THE UNIVERSITY
OF ILLINOIS
LIBRARY
620.5
BA
v. 9

LIBRARY

DER BAUINGENIEUR

ZEITSCHRIFT FÜR DAS GESAMTE BAUWESEN

Organ des Deutschen Stahlbau-Verbandes und des Deutschen Beton-Vereins
Organ der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen
Organ des Reichsverbandes Industrieller Bauunternehmungen e. V.
mit Beiblatt: DIE BAUNORMUNG, Mitteilungen des N D I

Herausgegeben von

Dr.-Ing. e. h. M. Foerster
Geh. Hofrat, ord. Professor an d. Techn. Hochschule Dresden

Dr.-Ing. E. Probst
ord. Professor an der Technischen Hochschule Karlsruhe

Dipl.-Ing. W. Rein
ord. Professor an der Technischen Hochschule Breslau

Dr.-Ing. W. Petry
Reg.-Baumeister, Direktor d. Deutschen Beton-Vereins, Obercassel (Siegkreis)

Neunter Jahrgang
1928

BERLIN
VERLAG VON JULIUS SPRINGER
1928

INHALT.

* bedeutet Abbildungen im Text.

VERFASSERVERZEICHNIS.

Seite

Albrecht und Möller, Regierungsbauräte, Fürstenberg-Oder. Erfahrungen mit Gußbeton beim Bau der Zwillingsschachtschleuse Fürstenberg-Oder 363* 386* 404*

Amman, O., Professor, Dr.-Ing., Karlsruhe i. B. Zu Wilhelm Cauers 70. Geburtstage 91*

Backofen, Reichsbahnrat, Stettin. Ohne bautechnische Bodenkunde kein wirtschaftliches Bauen 343*

Baer, Berlin. Die ordentliche Mitgliederversammlung der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen vom 9. bis 12. Juni 1928 in Essen 589

Bernhard, Rudolf, Dr.-Ing., Berlin. Über Bestimmung von Spannungszuständen in elastischen Körpern mit Hilfe von Versuchsmodellen 127*
Zuschrift hierzu 924

Bökemann, Oberregierungsbaurat, Berlin. Der Hafen von Valencia . . 421*

Brandt, H., Dipl.-Ing., Mannheim. Straßenbeton nach dem Vibrationsverfahren und seine Eigenschaften . . . 205*

Buer, Nils, Oberbaurat, Hamburg. Zur Frage der Ursachen von Erdrutschungen 539

Bundschu, Dr.-Ing., Berlin. Überströmen, Überfall und Ausfluß . . . 465*
— Das Wasserauflaufen 493*

Clas, L., Dipl.-Ing., Regierungsbaumeister. Wand und Putz 320*

Cytryn, S., Zivilingenieur und Wachsmann, Zivilingenieur, Jerusalem. Kurventafeln für kreuzbewehrte Platten nach Marcus 553*

Daub, Karl, Regierungsbaurat, Düsseldorf. Erdbewegung mit Vollbahnseitenkippern 132*

Dehnst, Dr.-Ing., Eisenbahndirektor, Halensee. Der derzeitige Stand der Konservierung der Bauhölzer 314*

Dischinger, Fr. Oberingenieur und Finsterwalder U., Dipl.-Ing. der Firma Dyckerhoff & Widmann, Wiesbaden-Biebrich. Eisenbetonschalendächer System Zeiss-Dywidag. 807* 823* 842*

—, Oberingenieur der Dyckerhoff & Widmann-A.-G., Wiesbaden-Biebrich. Neuere Druckluftgründungen unter Verwendung von Eisenbeton-Schwimmcaissons 893*

Seite

Drechsel, Walter, Dr.-Ing., Dresden. Bestimmung der Nullinie und der größten Eckspannungen rechteckiger Querschnitte bei außermittigem schiefen Lastangriff unter Ausschaltung der Zugspannungen 207*
Zuschrift hierzu 601

Dyckerhoff & Widmann-A. G., Biebrich. Brückenverstärkungen der Reichsbahn 291*

Eigenbrodt, H., Dr.-Ing., Siemens-Bauunion, Berlin-Siemensstadt. Bau und Betrieb von Wasserwerken 609* 627* 643* 666* 721* 734*

Emperger Fritz v., Oberbaurat, Ingenieur, Dr., Wien. Die Bewehrung von Druckgliedern 483*

Enyedi, Bela, Dr.-Ing., Budapest. Eiserne Bogen als Auswechslungsträger 116*

Faerber, Julius, Regierungsbaumeister, Stuttgart. Das Eisenbetonpendellager 792*

Faltus, Franz, Dr.-Ing., Pilsen, Skodawerke. Knicksicherheit kontinuierlicher Bogenträger 951*

Finsterwalder, U., Dipl.-Ing. und Dischinger, Fr., Oberingenieur der Firma Dyckerhoff & Widmann, Wiesbaden-Biebrich. Eisenbetonschalendächer System Zeiss-Dywidag 807* 823* 842*

Fischmann, Dr.-Ing., Grünberg/Schlesien. Paul Henke †, Direktor der Firma Beuchelt & Co. 903*

Foerster, Max Geheimrat, Professor Dr.-Ing. e. h., Dresden: Zur zweiten internationalen Tagung für Brückenbau und Hochbau in Wien 675

— und Probst, E., Professor, Dr.-Ing., Karlsruhe i. B. Die zweite internationale Tagung für Brückenbau und Hochbau in Wien vom 24.—27. September 1928 . . . . . 846*

— Die 24. Hauptversammlung des Deutschen Eisenbau-Verbandes 881

Franzius, O., Professor, Hannover. Neuere Einrichtungen für Versuche über Erddruck, Erdwiderstand, Bodenreibung, Fundamentreibung usw. 118* 136*

— Erddruckversuche im natürlichen Maßstabe 787* 813*
Berichtigung hierzu 856

Friedrich, Werner, Dipl.-Ing., Barmen. Der Neubau der Jahnbrücke in Gevelsberg i. Westfalen 561*

Sei

Gaber, Dr.-Ing., Professor, Karlsruhe. Ergebnisse des Wettbewerbes für eine zweite Moselbrücke in Koblenz . . . 34
— Nachdenkliches über Brückenwettbewerbe 42

Gehler, W., Professor, Dr.-Ing., Dresden. Die Würfelfestigkeit und die Säulenfestigkeit als Grundlage der Betonprüfung und die Sicherheit von Beton- und Eisenbetonbauten. Vortrag auf der Hauptversammlung des Deutschen Beton-Vereins, März 1927 . 21* 40* 6

Geller, M., Dr.-Ing., Câmpina, Rumänien. Beitrag zur Untersuchung von Rohren unter Außendruck . . . 828* 83

Geusen, Dipl.-Ing., Professor, Dortmund. 50 Jahre Dortmunder Brückenbau C. H. Jucho 37

Gottfeldt, Harry, Dipl.-Ing., Berlin. Der Trapezträger als Typ der Eisenbahnbrücke mittlerer Stützweite. . . 77

Grabig, Hans, Regierungsbaumeister, Breslau. Die neuen Reichsoberbauformen 29

Graf, Otto, Professor, Stuttgart. Bauholz. Aus den Ergebnissen der seit 1914 in Deutschland ausgeführten Versuche mit Holz . . . . . .

Grün, Richard, Dr., Direktor, Düsseldorf. Über Betonschutz . . . 307* 35

Grunow, Helmuth, Spreng-Ingenieur, Berlin-Lichterfelde. Verbesserungen im Sprengluftverfahren 14

Grzywienski, A. M., Ing., Wien. Die automatischen Wehrkonstruktionen der Gegenwart 503* 519* 537* 55

Gsell-Heldt, Ingenieur, Basel. Neubau der Großgarage Schlotterbeck in Basel 9

Hartschen, G., Oberingenieur, Ober-Dollendorf. Eisenbeton-Wälzgelenke mit konkaver und konvexer Berührungsfläche 58
Berichtigung hierzu 88

Heidinger, Sepp, Ingenieur, Dr.-techn., Graz. Die Berechnung von $M\bar{M}\frac{dx}{EJ}$ für Stäbe mit veränderlichem Trägheitsmoment 59

Heiser, Heinrich, Professor, Dresden. Jahrbuch der Hafenbautechnischen Gesellschaft 24

Herbst, Dr.-Ing., Regierungs- und Baurat, Berlin. Über die neue Verkehrsanlage am Humboldthafen in Berlin. 52

LIBRARY
620.5
BA
v.9

Seite

Hertwig, A. Geheimrat Professor Dr.-Ing. e. h., Berlin. Zur Berechnung symmetrischer, statisch unbestimmter Gebilde 161* 186*
Herzka, Leopold, Hofrat, Ingenieur, Wien. Berechnung von unter dem Einfluß von Drehmomenten stehenden Tragwerken 508*
Horst, H., Dipl.-Ing., Altona. Wasserwirtschaftspläne für Talsperrenkraftanlagen mit zwei Gefällstufen . . 521*
Hummel, A., Dr.-Ing., Karlsruhe i. B. Zur Frage der Wärmeleitzahl von Beton 528

Iterson van, F. K. Th., Professor, Heerlen. Die Tragfähigkeit des Baugrundes, Theorie der Gründung auf gewachsenem Boden 857* 877*

Jacob, Albert, Oberingenieur, Zweibrücken. Die mechanische Kanalbetonierung 148*
— Der maschinelle Kanalbau 883*

Kammer, Professor, Dr.-Ing., Darmstadt. Der internationale Wettbewerb zum Neubau der Königinnenbrücke in Rotterdam 2* 27* 44* 61* 72*
Kammüller, Dr.-Ing., Karlsruhe i. B. Versuche mit der Saugschwelle . . . 135*
Kaufmann, W., Professor Dr.-Ing., Hannover. Über eine Minimalaufgabe der Verkehrstechnik 558*
Keller, H., Dr.-Ing., Berlin. Erschütterungen von Massivbrücken 815*
Kiehne, Siegfried, Dipl.-Ing., Kiel. Neubau einer Ufermauer auf der Werft Kiel der Deutsche Werke Kiel-A.-G. 933*
Köbler, Karl, Regierungsbaumeister, Waldshut. Zur Frage des Wettbewerbes zweier Schiffahrtswege im gemeinsamen Einflußgebiet 220*
Kögler, Professor Dr.-Ing., Freiberg, Sa. Die Formgebung der eingespannten Brückengewölbe. Ausgleich der Spannungen im Scheitel und Kämpfer durch Verlagerung der Gewölbeachse. . 98* 113*
Koppenberg, Dr.-Ing. e. h., Hüttendirektor, Riesa. Herstellung, Eigenschaften und Aussichten des Si-Stahles 313
Kraus, R., Dr.-Ing., Cüstrin. Die Anwendungsgrenzen der Göringschen Profilmaßstäbe 541*
Kriwoschein, G. G., Professor, Petrograd, z. Z. Prag. Das rationelle Profil der Staumauern 107*
Krummel, Paul, Dipl.-Ing., Mannheim. Arbeitsweise bei Gußbetonanlagen . . 424*
— Mannheim-Halle a. S. Die amtlichen Vorschriften über Querkraft und Schubspannungen 597
Kunze, W., Regierungsbaurat, Professor Dr.-Ing., Dresden. Beitrag zur richtigen Bewehrung von Eisenbetonbalken und Platten mit begrenzter Höhe . . 475*
— Die Belastung schräger Bunkerwände und -böden 632*

Lindenau, Dipl.-Ing., Berlin-Steglitz. Schallisolierungen im Hochbau, ihre besonderen Kennzeichen im Gegensatz zur Wärmeisolierung 316
Ludin, Professor Dr.-Ing., Berlin. Modellversuche für die Schußrinne des Shannon-Kraftwerkes 179*
Lührs, Joh., Dr.-Ing., Duisburg. Zur Frage der Zementmenge in Betonmischungen, die nach Raumteilen angegeben werden 564

MAN, Werk Gustavsburg. Das Kugelhaus als neue Bauform für Großbauten 766*
Mehmel, A., Dr.-Ing., Hannover. Neubau des Hannoverschen Anzeigers . 440*
Melan, Dr.-Ing. e. h., Professor, Prag. Bogen mit fest angeschlossenem steifen Zugbande 353*
Zuschrift hierzu 565*
Mensch, Gerhard, Beratender Ingenieur, Berlin. Rechnerisch ermittelte und gemessene Schwingungszahlen an einem Turbinenfundament 152*
— Der neue Bahnhof Müllerstraße der Berliner Straßenbahn-Betriebs- G. m. b. H. 383*
Merkert, Emil, Dipl.-Kaufmann, Dr., z. Z. Amerika. Verkehrsmittel und Turmhäuser in ihrem Verhältnis zur Fassungskraft der Straße 92*
Möller und Albrecht, Regierungsbauräte, Fürstenberg-Oder. Erfahrungen mit Gußbeton beim Bau der Zwillingsschachtschleuse Fürstenberg-Oder 363* 386* 404*
Moerike, Oberbaurat, Professor a. D., Stuttgart. Die Berechnung von Druckstäben und Stützen aus Stahl 37. „Abgekürztes Verfahren" 413*
Berichtigung hierzu 517
Müller, Paul, Dr.-Ing., Düsseldorf. Schwingungen von Fundamenten rotierender Maschinen 449*
Muy, Oskar, Direktor der Fa. Wayss & Freytag-A. G., Halle. Die Verstärkung der Landanschlüsse der Isarbrücke bei Grünwald 213*

Orszag, Paul, Dipl.-Ing., Oradea, Rumänien. Bestimmung der Risseentfernung in Fahrbahnplatten unter Berücksichtigung von Einzellasten . . . 168*
Berichtigung hierzu 287

Paris, A., Professor und Zivilingenieur, Lausanne, und Pfletschinger, Kurt, Dipl.-Ing., Karlsruhe. Die Brücke von La Caille 831*
Petry, W., Dr.-Ing., Regierungsbaumeister, Obercassel-Siegkreis. Moderne Industriebauten 37*
— Zum Einsturzunglück in Prag . . . 849
Pfletschinger, Kurt, Dipl.-Ing., Karlsruhe, und Paris, A., Professor und Zivilingenieur. Die Brücke von Caille . . 831*
— Der Stand der Bauarbeiten am Großkraftwerk Ryburg-Schwörstadt im Herbst 1928 . . . . . 860*
Pohl, K., Professor Dr.-Ing., Berlin-Charlottenburg. Wettbewerb für den Entwurf zu einer Straßenbrücke über den südlichen Teil des Hafens von Kopenhagen 397* 417* 433* 459* 471* 490* 510*
Probst, E., Professor Dr.-Ing., Karlsruhe i. B., Professor Dr.-Ing. Wilhelm Schachenmeier† 1*
— Friedrich Engesser zum 80. Geburtstage 71*
— Die Schubsicherung von Eisenbetonträgern 202* 244*
— In welcher Jahreszeit soll man Betonstraßen bauen? 204*
— 1. Mitgliederversammlung der Reichsforschungsgesellschaft für Wirtschaftlichkeit im Bau- und Wohnungswesen E. V. 374
— Die Zerstörung einer kalifornischen Talsperre 442*
— und Foerster, M., Geheimer Hofrat, Professor Dr.-Ing. e. h., Dresden. Die zweite internationale Tagung für Brückenbau und Hochbau in Wien vom 24.—27. September 1928 . . . 846*
— Die Schubsicherung von Eisenbetonbalken 936*

Rehbock, Th., Professor, Karlsruhe i. B. Johann Gottfried Tulla 1770—1828 . 573*
— Die Verhütung schädlicher Kolke bei Sturzbetten 57* 78*
Zuschrift hierzu 249
Zuschrift hierzu 926
Rein, W., Professor, Breslau. Bericht des Deutschen Eisenbau-Verbandes über das Geschäftsjahr 1928/29 . . . 749
— Die Eisenbauten des Großkraftwerkes Klingenberg 752*
Ritter, H., Stadtbaurat, Leipzig. Neuzeitlicher Hallenbau in Eisen und Eisenbeton 693*
Roll, R., Dr.-Ing., Berlin-Lichterfelde. Eisenbetonplatten mit Einzellasten, Hilfswerte zu ihrer Berechnung . . . 615*

Schaechterle, K., Dr.-Ing., Stuttgart. Die Gestaltung der eisernen Brücke 239* 261*
Schäfer, Karl, Dipl.-Ing., Ber. Ingenieur, V. B. I., Frankfurt (Main). Zur Knicksicherheit offener Brücken 700*
Schleicher, Ferdinand, Dr.-Ing., Privatdozent, Karlsruhe. Über die Sicherheit gegen Überschreiten der Fließgrenze bei statischer Beanspruchung 253*
Schroeter, Alfons, Oberingenieur, Berlin. Durchbiegungskoeffizienten für Balken und Kragträger mit abgestuften Verstärkungen 863*
Schubert, Hans-Erich, Dipl.-Ing., Dresden. 51. Generalversammlung des Vereins Deutscher Portland-Cement-Fabrikanten 295
— Baustoffschau 324*
Berichtigung hierzu 499
Schweda, Friedrich, Ing., Dr., Wien. Die Bemessung des Endquerrahmens offener Brücken 535*
Schwegler, H. G., Regierungsbaumeister, Detroit, Michigan. Eine tiefe Gründung 543*
Seegert, Wilhelm, Stadtbaurat, Dipl.-Ing., Duisburg. Die Hochwasserschutzanlage am Marientor in Duisburg . . 210*
— Die Überbrückung des Dickelsbaches am Marientor in Duisburg a. Rhein . . 577*
— Der Bachkanal durch die Kulturstraße in Duisburg a. Rhein. 594*
Seidel, Gerhard, Oberingenieur, Dresden. Die wirtschaftliche Querschnittsgestaltung der Untergrundtunnel . . . 189*
Sichardt, W., Dr.-Ing., Regierungsbaumeister a. D., Oberingenieur der Siemens-Bauunion G. m. b. H., Berlin. Die Grundwasserabsenkung bei der Herstellung der Tiefbühne anläßlich des Um- und Erweiterungsbaues der Staatsoper zu Berlin, Unter den Linden 717* 739*
Zuschrift hierzu 852
Siebert, Bernhard, Dr.-Ing., Hamburg. Bemerkenswerte Bauwerke der neuen Hamburger Untergrundbahnlinie . . 165*
Spangenberg, H., Professor, München. Die Entwürfe für weitgespannte Gewölbe bei dem Wettbewerb Moselbrücke Koblenz 676*
Stegmann, Wilhelm, Dipl.-Ing., Bamberg. Beitrag zur Schwingungsberechnung und zur Ermittlung der inneren Kräfte von Dampfturbinenfundamenten 381*
Streck und Zenns, München. Die Hindenburg-Brücke über die Saale in Hof 199*

de Thierry, Geheimer Baurat, Professor Dr.-Ing. e. h., Berlin. Baurat Dr.-Ing. e. h. Paul Bilfinger† 101*
— Oberregierungs- und Baurat Professor Dr.-Ing. e. h., Hans Krey† 733*
Troche, A., Dr.-Ing., Privatdozent, Darmstadt. Beiträge zum Ausbau der Nomographie. Doppelnomogramm, Optisches Nomogramm, Nomometer . . 401*
— Fluchtentafel für das unmittelbare Entwerfen von Eisenbetonplatten beliebiger Einspannung ohne Zwischenermittlung des Querschnittsmomentes . 955*

714319

Seite

Trüb, J., Dipl.-Ing., Basel. Beitrag zur Berechnung der Spannungen in ebenen Behälterwandungen. 949*

Wachsmann, J., Zivilingenieur und Cytryn, S., Zivilingenieur, Jerusalem. Kurventafeln für kreuzbewehrte Platten nach Marcus 553*

Weber, Wilhelm, Oberregierungsbaurat, Koblenz. Ausbau des Eisenbahnnetzes auf dem Papier oder in Wirklichkeit 184

— Planmäßiger Ausbau des Eisenbahnnetzes. 435

Seite

Weber, Wilhelm, Oberregierungsbaurat, Koblenz. Randenbahn, Hegaubahn, Bibertalbahn 659*

Werker, P., Dipl.-Ing., Köln. Das Verhalten des Eisenbetons bei einem Großbrand 322*

Wernekke, Geheimer Regierungsrat, Berlin-Zehlendorf. Patentbericht 18 35 54 70 89 105 125 142 159 175 195 236 251 271 304 340 360 378 394 410 430 448 463 480 501 517 533 551 571 586 602 623 639 655 672 731 747 784 801 821 837 856 873 892 911 929 946 963

Seite

Worch, G., Dr.-Ing., Privatdozent an der Technischen Hochschule Darmstadt. Über die Berechnung der Biegungsmomente eines einfachen Balkens infolge der Lastenzüge der Deutschen Reichsbahngesellschaft 770*

Zenns und Streck, München. Die Hindenburg-Brücke über die Saale in Hof 199*

Ziegler, Reg- und Baurat a. D., Clausthal, Harz. Die Westharztalsperren-Entwürfe, der Hochwasserschutz und die Wasserversorgung des Leinetales bis Hannover 273*

SACHVERZEICHNIS.

Abgekürztes Verfahren. Die Berechnung von Druckstäben und Stützen aus Stahl 37. Von Oberbaurat Moerike, Professor a. D., Stuttgart 413*

Berichtigung hierzu 577

Anwendungsgrenzen, Die — der Göringschen Profilmaßstäbe. Von Dr.-Ing. R. Kraus, Cüstrin 541*

Anzeigers, Neubau des Hannöverschen —. Von Dr.-Ing. A. Mehmel, Hannover 440*

Arbeitsweise bei Gußbetonanlagen. Von Dipl.-Ing. Paul Krummel, Mannheim 424*

Ausbau des Eisenbahnnetzes auf dem Papier oder in Wirklichkeit. Von Oberregierungsbaurat Wilhelm Weber, Koblenz 184

— Planmäßiger — des Eisenbahnnetzes. Von Oberregierungsbaurat Wilhelm Weber, Koblenz 435

Außendruck, Beitrag zur Untersuchung von Rohren unter —. Von Dr.-Ing. M. Geller, Câmpina, Rumänien 828* 839*

Ausfluß, Überströmen, Überfall und —. Von Dr.-Ing. Bundschu, Berlin . . . 465*

Auswechslungsträger, Eiserne Bogen als —. Von Dr.-Ing. Bela Enyedi, Budapest 116*

Automatischen, Die — Wehrkronstruktionen der Gegenwart. Von Ing. A. M. Grzywienski, Wien . 503* 519* 537* 555*

Bachkanal, Der — durch die Kulturstraße in Duisburg a. Rhein. Von Stadtbaurat Dipl.-Ing. Wilh. Seegert, Duisburg 594*

Bahnhof, Der neue — Müllerstraße der Berliner Straßenbahn-Betriebs-G. m. b. H. Von G. Mensch, beratender Ingenieur, Berlin 383*

Balken, Beitrag zur richtigen Bewehrung von Eisenbeton- — und Platten mit begrenzter Höhe. Von Regierungsbaurat Professor Dr.-Ing. W. Kunze, Dresden 475*

—, Durchbiegungskoeffizienten für — und Kragträger mit abgestuften Verstärkungen. Von Oberingenieur Alfons Schroeter, Berlin 863*

— zur Schubsicherung von Eisenbeton- —. Von E. Probst, Professor Dr.-Ing, Karlsruhe 936*

Balkens, Über die Berechnung der Biegungsmomente eines einfachen — infolge der Lastenzüge der Deutschen Reichsbahngesellschaft. Von Dr.-Ing. G. Worch, Privatdozent an der Technischen Hochschule, Darmstadt . . . 770*

Basel, Neubau der Großgarage Schlotterbeck in —. Von Gsell-Heldt, Ingenieur, Basel 915*

Bau und Betrieb von Wasserwerken. Von Dr.-Ing. H. Eigenbrodt, Siemens-Bauunion, Berlin - Siemensstadt 609* 627* 643* 666* 721* 734*

—, Der maschinelle Kanal-—. Von Oberingenieur Albert Jacob, Zweibrücken . 883*

Bauarbeiten, Der Stand der — am Großkraftwerk Ryburg - Schwörstadt im Herbst 1928. Von Dipl.-Ing. Kurt Pfletschinger, Karlsruhe i. B. 860*

Bauen, Ohne bautechnische Bodenkunde kein wirtschaftliches —. Von Reichsbahnrat Backofen, Stettin 343*

Bauform, Das Kugelhaus als neue — für Großbauten. MAN, Werk Gustavsburg. 766*

Baugrundes, Die Tragfähigkeit des —, Theorie der Gründung auf gewachsenem Boden. Von Professor F. K. Th. van Iterson, Heerlen 857* 877*

Bauholz. Aus den Ergebnissen der seit 1914 in Deutschland ausgeführten Versuche mit Holz. Von Professor Otto Graf, Stuttgart 9*

Bauhölzer, Der derzeitige Stand der Konservierung der —. Von Eisenbahndirektor Dr.-Ing. Dehnst, Halensee . . 314*

Bauingenieurwesen, Die ordentliche Mitgliederversammlung der Deutschen Gesellschaft für — vom 9. bis 12. Juni 1928 in Essen. Von Baer, Berlin . . 589

Baustoffschau. Von Dipl.-Ing. Hans-Erich Schubert, Dresden 324*

Berichtigung hierzu 499

Bauten, Moderne Industrie- —. Von Regierungsbaumeister Dr.-Ing. W. Petry, Obercassel-Siegkreis 37*

Bauwerke, Bemerkenswerte — der neuen Hamburger Untergrundbahnlinie. Von Dr.-Ing. Bernhard Siebert, Hamburg 165*

Beanspruchung, Über die Sicherheit gegen Überschreiten der Fließgrenze bei statischer —. Von Privatdozent Dr.-Ing. Ferdinand Schleicher, Karlsruhe 253*

Behälterwandungen, Beitrag zur Berechnung der Spannungen in ebenen —. Von Dipl.-Ing. J. Trüb, Basel . . 949*

Beitrag zur Schwingungsberechnung und zur Ermittlung der inneren Kräfte von Dampfturbinenfundamenten. Von Dipl.-Ing. Wilh. Stegmann, Bamberg 381*

— zur richtigen Bewehrung von Eisenbetonbalken und Platten mit begrenzter Höhe. Von Regierungsbaurat Professor Dr.-Ing. W. Kunze, Dresden 475*

— zur Untersuchung von Rohren unter Außendruck. Von Dr.-Ing. M. Geller, Câmpina, Rumänien 828* 839*

— zur Berechnung der Spannungen in ebenen Behälterwandungen. Von Dipl.-Ing. J. Trüb, Basel 949*

Beiträge zum Ausbau der Nomographie. Doppelnomogramm, Optisches Nomogramm, Nomometer. Von Privatdozent Dr.-Ing. A. Troche, Darmstadt 401*

Belastung, Die — schräger Bunkerwände und -böden. Von Regierungsbaurat, Professor Dr.-Ing. W. Kunze, Dresden 632*

Bemessung, Die — des Endquerrahmens offener Brücken. Von Ing. Dr. Friedrich Schweda, Wien. 536*

Berechnung, Zur — symmetrischer, statisch unbestimmter Gebilde. Von Geheimrat Professor Dr.-Ing. e. h. A. Hertwig, Berlin 161* 186*

—, Die — von Druckstäben und Stützen aus Stahl 37. „Abgekürztes Verfahren". Von Oberbaurat a. D. Professor Moerike, Stuttgart 513*

Berichtigung hierzu 517

— von unter dem Einflusse von Drehmomenten stehenden Tragwerken. Von Hofrat Ingenieur Leopold Herzka, Wien 508*

—, Die — von $M\bar{M}\frac{dx}{EJ}$ für Stäbe mit veränderlichem Trägheitsmoment. Von Ingenieur Dr.-techn. Sepp Heidinger, Graz 597*

—, Eisenbetonplatten mit Einzellasten, Hilfswerte zu ihrer —. Von Dr.-Ing. R. Roll, Berlin-Lichterfelde 615*

—, Über die — der Biegungsmomente eines einfachen Balkens infolge der Lastenzüge der Deutschen Reichsbahngesellschaft. Von Dr.-Ing. G. Worch, Privatdozent an der Technischen Hochschule, Darmstadt 770*

—, Beitrag zur — der Spannungen in ebenen Behälterwandungen. Von Dipl.-Ing. J. Trüb, Basel 949*

Bericht des Deutschen Eisenbau-Verbandes über das Geschäftsjahr 1928/29. Von Professor W. Rein, Breslau . . . 749

Berlin, Über die neue Verkehrsanlage am Humboldthafen in —. Von Regierungs- und Baurat Dr.-Ing. Herbst, Berlin. 523*

—, Die Grundwasserabsenkung bei der Herstellung der Tiefbühne anläßlich des Um- und Erweiterungsbaues der Staatsoper zu —, Unter den Linden. Von Regierungsbaumeister a. D., Dr.-Ing. W. Sichardt, Oberingenieur der Siemens-Bauunion G. m. b. H., Berlin . 717* 739*

Zuschrift hierzu 851

Berliner, Der neue Bahnhof Müllerstraße der — Straßenbahn-Betriebs-G. m. b. H. Von G. Mensch, Beratender Ingenieur, Berlin 383*

Berührungsfläche, Eisenbeton-Wälzgelenke mit konkaver und konvexer —. Von Oberingenieur G. Hartschen, Ober-Dollendorf 580*

Berichtigung hierzu 889

Bestimmung, Über — von Spannungszuständen in elastischen Körpern mit Hilfe von Versuchsmodellen. Von Dr.-Ing. Rudolf Bernhard, Berlin 127*

Zuschrift hierzu 924

— der Risseentfernung in Fahrbahnplatten unter Berücksichtigung von Einzellasten. Von Dipl.-Ing. Paul Orszag, Oradea, Rumänien. 168*

Berichtigung hierzu 287

Seite

Bestimmung der Nullinie und der größten Eckspannungen rechteckiger Querschnitte bei außermittigem schiefen Lastangriff unter Ausschaltung der Zugspannungen. Von Dr.-Ing. Walter Drechsel, Dresden 207*
Zuschrift 601

Beton, Straßen— nach dem Vibrationsverfahren und seine Eigenschaften. Von Dipl.-Ing. H. Brandt, Mannheim . . . 205*
—, Zur Frage der Wärmeleitzahl von —, Von Dr.-Ing. A. Hummel, Karlsruhe i. B. 528

Betonmischungen, Zur Frage der Zementmenge in —, die nach Raumteilen angegeben werden. Von Dr.-Ing. Joh. Lührs, Duisburg 564

Betonierung, Die mechanische Kanal—. Von Oberingenieur Albert Jacob, Zweibrücken 148*

Betonprüfung, Die Würfelfestigkeit und die Säulenfestigkeit als Grundlage der — und die Sicherheit von Beton- und Eisenbetonbauten. Vortrag auf der Hauptversammlung des Deutschen Beton-Vereins, März 1927. Von Prof. Dr.-Ing. W. Gehler, Dresden . 21* 40* 63*

Betonschutz. Über —. Von Direktor Dr. Richard Grün, Düsseldorf . .307* 350*

Betonstraßen, In welcher Jahreszeit soll man — bauen? Von Professor Dr.-Ing. E. Probst, Karlsruhe i. B. . . . 204*

Betrieb, Bau und — von Wasserwerken. Von Dr.-Ing. H. Eigenbrodt, Siemens-Bauunion, Berlin-Siemensstadt 609, 627* 643* 666* 721* 734*

Bewehrung, Beitrag zur richtigen — von Eisenbeton-Balken und Platten mit begrenzter Höhe. Von Regierungsbaurat Professor Dr.-Ing. W. Kunze, Dresden 475*
—, Die — von Druckgliedern. Von Oberbaurat, Ingenieur, Dr. Fritz v. Emperger, Wien 483*

Biegungsmomente, Über die Berechnung der — eines einfachen Balkens infolge der Lastenzüge der Deutschen Reichsbahngesellschaft. Von Dr.-Ing. G. Worch, Privatdozent an der Technischen Hochschule Darmstadt . . . 770*

Bibertalbahn, Randenbahn, Hegaubahn, —. Von Oberregierungsbaurat Wilhelm Weber, Koblenz 659*

Bodenkunde, Ohne bautechnische — kein wirtschaftliches Bauen. Von Reichsbahnrat Backofen, Stettin . . 343*

Bodenreibung, Neue Einrichtungen für Versuche über Erddruck, Erdwiderstand, —, Fundamentreibung usw. Von Professor O. Franzius, Hannover 118* 136*

Bogen mit fest angeschlossenem steifen Zugbande. Von Professor Dr.-Ing. e. h. Melan, Prag 353*
Zuschrift hierzu 565
—, Eiserne — als Auswechslungsträger. Von Dr.-Ing. Bela Enyedi, Budapest 116*

Bogenträger, Knicksicherheit kontinuierlicher —. Von Dr.-Ing. Franz Faltus, Pilen, Skodawerke 951*

Brücke, Der internationale Wettbewerb zum Neubau der Königinnen- — in Rotterdam. Von Professor Dr.-Ing. Kammer, Darmstadt 2* 27* 44* 61* 72*
—, Die Hindenburg- — über die Saale in Hof. Von Streck und Zenns, München 199*
—, Die Verstärkung der Landanschlüsse der Isar- — bei Grünwald. Von Oskar Muy, Direktor der Fa. Wayss & Freytag-A.-G., Halle 213*
—, Die Gestaltung der eisernen —. Von Dr.-Ing. K. Schaechterle, Stuttgart 239* 261*

Seite

Brücke, Ergebnis des Wettbewerbs für eine zweite Mosel- — in Koblenz. Von Dr.-Ing. Gaber, Professor, Karlsruhe 349
—, Wettbewerb für den Entwurf zu einer Straßen- — über den südlichen Teil des Hafens von Kopenhagen. Von Professor Dr.-Ing. K. Pohl, Berlin-Charlottenburg 397* 417* 433* 459* 471* 490* 510*
—, Der Neubau der Jahn- — in Gevelsberg i. Westfalen. Von Dipl.-Ing. Werner Friedrich, Barmen 561*
—, Der Trapezträger als Typ der Eisenbahn- — mittlerer Stützweite. Von Dipl.-Ing. Harry Gottfeldt, Berlin . . 774*
—, Die — von La Caille. Von Professor und Zivilingenieur A. Paris, Lausanne und Dipl.-Ing. Kurt Pfletschinger, Karlsruhe 831*

Brücken, Die Bemessung des Endquerrahmens offener —. Von Ing. Dr. Friedrich Schweda, Wien 535*
—, Zur Knicksicherheit offener —. Von Dipl.-Ing. Karl Schäfer, Ber. Ingenieur, V. B. I., Frankfurt a. M. 700*
—, Erschütterungen von Massiv- —. Von Dr.-Ing. H. Keller, Berlin 815*

Brückenbau, 50 Jahre Dortmunder — C. H. Jucho. Von Professor Dipl.-Ing. Geusen, Dortmund 370*
—, Zur zweiten internationalen Tagung für — und Hochbau in Wien. Von Geheimrat Professor Dr.-Ing. e. h. Max Foerster, Dresden 675
—, Die zweite internationale Tagung für — und Hochbau in Wien vom 24. bis 27. September 1928. Von Geheimer Hofrat, Professor, Dr.-Ing. e h., M. Foerster und Professor Dr.-Ing. E. Probst, Karlsruhe i. B. 846*

Brückengewölbe. Die Formgebung der eingespannten —. Ausgleich der Spannungen im Scheitel und Kämpfer durch Verlagerung der Gewölbeachse. Von Professor Dr.-Ing. Kögler, Freiberg, Sa. 98* 113*

Brückenverstärkungen der Reichsbahn. Von Dyckerhoff & Widmann-A.-G., Biebrich 291*

Brückenwettbewerbe, Nachdenkliches über —. Von Professor Dr.-Ing. E. Graber, Karlsruhe 426

Bunkerwände, Die Belastung schräger — und -böden. Von Regierungsbaurat Professor Dr.-Ing. W. Kunze, Dresden 632*

La Caille, Die Brücke von —. Von Professor A. Paris, Zivilingenieur, Lausanne und Dipl.-Ing. Kurt Pfletschinger, Karlsruhe 831*

Dächer, Eisenbetonschalen- — System Zeiss-Dywidag. Von Oberingenieur Fr. Dischinger und Dipl.-Ing. U. Finsterwalder der Fa. Dyckerhoff & Widmann, Wiesbaden-Biebrich . . . 807* 823* 842*

Dampfturbinenfundamenten, Beitrag zur Schwingungsberechnung und zur Ermittlung der inneren Kräfte von —. Von Dipl.-Ing. Wilhelm Stegmann, Bamberg 381*

Deutschen, Die 24. Hauptversammlung des — Eisenbau-Verbandes. Von Geheimer Hofrat Professor Dr.-Ing. e. h. M. Foerster, Dresden 881

Dickelsbaches, Die Überbrückung des — am Marientor in Duisburg a. Rhein. Von Dipl.-Ing. Wilhelm Seegert, Stadtbaurat Duisburg. 577*

Doppelnomogramm Optisches Nomogramm, Nomometer. Beiträge zum Ausbau der Nomographie. Von Dr.-Ing. A. Troche, Privatdozent, Darmstadt . 401*

Dortmunder, 50 Jahre — Brückenbau C. H. Jucho. Von Professor Dipl.-Ing. Geusen, Dortmund 730*

Seite

Drehmomenten, Berechnung von unter dem Einfluß von — stehenden Tragwerken. Von Hofrat, Ingenieur Leopold Herzka, Wien 508*

Druckgliedern, Die Bewehrung von —. Von Oberbaurat, Ingenieur, Dr. Fritz v. Emperger, Wien 483*

Druckluftgründungen, Neuere — unter Verwendung von Eisenbeton-Schwimmcaissons. Von Oberingenieur Fr. Dischinger, der Dyckerhoff & Widmann-A. G., Wiesbaden-Biebrich . 893*

Druckstäben, Die Berechnung von — und Stützen aus Stahl 37. „Abgekürztes Verfahren". Von Professor a. D. Oberbaurat Moerike, Stuttgart 413*
Berichtigung hierzu 517

Duisburg, Die Hochwasserschutzanlage am Marientor in —. Von Stadtbaurat Dipl.-Ing. Wilhelm Seegert, Duisburg 210*

Duisburg a. Rhein, Die Überbrückung des Dickelsbaches am Marientor in —. Von Dipl.-Ing. Wilhelm Seegert, Stadtbaurat, Duisburg 577*
—, Der Bachkanal durch die Kulturstraße in —. Von Dipl.-Ing. Wilhelm Seegert, Stadtbaurat, Duisburg . . . 577*

Durchbiegungskoeffizienten für Balken und Kragträger mit abgestuften Verstärkungen. Von Oberingenieur Alfons Schroeter, Berlin. 863*

Eckspannungen, Bestimmung der Nullinie und der größten — rechteckiger Querschnitte bei außermittigem schiefen Lastangriff unter Ausschaltung der Zugspannungen. Von Dr.-Ing. Walter Drechsel, Dresden 207*
Zuschrift hierzu 601

Eigenschaften, Herstellung, — und Aussichten des Si-Stahles. Von Hüttendirektor Dr.-Ing. e. h. Koppenberg, Riesa 313

Einflußgebiet, Zur Frage des Wettbewerbes zweier Schiffahrtswege im gemeinsamen —. Von Regierungsbaumeister Karl Köbler Waldshut . . . 220*

Eingespannten, Die Formgebung der — Brückengewölbe. Ausgleich der Spannungen im Scheitel und Kämpfer durch Verlagerung der Gewölbeachse. Von Professor Dr.-Ing. Kögler Freiberg Sa. 98* 113*

Einrichtungen, Neuere — für Versuche über Erddruck, Erdwiderstand, Bodenreibung, Fundamentreibung usw. Von Professor O. Franzius, Hannover 118* 136*

Einspannung, Fluchtentafel für das unmittelbare Entwerfen von Eisenbetonplatten beliebiger — ohne Zwischenermittlung des Querschnittsmomentes. Von Dr.-Ing. A. Troche, Darmstadt 955*

Einsturzunglück, Zum — in Prag. Von Regierungsbaumeister Dr.-Ing. W. Petry, Obercassel 849

Einzellasten, Bestimmung der Risseentfernung in Fahrbahnplatten unter Berücksichtigung von —. Von Dipl.-Ing. Paul Orszag, Oradea, Rumänien . . 168*
Berichtigung hierzu 287
—, Eisenbetonplatten mit —, Hilfswerte zu ihrer Berechnung. Von Dr.-Ing. R. Roll, Berlin-Lichterfelde 615*

Eisen, Neuzeitlicher Hallenbau in — und Eisenbeton. Von Stadtbaurat H. Ritter, Leipzig 693*

Eisenbahnbrücke, Der Trapezträger als Typ der — mittlerer Stützweite. Von Dipl.-Ing. Harry Gottfeld, Berlin 774*

Eisenbahnnetzes, Ausbau des — auf dem Papier oder in Wirklichkeit. Von Oberregierungsbaurat Wilhelm Weber, Koblenz 184
—, Planmäßiger Ausbau des —. Von Oberregierungsbaurat Wilhelm Weber, Koblenz 435

Seite

Eisenbauten, Die — des Großkraftwerkes Klingenberg. Von Professor W. Rein, Breslau/Berlin-Lichterfelde . 752*

Eisenbau-Verbandes, Bericht des Deutschen — über das Geschäftsjahr 1928/29. Von Professor W. Rein, Breslau 749

Eisenbau-Verbandes, Die 24. Hauptversammlung des Deutschen —. Von Geheimer Hofrat Professor Dr.-Ing. e. h. M. Foerster, Dresden 881

Eisenbeton, Neuzeitlicher Hallenbau in Eisen und —. Von Stadtbaurat H. Ritter, Leipzig 693*

Eisenbetons, Das Verhalten des — bei einem Großbrand. Von Dipl.-Ing. P. Werker, Köln 322*

Eisenbeton-Balken, Beitrag zur richtigen Bewehrung von — und Platten mit begrenzter Höhe. Von Regierungsbaurat Professor Dr.-Ing. W. Kunze, Dresden 475*

—, Die Schubsicherung von —. Von Professor Dr.-Ing. E. Probst, Karlsruhe 936*

Eisenbetonpendellager, Das —. Von Regierungsbaumeister Julius Faerber, Stuttgart 792*

Eisenbetonplatten mit Einzellasten, Hilfswerte zu ihrer Berechnung. Von Dr.-Ing. R. Roll, Berlin-Lichterfelde . 615*

—, Fluchtentafel für das unmittelbare Entwerfen von — beliebiger Einspannung ohne Zwischenermittlung des Querschnittsmomentes. Von Dr.-Ing. A. Troche, Darmstadt 955*

Eisenbetonschalendächer System Zeiss-Dywidag. Von Oberingenieur Dischinger und Dipl.-Ing. U. Finsterwalder, der Fa. Dyckerhoff & Widmann, Wiesbaden-Biebrich 807* 823* 842*

Eisenbeton-Schwimmcaissons, Neuere Druckluftgründungen unter Verwendung von —. Von Oberingenieur Fr. Dischinger, der Dyckerhoff & Widmann-A. G., Wiesbaden-Biebrich . . . 893*

Eisenbetonträgern, Die Schubsicherung von —. Von Professor Dr.-Ing. E. Probst, Karlsruhe i. B. 202* 244*

Eisenbeton-Wälzgelenke mit konkaver und konvexer Berührungsfläche. Von Oberingenieur G. Hartschen, Ober-Dollendorf 580*

Berichtigung hierzu 889

Eiserne Bogen als Auswechslungsträger. Von Dr.-Ing. Bela Enyedi, Budapest . 116*

Eisernen, Die Gestaltung der — Brücke. Von Dr.-Ing. K. Schaechterle, Stuttgart 239* 261*

Endquerrahmens, Die Bemessung des — offener Brücken. Von Ing. Dr. Friedrich Schweda, Wien 535*

Entwerfen, Fluchtentafel für das unmittelbare — von Eisenbetonplatten beliebiger Einspannung ohne Zwischenermittlung des Querschnittsmomentes. Von Dr.-Ing. A. Troche, Darmstadt . 955*

Entwürfe, Die — für weitgespannte Gewölbe bei dem Wettbewerb Moselbrücke Koblenz. Von Professor H. Spangenberg, München 676*

Erdbewegung mit Vollbahnseitenkippern. Von Regierungsbaurat Karl Daub, Düsseldorf 132*

Erddruck, Neuere Einrichtungen für Versuche über — ,Erdwiderstand, Bodenreibung, Fundamentreibung usw. Von Professor O. Franzius, Hannover 118* 136*

Erddruckversuche im natürlichen Maßstabe. Von Professor Franzius, Hannover-Waldhausen 787* 813*

Berichtigung hierzu 856

Erdrutschungen, Zur Frage der Ursachen von —. Von Oberbaurat Nils Buer, Hamburg 539

Seite

Erfahrungen mit Gußbeton beim Bau der Zwillingsschachtschleuse Fürstenberg/Oder. Von Regierungsbauräten Möller und Albrecht, Fürstenberg/Oder 363* 386* 404*

Ergebnis des Wettbewerbes für eine zweite Moselbrücke in Koblenz. Von Professor Dr.-Ing. Gaber, Karlsruhe . 349

Ermittlung, Beitrag zur Schwingungsberechnung und zur — der inneren Kräfte von Dampfturbinen - Fundamenten. Von Dipl.-Ing. Wilhelm Stegmann, Bamberg 381*

Erschütterungen von Massivbrücken. Von Dr.-Ing. H. Keller, Berlin 815*

Fahrbahnplatten, Bestimmung der Risseentfernung in — unter Berücksichtigung von Einzellasten. Von Dipl.-Ing. Paul Orszag, Oradea, Rumänien 168*

Berichtigung hierzu 287

Fassungskraft, Verkehrsmittel und Turmhäuser in ihrem Verhältnis zur — der Straße. Von Dipl.-Kaufmann Dr. Emil Merkert, z. Z. Amerika 92*

Fließgrenze, Über die Sicherheit gegen Überschreiten der — bei statischer Beanspruchung. Von Privatdozent Dr.-Ing. Ferdinand Schleicher, Karlsruhe 253*

Fluchtentafel für das unmittelbare Entwerfen von Eisenbetonplatten beliebiger Einspannung ohne Zwischenermittlung des Querschnittsmomentes. Von Dr.-Ing. A. Troche, Darmstadt . . . 955*

Formen, Die neuen Reichsoberbau- —. Von Regierungsbaumeister Hans Grabig, Breslau 297*

Formgebung, Die — der eingespannten Brückengewölbe. Ausgleich der Spannungen im Scheitel und Kämpfer durch Verlagerung der Gewölbeachse. Von Professor Dr.-Ing. Kögler, Freiberg, Sa. 98* 113*

Fundament, Rechnerisch ermittelte und gemessene Schwingungszahlen an einem Turbinen- —. Von Gerhard Mensch, Beratender Ingenieur, Berlin 152*

Fundamenten, Beitrag zur Schwingungsberechnung und zur Ermittlung der inneren Kräfte von Dampfturbinen- —. Von Dipl.-Ing. Wilhelm Stegmann, Bamberg 381*

—, Schwingungen von — rotierender Maschinen. Von Dr.-Ing. Paul Müller, Düsseldorf 449*

Fundamentreibung, Neuere Einrichtungen für Versuche über Erddruck, Erdwiderstand, Bodenreibung — usw. Von Professor O. Franzius, Hannover 118* 136*

Fürstenberg-Oder, Erfahrungen mit Gußbeton beim Bau der Zwillingsschachtschleuse —. Von Regierungsbauräten Möller und Albrecht Fürstenberg-Oder 363* 386* 404*

Garage, Neubau der Groß- — Schlotterbeck in Basel. Von Gsell-Heldt, Ingenieur, Basel 915*

Gefällstufen, Wasserwirtschaftspläne für Talsperrenkraftanlagen mit zwei —. Von Dipl.-Ing. H. Horst, Altona . . . 521*

Generalversammlung, 51. — des Vereins Deutscher Portland-Cement-Fabrikanten. Von Dipl.-Ing. Hans-Erich Schubert, Dresden 295

Gestaltung, Die — der eisernen Brücke. Von Dr.-Ing. K. Schaechterle, Stuttgart 239* 261*

Gevelsberg i. Westfalen, Der Neubau der Jahnbrücke in —. Von Dipl.-Ing. Werner Friedrich, Barmen 561*

Gewölbe, Die Entwürfe für weitgespannte — bei dem Wettbewerb Moselbrücke Koblenz. Von Professor H. Spangenberg, München 676*

Seite

Göringschen, Die Anwendungsgrenzen der — Profilmaßstäbe. Von Dr.-Ing. R. Kraus, Cüstrin 541*

Großbauten, Das Kugelhaus als neue Bauform für —. MAN, Werk Gustavsburg 766*

Großbrand, Das Verhalten des Eisenbetons bei einem —. Von Dipl.-Ing. P. Werker, Köln 322*

Großgarage, Neubau der — Schlotterbeck in Basel. Von Gsell-Heldt, Ingenieur, Basel 915*

Großkraftwerk, Der Stand der Bauarbeiten am — Ryburg-Schwörstadt im Herbst 1928. Von Dipl.-Ing. Kurt Pfletschinger, Karlsruhe i. B. 860*

Großkraftwerkes, Die Eisenbauten des — Klingenberg. Von Professor W. Rein, Breslau/Berlin-Lichterfelde . . 752*

Gründung, Eine tiefe —. Von Regierungsbaumeister H. G. Schwegler, Detroit, Michigan. 543*

— Die Tragfähigkeit des Baugrundes, Theorie der — auf gewachsenem Boden. Von Professor F. K. Th. van Iterson, Heerlen 857* 877

Gründungen, Neuere Druckluft- — unter Verwendung von Eisenbeton-Schwimmcaissons. Von Fr. Dischinger, Oberingenieur der Dyckerhoff & Widmann-A. G. ,Wiesbaden-Biebrich . . . 893*

Grundwasserabsenkung, Die — bei der Herstellung der Tiefbühne anläßlich des Um- und Erweiterungsbaues der Staatsoper zu Berlin, Unter den Linden. Von Regierungsbaumeister a. D. Dr.-Ing. W. Sichardt, Oberingenieur der Siemens-Bauunion G. m. b. H., Berlin . 717* 739*

Zuschrift hierzu 851

Grünwald, Die Verstärkung der Landanschlüsse der Isarbrücke bei —. Von Oskar Muy, Direktor der Fa. Wayss & Freytag-A. G., Halle 213*

Gußbeton, Erfahrungen mit — beim Bau der Zwillingsschachtschleuse Fürstenberg-Oder. Von Regierungsbauräten Möller und Albrecht, Fürstenberg-Oder 363* 386* 404*

Gußbetonanlagen, Arbeitsweise bei —. Von Dipl.-Ing. Paul Krummel, Mannheim 424*

Hafen, Der — von Valencia. Von Oberregierungsbaurat Bökemann, Berlin . 421*

Hafenbautechnischen Gesellschaft, Jahrbuch der — —. Von Professor Heinrich Heiser, Dresden . . 246

Hafens, Wettbewerb für den Entwurf zu einer Straßenbrücke über den südlichen Teil des — von Kopenhagen. Von Professor Dr.-Ing. K. Pohl, Berlin-Charlottenburg . . 397* 417* 433* 459* 471*

Hallenbau, Neuzeitlicher — in Eisen und Eisenbeton. Von Stadtbaurat H. Ritter, Leipzig 693*

Hamburger, Bemerkenswerte Bauwerke der neuen — Untergrundbahnlinie. Von Dr.-Ing. Bernhard Siebert, Hamburg 165*

Hannover, Die Westharztalsperren-Entwürfe, der Hochwasserschutz und die Wasserversorgung des Leinetales bis —. Von Reg.- und Baurat a. D. Ziegler, Clausthal, Harz 273*

Hannöverschen, Neubau des — Anzeigers. Von Dr.-Ing. A. Mehmel, Hannover 440*

Hauptversammlung, Die 24. — des Deutschen Eisenbauverbandes. Von Geheimer Hofrat Professor Dr.-Ing. e.h. M. Foerster, Dresden 881

Hegaubahn, Randenbahn, — Bibertalbahn. Von Oberregierungsbaurat Wilh. Weber, Koblenz 659*

Herstellung, Eigenschaften und Aussichten des Si-Stahles. Von Dr.-Ing. e.h. Koppenberg, Hüttendirektor, Riesa 313

Seite

Hindenburg-Brücke, Die — über die Saale in Hof. Von Streck und Zenns, München 199*

Hochbau, Schallisolierungen im —, ihre besonderen Kennzeichen im Gegensatz zur Wärmeisolierung. Von Dipl.-Ing. Lindenau, Berlin-Steglitz 316

—, Zur zweiten internationalen Tagung für Brückenbau und — in Wien. Von Geheimrat Professor Dr.-Ing. e h. Max Foerster, Dresden 675

—, Die zweite internationale Tagung für Brückenbau und — in Wien vom 24. bis 27. September 1928. Von Geheimer Hofrat Professor Dr.-Ing. e. h. M. Foerster, Dresden und Professor Dr.-Ing. E. Probst, Karlsruhe i. B. . . . 846*

Hochwasserschutz, Die Westharztalsperrenentwürfe, der — und die Wasserversorgung des Leinetales bis Hannover. Von Reg.- und Baurat a. D. Ziegler, Clausthal, Harz 273*

Hochwasserschutzanlage, Die — am Marientor in Duisburg. Von Stadtbaurat Dipl.-Ing. Wilhelm Seegert, Duisburg 210*

Hof, Die Hindenburg-Brücke über die Saale in —. Von Streck und Zenns, München 199*

Holz, Bau-, Aus den Ergebnissen der seit 1914 in Deutschland ausgeführten Versuche mit Holz. Von Professor Otto Graf, Stuttgart 9*

Hölzer, Der derzeitige Stand der Konservierung der Bau- —. Von Eisenbahndirektor Dr.-Ing. Dehnst, Halensee 314*

Humboldthafen, Über die neue Verkehrsanlage am — in Berlin. Von Regierungs- und Baurat Dr.-Ing. Herbst, Berlin. 523*

Industriebauten, Moderne —. Von Regierungsbaumeister Dr.-Ing. W. Petry, Obercassel-Siegkreis 37*

Isarbrücke, Die Verstärkung der Landanschlüsse der — bei Grünwald. Von Direktor Oskar Muy, in Fa. Wayss & Freytag-A. G., Halle 213*

Jahnbrücke, Der Neubau der — in Gevelsberg i. Westfalen. Von Dipl.-Ing. Werner Friedrich, Barmen 561*

Jahrbuch der Hafenbautechnischen Gesellschaft. Von Professor Heinrich Heiser, Dresden 246

Jahreszeit, In welcher — soll man Betonstraßen bauen? Von Professor Dr.-Ing. E. Probst, Karlsruhe i. B. . 204*

Jucho, 50 Jahre Dortmunder Brückenbau C. H. —. Von Professor Dr.-Ing. Geusen, Dortmund 370*

Kalifornischen, Die Zerstörung einer — Talsperre. Von Professor Dr.-Ing. E. Probst, Karlsruhe 442*

Kanal, Der Bach- — durch die Kulturstraße in Duisburg a. Rhein. Von Stadtbaurat Dipl.-Ing. Wilhelm Seegert, Duisburg 594*

Kanalbau, Der maschinelle —. Von Oberingenieur Albert Jacob, Zweibrücken 883*

Kanalbetonierung, Die mechanische —. Von Oberingenieur Albert Jacob, Zweibrücken 148*

Kennzeichen, Schallisolierungen im Hochbau, ihre besonderen — im Gegensatz zur Wärmeisolierung. Von Dipl.-Ing. Lindemann, Berlin-Steglitz . . . 316

Kiel, Neubau einer Ufermauer auf der Werft — der Deutsche Werke Kiel-A.-G. Von Dr.-Ing. Siegfried Kiehne, Kiel 933*

Klingenberg, Die Eisenbauten des Großkraftwerkes —. Von Professor W. Rein, Breslau/Berlin-Lichterfelde . 752*

Seite

Knicksicherheit, Zur — offener Brücken. Von Dipl.-Ing. Karl Schäfer, Ber. Ingenieur, V. B. I., Frankfurt a. Main 700*

Koblenz, Ergebnis des Wettbewerbes für eine zweite Moselbrücke in —. Von Professor Dr.-Ing. Gaber, Karlsruhe . 349

—, Die Entwürfe für weitgespannte Gewölbe bei dem Wettbewerb Moselbrücke —. Von Professor H. Spangenberg, München 676*

Kolke, Die Verhütung schädlicher — bei Sturzbetten. Von Professor Th. Rehbock, Karlsruhe i. B. 57* 78*

Zuschrift hierzu 249

Zuschrift hierzu 926

Königinnenbrücke, Der internationale Wettbewerb zum Neubau der —. Von Professor Dr.-Ing. Kammer, Darmstadt 2* 27* 44* 61* 72*

Konservierung, Der derzeitige Stand der — der Bauhölzer. Von Eisenbahndirektor Dr.-Ing. Dehnst, Halensee . 314*

Kopenhagen, Wettbewerb für den Entwurf zu einer Straßenbrücke über den südlichen Teil des Hafens von —. Von Professor Dr.-Ing. K. Pohl, Berlin-Charlottenburg 397* 417* 433* 459* 471* 490* 510*

Kraftwerk, Der Stand der Bauarbeiten am Groß- — Ryburg-Schwörstadt im Herbst 1928. Von Dipl.-Ing. Kurt Pfletschinger, Karlsruhe i. B. 860*

Kragträger, Durchbiegungskoeffizienten für Balken und — mit abgestuften Verstärkungen. Von Oberingenieur Alfons Schroeter, Berlin. 863*

Kreuzbewehrte, Kurventafel für — Platten nach Marcus. Von Zivilingenieur J. Wachsmann und Zivilingenieur S. Cytryn, Jerusalem . . . 553*

Kugelhaus, Das — als neue Bauform für Großbauten. MAN, Werk Gustavsburg 766*

Kulturstraße, Der Bachkanal durch die — in Duisburg a. Rhein. Von Dipl.-Ing. Wilhelm Seegert, Stadtbaurat, Duisburg 594*

Kurventafeln für kreuzbewehrte Platten nach Marcus. Von Zivilingenieur J. Wachsmann und Zivilingenieur S. Cytryn, Jerusalem 553*

Landanschlüsse, Die Verstärkung der — der Isarbrücke bei Grünwald. Von Direktor Oskar Muy, der Fa. Wayss & Freytag-A. G., Halle 213*

Lastangriff, Bestimmung der Nullinie und der größten Eckspannungen rechteckiger Querschnitte bei außermittigem schiefen — unter Ausschaltung der Zugspannungen. Von Dr.-Ing. Walter Drechsel, Dresden 207*

Zuschrift hierzu 601*

Lastenzüge, Über die Berechnung der Biegungsmomente eines einfachen Balkens infolge der — der Deutschen Reichsbahngesellschaft. Von Dr.-Ing. G. Worch, Privatdozent an der Technischen Hochschule, Darmstadt . . . 770*

Leinetales, Die Westharztalsperrenentwürfe, der Hochwasserschutz und die Wasserversorgung des — bis Hannover. Von Reg.- und Baurat a. D. Ziegler, Clausthal, Harz 273*

Marientor, Die Hochwasserschutzanlage am — in Duisburg. Von Stadtbaurat Dipl.-Ing. Wilhelm Seegert, Duisburg 210*

— Die Überbrückung des Dickelsbachse am — in Duisburg a. Rhein. Von Stadtbaurat Dipl.-Ing. Wilhelm Seegert, Duisburg 577

Maschinelle, Der — Kanalbau. Von Oberingenieur Albert Jacob, Zweibrücken 883*

Seite

Maschinen, Schwingungen von Fundamenten rotierender —. Von Dr.-Ing. Paul Müller, Düsseldorf. 449*

Massivbrücken, Erschütterungen von —. Von Dr.-Ing. H. Keller, Berlin. . 815*

Mechanische, Die — Kanalbetonierung. Von Oberingenieur Albert Jacob, Zweibrücken 148*

Minimalaufgabe, Über eine — der Verkehrstechnik. Von Professor Dr.-Ing. W. Kaufmann, Hannover . . . 558*

Mitgliederversammlung, 1. — der Reichsforschungsgesellschaft für Wirtschaftlichkeit im Bau- und Wohnungswesen E. V. Von Professor Dr.-Ing. E. Probst, Karlsruhe i. B. 374

—, Die ordentliche — der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen vom 9. bis 12. Juni 1928 in Essen. Von Baer, Berlin. 589

Modellversuche für die Schußrinne des Shannon-Kraftwerkes. Von Professor Dr.-Ing. Ludin, Berlin 179*

Moderne Industriebauten. Von Regierungsbaumeister Dr.-Ing. W. Petry, Obercassel-Siegkreis 37*

Moselbrücke, Ergebnis des Wettbewerbes für eine zweite — in Koblenz. Von Professor Dr.-Ing. Gaber, Karlsruhe 349

—, Die Entwürfe für weitgespannte Gewölbe bei dem Wettbewerb — Koblenz. Von Professor H. Spangenberg, München 676*

Müllerstraße, Der neue Bahnhof — der Berliner Straßenbahn-Betriebs-G. m. b. H. Von G. Mensch, Beratender Ingenieur, Berlin 383*

Nachdenkliches über Brückenwettbewerbe. Von Professor Dr.-Ing. E. Gaber, Karlsruhe 426

Neubau des Hannöverschen Anzeigers. Von Dr.-Ing. A. Mehmel, Hannover . 440*

Neubau, Der — der Jahnbrücke in Gevelsberg i. Westfalen. Von Dipl.-Ing. Werner Friedrich, Barmen 561*

Neubau der Großgarage Schlotterbeck in Basel. Von Gsell-Heldt, Ingenieur, Basel 915*

— einer Ufermauer auf der Werft Kiel der Deutsche Werke Kiel-A.-G. Von Dr.-Ing. Siegfried Kiehne, Kiel 933*

Neuzeitlicher Hallenbau in Eisen und Eisenbeton. Von Stadtbaurat H. Ritter, Leipzig 693*

Nomographie, Beiträge zum Ausbau der —. Doppelnomogramm, Optisches Nomogramm, Nomometer. Von Privatdozent Dr.-Ing. A. Troche, Darmstadt 401*

Nullinie, Bestimmung der — und der größten Eckspannungen rechteckiger Querschnitte bei außermittigem schiefen Lastangriff unter Ausschaltung der Zugspannungen. Von Dr.-Ing. Walter Drechsel, Dresden 207*

Zuschrift hierzu 601

Oberbau-, Die neuen Reichs- — formen. Von Regierungsbaumeister Hans Grabig, Breslau 297*

Optisches Nomogramm, Beiträge zum Ausbau der Nomographie. Doppelnomogramm, — —, Nomometer. Von Privatdozent Dr.-Ing. A. Troche, Darmstadt 401*

Patentbericht, Von Geheimer Regierungsrat Wernekke, Berlin-Zehlendorf 18 35 54 70 89 105 125 142 159 175 195 236 251 271 304 340 360 378 394 410 430 448 463 480 501 517 533 551 571 586 602 623 639 655 672 731 747 784 801 821 837 856 873 892 911 929 946 963

Pendellager, Das Eisenbeton- —. Von Regierungsbaumeister Julius Faerber, Stuttgart 792*

Seite

Platten. Kurventafeln für kreuzbewehrte — nach Marcus. Von Zivilingenieur J. Wachsmann und Zivilingenieur S. Cytrin, Jerusalem 553*
— Eisenbeton- — mit Einzellasten, Hilfswerte zu ihrer Berechnung. Von Dr.-Ing. R. Roll, Berlin-Lichterfelde . 615*
—, Fluchtentafel für das unmittelbare Entwerfen von Eisenbeton- — beliebiger Einspannung ohne Zwischenermittlung des Querschnittsmomentes. Von Dr.-Ing. A. Troche, Darmstadt . 955*
Portland-Cement-Fabrikanten, 51. Generalversammlung des Vereins Deutscher —. Von Dipl.-Ing. Hans-Erich Schubert, Dresden 295
Prag, Zum Einsturzunglück in —. Von Regierungsbaumeister Dr.-Ing. W. Petry, Obercassel 849
Profil, Das rationelle — der Staumauern. Von Professor G. G. Kriwoschein, Petrograd, z. Z. Prag 107*
Profilmaßstäbe, Die Anwendungsgrenzen der Göringschen —. Von Dr.-Ing. R. Kraus, Cüstrin 541*
Putz, Wand und —. Von Regierungsbaumeister Dipl.-Ing. L. Clas, Eisenach 320*

Querkraft, Die amtlichen Vorschriften über — und Schubspannungen. Von Dipl.-Ing. Paul Krummel, Mannheim-Halle a. Saale 597
Querschnitte, Bestimmung der Nullinie und der größten Eckspannungen rechteckiger — bei außermittigem schiefen Lastangriff unter Ausschaltung der Zugspannungen. Von Dr.-Ing. Walter Drechsel, Dresden . . 207*
Zuschrift 601
Querschnittsgestaltung, Die wirtschaftliche — der Untergrundtunnel. Von Oberingenieur Gerhard Seidel, Dresden 189
Querschnittsmoment, Fluchtentafel für das unmittelbare Entwerfen von Eisenbetonplatten beliebiger Einspannung ohne Zwischenermittlung des —. Von Dr.-Ing. A. Troche, Darmstadt . 955*

Randenbahn, Hegaubahn, Bibertalbahn. Von Oberregierungsbaurat Wilh. Weber, Koblenz 659*
Raumteilen, Zur Frage der Zementmenge in Betonmischungen, die nach — angegeben werden. Von Dr.-Ing. Joh. Lührs, Duisburg 564
Rechnerisch ermittelte und gemessene Schwingungszahlen an einem Turbinenfundament. Von Gerhard Mensch, Beratender Ingenieur, Berlin 152*
Reichsbahn, Brückenverstärkungen der —. Von Dyckerhoff & Widmann-A.G., Biebrich. 291*
Reichsbahngesellschaft, Über die Berechnung der Biegungsmomente eines einfachen Balkens infolge der Lastenzüge der Deutschen —. Von Dr.-Ing. G. Worch, Privatdozent an der Technischen Hochschule Darmstadt . . . 770*
Reichsforschungsgesellschaft, 1. Mitgliederversammlung der — für Wirtschaftlichkeit im Bau- und Wohnungswesen E. V. Von Professor Dr.-Ing. E. Probst, Karlsruhe i. B. . . . 374
Reichsoberbauformen, Die neuen —. Von Regierungsbaumeister Hans Grabig, Breslau 297*
Risseentfernung, Bestimmung der — in Fahrbahnplatten unter Berücksichtigung von Einzellasten. Von Dipl.-Ing. Paul Orszag, Oradea, Rumänien 168*
Berichtigung hierzu 287
Rohren, Beitrag zur Untersuchung von — unter Außendruck. Von Dr.-Ing. M. Geller, Câmpina, Rumänien .828* 839*

Seite

Rotterdam, Der internationale Wettbewerb zum Neubau der Königinnenbrücke in —. Von Professor Dr.-Ing. Kammer Darmstadt 2* 27* 44* 61* 72*
Ryburg-Schwörstadt, Der Stand der Bauarbeiten am Großkraftwerk — im Herbst 1928. Von Dipl.-Ing. Kurt Pfletschinger Karlsruhe i. B. 860*

Saugschwelle, Versuche mit der —. Von Dr.-Ing. Kammüller, Karlsruhe i. B. 135*
Säulenfestigkeit, Die Würfelfestigkeit und die — als Grundlage der Betonprüfung und die Sicherheit von Beton- und Eisenbetonbauten. Vortrag auf der Hauptversammlung des Deutschen Beton-Vereins, März 1927. Von Professor Dr.-Ing. W. Gehler, Dresden 21* 40* 63*
Schallisolierungen im Hochbau, ihre besonderen Kennzeichen im Gegensatz zur Wärmeisolierung. Von Dipl.-Ing. Lindenau, Berlin-Steglitz 316
Schiffahrtswege, Zur Frage des Wettbewerbes zweier — im gemeinsamen Einflußgebiet. Von Regierungsbaumeister Karl Köbler, Waldshut. . . 220*
Schleuse, Erfahrungen mit Gußbeton beim Bau der Zwillingsschacht- — Fürstenberg-Oder. Von Regierungsbauräten Möller und Albrecht, Fürstenberg-Oder 363* 386* 404*
Schubsicherung, Die — von Eisenbetonträgern. Von Professor Dr.-Ing. E. Probst, Karlsruhe i. B. . . . 202* 244*
—, Die — von Eisenbetonbalken. Von Professor Dr.-Ing. E. Probst, Karlsruhe 936*
Schubspannungen, Die amtlichen Vorschriften über Querkraft und —. Von Dipl.-Ing. Paul Krummel, Mannheim-Halle a. S. 597
Schußrinne, Modellversuche für die — des Shannon-Kraftwerkes. Von Professor Dr.-Ing. Ludin, Berlin . . . 179*
Schutz, Über Beton- —. Von Direktor Dr. Richard Grün, Düsseldorf . .307* 350*
Schutzanlage, Die Hochwasser- — am Marientor in Duisburg. Von Stadtbaurat Dipl.-Ing. Wilhelm Seegert, Duisburg 210*
Schwimmcaissons, Neuere Druckluftgründungen unter Verwendung von Eisenbeton- —. Von Oberingenieur Fr. Dischinger, in Fa. Dyckerhoff & Widmann-A. G., Wiesbaden-Biebrich . . . 893*
Schwingungen von Fundamenten rotierender Maschinen. Von Dr.-Ing. Paul Müller, Düsseldorf. 449*
Schwingungsberechnung, Beitrag zur — und zur Ermittlung der inneren Kräfte von Dampfturbinen - Fundamenten. Von Dipl.-Ing. Wilhelm Stegmann, Bamberg 381*
Schwingungszahlen, Rechnerisch ermittelte und gemessene — an einem Turbinenfundament. Von Gerhard Mensch, Beratender Ingenieur, Berlin 152*
Shannon-Kraftwerkes, Modellversuche für die Schußrinne des —. Von Professor Dr.-Ing. Ludin, Berlin . . . 179*
Sicherheit, Die Würfelfestigkeit und die Säulenfestigkeit als Grundlage der Betonprüfung und die — von Beton- und Eisenbetonbauten. Vortrag auf der Hauptversammlung des Deutschen Beton-Vereins, März 1927. Von Professor Dr.-Ing. W. Gehler, Dresden 21* 40* 63*
Sicherheit, Über die — gegen Überschreiten der Fließgrenze bei statischer Beanspruchung. Von Privatdozent Dr.-Ing. Ferdinand Schleicher, Karlsruhe 253*
Si-Stahles, Herstellung, Eigenschaften und Aussichten des —. Von Dr.-Ing. e. h. Koppenberg, Hüttendirektor, Riesa 313

Seite

Spannungen, Beitrag zur Berechnung der — in ebenen Behälterwandungen. Von Dipl.-Ing. J. Trüb, Basel 949*
Spannungszuständen, Über Bestimmung von — in elastischen Körpern mit Hilfe von Versuchsmodellen. Von Dr.-Ing. Rudolf Bernhard, Berlin 127*
Zuschrift hierzu 924
Sprengluftverfahren, Verbesserungen im —. Von Spreng-Ingenieur Helmuth Grunow, Berlin-Lichterfelde 145*
Staatsoper, Die Grundwasserabsenkung bei der Herstellung der Tiefbühne anläßlich des Um- und Erweiterungsbaues der — zu Berlin, Unter den Linden. Von Regierungsbaumeister a. D. Dr.-Ing. W. Sichardt, Oberingenieur der Siemens-Bauunion G. m. b. H., Berlin 717* 739*
Zuschrift hierzu 852
Stäbe, Die Berechnung von $M\bar{M}\frac{d\varkappa}{EJ}$ für — mit veränderlichem Trägheitsmoment. Von Ingenieur Dr.-techn. Sepp Heidinger, Graz 597
Stahl 37. Die Berechnung von Druckstäben und Stützen aus — —. „Abgekürztes Verfahren". Von Oberbaurat Professor a. D. Moerike, Stuttgart. . 413*
Berichtigung hierzu 517
Statisch, Zur Berechnung symmetrischer, — unbestimmter Gebilde. Von Geheimrat Professor Dr.-Ing. e. h. A. Hertwig, Berlin 161* 186*
Statischer, Über die Sicherheit gegen Überschreiten der Fließgrenze bei — Beanspruchung. Von Privazdozent Dr.-Ing. Ferdinand Schleicher, Karlsruhe 253*
Staumauern, Das rationelle Profil der —. Von Professor G. G. Kriwoschein, Petrograd, z. Z. Prag 107*
Straße, Verkehrsmittel und Turmhäuser in ihrem Verhältnis zur Fassungskraft der —. Von Dipl.-Kaufmann Dr. Emil Merkert, z. Z. Amerika 92*
Straßen, In welcher Jahreszeit soll man Beton- — bauen? Von Professor Dr.-Ing. E. Probst, Karlsruhe i. B. . . . 204*
Straßenbahn-Betriebs-G. m. b. H. Der neue Bahnhof Müllerstraße der Berliner —. Von G. Mensch, Beratender Ingenieur, Berlin 383*
Straßenbeton nach dem Vibrationsverfahren und seine Eigenschaften. Von Dipl.-Ing. H. Brandt, Mannheim . . 205*
Straßenbrücke, Wettbewerb für den Entwurf zu einer — über den südlichen Teil des Hafens von Kopenhagen. Von Professor Dr.-Ing. K. Pohl, Berlin-Charlottenburg 397* 417* 433* 459* 471* 490* 510*
Sturzbetten, Die Verhütung schädlicher Kolke bei —. Von Professor Th. Rehbock, Karlsruhe i. B. 57* 78*
Zuschrift hierzu 249*
Zuschrift hierzu 926
Stützweite, Der Trapezträger als Typ der Eisenbahnbrücke mittlerer —. Von Dipl.-Ing. Harry Gottfeldt, Berlin . . 774*
Symmetrischer, Zur Berechnung —, statisch unbestimmter Gebilde. Von Geheimrat Professor Dr.-Ing. e. h. A. Hertwig, Berlin 161* 186*

Tagung, Zur zweiten internationalen — für Brückenbau und Hochbau in Wien. Von Geheimrat Professor Dr.-Ing. e. h. Max Foerster, Dresden 675
—, Die zweite internationale — für Brückenbau und Hochbau in Wien vom 24.—27. September 1928. Von Geheimer Hofrat Professor Dr.-Ing. e. h. M. Foerster, Dresden und Professor Dr.-Ing. E. Probst, Karlsruhe i. B. . . . 846*
Talsperre, Die Zerstörung einer kalifornischen —. Von Professor Dr.-Ing. E. Probst, Karlsruhe 442*

Seite

Talsperren, Die Westharz-—-Entwürfe, der Hochwasserschutz und die Wasserversorgung des Leinetales bis Hannover. Von Reg.- und Baurat a. D. Ziegler, Clausthal, Harz 273*

Talsperrenkraftanlagen, Wasserwirtschaftspläne für — mit zwei Gefällstufen. Von Dipl.-Ing. H. Horst, Altona 521*

Theorie, Die Tragfähigkeit des Baugrundes, — der Gründung auf gewachsenem Boden. Von Professor F. K. Th. van Iterson, Heerlen . 857* 877

Tiefbühne, Die Grundwasserabsenkung bei der Herstellung der — anläßlich des Um- und Erweiterungsbaues der Staatsoper zu Berlin, Unter den Linden. Von Regierungsbaumeister a. D. Dr.-Ing. W. Sichardt, Oberingenieur der Siemens-Bauunion G. m. b. H., Berlin 717* 739*

Zuschrift hierzu 852

Träger, Eiserne Bogen als Auswechslungs- —. Von Dr.-Ing. Bela Enyedi, Budapest 116*

—, Durchbiegungskoeffizienten für Balken und Krag- — mit abgestuften Verstärkungen. Von Oberingenieur Alfons Schroeter, Berlin. 863*

Trägern, Die Schubsicherung von Eisenbeton- —. Von Professor Dr.-Ing. E. Probst, Karlsruhe i. B. 202* 244*

Tragfähigkeit, Die — des Baugrundes, Theorie der Gründung auf gewachsenem Boden. Von Professor F. K. Th. van Iterson, Heerlen 857* 877*

Trägheitsmoment, Die Berechnung von $M\overline{M}\frac{dx}{EJ}$ für Stäbe mit veränderlichem —. Von Ingenieur Dr. techn. Sepp Heidinger, Graz 597*

Tragwerken, Berechnung von unter dem Einflusse von Drehmomenten stehenden —. Von Hofrat Ingenieur Leopold Herzka, Wien 508*

Trapezträger, Der — als Typ der Eisenbahnbrücke mittlerer Stützweite. Von Dipl.-Ing. Harry Gottfeldt, Berlin . . 774*

Turbinenfundament, Rechnerisch ermittelte und gemessene Schwingungszahlen an einem —. Von Gerhard Mensch, Beratender Ingenieur, Berlin 152*

Turmhäuser, Verkehrsmittel und — in ihrem Verhältnis zur Fassungskraft der Straße. Von Dipl.-Kaufmann Dr. Emil Merkert, z. Z. Amerika 92*

Überbrückung, Die — des Dickelsbaches am Marientor in Duisburg a. Rh. Von Stadtbaurat Dipl.-Ing. Wilhelm Seegert, Duisburg 577*

Überfall, Überströmen, — und Ausfluß. Von Dr.-Ing. Bundschu, Berlin. . . 465*

Ufermauer, Neubau einer — auf der Werft Kiel der Deutsche Werke-Kiel-A.-G. Von Dr.-Ing. Siegfried Kiehne, Kiel 933*

Untergrundbahnlinie, Bemerkenswerte Bauwerke der neuen Hamburger —. Von Dr.-Ing. Bernhard Siebert Hamburg 165*

Untergrundtunnel, Die wirtschaftliche Querschnittsgestaltung der —. Von Oberingenieur Gerhard Seidel, Dresden 189

Untersuchung, Beitrag zur — von Rohren unter Außendruck. Von Dr.-Ing. M. Geller, Câmpina, Rumänien 828* 839*

Ursachen, Zur Frage der — von Erdrutschungen. Von Oberbaurat Nils Buer, Hamburg 539

Valencia, Der Hafen von —. Von Oberregierungsbaurat Bökemann, Berlin . 421*

Verbandes, Die 24. Hauptversammlung des Deutschen Eisenbau- —. Von Geheimer Hofrat Professor Dr.-Ing. e. h. M. Foerster, Dresden 881

Seite

Verbesserungen im Sprengluftverfahren. Von Spreng-Ingenieur Helmuth Grunow, Berlin-Lichterfelde 145*

Vereins, 51. Generalversammlung des — Deutscher Portland-Cement-Fabrikanten. Von Dipl.-Ing. Hans-Erich Schubert, Dresden 295

Verhalten, Das — des Eisenbetons bei einem Großbrand. Von Dipl.-Ing. P. Werker, Köln 322*

Verhütung, Die — schädlicher Kolke bei Sturzbetten. Von Professor Th. Rehbock, Karlsruhe i. B. 57* 78*

Zuschrift hierzu 249 926

Verkehrsanlage, Über die neue — am Humboldthafen in Berlin. Von Regierungs- und Baurat Dr.-Ing. Herbst, Berlin. 523*

Verkehrsmittel und Turmhäuser in ihrem Verhältnis zur Fassungskraft der Straße. Von Dipl.-Kaufmann Dr. Emil Merkert, z. Z. Amerika 92*

Verkehrstechnik, Über eine Minimalaufgabe der —. Von Professor Dr.-Ing. W. Kaufmann, Hannover 558*

Verstärkung, Die — der Landanschlüsse der Isarbrücke bei Grünwald. Von Direktor Oskar Muy, in Fa. Wayss & Freytag-A. G., Halle 213*

Verstärkungen, Brücken- — der Reichsbahn. Von Dyckerhoff & Widmann-A. G., Biebrich 291*

Versuche, Bauholz. Aus den Ergebnissen der seit 1914 in Deutschland ausgeführten — mit Holz. Von Professor Otto Graf, Stuttgart 9*

— Neuere Einrichtungen für — über Erddruck, Erdwiderstand, Bodenreibung, Fundamentreibung usw. Von Professor O. Franzius, Hannover 118* 136*

— mit der Saugschwelle. Von Dr.-Ing. Kammüller, Karlsruhe i. B. 135*

—, Erddruck- — im natürlichen Maßstabe. Von Professor Franzius, Hannover-Waldhausen 787* 813*

Berichtigung 856

Versuchsmodellen, Über Bestimmung von Spannungszuständen in elastischen Körpern mit Hilfe von —. Von Dr.-Ing. Rudolf Bernhard, Berlin 127*

Zuschrift hierzu 924

Vibrationsverfahren, Straßenbeton nach dem — und seine Eigenschaften. Von Dipl.-Ing. H. Brandt, Mannheim 205*

Vollbahnseitenkippern, Erdbewegung mit —. Von Regierungsbaurat Karl Daub, Düsseldorf 132*

Vorschriften, Die amtlichen — über Querkraft und Schubspannungen. Von Dipl.-Ing. Paul Krummel, Mannheim-Halle a. S. 597

Vortrag auf der Hauptversammlung des Deutschen Beton-Vereins, März 1927. Die Würfelfestigkeit und die Säulenfestigkeit als Grundlage der Betonprüfung und die Sicherheit von Beton- und Eisenbetonbauten. Von Professor Dr.-Ing. W. Gehler, Dresden . 21* 40* 63*

Wälzgelenke, Eisenbeton- — mit konkaver und konvexer Berührungsfläche. Von Oberingenieur G. Hartschen, Ober-Dollendorf 580*

Zuschrift hierzu 889

Wand und Putz. Von Regierungsbaumeister Dipl.-Ing. L. Clas, Eisenach . 320*

Wärmeisolierung, Schallisolierungen im Hochbau, ihre besonderen Kennzeichen im Gegensatz zur —. Von Dipl.-Ing. Lindenau, Berlin-Steglitz 316

Wärmeleitzahl, Zur Frage der — von Beton. Von Dr.-Ing. A. Hummel, Karlsruhe i. B. 528

Wasserauflaufen. Das —. Von Dr.-Ing. Bundschu, Berlin 493*

Seite

Wasserversorgung, Die Westharztalsperren-Entwürfe, der Hochwasserschutz und die — des Leinetales bis Hannover. Von Reg.- und Baurat a. D. Ziegler Clausthal, Harz 273*

Wasserwerken, Bau und Betrieb von —. Von Dr.-Ing. H. Eigenbrodt, Siemens-Bauunion, Berlin-Siemensstadt . . . 609* 627* 643* 666* 721* 734*

Wasserwirtschaftspläne für Talsperrenkraftanlagen mit zwei Gefällstufen. Von Dipl.-Ing. H. Horst, Altona 521*

Wehrkonstruktionen, Die automatischen — der Gegenwart. Von Ing. A. M. Grzywienski, Wien 503* 519* 537* 555*

Westharztalsperren, Die —. Entwürfe, der Hochwasserschutz und die Wasserversorgung des Leinetales bis Hannover. Von Reg.- und Baurat a. D. Ziegler, Clausthal, Harz 273*

Wettbewerb, Der internationale — zum Neubau der Königinnenbrücke in Rotterdam. Von Professor Dr.-Ing. Kammer, Darmstadt 2* 27* 44* 61* 72*

— für den Entwurf zu einer Straßenbrücke über den südlichen Teil des Hafens von Kopenhagen. Von Professor Dr.-Ing K. Pohl, Berlin-Charlottenburg 397* 417* 433* 459* 471* 490* 510*

— Die Entwürfe für weitgespannte Gewölbe bei dem — Moselbrücke Koblenz. Von Prof. H. Spangenberg, München 676*

Wettbewerbe, Nachdenkliches über Brücken- —. Von Professor Dr.-Ing. E. Gaber, Karlsruhe 426

Wettbewerbes, Zur Frage des — zweier Schiffahrtswege im gemeinsamen Einflußgebiet. Von Regierungsbaumeister Karl Köbler, Waldshut 220*

— Ergebnisse des — für eine zweite Moselbrücke in Koblenz. Von Professor Dr.-Ing. Gaber, Karlsruhe 349

Wien Zur zweiten internationalen Tagung für Brückenbau und Hochbau in —. Von Geheimrat Professor Dr.-Ing. e. h. Max Foerster Dresden . . . 675

— Die zweite internationale Tagung für Brückenbau und Hochbau in — vom 24.—27. September 1928. Von Geheimen Hofrat Professor Dr.-Ing. e. h. M. Foerster Dresden und Professor Dr.-Ing. E. Probst, Karlsruhe i. B. . . 846*

Wirtschaftliche, Die — Querschnittgestaltung der Untergrundtunnel. Von Oberingenieur Gerhard Seidel, Dresden 189

Wirtschaftliches, Ohne bautechnische Bodenkunde kein — Bauen. Von Reichsbahnrat Backofen, Stettin 343*

Wohnungswesen, 1. Mitgliederversammlung der Reichsforschungsgesellschaft für Wirtschaftlichkeit im Bau- und — E. V. Von Professor Dr.-Ing. E. Probst, Karlsruhe i. B. 374

Würfelfestigkeit, Die — und die Säulenfestigkeit als Grundlage der Betonprüfung und die Sicherheit von Beton- und Eisenbetonbauten. Vortrag auf der Hauptversammlung des Deutschen Beton-Vereins, März 1927. Von Professor Dr.-Ing. W. Gehler, Dresden 21* 40* 63*

Zementmenge, Zur Frage der — in Betonmischungen, die nach Raumteilen angegeben werden. Von Dr.-Ing. Joh. Lührs, Duisburg 564

Zerstörung, Die — einer kalifornischen Talsperre. Von Professor Dr.-Ing. E. Probst, Karlsruhe 442*

Zugbande, Bogen mit festangeschlossenem steifen —. Von Professor Dr.-Ing. e. h. Melan, Prag 353*

Zuschrift hierzu 565

Zwillingsschachtschleuse, Erfahrungen mit Gußbeton beim Bau der — Fürstenberg-Oder. Von Regierungsbauräten Möller und Albrecht, Fürstenberg-Oder 363* 386* 404*

VERZEICHNIS DER KLEINEN MITTEILUNGEN.

Seite

Kurze technische Berichte.

Abänderung, Vorschläge zur — der Wettbewerbsbestimmungen 497
Absenken, Offenes — tiefer Pfeiler einer Eisenbahnbrücke in Südafrika . . . 650*
Abspülung, Bedrohung eines hohen Erdstaudammes durch — 960*
Abwässer, Klär- und Rückgewinnungsanlagen für industrielle — 924*
Abwasserröhre, Ausbetonieren einer kleinen — statt Ausgrabens. 652
Abwasserwerk, Bauverfahren für das — in Akron 726*
Abwasserwerkes, Bau eines — im Westen von Chicago 923*
Abwasserkanälen, Einzelheiten von Regenüberläufen in — 922*
Auflagerdrücke, Kurze tabellarische Zusammenstellung der größten Biegungsmomente, — und Querkräfte durchlaufender Träger unter verschiedenartiger Belastung 852*
Akron, Bauverfahren für das Abwasserwerk in — 726*
Albany, Verschieben eines achtgeschossigen Miethauses in — 121*
Änderungen im hydrographischen Zustande des Wattenmeeres 959
Anordnung, Europäische — von Druckrohrleitungen 619
Arbeiten, Vergebung von öffentlichen — 86
Architektur, Neue — -möglichkeiten für Eisenbetongebäude 959*
Arizona, Dreigelenkbogen-Straßenbrücke über den Grand Canyon in — 287*
Armen, Überlandleitungstürme mit drehbaren — 960*
Arthur-Kill, Unterbau für die — —-brücken 889*
Asheville, Bau eines Straßentunnels mit großem Querschnitt in —. . . . 583*
Asphaltbetonstraßenbau in Denver (Colorado) 921*
Asphalt-Einpressung, Dichtung von Dehnungsfugen in der Wilson-Talsperrenmauer durch — 653
Asphaltstraßenbau, Neuerungen im — in Tennessee. 618
Auffinden, Gerät zum — von Unregelmäßigkeiten in der Oberfläche von Betonstraßen 905*
Aufzüge, Fahrbare — mit Handantrieb zum Versetzen von Trägern 337*
Ausbau, Der — des Hafens von Bari (Italien) 583*
—, Der — des deutschen Straßennetzes 922
Ausbesserung des Drehzapfens einer Eisenbahndrehbrücke 139*
— einer Eisenbeton-Bogenbrücke in Kalifornien 229*
— verbogener Ständer einer Drehbrücke 650
— von Wirbelsturmschäden an zwei Hochhäusern in Miami 744
— von mangelhaften Stellen in einem Eisenbetongebäude 961*
Ausbetonieren einer kleinen Abwasserröhre statt Ausgrabens 652
Ausbildung, Zur Lehrlings- — im Baugewerbe 648*
Ausführung, Die bei Maastricht in — befindlichen Bauwerke des Julianakanals 82*
Aushubverfahren, Tiefe Kellergründung mit neuartigem — 726*
Auskleidung, Fahrbare Betonieranlagen für die — des Cascade-Tunnels . . . 568*
Auslandsaufträge, Neue — an deutsche Firmen 889
Ausräummaschine für den Bau des Entnahmestollens der Chicagoer Wasserversorgung 620*

Seite

Ausschuß, Österreichischer Eisenbeton- — 49
—, Deutscher — für wirtschaftliches Bauen 710
— für Kettenprüfung 852
Ausschusses, Unfallstatistik des Deutschen — für Eisenbeton:
30. Einsturz einer Betonstützmauer . 50
31. Einsturz einer Betondecke . . . 50
—, Unfallstatistik des Deutschen — für Eisenbeton, 32. und 33. Bericht . . 818
—, Tagung des — für mechanische Schwingungen 939
Ausstattung eines Krankenhauses mit einer Schraubenrampe statt Aufzügen 960*
Ausstellung, Bau- — Moskau 33
— für Baufach, Wohnungswesen und verwandte Gewerbe 304
—, Eine Straßenbahn- — in Essen . . 621
Ausstellungshalle in Glasgow mit Eisenbetonbogen von 33 m Spannweite 870*
Avonmouth, Erweiterung der Dockanlagen von — 834*

Balkenbrücke, Montage einer — im teilweisen Freivorbau 706*
Bari, Der Ausbau des Hafens von — (Italien) 583*
Bâton, Das — -Stromkraftwerk bei Grenoble 567*
Bau von Straßenbrücken in Michigan im Winter 122*
—, Der — der Florianopolis-Brücke . . 191*
— einer 5 Meilen langen Betonversuchsstraße in Kalifornien 193*
— einer hohen Beton-Bogensperrmauer in einer engen Felsenschlucht 229*
— eines Straßentunnels mit großem Querschnitt in Asheville 583*
— der Südufer-Auslegerbrücke in Montreal 601*
— einer 1130 km langen Hauptstraße in Kuba 619
—, Ausräummaschine für den — des Entnahmestollens der Chicagoer Wasserversorgung 620*
— einer Druckrohrleitung für 781 m Druckhöhe in Kalifornien 870*
—, Vom — der Hafenbrücke in Sidney 906*
— und Berechnung einer Kanalbrücke in Fondo 907*
— einer Hängebrücke über den Detroitfluß 921
— einer 100 km langen Eisenbahn in 10 Monaten 921
— der Guernsey-Bewässerungs- und Kraftwerktalsperre 922*
— eines gewalzten Talsperrendammes aus angenäßter Erde 923*
— einer Betonbrücke im Bogen 925*
— einer Seewasserentnahme in Sant Diego durch ein ungewöhnliches Druckluftverfahren 958*
—, Schwierigkeiten durch Rutschungen beim — des Garza-Talsperrendammes 960*
Bauart, Bericht über die — der durchbrochenen Mississippidämme 652
—, Neue — des Lewis-Förderträgers zur Beschleunigung des Tunnelvortriebes . 744*
—, Streifrahmen- — für schiefe Brücken 782*
Bauausstellung Moskau 33
—, Deutsche — Berlin 140
Bauen, Deutscher Ausschuß für wirtschaftliches — 710
Baues, Einsturz eines Feldes der Mississippibrücke in Louisiana während des — 584*
Baufach, Ausstellung für —, Wohnungswesen und verwandte Gewerbe . . . 304

Seite

Baugerüstes, Brand eines — eines New Yorker Wolkenkratzers 15*
Baugewerbe, Zur Lehrlingsausbildung im — 648*
Baugewerksmeister, Innungsverband Deutscher — 428
Baugliedern, Versuche mit — für die Brücke über den Hafen von Sidney . 709
Baupolizeitag, Deutscher — vom 12. bis 14. September 1928 in Dresden . 638
Bautätigkeit, Die — in den Vereinigten Staaten im Jahre 1927 . . . 545*
Bauunfall Karstadt in Kassel 408
Bauverfahren für das Abwasserwerk in Akron 726*
— beim Oakland-Flußmündungs-Röhrentunnel 905*
Bauwerke, Die bei Maastricht in Ausführung befindlichen — des Julianakanals 32*
Bedrohung eines hohen Erdstaudammes durch Abspülung. 960*
Behelfskraftschaufel für die Staatsstraßen in Idaho 618
Beitrag zur Berechnung von Spundwänden 796*
Bekämpfung, Preisausschreibung zur — des Straßenlärms 393 889
Belastung, Kurze tabellarische Zusammenstellung der größten Biegungsmomente, Auflagerdrücke und Querkräfte durchlaufender Träger unter verschiedenartiger — 852*
Belastungsprobe eines geschweißten Fachwerkträgers in Trenton 745*
Belastungsversuche an dem Turm einer Hochspannungsleitung 155*
Berechnung, Einfache — der Schubsicherung 268
—, Beitrag zur — von Spundwänden . 796*
—, Bau und — einer Kanalbrücke in Fondo 907*
Bericht über die Bauart der durchbrochenen Mississippidämme 652
Berichtigung zum Inserat Gollnow & Sohn, Stettin 851
Berlin, Zweite Weltkraftkonferenz — 1930 50
—, Deutsche Bauausstellung — 140
Berufung von Dipl.-Ing. Rein an die Technische Hochschule Breslau . . . 710
Berwick, Neue Tweedbrücke bei — . . 958*
Beschleunigung, Neue Bauart des Lewis-Förderträgers zur — des Tunnelvortriebes 744*
Besonderheiten in der Anlage der Willwood-Staumauer 887*
Bestehen, 75jähriges — der Firma Büsscher & Hoffmann-A. G. 86
—, 30jähriges — der Firma Gebrüder Friesecke 156
Bestimmung, Messingmodelle zur — statisch unbestimmter Größen . . . 745
—, Über — von Spannungszuständen in elastischen Körpern mit Hilfe von Versuchsmodellen. (Zuschrift zum Aufsatz Bernhard in Heft 8, 1928.) 924*
Besuches, Wiederholung des — europäischer Fluß- und Hafenbaulaboratorien 745
Beton, Einfluß von Chlorcalcium auf das Schwinden von — 232
Betonauskleidung von Bewässerungskanälen in Kalifornien 233*
— im Spritzverfahren für den Dubocetunnel in San Francisco 652*
Betonbodenplatte, Verbindung des Stahlmantels eines Wasserbehälters mit der — 926*
Beton-Bogensperrmauer, Bau einer hohen — in einer engen Felsenschlucht 229*

Seite

Betonbrücke, Zerstörung einer — im Bau durch Feuer 650
Betondichtigkeit und Wasserzementfaktor. 230*
Betoneisenbieger, Ein neuer — . . 904*
Betonieranlagen, Fahrbare — für die Auskleidung des Cascade-Tunnels . . 568*
Betonstraßen, Versuche über die Verminderung der Rissebildung bei — . 119*
—, Gerät zum Auffinden von Unregelmäßigkeiten in der Oberfläche von — 905*
Betonstraßenbaues, Stand des — . 86
Betonstraßenunterbaues, Prüfung des — durch Bohrkernproben 959
Betonversuchsstraße, Bau einer fünf Meilen langen — in Kalifornien . . 193*
Betonverteilung, Einfache Vorrichtung zur — beim Bau der Malibubrücke 232*
Bewässerungskanälen, Betonauskleidung von — in Kalifornien . . . 233*
Bewässerungs-, Entwurf der Owyhee- — Talsperre 960*
Bewehrung, Stahlplatten zur — einer Eisenbetonbrücke 923
Bezirke, Straßenunterhaltung durch die — unter staatlicher Leitung in Wisconsin 548
Bieger, Ein neuer Betoneisen- — . . 904*
Biegungsmomente, Kurze tabellarische Zusammenstellung der größten —, Auflagerdrücke und Querkräfte durchlaufender Träger unter verschiedenartiger Belastung 852*
Black-Eagle-Falls, Umbau des — Kraftwerkes am Missouri 871*
Blechträgerbrücke, Geschweißte Eisenbahn- — 549*
Blöcke, Voll- oder Hohl- — für Seehafendämme? 566*
Bogenbrücke, Ausbesserung einer Eisenbeton- — in Kalifornien . . . 229*
—, Eisenbeton- — über den Mississippi 230*
Bogenbrückenverkleidung, Stahlbalkenbrücke mit — in Kansas-City . 706*
Bogentalsperren, Modellversuche an — 908*
Bohrkernproben, Prüfung des Betonstraßenunterbaues durch — 959
Boston, Der Hafen von — 819*
—, Schiffsverkehrsgebäude im Gezeitenbereich des Hafens von —. . . 907*
Brand eines Baugerüstes eines New Yorker Wolkenkratzers 15*
Breslau, Berufung von Dipl.-Ing. Rein an die Technische Hochschule — . . 710
Bristol-Talsperrenmauer, Die — und ihre künftige Erhöhung 601*
Brücke, Entwurf einer 1067 m weit gespannten Hänge- — über den Hudson 32*
—, Zweigeschossige Straßen- — in Pennsylvanien 50*
—, Die Hänge- — über den Ohio bei Portsmouth 138*
—, Ausbesserung des Drehzapfens einer Eisenbahndreh- — 139*
—, Umbau einer Straßen- — in Newport 154*
—, Plan einer Stahlbogen- — über den Kill-van-Kull-Meeresarm 155*
—, Der Bau der Florianopolis- — . . 191*
—, Ausbesserung einer Eisenbeton-Bogen- — in Kalifornien 229*
—, Eisenbeton-Bogen- — über den Mississippi 230*
—, Einfache Vorrichtung zur Betonverteilung beim Bau der Malibu- — 232*
—, Eisenbeton- — über den Wildbach Sterza in der Provinz Pisa 233*
—, Umbau einer alten eisernen Tal- — in eine Eisenbetonbrücke 268*
—, Hub- — der Rock-Island-Eisenbahn 287*
—, Zerstörung einer eisernen — durch einen Fahrbahnbrand 304
—, Festigkeitsuntersuchung einer neunzig Jahre alten Holz- — 304
—, Die Eisenbahnnot- — zwischen Buchs und Schaan 357*

Seite

—, Eine neue zweigeschossige Klapp- — bei New York 512*
—, Geschweißte Eisenbahn-Blechträger- — 549*
—, Einsturz eines Feldes der Mississippi- — in Louisiana während des Baues . 584*
—, Kleine Schiffs- — bei Yarmouth. . 601*
—, Bau der Südufer-Ausleger- — in Montreal 601*
—, Umsetzen einer Fachwerk- — mit 2 Feldern von 134 m Weite in Pittsburg 620
—, Umbau der Hoch- — der Croton-Wasserleitung 635*
—, Zerstörung einer Beton- — im Bau durch Feuer 650
—, Ausbesserung verbogener Ständer einer Dreh- — 650
—, Offenes Absenken tiefer Pfeiler einer Eisenbahn- — in Südafrika 650*
—, Eine neue Murg- — bei Röt, O. A. Freudenstadt (Württemberg, Schwarzwald) 705*
—, Stahlbalken- — mit Bogenbrückenverkleidung in Kansas-City 706*
—, Die erste Eisenbahnfachwerk- — mit Schweißverbindungen in den Vereinigten Staaten 706*
—, Montage einer Balken- — im teilweisen Freivorbau 706*
—, Eisenbeton-Gerüststraßen- — über den Lake-Pontchartrin bei New Orleans 708*
—, Entwurf der Mount-Hope-Drahtkabel-Hänge- — 709*
—, Versuche mit Baugliedern für die — über den Hafen von Sydney 709
—, Hilfs- — aus Douglaskieferstämmen 726*
—, Die Errichtung der Straßen- — über die Carquinez-Meerenge in Kalifornien 781*
—, Straßen- — von 153 m Höhe über der Talsohle in Idaho 781*
—, Zugspannung von Nieten in einer alten Eisenbahn- — 782*
—, Die Tyne- — bei Newcastle . . . 782*
—, Eine bemerkenswerte Eisenbahn- und Straßen- — 888*
—, Vom Bau der Hafen- — in Sydney 906*
—, Bau und Berechnung einer Kanal- — in Fondo 907*
—, Tweed- — bei Berwick 958*
Brücken, Skizzenwettbewerb für die drei Rhein— bei Ludwigshafen-Mannheim, bei Speyer und Maxau . . 653 957
—, Steifrahmenbauart für schiefe — . 782*
—, Unterbau für die Arthur-Kill— . . 889*
—, Einige Gedanken über — mit Brückengeld 908
Brückenbelastung, Die Diesellokomotive als dynamische — 584
Brückenpfeilern, Eisbrechschiene an — 941*
Brückenpfeilers, Prellschutz eines — in einer Schiffahrtsstraße 172*
Brückenrampen, Stählerne Spundwände zur Wiederherstellung von — 156
Brückenwettbewerb 638
Buchs, Die Eisenbahnnotbrücke zwischen — und Schaan 357*
Buckscreek, Hochdruck-Wasserkraft-Stromwerk am — in Kalifornien . . . 921*
Bundesregierung, Einfluß und Verfügung der — auf das Straßenwesen in den Vereinigten Staaten 650
Büsscher & Hoffmann-A. G., 75-jähriges Bestehen der Firma — —. 86

Cansas-City, Vergrößerung der Wasserversorgung für eine Kirchgemeinde bei — 653*
Carquinez-Meerenge, Die Errichtung der Straßenbrücke über die — in Kalifornien 781*
Cascade-, Fahrbare Betonieranlagen für die Auskleidung des —Tunnels . . . 568*

Seite

Chesapeakebucht, Strandschutz an der — 957*
Chicagoer, Ausräummaschine für den Bau des Entnahmestollens der — Wasserversorgung 620*
Chicagoflusses, Verlegung des — in Chicago 619*
Chlorcalcium, Einfluß von — auf das Schwinden von Beton 232
Cincinnati, Großer Lokomotivbahnhof für 4 Eisenbahnen in — 943*
Coloradofluß, Jährlich erneuertes Faschinenwehr im — 86*
Connecticutfluß, Neue Wasserkraftanlage an Stelle alter Wasserräder am — 172*
Conowingo-, Ungewöhnliche Turmstützen der — -Starkstromleitung . . 600*
Croton-Wasserleitung, Umbau der Hochbrücke der —. 635*

Dach, Junkers Lamellen— 15*
Dämme, Voll- oder Hohlblöcke für Seehafen—? 566*
—, Bericht über die Bauart der durchbrochenen Mississippi— 652
Dämpfung, Einrichtungen zur — von Schwingungen 600*
Dampfwagen, Englischer — zur Straßenreinigung 650*
Darmstadt, Ingenieurlaboratorium —. 601*
Darstellung, Nomographische — der Sternschen Rammformel 154*
Dauerversuche, Vergleichende Festigkeits- und — mit Schienenstahl . . 782
Dehnungsfugen, Dichtung von — in der Wilson-Talsperrenmauer durch Asphalt-Einpressung 653
Detroit, Stollenbau in Lehmboden in — 170*
Deutsche Bauausstellung Berlin . . . 140
—, Der — Wasserwirtschafts- und Wasserkraftverband 122
Deutschen, Unfallstatistik des — Ausschusses für Eisenbeton:
30. Einsturz einer Betonstützmauer . 50
31. Einsturz einer Betondecke . . . 50
—, Unfallstatistik des — Ausschusses für Eisenbeton, 32. und 33. Bericht 818
Deutscher Baupolizeitag vom 12. bis 14. September 1928 in Dresden . . . 638
Dichtung der Oberseite der Mountain-Dell-Sperrmauer 233*
—, Schwefelkitt für Fugen— von Klinkerverkleidungen 337
— von Dehnungsfugen in der Wilson-Talsperrenmauer durch Asphalt-Einpressung 653
Diesellokomotive, Die — als dynamische Brückenbelastung 584
„Dnjeprstroj", Die Wasserkraftanlage — am Dnjepr 851*
Dockanlagen, Erweiterung der — von Avonmouth 834*
Docks, Die Gladstone- — in Liverpool 155*
Douglaskieferstämmen, Hilfsbrücke aus — 726*
Drehbrücke, Gründungsschwierigkeiten bei der Verbreiterung des Mittelpfeilers der — in Providence 192*
—, Ausbesserung verbogener Ständer einer — 650
Drehkipper, Wagen- — für große Leistungen 218*
Drehzapfens, Ausbesserung des — einer Eisenbahndrehbrücke 139*
Dreigelenkbogen-Straßenbrücke über den Grand Canyon in Arizona. . . . 287*
30jähriges Bestehen der Firma Gebrüder Friesecke 156
Druckluftverfahren, Bau einer Seewasserentnahme in San Diego durch ein ungewöhnliches — 958*
Druckluft, Gewölbeschluß mittels — bei Tunnelarbeiten 920*

Seite

Druckrohrleitungen, Europäische Anordnung von — 619
Druckrohrleitung, Bau einer — für 781 m Druckhöhe in Kalifornien . . 870*
Duboce-, Betonauskleidung im Spritzverfahren für den — -tunnel in San-Francisco 652*
Durchbiegung ebener, am Umfang eingespannter Platten 941*
Durchbiegungen und Spannungen an der Stevenson-Creek-Probetalsperrenmauer 122*
Dynamische, Die Diesellokomotive als — Brückenbelastung 584

Einbau von Senkkästen in einer Meerenge mit Strömung 549*
Einfluß von Chlorcalcium auf das Schwinden von Beton 232
Einpressen, Dichtung von Leckstellen unter einem Erddamm durch — von Zementmörtel 620
Einrichtungen zur Dämpfung von Schwingungen 600*
Einschnitt, Offener — für eine Untergrundbahnstrecke in New York . . . 120*
Einsturz eines Feldes der Mississippibrücke in Louisiana während des Baues 584*
— einer Papierfabrik infolge fehlerhaften Umbaues 745*
Eisbrecher, Ein neuartiger — . . . 232*
Eisbrechpfeilervorköpfe für Missouribrücken 708*
Eisbrechschiene an Brückenpfeilern. 941*
Eisenbahn, Hubbrücke der Rock-Island- — 287*
—, Geschweißte — -Blechträgerbrücke . 549*
—, Hafenzunge für — und Kraftwagen-Ladeverkehr 620*
—, Eine bemerkenswerte — und Straßenbrücke 888*
Eisenbahnbrücke, Offenes Absenken tiefer Pfeiler einer — in Südafrika . 650*
—, Zugspannung von Nieten in einer alten —. 782*
Eisenbahndrehbrücke, Ausbesserung des Drehzapfens einer — 139*
Eisenbahnfachwerkbrücke, Die erste — mit Schweißverbindungen in den Vereinigten Staaten 706*
Eisenbahnlinie, Neue — in Neu-Texas 530*
Eisenbahnnotbrücke, Die — zwischen Buchs und Schaan 357*
Eisenbahnbau, Frosthügel und Schlagstellen im — 958
Eisenbeton: Unfallstatistik des Deutschen Ausschusses für —:
30. Einsturz einer Betonstützmauer . 50
31. Einsturz einer Betondecke . . . 50
32., 33. Bericht 818
—, Ausbesserung einer — -Bogenbrücke in Kalifornien 229*
—, Umbau einer alten eisernen Talbrücke in eine — -brücke 268*
—, ungewöhnlicher Wasserturm aus — 921*
Eisenbetongebäude, Neue Architekturmöglichkeiten für — 959*
—, Ausbesserung von mangelhaften Stellen in einem — 961*
— -Gerüststraßenbrücke über den Lake-Pontchartrin bei New Orleans . . . 708*
Eisenbeton-Ausschuß, Österreichischer — 49
Eisenbetonbogen, Ausstellungshalle in Glasgow mit — von 33 m Spannweite 870*
Eisenbeton-Bogenbrücke über den Mississippi 230*
Eisenbetonbrücke über den Wildbach Sterza in der Provinz Pisa 233*
Eisenbeton-Flügelmauer, Zerstörung einer — in Indianapolis 232*
Eisenbetonmauer, Verschieben einer — 300 m weit. 303*
Eisenbetonrechteckrahmen, Vergleich der Wirtschaftlichkeit von eingespannten und gelenkig gelagerten — 393

Seite

Englischer Dampfwagen zur Straßenreinigung 650*
Entnahmestollens, Ausräummaschine für den Bau des — der Chicagoer Wasserversorgung 620*
Entwicklung der Straßen-Hängebrücken in den Vereinigten Staaten . 926
Entwurf einer 1067 m weit gespannten Hängebrücke über den Hudson . . . 32*
— einer hohen Talsperrenmauer für die Mokelumne-Wasserleitung 529*
— der Mount-Hope-Drahtkabel-Hängebrücke 709*
— der Owyhee-Bewässerungs-Talsperre 960*
Erdbebenbauvorschriften in Kalifornien 618
Erddamm, Dichtung von Leckstellen unter einem — durch Einpressen von Zementmörtel 620
Erdmassenbewegung, Einfache Hilfsmittel für — 637*
Erdrutsch, Verschmutzung einer kleinen Wasserversorgung durch einen — . . 620*
Erdstaudammes, Bedrohung eines hohen Erdstaudammes durch Abspülung 960*
Erdtalsperre, Wiederherstellung einer — in Nord-Wales 16*
Ergänzung der Wasserversorgung von Manila 597*
Erhöhung, Die Bristol-Talsperrenmauer und ihre künftige —. 601*
Errichtung, Die — der Straßenbrücke über die Carquinez-Meerenge in Kalifornien 781*
Erschließung, Die — Patagoniens durch moderne Fernstraßen 170
Erweiterung der Dockanlagen von Avonmouth 834
Essen, Eine Straßenbahn-Ausstellung in — 621

Fabrikgebäude, Großes eingeschossiges — 51*
Fachwerkbrücke, Umsetzen einer — mit 2 Feldern von 134 m Weite in Pittsburg 620
Fachwerkbrücke, Die erste Eisenbahn- — mit Schweißverbindungen in den Vereinigten Staaten 706*
Fachwerkträgers, Belastungsprobe eines geschweißten — in Trenton . . 745*
Fahrbahnbrand, Zerstörung einer eisernen Brücke durch einen — . . . 304
Farbe, Tagung des Bundes zur Förderung der — im Stadtbild. 392
Faschinenwehr, Jährlich erneuertes — im Coloradofluß 86*
Fassadenbehandlung, Materialgerechte und farbige — und Prüfung der Silin-Mineralfarben nach dieser Richtung 635
Fennel-, Der Hammer- — -Tachymeter 49*
Fernsprechgebäude, Offene Pfeilergründung für das — in St. Louis . . 652*
Fernstraßen, Die Erschließung Patagoniens durch moderne — 170
Festigkeitsuntersuchung einer 90 Jahre alten Holzbrücke 304
Festigkeits- Vergleichende — und Dauerversuche mit Schienenstahl. . . 782
Feststellung des Sickerverlustes von einem Teil des Kanals Wessem-Nederweert 547*
Feuer, Zerstörung einer Betonbrücke im Bau durch — 650
Fleischpackhauses, Teilumbau eines — 726*
Florianopolis-Brücke, Der Bau der — 191*
Florida, Lehren für den Küstenschutz aus dem Wirbelsturm in —. 652
Flügelmauer, Zerstörung einer Eisenbeton- — in Indianapolis 232*
Fondo, Bau und Berechnung einer Kanalbrücke in — 907*
Förderträgers, Neue Bauart des Lewis- — zur Beschleunigung des Tunnelvortriebes 744*

Seite

Förderung, Tagung des Bundes zur — der Farbe im Stadtbild. 392
Fortbildungslehrgang über das deutsche Siedlungswesen in Stadt und Land 531
Freivorbau, Montage einer Balkenbrücke im teilweisen — 706*
Friesecke, 30jähriges Bestehen der Firma Gebrüder — 156
Frosthügel und Schlagstellen im Eisenbahnbau 958
Fugendichtung, Schwefelkitt für — von Klinkerverkleidungen 337
75jähriges Bestehen der Firma Büsscher & Hoffmann-A. G. 86

Garza-, Schwierigkeiten durch Rutschungen beim Bau des — -Talsperrendammes 960*
Gebäude, Großes eingeschossiges Fabrik- — 51*
Gebäudes, Heben und Richten eines — nach unregelmäßiger Setzung 156*
Gedanken, Einige — über Brücken mit Brückengeld 908
Gedenkstein, Sympher- — 428
Gerät zum Auffinden von Unregelmäßigkeiten in der Oberfläche von Betonstraßen 905*
Geräte, Verfahren und — für Winterbauarbeit 81
Gerüststraßenbrücke, Eisenbeton- — über den Lake-Pontchartrin bei New Orleans 708*
Geschäftsjubiläum, 30jähriges — der IBAG, W. L. Velten 392*
Geschweißten, Belastungsprobe eines — Fachwerkträgers in Trenton . . . 745*
Gezeitenbereich, Schiffsverkehrsgebäude im — des Hafens von Boston 907*
Gewölbeschluß mittels Druckluft bei Tunnelarbeiten 920*
Gießerei, 100 Jahre Union- — Königsberg-Contienen 497*
Gladstone-Docks, Die — in Liverpool 155*
Glasgow, Ausstellungshalle in — mit Eisenbetonbogen von 33 m Spannweite 870*
Goethals, der Erbauer des Panamakanals 920
Gollnow, Berichtigung zum Inserat — & Sohn, Stettin 851
Grabstätte, Die — von Douaumont . 356*
Grenoble, Das Bâton-Stromkraftwerk bei — 567*
Gründung, Offene Pfeiler- — für das Fernsprechgebäude in St. Louis . . . 652*
, Tiefe Keller- — mit neuartigem Aus—hubverfahren 726*
Gründungen, Die jetzige und künftige Wissenschaft der — 671
Gründungsarbeit, Schwierige — infolge weichen Bodens und klüftigen Felsens 229*
Gründungsschwierigkeiten bei der Verbreiterung des Mittelpfeilers der Drehbrücke in Providence 192*

Hafen, Der — von Boston. 819*
Hafens, Der Ausbau des — von Bari (Italien) 583*
—, Schiffsverkehrsgebäude im Gezeitenbereich des — von Boston 907*
Hafenbaulaboratorien, Wiederholung des Besuches europäischer Fluß- und — 745
Hafenbrücke, Vom Bau der — in Sydney 906*
Hafenzunge für Eisenbahn- und Kraftwagen-Ladeverkehr 620*
Handantrieb, Fahrbare Aufzüge mit — zum Versetzen von Trägern 337*
Hängebrücke, Entwurf einer 1067 m weit gespannten — über den Hudson 32*
—, Die — über den Ohio bei Portsmouth 138*
—, Entwurf der Mount-Hope-Drahtkabel- — 709*
Hanomag, Die — -WD-Zugmaschine in der Wirtschaft 337*

Seite

Hauptstraße, Bau einer 1130 km langen — in Kuba 619
Hauptverkehrsstraße, Verbreiterung einer — in Pontiac 926*
Heben und Richten eines Gebäudes nach unregelmäßiger Setzung. 156*
Heizwerk, Gesamt-Kraft- und — für die Universität Jowa 745*
Herbstmesse, Zeitplan der Straßenbau-Tagung im Rahmen der Leipziger — vom 26. August bis 1. September 1928 585
Hilfsbrücke aus Douglaskieferstämmen 726*
Hilfsmittel, Einfache — für Erdmassenbewegung 637*
Hochbrücke, Umbau der — der Croton-Wasserleitung 635*
Hochhäusern, Ausbesserung von Wirbelsturmschäden an zwei — in Miami 744
Hochspannungsleitung, Belastungsversuche an dem Turm einer —. . . 155*
Hochwasserschutz im Miamital in Ohio 232*
Hohlblöcke, Voll- oder — für Seehafendämme? 566*
Hohlschwellen, Wirkliche und vermeintliche Mängel des jetzt vorgeschlagenen — -Oberbaues 102*
Holzbrücke, Festigkeitsuntersuchung einer 90 Jahre alten —. 304
Hollandstraßentunnel, Der — unter dem Hudsonfluß 170*
Holland-, Fortsetzung des — -Tunnelweges in New Jersey 427*
Hubbrücke der Rock-Island-Eisenbahn 287*
Hudson, Entwurf einer 1067 m weit gespannten Hängebrücke über den — 32*
Hudsonfluß, Der Hollandstraßentunnel unter dem — 170*
Hundertjahrfeier der Technischen Hochschule Stuttgart 639
Hydrographischen, Änderungen im — Zustande des Wattenmeeres . . . 959

Idaho, Behelfskraftschaufel für die Staatsstraßen in — 618
—, Straßenbrücke von 153 m Höhe über der Talsohle in — 781*
Indianapolis, Zerstörung einer Eisenbeton-Flügelmauer in — 232*
Ingenieurlaboratorium Darmstadt . 601
Innungsverband Deutscher Baugewerkmeister 428
Institute of Steel Construction, Mitteilungen über die 5. Jahresversammlung des American — 651
Ionen, Wasserstoff- — -Regelung bei der Schlammausfaulung 745

Jahresversammlung, Mitteilungen über die 5. — des American Institute of Steel Construction 651
Jowa, Gesamt-Kraft- und Heizwerk für die Universität — 745*
Julianakanals, Die bei Maastricht in Ausführung befindlichen Bauwerke des — 82*
Junkers Lamellendach 15*

Kalifornien, Vereinigte Schwergewichts- und gegliederte Sperrmauer in — 139*
—, Flußregelung im Palo-Verdetal in — 171*
—, Bau einer 5 Meilen langen Betonversuchsstraße in — 193*
—, Ausbesserung einer Eisenbeton-Bogenbrücke in — 229*
—, Erdbebenbauvorschriften in —. . . 618
—, Betonauskleidung von Bewässerungskanälen in — 233*
—, Bau einer Druckrohrleitung für 781 m Druckhöhe in — 870*
Kalifornien, Bau einer Seewasserentnahme in San Diego, —, durch ein ungewöhnliches Druckluftverfahren . . 958*
Kalksandsteinen, Verwendung von — 358
Kalksandsteinfabriken, Tagung des Reichsvereins der — 638

Seite

Kanals, Die bei Maastricht in Ausführung befindlichen Bauwerke des Julianakanals — 82*
—, Feststellung des Sickerverlustes von einem Teil des — Wessem-Nederweert 547*
—, Verstärkung eines — aus Mauerwerk 653*
—, Versetzung schwerer Ölbehälter mittels eines künstlichen — 726
Kanalbrücke, Bau und Berechnung einer — in Fondo 907*
Kassel, Bauunfall Karstadt in — . . 408
Kellergründung, Tiefe — mit neuartigem Aushubverfahren 726*
Kettenprüfung, Ausschuß für — . . . 852
Kies, Waschen und Sortieren von unsauberem Sand, — Splitt. 336*
Kill-van-Kull-Meeresarm, Plan einer Stahlbogenbrücke über den — . . . 155*
Klappbrücke, Eine neue zweigeschossige — bei New York 512*
Klinkerverkleidungen, Schwefelkitt für Fugendichtung von — 337
Kohlenförderung, Luftsaug- — . . . 51*
Kohlenförderung in einem englischen Kraftwerk 636*
Konferenz, Zweite Weltkraft- — Berlin 1930 50
Königsberg, 100 Jahre Union-Gießerei — -Contienen 497*
Konstrukteure, Zusammenschluß der — im Werkstattbetrieb 925
Kraftwagenreifen, Alte — zum Glattstreichen neuer Straßendecken . . . 921*
Kraft-, Gesamt- — und Heizwerk für die Universität Jowa 745*
Kraftwerk an den Ohiofällen bei Louisville 619*
—, Kohlenförderung in einem englischen — 636*
Kraftwerkes, Umbau des Black-Eagle- — am Missouri 871*
Krankenhauses, Ausstattung eines — mit einer Schraubenrampe statt Aufzügen 960*
Kreisringquerschnitten, Über Näherungsformeln für das Widerstandsmoment von — 477*
Kuba, Bau einer 1130 km langen Hauptstraße in — 619
Küstenschutz, Lehren für den — aus dem Wirbelsturm in Florida 652

Ladeverkehr, Hafenzunge für Eisenbahn- und Kraftwagen- — 620*
Lamellendach, Junkers — 15*
Leckstellen, Dichtung von — unter einem Erddamm durch Einpressen von Zementmörtel 620
Lehmboden, Stollenbau in — in Detroit 170*
Lehren für den Küstenschutz aus dem Wirbelsturm in Florida 652
Lehrlingsausbildung, Zur — im Baugewerbe 748*
Leipziger, Zeitplan der Straßenbau-Tagung im Rahmen der — Herbstmesse vom 26. August bis 1. September 1928 585
Leistungen, Wagen-Drehkipper für große — 218*
Lichtbogenschweißung eines eingeschossigen Gebäudes von 8000 m² Grundfläche 393*
Liverpool, Die Gladstone-Docks in — 155*
Louisiana, Einsturz eines Feldes der Mississippibrücke in — während des Baues 584*
Louisville, Kraftwerk an den Ohiofällen bei — 619*
Luftdruck-, Bodenverschluß bei — -Pfeilergründungen in großen Tiefen . 529*
Luftsaugkohlenförderung 51*

Maastricht, Die bei — in Ausführung befindlichen Bauwerke des Julianakanals 82*
Madrid, Das Villalba-Wasserkraftwerk für die Stromversorgung von —. . . 155*

Seite

Magnetischer Straßen-Nägelaufleser . 392*
Malibubrücke, Einfache Vorrichtung zur Betonverteilung beim Bau der — 232*
Manchester, Die Trafford-Park-Werke in — der Metropolitan-Vickers-Electrical-Company. 498*
Mängel, Wirkliche und vermeintliche — des jetzt vorgeschlagenen Hohlschwellen-Oberbaues 102*
Manila, Die Ergänzung der Wasserversorgung von — 959*
Maschine, Selbsttätige Nagel- —. . . 408*
Materialgerechte und farbige Fassadenbehandlung und Prüfung der Silin-Mineralfarben nach dieser Richtung 635
Mauer, Verschieben einer Eisenbeton— 300 m weit 303*
—, Die Bristol-Talsperren- — und ihre künftige Erhöhung 601*
Mauerbauten, Wärmewirkungen bei — 620
Mechanische, Tagung des Ausschusses für — Schwingungen 939
Meerenge, Einbau von Senkkästen in einer — mit Strömung 549*
Messingmodelle zur Bestimmung statisch unbestimmter Größen 745
Mex, Neubauten der Pumpenstation in — bei Alexandrien 374*
Miami, Ausbesserung von Wirbelsturmschäden an zwei Hochhäusern in —. 744
Miamital, Hochwasserschutz im — in Ohio 232*
Michigan, Bau von Straßenbrücken in — im Winter 122*
Miethauses, Verschieben eines achtgeschossigen — in Albany 121*
Mineralfarben, Materialgerechte und farbige Fassadenbehandlung und Prüfung der Silin- — nach dieser Richtung 635
Mississippi, Eisenbeton-Bogenbrücke über den — 230*
Mississippibrücke, Einsturz eines Feldes der — in Louisiana während des Baues 584*
Mississippidämme, Bericht über die Bauart der durchbrochenen — . . . 652
Missouri, Umbau des Black-Eagle-Falls-Kraftwerkes am — 871*
Missouribrücken, Eisbrechpfeilervorköpfe für —. 708*
Mitteilungen über die 5. Jahresversammlung des American Institute of Steel Construction 651
Mittelpfeilers, Gründungsschwierigkeiten bei der Verbreiterung des — der Drehbrücke in Providence 192*
Modellversuche an Bogentalsperren . 908*
Mokelumne, Entwurf einer hohen Talsperrenmauer für die — -Wasserleitung 529*
Montage einer Balkenbrücke im teilweisen Freivorbau 706*
Montreal, Bau der Südufer-Auslegerbrücke in — 601*
Moskau, Bauausstellung — 33
Mountain-Dell-, Dichtung der Oberseite der — -Sperrmauer 233*
Mount-Hope-Drahtkabel-Hängebrücke, Entwurf der — 709*
Mülheim a. d. Ruhr, Die Tore der Raffelbergschleuse bei — 408
Murgbrücke, Eine neue — bei Röt, O. A. Freudenstadt (Württemberg, Schwarzwald) 705*
Musconetconggebirge, Tunnelbau im — jetzt und vor 50 Jahren. 888

Nägelaufleser, Magnetischer Straßen- — 392*
Nagelmaschine, Selbsttätige — . . . 408*
Näherungsformeln, Über — für das Widerstandsmoment von Kreisringquerschnitten 477*
Neuartiger, Ein — Eisbrecher . . . 232*

Seite

Neubauten der Pumpenstation in Mex bei Alexandrien 374*
Neuerungen im Asphaltstraßenbau in Tennessee 618
Neu-Texas, Neue Eisenbahnlinie in — 530*
Newcastle, Die Tynebrücke bei —. . 782*
New-Jersey, Fortsetzung des Holland-Tunnelweges in — 427*
New Orleans, Eisenbeton-Gerüst-straßenbrücke über den Lake-Pontchartrin bei — 708*
Newport, Umbau einer Straßenbrücke in — 154*
New York, Offener Einschnitt für eine Untergrundbahnstrecke in — 120*
—, Eine neue zweigeschossige Klappbrücke bei — 512*
Nieten, Zugspannung von — in einer alten Eisenbahnbrücke 782*
Niet-, Vereinigte — und Schweißverbindung als Windversteifung 782*
Nietverbindungen, Zugversuche mit — 778*
Nomographische Darstellung der Sternschen Rammformel 154*
Nordkarolina, Rascher Straßenbau in — 231*
Nord-Wales, Wiederherstellung einer Erdtalsperre in — 16*

Oakland-, Bauverfahren beim — -Flußmündungs-Röhrentunnel 905*
Oberbaues, Wirkliche und vermeintliche Mängel des jetzt vorgeschlagenen Hohlschwellen- — 102*
Oberbeamten, Hauptversammlung der Vereinigung der Technischen — Deutscher Städte vom 11.—13. September 1928 639
Oberfläche, Gerät zum Auffinden von Unregelmäßigkeiten in der — von Betonstraßen. 905*
Oberseite, Dichtung der — der Mountain-Dell-Sperrmauer 233*
Öffentlichen, Vergebung von — Arbeiten. 86
Ohio, Die Hängebrücke über den — bei Portsmouth 138*
—, Hochwasserschutz im Miamital in — 232*
Ohiofällen, Kraftwerk an den — bei Louisville 619*
Ölbehälter, Versetzung schwerer — mittels eines künstlichen Kanals. . . 726
Österreich, Studienreise durch — . . 499
Österreichischer Eisenbeton-Ausschuß 49
Owyhee, Entwurf der — -Bewässerungstalsperre 960*

Palo-Verdetal, Flußregelung im — in Kalifornien 171*
Panamakanals, Goethals, der Erbauer des — 920
Papierfabrik, Einsturz einer — infolge fehlerhaften Umbaues 745*
Patagoniens, Die Erschließung — durch moderne Fernstraßen 170
Pennsylvanien, Zweigeschossige Straßenbrücke in — 50*
Pfeiler, Offenes Absenken tiefer — einer Eisenbahnbrücke in Südafrika . . . 650*
Pfeilergründung, Offene — für das Fernsprechgebäude in St. Louis . . . 652*
Pfeilergründungen, Bodenverschluß bei Luftdruck- — in großen Tiefen . 529*
-Pfeilervorköpfe, Eisbrech-, für Missouribrücken 708*
Pflaster, Neues Verfahren für die Wiederherstellung von Straßen- — . . . 908*
Pittsburg, Umsetzen einer Fachwerkbrücke mit 2 Feldern von 134 m Weite in — 620
Plan einer Stahlbogenbrücke über den Kill-van-Kull-Meeresarm 155*
Platten, Die Durchbiegung ebener, am Umfang eingespannter — 941*

Seite

Pontiac, Verbreiterung einer Hauptverkehrsstraße in — 926*
Portland, Neue Talsperre zur Verdoppelung der Wasserversorgung von — (Oregon) 620*
Portsmouth, Die Hängebrücke über den Ohio bei — 138*
Preisausschreiben zur Bekämpfung des Straßenlärms 393 889
Preisherabsetzung, Verbandsverlängerung und — in der Zementindustrie . 32
Prellschutz eines Brückenpfeilers in einer Schiffahrtsstraße 172*
Probe-Talsperrenmauer, Durchbiegungen und Spannungen an der Stevenson-Creek- — 122*
Providence, Gründungsschwierigkeiten bei der Verbreiterung des Mittelpfeilers der Drehbrücke in — 192*
Prüfung der Spannungen in bronzegeschweißten Röhren 337
—, Materialgerechte und farbige Fassadenbehandlung und — der Silin-Mineralfarben nach dieser Richtung. 635
— des Betonstraßenunterbaues durch Bohrkernproben 959
Pumpenstation, Neubauten der — in Mex bei Alexandrien 374*

Querkräfte, Kurze tabellarische Zusammenstellung der größten Biegungsmomente, Auflagerdrücke und — durchlaufender Träger unter verschiedenartiger Belastung 852*
Querschnitt, Bau eines Straßentunnels mit großem — in Asheville 583*

Rahmenbauweise, Stahl- — für Wohnhäuser 599
Rammformel, Nomographische Darstellung der Sternschen — 154*
Regelung, Fluß- — im Palo-Verdetal in Kalifornien 171*
Reichsvereins, Tagung des — der Kalksandsteinfabriken 638
Rheinbrücken, Skizzenwettbewerb für die drei — bei Ludwigshafen-Mannheim, bei Speyer und Maxau 653 957
Richten, Heben und — eines Gebäudes nach unregelmäßiger Setzung 156*
Rock-Island-Eisenbahn, Hubbrücke der — 287*
Röhren, Prüfung der Spannungen in bronzegeschweißten — 337
Röt, Eine neue Murgbrücke bei —, O. A. Freudenstadt (Württemberg, Schwarzwald) 705*
Rückblick auf die Werkstoffschau . . 121
Rutschgelände, Sicherung einer Straße im — 269*
Rutschungen, Schwierigkeiten durch — beim Bau des Garza-Talsperrendammes 960*

San Francisco, Betonauskleidung im Spritzverfahren für den Dubocetunnel in — 652*
St. Louis, Offene Pfeilergründung für das Fernsprechgebäude in — 652*
Schalungen, Geschicktes Versetzen der — für gedeckte Wasserbehälter . . . 230*
Schienenstahl, Vergleichende Festigkeits- und Dauerversuche mit — . . 782
Schiffahrtsstraße, Prellschutz eines Brückenpfeilers in einer — 172*
Schiffsbrücke, Kleine — bei Yarmouth 601*
Schiffsverkehrsgebäude im Gezeitenbereich des Hafens von Boston . . . 907*
Schlagstellen, Frosthügel und — im Eisenbahnbau 958
Schlammausfaulung, Wasserstoffionen-Regelung bei der — 745
Schleuse, Die Tore der Raffelberg- — bei Mülheim a. d. Ruhr 408
Schnellbahnnetz, Stadt- — in Sydney 600
Schraubenrampe, Ausstattung eines Krankenhauses mit einer — statt Aufzügen 960*

Seite

Schubsicherung, Einfache Berechnung der — 268
Schutzschild für den Zugverkehr bei Tunnelarbeiten 619
Schwarzwald, Eine neue Murgbrücke bei Röt, O. A. Freudenstadt (Württemberg, —) 705*
Schwefelkitt für Fugendichtung von Klinkerverkleidungen 337
Schweißung, Lichtbogen- — eines eingeschossigen Gebäudes von 8000 m² Grundfläche 393*
Schwergewichts-, Vereinigte — und gegliederte Sperrmauer in Kalifornien 139*
Schwierige Gründungsarbeit infolge weichen Bodens und klüftigen Felsens 229*
Schwierigkeiten durch Rutschungen beim Bau des Garza-Talsperrendammes 960*
Schwimmcaissons, Neuere Druckluftgründungen unter Verwendung von Eisenbeton- — 893*
Schwinden, Einfluß von Chlorcalcium auf das — von Beton 232
Schwingungen, Einrichtung zur Dämpfung von — 600*
Schwingungen, Tagung des Ausschusses für mechanische — 939
Seehafendämme, Voll- oder Hohlblöcke für —? 566*
Seewasserentnahme, Bau einer — in San Diego (Kalifornien) durch ein ungewöhnliches Druckluftverfahren . 958*
Selbsttätige Nagelmaschine 408*
Senkkästen, Einbau von — in einer Meerenge mit Strömung 549*
Sicherung einer Straße im Rutschgelände 269*
Sickerverlustes, Feststellung des — von einem Teil des Kanals Wessem-Nederweert 547*
Siedlungswesen, Fortbildungslehrgang über das deutsche — in Stadt und Land 531
Silin-Mineralfarben, Materialgerechte und farbige Fassadenbehandlung und Prüfung der — nach dieser Richtung 635
Skizzenwettbewerb für die drei Rheinbrücken bei Ludwigshafen-Mannheim, bei Speyer und Maxau 653 957
Sortieren, Waschen und — von unsauberem Sand, Kies, Splitt 336*
Spannungen, Durchbiegungen und — an der Stevenson-Creek-Probetalsperrenmauer 122*
—, Prüfung der — in bronzegeschweißten Röhren 337
Sperrmauer, Vereinigte Schwergewichts- und gegliederte — in Kalifornien 139*
Sperrmauer, Bau einer hohen Beton-Bogen- — in einer engen Felsenschlucht 229*
—, Dichtung der Oberseite der Mountain-Dell- — 233*
Spritzverfahren, Betonauskleidung in — für den Dubocetunnel in San Francisco 652*
Spundwände, Stählerne — zur Wiederherstellung von Brückenrampen . . . 156
Spundwänden, Beitrag zur Berechnung von — 796*
Staaten, Einfluß und Verfügung der Bundesregierung auf das Straßenwesen in den Vereinigten — 650
Staatsstraßen, Behelfskraftschaufel für die — in Idaho 618
Stadtbahn, Tunnelbau für die — in Sydney 32*
Stadtbild, Tagung des Bundes zur Förderung der Farbe im — 392
Stadt-Schnellbahnnetz in Sydney. . . 600
Stahlbalkenbrücke mit Bogenbrückenverkleidung in Kansas-City . 706*
Stahlbogenbrücke, Plan einer — über den Kill-van-Kull-Meeresarm 155*
Stählerne Spundwände zur Wiederherstellung von Brückenrampen 156
Stählernen, Beton-Ummantlung einer — Überbrückung 51*

Seite

Stahlrahmenbauweise für Wohnhäuser 599
Stahlrohrleitung, Verlegen einer 90 cm weiten — in 45 m langen Stücken . 652*
Ständer, Ausbesserung verbogener — einer Drehbrücke 650
Starkstrom-, Ungewöhnliche Turmstützen der Conowingo- -leitung . . 600*
Statisch, Messingmodelle zur Bestimmung — unbestimmter Größen . . . 745
Steifrahmenbauart für schiefe Brücken. 782*
Sternschen, Nomographische Darstellung der — Rammformel 154*
Sterza, Eisenbetonbrücke über den Wildbach — in der Provinz Pisa 283*
Stevenson-, Durchbiegungen und Spannungen an der — -Creek-Probe-Talsperrenmauer 122*
Stockwerken, Ein 78 m hoher Turm auf einem Gebäude von 28 — . . . 231*
Stollenbau in Lehmboden in Detroit . 170*
Strandschutz an der Chesapeakebucht 957*
Straße, Sicherung einer — im Rutschgelände 269*
Straßen, Ursachen der Wellenbildung in unbefestigten —. 650
Straßenbahn-, Eine — -Ausstellung in Essen 621
Straßenbau, Rascher — in Nordkarolina 231*
—, Neuerungen im Asphalt- — in Tennessee 618
Straßenbau-Tagung, Zeitplan der — im Rahmen der Leipziger Herbstmesse vom 26. August bis 1. September 1928 585
Straßenbaues, Stand des Beton- — . 86
Straßenbeförderung eines 103 Tonnen schweren Trägers 782*
Straßenbrücke, Zweigeschossige — in Pennsylvanien 50*
—, Umbau einer — in Newport. . . . 154*
—, Dreigelenk- — über den Grand Canyon in Arizona 287*
—, Die Errichtung der — über die Carquinez-Meerenge in Kalifornien . . . 781*
— von 153 m Höhe über der Talsohle in Idaho 781
—, Eine bemerkenswerte Eisenbahn- und — 888*
Straßenbrücken, Bau von — in Michigan im Winter 122*
Straßendecken, Alte Kraftwagenreifen zum Glattstreichen von — 921*
Straßenlärms, Preisausschreibung zur Bekämpfung des — 393 889
Straßenpflaster, Neues Verfahren für die Wiederherstellung von — 908*
Straßenreinigung, Englischer Dampfwagen zur — 650*
Straßentunnels, Bau eines — mit großem Querschnitt in Asheville . . 583*
Straßenunterbaues, Prüfung des Beton- — durch Bohrkernproben . . . 959
Straßenunterhaltung durch die Bezirke unter staatlicher Leitung in Wisconsin 548
Straßenwesen, Einfluß und Verfügung der Bundesregierung auf das — in den Vereinigten Staaten 650
Stromversorgung, Das Villalba-Wasserkraftwerk für die — von Madrid 155*
Stromkraftwerk, Das Bâton- — bei Grenoble 567*
Studienreise durch Österreich . . . 499
Stuttgart, Hundertjahrfeier der Technischen Hochschule — 639
Südafrika, Offenes Absenken tiefer Pfeiler einer Eisenbahnbrücke in — 650*
Südufer-Auslegerbrücke, Bau der — in Montreal 601*

Seite

Sydney, Tunnelbau für die Stadtbahn in — 32*
—, Stadt-Schnellbahnnetz in — . . . 600
—, Versuche mit Baugliedern für die Brücke über den Hafen von — . . 709
—, Vom Bau der Hafenbrücke in — . 906*

Tachymeter, Der Hammer-Fennel- — 49*
Tagung des Reichsvereins der Kalksandsteinfabriken. 638
— des Ausschusses für mechanische Schwingungen 939
Talbrücke, Umbau einer alten eisernen — in eine Eisenbetonbrücke 268*
Talsperre, Neue — zur Verdoppelung der Wasserversorgung von Portland (Oregon) 620
—, Entwurf der Owyhee-Bewässerungs- — 960*
Talsperren, Modellversuche an Bogen- — 908*
Talsperrendammes, Schwierigkeiten durch Rutschungen beim Bau des Garza- — 960*
Talsperrenmauer, Entwurf einer hohen — für die Mokelumne-Wasserleitung . 529*
—, Die Bristol- — und ihre künftige Erhöhung 601*
Teilumbau eines Fleischpackhauses. . 726*
Tennessee, Neuerungen im Asphaltstraßenbau in —. 618
Tore, Die — der Raffelbergschleuse bei Mülheim a. d. Ruhr 408
Trafford-Park-Werke, Die — in Manchester der Metropolitan-Vickers-Electrical-Company 498*
Träger, Kurze tabellarische Zusammenstellung der größten Biegungsmomente, Auflagerdrücke und Querkräfte durchlaufender — unter verschiedenartiger Belastung 852*
Trägern, Fahrbare Aufzüge mit Handantrieb zum Versetzen von — . . . 337*
Trägers, Belastungsprobe eines geschweißten Fachwerk- — in Trenton 745*
—, Straßenbeförderung eines 103 Tonnen schweren — 782*
Tunnel, Der Hollandstraßen- — unter dem Hudsonfluß 170*
—, Betonauskleidung im Spritzverfahren für den Duboce- — in San Francisco 652*
—, Bauverfahren beim Oakland-Flußmündungs-Röhren- —. 905*
Tunnels, Bau eines Straßen- — mit großem Querschnitt bei Asheville . . 583*
—, Fahrbare Betonieranlagen für die Auskleidung des Cascade- — 568*
Tunnelarbeiten, Schutzschild für den Zugverkehr bei — 619
—, Gewölbeschluß mittels Druckluft bei — 920*
Tunnelbau für die Stadtbahn in Sydney 32*
— im Musconetconggebirge jetzt und vor 50 Jahren 888
Tunnelvortriebes, Neue Bauart des Lewis-Förderträgers zur Beschleunigung des — 744*
Tunnelweges, Fortsetzung des Holland- — in New-Jersey 427*
Turm, Belastungsversuche an dem — einer Hochspannungsleitung 155*
—, Ein 78 m hoher — auf einem Gebäude von 28 Stockwerken 231*
Turmhäusern, Die Aufnahme der Windkräfte bei — 547*
Turmstützen, Ungewöhnliche — der Conowingo-Starkstromleitung 600*
Tweedbrücke bei Berwick 958*
Tynebrücke, Die — bei Newcastle . . 782*

Überbrückung, Beton-Ummantelung einer stählernen — 51*
Überlandleitungstürme mit drehbaren Armen 960*

Seite

Umbau einer Straßenbrücke in Newport 154*
— einer alten eisernen Talbrücke in eine Eisenbetonbrücke 268*
— der Hochbrücke der Croton-Wasserleitung 635*
— des Black-Eagle-Falls-Kraftwerkes am Missouri 871*
Umbaues, Einsturz einer Papierfabrik infolge fehlerhaften — 745*
Ummantlung, Beton- — einer stählernen Überbrückung 51*
Unfallstatistik des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton:
30. Einsturz einer Betonstützmauer . 50
31. Einsturz einer Betondecke . . . 50
— des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton, 32. und 33. Bericht 818
Universität, Kampfspielhalle der Minnesota- — 530*
Unregelmäßigkeiten, Gerät zum Auffinden von — in der Oberfläche von Betonstraßen 905*
Unterbau für die Arthur-Killbrücken . 889*
Untergrundbahnstrecke, Offener Einschnitt für eine — in New York . 120*
Untersuchung, Festigkeits- — einer 90 Jahre alten Holzbrücke 304
Ursachen der Wellenbildung in unbefestigten Straßen. 650

Verband, Der deutsche Wasserwirtschafts- und Wasserkraft- — 122
Verbandsverlängerung und Preisherabsetzung in der Zementindustrie . 32
Verbreiterung, Gründungsschwierigkeiten bei der — des Mittelpfeilers der Drehbrücke in Providence 192*
— einer Hauptverkehrsstraße in Pontiac 926*
Verdoppelung, Neue Talsperre zur — der Wasserversorgung von Portland (Oregon) 620
Vereinigten Staaten, Die Bautätigkeit in den — — im Jahre 1927 . . 545*
—, Einfluß und Verfügung der Bundesregierung auf das Straßenwesen in den — — 650
—, Die erste Eisenbahnfachwerkbrücke mit Schweißverbindungen in den — — 706*
Vereinigung, Hauptversammlung der — der Technischen Oberbeamten Deutscher Städte vom 11.—13. September 1928 639
Verfahren und Geräte für Winterbauarbeit 81
—, Neues — für die Wiederherstellung von Straßenpflaster 908*
Vergebung von öffentlichen Arbeiten. 86
Vergleich der Wirtschaftlichkeit von eingespannten und gelenkig gelagerten Eisenbetonrechteckrahmen 393
Vergrößerung der Wasserversorgung für eine Kirchgemeinde bei Kansas-City 653*
Verlegen einer 90 cm weiten Stahlrohrleitung in 45 m langen Stücken . . . 652*
Verlegung des Chicagoflusses in Chicago 619*
Verminderung, Versuche über die — der Rissebildung bei Betonstraßen . . 119*
Verschieben eines achtgeschossigen Miethauses in Albany 121*
Verschieben einer Eisenbetonmauer 300 m weit 303*
Verschmutzung einer kleinen Wasserversorgung durch einen Erdrutsch . . 620*
Versetzen, Geschicktes — der Schalungen für gedeckte Wasserbehälter 230*
— Fahrbare Aufzüge mit Handantrieb zum — von Trägern 337*
Versetzung schwerer Ölbehälter mittels eines künstlichen Kanals 726
Verstärkung eines Kanals aus Mauerwerk 653

Seite

Versuche über die Verminderung der Rissebildung bei Betonstraßen. . . . 119*
—, Belastungs- — an dem Turm einer Hochspannungsleitung 155*
— mit Baugliedern für die Brücke über den Hafen von Sydney 709
—, Zug- — mit Nietverbindungen . . . 778*
—, Vergleichende Festigkeits- und Dauer- — mit Schienenstahl 782
—, Modell- — an Bogentalsperren . . . 908*
Villalba-, Das —-Wasserkraftwerk für die Stromversorgung von Madrid . . 155*
Voll- oder Hohlblöcke für Seehafendämme? 566*
Vorrichtung, Einfache — zur Betonverteilung beim Bau der Malibubrücke 232*
Vorschläge zur Abänderung der Wettbewerbsbestimmungen 497
Vorschriften, Erdbeben- — in Kalifornien 618

Wagen-Drehkipper für große Leistungen 818*
Wärmewirkungen bei Mauerbauten . 620
Waschen und Sortieren von unsauberem Sand, Kies, Splitt 336*
Wasserbehälter, Geschicktes Versetzen der Schalungen für gedeckte — . . . 230*
Wasserkraftanlage, Neue — an Stelle alter Wasserräder am Connecticutfluß 172*
—, Die — „Dnjeprostroj" am Dnjepr 851*
Wasserkraftwerk, Das Villalba- — für die Stromversorgung von Madrid . . 155*
Wasserleitung, Umbau der Hochbrücke der Croton- — 635*
Wasserräder, Neue Wasserkraftanlage an Stelle alter — am Connecticutfluß 172*
Wasserstoffionen-Regelung bei der Schlammausfaulung 745
Wasserversorgung, Verschmutzung einer kleinen — durch einen Erdrutsch 620*
—, Neue Talsperre zur Verdoppelung der — von Portland (Oregon) 620*
—, Ausräummaschine für den Bau des Entnahmestollens der Chicagoer — . 620*
—, Vergrößerung der — für eine Kirchgemeinde bei Kansas-City 653*
—, Die Ergänzung der — von Manila . 959*
Wasserwirtschafts- Der deutsche — und Wasserkraftverband 122
Wasserzementfaktor, Betondichtigkeit und — 230
Wattenmeeres, Änderungen im hydrographischen Zustande des — 959
Wehr, Jährlich erneuertes Faschinen- — im Coloradofluß 86
Wellenbildung, Ursachen der — in unbefestigten Straßen 650
Weltkraftkonferenz, Zweite — Berlin 1930 50
Werkstattbetrieb, Zusammenschluß der Konstrukteure im — 925
Werkstoffschau, Rückblick auf die — 121
Wettbewerb, Brücken- — 638
—, Skizzen- — für die drei Rheinbrücken bei Ludwigshafen - Mannheim, bei Speyer und Maxau 653 957
Wettbewerbsbestimmungen, Vorschläge zur Abänderung der — . . . 497
Widerstandsmoment, Über Näherungsformeln für das — von Kreisringquerschnitten. 477*
Wiederherstellung einer Erdtalsperre in Nord-Wales 16*
—, Stählerne Spundwände zur — von Brückenrampen 156
—, Neues Verfahren für die — von Straßenpflaster 908*
Wiederholung des Besuches europäischer Fluß- und Hafenbaulaboratorien 745
Willwood-Staumauer, Besonderheiten in der Anlage der —. 887*
Wilson-Talsperrenmauer, Dichtung von Dehnungsfugen in der — durch Asphalt-Einpressung 653
Windkräfte, Die Aufnahme der — bei Turmhäusern 547*
Windversteifung, Vereinigte Niet- und Schweißverbindung als — 732*

Seite

Winter, Bau von Straßenbrücken in Michigan im — 122*
Winterbauarbeit, Verfahren und Geräte für — 81
Wirbelsturm, Lehren für den Küstenschutz aus dem — in Florida . . . 652
Wirbelsturmschäden, Ausbesserung von — an zwei Hochhäusern in Miami 744
Wirtschaftlichkeit, Vergleich der — von eingespannten und gelenkig gelagerten Eisenbetonrechteckrahmen . 393
Wirtschaftliches, Deutscher Ausschuß für — Bauen 710
Wissenschaft, Die jetzige und künftige — der Gründungen 671
Wohnhäuser, Stahlrahmenbauweise für — 599
Wohnungswesen, Ausstellung für Baufach, — und verwandte Gewerbe. . . 304
Wolkenkratzers, Brand eines Baugerüstes eines New Yorker —. . . . 15*

Yarmouth, Kleine Schiffsbrücke bei — 601*

Zeitplan der Straßenbau-Tagung im Rahmen der Leipziger Herbstmesse vom 26. August bis 1. September 1928 585
Zementindustrie, Verbandsverlängerung und Preisherabsetzung in der — 32
Zementmörtel, Dichtung von Leckstellen unter einem Erddamm durch Einpressen von — 620
Zerstörung einer Eisenbeton-Flügelmauer in Indianapolis 232*
— einer eisernen Brücke durch einen Fahrbahnbrand 304
— einer Betonbrücke im Bau durch Feuer 650
Zugmaschine, Die Hanomag-WD- — in der Wirtschaft. 337*
Zugspannung von Nieten in einer alten Eisenbahnbrücke 782*
Zugverkehr, Schutzschild für den — bei Tunnelarbeiten 619
Zugversuche mit Nietverbindungen . 778*
Zusammenschluß der Konstrukteure im Werkstattbetrieb 925
Zusammenstellung, Kurze tabellarische — der größten Biegungsmomente, Auflagerdrücke und Querkräfte durchlaufender Träger unter verschiedenartiger Belastung 852*

Wirtschaftliche Mitteilungen.

Abgabe, Frist für die — der Vermögenserklärung 1928 377
Abkommen, Neues Holland- — der Zementindustrie 927
Abkommen, Deutsch-belgisch-holländisches Zement- — 942
Abschätzung, Neufassung der Gebührenordnung für — industrieller Betriebseinrichtungen 358
Abschluß, Bevorstehender — der Baufinanzierungs-Enquete. 569
Abzüge von Außenständen 174
Aktiengesellschaften, Die — im Baugewerbe 499
Amerika, Verwendung deutscher Pfandbriefe für Wohnungsbaukredite in — 140
Amerikanischer, Wer ist nach — Ansicht als „Gewissenloser Unternehmer" zu bezeichnen? 909
Änderung der Begriffserklärung von Hochofenzement 288
Angebote, Deutsche — nach Frankreich 602
Angestellten, Statistik der deutschen Arbeiter- und —-Organisationen . . . 288
Antrag zur Verteilung der Hauszinssteuerhypotheken. 141
Arbeiter, Statistik der deutschen — und Angestellten-Organisationen . . . 288
Arbeitsgemeinschaft, Die — für wirtschaftliches Bauen im Rhein- und Ruhrbezirk 16

Seite

Arbeitsgericht, Das Baugewerbe vor dem — 602
Arbeitsgerichte, Ausbau der 909
Arbeitslose, Verordnung über die Wartezeit für — 16, 52
Arbeitslosenfürsorge, Neue preußische Staatsmittel für wertschaffende — 250
—, Die Werte schaffende — im Deutschen Reich in den Jahren 1927 und 1928 962
Arbeitslosigkeit, Planmäßige Vergebung der öffentlichen Aufträge zur Milderung der — 871
—, Berufsübliche — 891 942
Arbeitsmarkt im Mai 478
Arbeitsmarktlage Anfang Februar. . 141
—, Die — im Baugewerbe 235
—, Die 409 461 531 569
—, Die — im Reiche . . . 499 516 602 799 836 854 872 891 910 927 942
Arbeitsrecht 17 34 52 70
Archivs, Neuer Lehrgang des deutschen — für Siedlungswesen 105
Architekten, Gebühren-Ordnung für — und Ingenieure 105
Architektur, Ausstellung deutscher — in London. 639
Aufträge, Übersicht über die — der Reichsbehörden und der Reichsbahn 234
Bauaufträge, Französische — über Reparationskonto 531
Ausbau der Arbeitsgerichte 909
Ausfuhr, Die projektierte Exportbank zur Förderung der — 173
Auslandskredite für den Straßenbau 123
Außenhandel, Der deutsche Zement- — 569
Ausschreibung, Beschränkte — von Eisenbahn-Oberbau-Arbeiten. 927
Ausschuß, Der Wohnungs- — des Städtetages 141
Außenständen, Abzüge von — 174
Ausstellung ungedeckter Schecks . . 377
—, Deutsche — „Gas und Wasser" . . 569
— deutscher Architektur in London . . 639
—, Die deutsche Bau- — in Berlin 1930 799
AVI, Die — zur Eisenpreiserhöhung . . 69

Bau von Stahlhäusern in England . . . 890
Bauarbeiterinternationale, Die — 909
Bauaufträge, Französische — über Reparationskonto 531
Bauaufträgen, Planmäßige Verteilung von — 69
Bauausstellung, Die deutsche — in Berlin 1930 799
Baubilanz, Deutsche — für 1927 . . 288
Bauen, Die Arbeitsgemeinschaft für wirtschaftliches — im Rhein- und Ruhrbezirk. 16
Baufinanzierungs-Enquete, Bevorstehender Abschluß der — 569
Baugewerbe, Die Produktionswerte im — 234
—, Das — als Produktionsmittelindustrie 234
—, Die Löhne im — 235
—, Die Arbeitsmarktlage im — 235
—, Das deutsche — in der Sozial-Unfall-Versicherung. 461
—, Der Neunstundentag im — 462
—, Die Aktiengesellschaften im — . . . 499
—, Das — vor dem Arbeitsgericht . . 602
—, Die Geschäftslage im — 836
—, Das — 872
Bauherr, Der — im Wohnungsbau . . 409
Bauindustrie, Die Fachgruppe — . . 87
—, Zusammenschluß der — im Reichsverband industrieller Bauunternehmungen 158
Baukontrolle, Die vorläufigen Leitsätze für die — im Eisenbetonbau . . 68
Baukosten, Die Entwicklung der — und Baustoffpreise im Jahre 1927 52
— für Kleinwohnungsbauten 103
Baukreditgesetz, Gesetz über die Bereitstellung von Kredit zur Förderung des Kleinwohnungsbaues (— 1928) . . 250

Seite

Bauleistungen, Die Boden - Wasserverhältnisse in bautechnischer, wirtschaftlicher und rechtlicher Beziehung im Sinne der Verdingungsordnung für — 710* 727*
Baumarkt, Die Lage auf dem — 174 927
—, Der — 234
Baumesse, Rückblick auf die Leipziger — 269
Baustoffpreise, Die Entwicklung der Baukosten und der — im Jahre 1927 52
—, Die Jahresdurchschnitte der — und der Baukosten 87
— und Baukosten seit der Währungsfestigkeit 962
Bautätigkeit, Die — im Jahre 1927 . 408
—, Beziehungen zwischen Kapitalmarkt und — 746 783
Bauten, Linienführung und — des Mittellandkanals 103
—, Reparations— in Frankreich. . . . 140
Bauunternehmungen, Hauptversammlung des Reichsverbandes industrieller — am 4. und 5. Oktober 1928 in Dresden 835
Bauwerke aus Eisenbeton 103
Bauwesen, Bessere Submissionsunterlagen als Verbilligungsmittel im — . . 428
Bauwirtschaft, Vertreter der — im neuen Reichstage und im neuen preußischen Landtage 428
—, Vertreter der — im neuen Reichstag 516
Bayern, Einführung der VOB in — . 408
Bedarf, Der zukünftige deutsche Wohnungs- — 854
Bedingungen, Zementlieferungs- — für 1928 33
Begriffserklärung, Änderung der — von Hochofenzement 288
Bekämpfung, Staubgefahren und ihre — 910
Belgischen, Aus der — Zementindustrie 531
—, Zusammenschluß in der — Schlackenzementindustrie 531
—, Die deutsch- — Zementverhandlungen 909
Belgisch-, Deutsch- — holländisches Zementabkommen 942
Berlin, Gerichtliche Gutachten der Industrie- und Handelskammer zu — 104
—, Die deutsche Bauausstellung in — 1930 799
Berufsübliche Arbeitslosigkeit. . 891 942
Berufsverbände, Die Gebührenordnungen technischer — sind für die Gerichtsbehörden nicht maßgebend . . 358
Beschäftigung im Tiefbaugewerbe . . 446
Beschränkte Ausschreibung von Eisenbahn-Oberbau-Arbeiten 927
Betätigung, Die — der öffentlichen Hand in der freien Wirtschaft 250
Betonbauten, Frostschutzmittel für Mörtel und — 910
Beton-Vereins, Hauptversammlung des Deutschen — 105
Betriebseinrichtungen, Neufassung der Gebührenordnung für Abschätzung industrieller — 358
Beziehungen zwischen Kapitalmarkt und Bautätigkeit. 746 783
Bodenmechanik, Deutsche Forschungsgesellschaft für — 890
Boden-Wasserverhältnisse, Die — in bautechnischer, wirtschaftlicher und rechtlicher Beziehung im Sinne der Verdingungsordnung für Bauleistungen 710* 727*
Brückenbau und Wasserpolizei in Preußen 157
— und Wasserpolizei 288 359
Brückenbautagung in Wien 549

Denkschrift zur Schlichtungsreform . 854
Deutsch-russische Wirtschaftsverhandlungen 123
Deutsch-belgisch-Holländisches Zementabkommen 942

Seite

Deutsch, Die — -belgischen Zementverhandlungen 909
Deutsche Baubilanz für 1927 288
—, Der — Zementaußenhandel 569
— Angebote nach Frankreich 602
— Forschungsgesellschaft für Bodenmechanik 890
Deutschen, Aus der — Sozialversicherung 621
Dresden, Hauptversammlung des Reichsverbandes industrieller Bauunternehmungen am 4. und 5. Oktober 1928 in — 835

Einfuhr, Die Holz- —. 87
Einführung der VOB. 140
— der VOB in Bayern. 408
—, Die — des Neunstundentages . . . 269
Einheitswerte, Hinausschiebung der Bindung einzelner Länder und Gemeinden, an die nach dem Reichsbewertungsgesetz festgestellten — 173
Einigung zwischen der deutschen und belgischen Zementindustrie bezüglich Holland 269
Eisenbahn-Oberbau-Arbeiten, Beschränkte Ausschreibung von — . . . 927
Eisenbeton, Bauwerke aus — 103
Eisenbetonbau, Die vorläufigen Leitsätze für die Baukontrolle im — . . 68
Eisenindustrie, Rückwirkung des Kampfes in der — auf das Baugewerbe 872
Eisenpreiserhöhung 68
—, Die AVI zur — 69
England, Bau von Stahlhäusern in — 890
Entwicklung, Die — der Baukosten und der Baustoffpreise im Jahre 1927 52
Exportbank, Die projektierte — zur Förderung der Ausfuhr 173

Fachgruppe, Die — Bauindustrie . . 87
Fahrlässige Körperverletzung durch den Gewerbetreibenden 602
Festsetzung der Lohnperioden für das Jahr 1928 141
Förderung, Die projektierte Exportbank zur — der Ausfuhr 173
—, Gesetz über die Bereitstellung zur — der Ausfuhr 173
—, Gesetz über die Bereitstellung von Kredit zur — des Kleinwohnungsbaues (Baukreditgesetz 1928) 250
Forschungsgesellschaft, Deutsche — für Bodenmechanik 890
Frachtsenkungen für polnischen Zement 531
Frankreich, Reparationsbauten in — 140
—, Deutsche Angebote nach — 602
Französische Bauaufträge über Reparationskonto 531
Französischen, Auflösung des — Zementkartells 531
Frist für die Abgabe der Vermögenserklärung 1928 377
Frostschutzmittel für Mörtel und Betonbauten 910

Gas, Deutsche Ausstellung „— und Wasser". 569
„Gebühren" 942
Gebühren-Ordnung für Architekten und Ingenieure 105
Gebührenordnungen, Die — technischer Berufsverbände sind für die Gerichtsbehörden nicht maßgebend . . 358
Gebührenordnung, Neufassung der — für Abschätzung industrieller Betriebseinrichtungen 358
Gemeinden, Hinausschiebung der Bindung einzelner Länder und — an die nach dem Reichsbewertungsgesetz festgestellten Einheitswerte 173
Gerichtliche Gutachten der Industrie- und Handelskammer zu Berlin . . . 104
Gerichtsbehörden, Die Gebührenordnungen technischer Berufsverbände sind für die — nicht maßgebend. . . 358

Seite

Geschäftslage, Die — im Baugewerbe 836
Gesetz über die Bereitstellung von Kredit zur Förderung des Kleinwohnungsbaues (Baukreditgesetz) 1928) . 250
Gesetzgebung 409 447
Gewerbe, Das Bau- — vor dem Arbeitsgericht 602
Gewerbetreibenden, Fahrlässige Körperverletzung durch den — 602
Gewerbe, Handel und — im September 1928 799
—, Handel und — im Oktober 1928 . 854
Gewerblicher, Internationaler — Rechtsschutz 585
Gewissenloser, Wer ist nach amerikanischer Ansicht als „— Unternehmer" zu bezeichnen? 909
Goldklauseln bei Hypotheken . . . 288
Großstädten, Die Wohnverhältnisse in den deutschen — 173
Gutachten, Gerichtliche — der Industrie- und Handelskammer zu Berlin 104
Gütevorschriften für Stahlhäuser. . 942

Handel und Gewerbe im September 1928 799
— — — — Oktober 1928 854
Handelskammer, Gerichtliche Gutachten der Industrie- und — zu Berlin 104
Handwerksnovelle, Die 962
Hauptversammlung des Deutschen Beton-Vereins 105
— des Vereins Deutscher Ingenieure. . 341
— des Reichsverbandes industrieller Bauunternehmungen am 4. und 5. Oktober 1928 in Dresden 835
Hauszinssteuerhypotheken, Antrag zur Verteilung der — 141
Hinausschiebung der Bindung einzelner Länder und Gemeinden an die nach dem Reichsbewertungsgesetz festgestellten Einheitswerte. 173
Hochofenzement, Änderung der Begriffserklärung von — 288
Holland, Einigung zwischen der deutschen und belgischen Zementindustrie bezüglich — 269
—, Neues — -Abkommen der Zementindustrie 927
Holländisches, Deutsch-belgisch- — Zementabkommen 942
Holzeinfuhr, Die — 87
—, Die Regelung der — aus Polen . . 141
Hypothek mit wechselndem Zinssatz 516
Hypotheken durch Lebensversicherungen 87
—, Golsklauseln bei — 288
Hypothekenbestand, Pfandbriefumlauf und — 478

Indexziffern, Die — der Baustoffpreise und Baukosten 250
Industrie, Die Zement- — im Jahre 1927 17
—, Das Baugewerbe als Produktionsmittel- — 234
—, Die Zement- — in den Vereinigten Staaten 515
—, Aus der belgischen Zement- —. . . 531
—, Neues Holland-Abkommen der Zement- — 927
Ingenieure, Gebührenordnung für Architekten und — 105
—, Hauptversammlung des Vereins Deutscher — 341
Ingenieurschule Technikum Strelitz. 238
Internationaler gewerblicher Rechtsschutz 585
Internationale Verständigungen in der Zementindustrie 123
—, Die Bauarbeiter- — 909
Internationalen, Zur — Zementverständigung 428
—, Zur Frage eines — Zementkartells . 927

Jahresbericht, Der — des Westdeutschen Zementverbandes 531
Jahresdurchschnitte, Die — der Baustoffpreise und der Baukosten . . 87

Seite

Kapital, Das Wohnungsbau- — für 1928 890
Kapitalmarkt, Der — 890
—, Beziehungen zwischen — und Bautätigkeit 746 783
Kanals, Kosten der Vollendung des Mittelland- — 103
—, Linienführung und Bauten des Mittellandkanals
land- — 103
—, Der Südflügel des Mittelland- — . . 890
Kartells, Auflösung des französischen Zement- — 531
—, Zur Frage eines internationalen Zement- — 927
Kleinwohnungsbau 250
Kleinwohnungsbaues, Gesetz über die Bereitstellung von Kredit zur Förderung des — (Baukreditgesetz 1928) 250
Kleinwohnungsbauten, Baukosten für — 103
Kommunal-Wirtschafts - Konzessionen in der Sowjetunion 835
Konjunktur, Die — Ende Mai 1928 446
Konzessionen, Kommunal-Wirtschafts- — in der Sowjetunion 835
Körperschaften, Wechselverkehr mit öffentlich-rechtlichen — 338
Körperverletzung, Fahrlässige — durch den Gewerbetreibenden . . . 602
Kosten der Vollendung des Mittellandkanals 103
Kredit, Gesetz über die Bereitstellung von — zur Förderung des Kleinwohnungsbaues (Baukreditgesetz 1928) 250
Kredite, Auslands- — für den Straßenbau 123
Krise, Wie kann eine — der deutschen Wirtschaft verhindert werden? . . . 961

Lage, Die — auf dem Baumarkt . 147, 927
Landtage, Vertreter der Bauwirtschaft im neuen Reichstage und im neuen preußischen —. 428
Lebensversicherungen, Hypotheken durch — 87
Lehrgang, Neuer — des deutschen Archivs für Siedlungswesen 105
Leipziger, Rückblick auf die — Baumesse 269
Leitsätze, Die vorläufigen — für die Baukontrolle im Eisenbau 68
Linienführung und Bauten des Mittellandkanals. 103
Lohnentwicklung, Die — im Jahre 1927 33
Löhne, Die — im Baugewerbe . . . 235
Lohnperioden, Festsetzung der — für das Jahr 1928 141
London, Ausstellung deutscher Architektur in — 639

Markt, Der Bau- — 234
Maschinenverwendung, Die — im Straßenbau 515
Ministerium, Das Reichsverkehrs- — 69
Mittel, Die — für den Wohnungsbau . 140
—, Die Verwendung öffentlicher — zum Wohnungsbau 890
Mittellandkanals, Linienführung und Bauten des — 103
—, Kosten der Vollendung des —. . . 103
—, Der Südflügel des — 890
Mörtel, Frostschutzmittel für — und Betonbauten 910

Neufassung der Gebührenordnung für Abschätzung industrieller Betriebseinrichtungen. 358
Neunwertversicherung 942
Neunstundentag, Der — im Baugewerbe 462
Neunstundentages, Die Einführung des — 269
Notstandsarbeiten, Die — im Tiefbau 446

Seite

Oberbau-, Beschränkte Ausschreibung von Eisenbahn- — Arbeiten 927
Öffentlichen, Die Betätigung der — Hand in der freien Wirtschaft . . . 250
—, Planmäßige Vergebung der — Aufträge zur Milderung der Arbeitslosigkeit. 871
Öffentlich-rechtlichen, Wechselverkehr mit — Körperschaften 338
Oktober, Handel und Gewerbe im — 1928 854
Organisationen, Statistik der deutschen Arbeiter- und Angestellten- —. 288

Pfandbriefe, Verwendung deutscher — für Wohnungsbaukredite in Amerika . 140
Pfandbriefumlauf und Hypothekenbestand 478
Planmäßige Vergebung der öffentlichen Aufträge zur Milderung der Arbeitslosigkeit 871
Polen, Die Regelung der Holzeinfuhr aus — 141
Polizei, Brückenbau und Wasser- — in Preußen 157
—, Brückenbau und Wasser- — . . 288 359
Polnischen, Frachtsenkungen für — Zement 531
Preiserhöhung, Eisen- — 68
Produktionsmittelindustrie, Das Baugewerbe als — 234
Produktionswerte, Die — im Baugewerbe 234
Programm, Wohnungsbau- — des Reichsarbeitsministers 639

Rechtsprechung 34 53 87 104 123 141 174 235 250 270 289 339 359 377 409 428 447 462 478 499 516 531 549 570 585 621 639 653 671 799 820 836 855 872 910 928 943 962
Rechsschutz, Internationaler gewerblicher — 585
Regelung, Die — der Holzeinfuhr aus Polen 141
Reichsarbeitsministers, Wohnungsbauprogramm des — 639
Reichsbahn, Die Wagengestellung der — 173
—, Übersicht über die Aufträge der Reichsbahnbehörden und der —. . . 234
—, Der Reichstag gegen Tariferhöhungen der — 269
Reichsbahngesellschaft, Skizzenwettbewerb der Deutschen — 569
Nachtrag hierzu 653
Reichsbewertungsgesetz, Hinausschiebung der Bindung einzelner Länder und Gemeinden an die nach dem — festgestellten Einheitswerte 173
Reichsrichtlinien für das Wohnungswesen 909
Reichstag, Der — gegen Tariferhöhungen der Reichsbahn 268
—, Vertreter der Bauwirtschaft im neuen — 516
Reichstage, Vertreter der Bauwirtschaft im neuen — und im neuen preußischen Landtage 428
Reichsverband, Zusammenschluß der Bauindustrie im — industrieller Bauunternehmungen 158
Reichsverbandes, Hauptversammlung des — industrieller Bauunternehmungen am 4. und 5. Oktober 1928 in Dresden 835
Reichsverdingungsordnung, Die — im Verdingungsausschuß des Preußischen Landtages 173
Reichsverkehrsministerium, Das — 69
Reichswirtschaftsrat 52
Reinzugang, Der — an Wohnungen . 123
Reisespesen und Unkostenkonto . . 103
Reparationsbauten in Frankreich. . 140
Reparationskonto, Französische Bauaufträge über — 531
Rhein- und Ruhrbezirk, Die Arbeitsgemeinschaft für wirtschaftliches Bauen im — 16

Seite

Rückblick auf die Leipziger Baumesse 269
Rückwirkung des Kampfes in der Eisenindustrie auf das Baugewerbe . . . 872
Russische, Deutsch- — Wirtschaftsverhandlungen 123
— Versuche im modernen Wegebau . . 288

Schecks, Ausstellung ungedeckter — . 377
Schlackenzementindustrie, Zusammenschluß in der belgischen — . 531
Schlichtungsreform, Denkschrift zur — 854
Siedlungswesen, Neuer Lehrgang des deutschen Archivs für — 105
Skizzenwettbewerb der Deutschen Reichsbahngesellschaft 569
Sozial-, Das deutsche Baugewerbe in der — -Unfall-Versicherung 461
Sozialversicherung, Aus der deutschen — 621
Staatsmittel, Neue preußische — für wertschaffende Arbeitslosenfürsorge . 250
Städtetages, Der Wohnungsausschuß des — 141
Stahlhäuser, Gütevorschriften für —. 942
Stahlhäusern, Bau von — in England 890
Stahlhauses, Die Wirtschaftlichkeit des — 173
Statistik der deutschen Arbeiter und Angestellten-Organisationen 288
Staubgefahren und ihre Bekämpfung. 910
Straßenbau, Auslandskredite für den — 123
—, Die Maschinenverwertung im — . . 515
Strelitz, Ingenieurschule Technikum — 238
Stuttgart, Die VOB in — 234
Submissionsunterlagen, Bessere — als Verbindungsmittel im Bauwesen . 428
Südflügel, Der — des Mittellandkanals 890

Tagung, Brückenbau- — in Wien . . 549
Tariferhöhungen, Der Reichstag gegen — der Reichsbahn 269
Technikum, Ingenieurschule — Strelitz 238
Tiefbau, Die Notstandsarbeiten im — . 446
Tiefbaugewerbe, Die Beschäftigung im — Unfälle im 446
Transport, Zement- — 173

Übersicht über die Aufträge der Reichsbehörden und der Reichsbahn . . . 234
Unfall, Das deutsche Baugewerbe in der Sozial- — Versicherung 461
Unfälle im Tiefbaugewerbe 446
Unkostenkonto, Reisespesen und —. 103
Unternehmer, Wer ist nach amerikanischer Ansicht als „Gewissenloser —" zu bezeichnen? 909

Verbilligungsmittel, Bessere Submissionsunterlagen als — im Bauwesen 428
Verdingungsausschuß, Die Reichsverdingungsordnung im — des Preußischen Landtages 173
—, Die Boden-Wasserverhältnisse in bautechnischer, wirtschaftlicher und rechtlicher Beziehung im Sinne der — für Bauleistungen 710* 727*
Vereins, Hauptversammlung des — Deutscher Ingenieure 341
Vereinigten Staaten, Die Zementindustrie in den — 515
Vergebung, Planmäßige — der öffentlichen Aufträge zur Milderung der Arbeitslosigkeit. 871
Verhandlungen, Die deutsch-belgischen Zement- — 909
Vermögenserklärung, Frist für die Abgabe der — 1928 377
Verordnung über die Wartezeit für Arbeitslose 16 52
Versicherung, Das deutsche Baugewerbe in der Sozial-Unfall- — . . 461
—, Aus der deutschen Sozial- — . . . 621
—, Neuwert- —. 942
Verständigungen, Internationale — in der Zementindustrie 123
—, Zur internationalen Zement- — . . . 428

Seite

Versuche, Russische — im modernen Wegebau 288
Verteilung, Planmäßige — von Bauaufträgen 69
—, Antrag zur — der Hauszinssteuerhypotheken 141
Vertreter der Bauwirtschaft im neuen Reichstage und im neuen preußischen Landtage 428
— der Bauwirtschaft im neuen Reichstag 516
Verwendung deutscher Pfandbriefe für Wohnungsbaukredite in Amerika . . 140
Verwendung, Die Maschinen- — im Straßenbau 515
—, Die — öffentlicher Mittel zum Wohnungsbau 890
VOB, Einführung der — 140
—, Die — in Stuttgart 234
—, Einführung der — in Bayern . . . 408
Vollendung, Kosten der — des Mittellandkanals. 103
Vorläufigen, Die — Leitsätze für die Baukontrolle im Eisenbetonbau . . . 68
Vorschriften, Güte- — für Stahlhäuser 942

Wagengestellung, Die — der Reichsbahn 173
Wartezeit, Verordnung über die — für Arbeitslose 16 52
Wasser, Deutsche Ausstellung „Gas und —“ 569
Wasserpolizei, Brückenbau und — in Preußen 157
—, Brückenbau und — 288 359
Wechselndem, Hypothek mit — Zinssatz 516
Wechselverkehr mit öffentlich-rechtlichen Körperschaften 338
Wegebau, Russische Versuche im modernen — 288
Wertschaffende, Neue preußische Staatsmittel für — Arbeitslosenfürsorge 250
Westdeutschen, Der Jahresbericht des — Zementverbandes 531
Wettbewerb, Skizzen- — der Deutschen Reichsbahngesellschaft 569
Nachtrag hierzu 653
Wien, Brückenbautagung in — . . . 549
Wirtschaft, Die Betätigung der öffentlichen Hand in der freien — 250
Wirtschaftliches, Die Arbeitsgemeinschaft für — Bauen im Rhein- und Ruhrbezirk 16
Wirtschaftlichkeit, Die — des Stahlhauses 173
Wirtschafts-, Kommunal- — Konzessionen in der Sowjetunion 835
Wirtschaftsverhandlungen, Deutsch-russische — 123
Wohnungen, Der Reinzugang an — . 123
Wohnungs-, Der —aufwand 942
Wohnungsausschuß, Der — des Städtetages 141
Wohnungsbau, Der — im Jahre 1928. 52
—, Die Mittel für den —. 140
—, Zwischenkredite für den — 173
—, Der Bauherr im — 409
—, Die Verwendung öffentlicher Mittel zum — 890
Wohnungsbaukapital, Das — für 1928 890
Wohnungsbaukredite, Verwendung deutscher Pfandbriefe für — in Amerika 140
Wohnungsbauprogramm des Reichsarbeitsministers 639
Wohnungsbedarf, Der zukünftige deutsche — 854
Wohnungswesen, Reichsrichtlinien für das — 909
Wohnverhältnisse, Die — in den deutschen Großstädten 173

Zement, Änderung der Begriffserklärung von Hochofen- — 288
—, Frachtsenkungen für polnischen — . 531
Zementabkommen, Deutsch-belgisch-holländisches — 942

Seite

Zementaußenhandel, Der deutsche — 569
Zementindustrie, Die — im Jahre 1927 87
—, Internationale Verständigung in der — 123
—, Einigung zwischen der deutschen und belgischen — bezüglich Holland . . . 269
—, Die — in den Vereinigten Staaten . 515
—, Zusammenschluß in der belgischen Schlacken- — 531
—, Aus der belgischen —. 531
—, Neues Holland-Abkommen der — . 927
Zementkartells, Auflösung des französischen — 531
—, Zur Frage eines internationalen — 927
Zementlieferungsbedingungen für 1928 33
Zementtransport 173
Zementverbandes, Der Jahresbericht des Westdeutschen — 531
Zementverhandlungen, Die deutsch-belgischen — 909
Zementverständigung, Zur internationalen — 428
Zinssatz, Hypothek mit wechselndem — 516
Zugang, Der Rein- — an Wohnungen. 123
Zukünftige, Der — deutsche Wohnungsbedarf 854
Zusammenschluß der Bauindustrie im Reichsverband industrieller Bauunternehmungen 158
— in der belgischen Schlackenzementindustrie 531
Zwischenkredite für den Wohnungsbau 173

Bücherbesprechungen.

Annual Report of the Direktor U. S. coast and geodetic Survey Werkmeister. 715
Arnold. Straßenbau und städtischer Tiefbau. Genzmer 379
Auerbach-Hort. Handbuch der physikalischen und technischen Mechanik, Band VI, Lieferung I. Gravelius . 837

Bardtke. Gemeinfaßliche Darstellung der gesamten Schweißtechnik. M. Foerster 411
Baumann. Deutscher Reichsbahnkalender 1928. Dressler 715
Baumeister. Ist Gußbeton wirtschaftlich? Bethke 237
Der Baumeister. Zeitschrift. M. Foerster 160
Becker-Föppl. Dauerversuche zur Bestimmung der Festikeitseigenschaften, Beziehungen zwischen Baustoffdämpfung und Verformungsgeschwindigkeit. Heim 640
Behrendt. Städtebau und Wohnungswesen in den Vereinigten Staaten. Leske 411
Berger. Die Schalltechnik, Hauszeitschrift der Emil Zorn-A. G. M. Foerster 305
Bergsträßer. Versuche mit freiaufliegenden rechteckigen Platten unter Einzelkraftbelastung. Beyer 714
Bericht über die 10. Tagung der Vereinigung der Höheren Technischen Baupolizeibeamten in Saarbrücken. M. Foerster 822
Bestimmungen über die bei Hochbauten anzunehmenden Belastungen. M. Foerster 856
Beton-Kalender 1928. Dr. Ehnert . 126
Beyer. Die Statik im Eisenbetonbau. K. W. Mautner 236
Blanc-Eckardt. Technologie der Brecher, Mühlen und Siebvorrichtungen. Wentzel 587
Bleich-Melan. Die gewöhnlichen und partiellen Differenzengleichungen der Baustatik. Beyer 625
Berichtigung hierzu 889
Block-Kiepenheuer. Probleme des Bauens. Schneegans 656

Seite

Bogenstaumauer-Untersuchungen. Neminar 656
Bösenkopf. Der Brunnenbau. Engels 502
Böß. Wehr- und Stauanlagen. Engels 237
Brändlein. Brückenbau. M. Foerster 641
Brandschutz-Wegweiser für Industrie und Gewerbe. M. Foerster . . . 806
Bronnek. Preisermittlung der Zimmererarbeiten und ihre technisch-kaufmännischen Grundlagen. Ehnert . . . 657
Bryla. Ingenieur-Handbuch für das Gebiet der Land- und Wasserbauingenieure. Neminar 624

Carter. Tut-Ench-Amun II. Reuther 56
Cauer. Personenbahnhöfe. W. Müller 177
Civita-Levi. Der absolute Differentialkalkül. Gravelius 874
Coolidge-Urban. Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung. Werkmeister 238
Cordes. Wasserbau. Engels 657
Craemer. Der elastisch drehbar gestützte Durchlaufbalken. Beyer . . 624

Daeves. Werkstoff-Handbuch Stahl uhd Eisen. M. Foerster 607
Dammer-Tietze. Die nutzbaren Mineralien. Rimann 931
Deckert-Rother. Mathematische Hilfsmittel für Techniker. P. Werkmeister 588
Degen. Die städtischen Abwässer in ihrer volkswirtschaftlichen Bedeutung. Ehnert 604
Dencer-Mitzkat. Amerikanischer Eisenbau im Büro und Werkstatt. Schmuckler 625
Deutsch. Tafeln über die mechanische Prüfung der Metalle. Findeisen . . 341
Deutscher Ausschuß. „Technik voran“. Förster 964
Das Deutsche Eisenbahn-Adreßbuch. Söllner 715
DIN-Taschenbuch. M. Foerster . . . 715
100 Jahre Dingler. M. Foerster . . 624
Dortmunder Zeitung. Die Westdeutschen Wasserstraßen. Ehnert . 608
Dreyer. Formelsammlung zur Festigkeitslehre und Elastizitätslehre. M. Foerster 657
Durst. Wohnungsnot und Wohnungsbau in kleinen Gemeinden. Schneegans 892

Eckardt-Blanc. Technologie der Brecher, Mühlen und Siebvorrichtungen Wentzel 587
Eidgenössische Materialprüfungsanstalt Zürich. Die Portlandzemente der Aargauischen Portlandzementfabrik Holderbank-Wildegg. M. Foerster 673
Emperger. Handbuch für Eisenbetonbau. Probst 238
—. Handbuch für Eisenbetonbau. 3. Auflage. E. Probst 588
Engerer Wettbewerb für die Straßenbrücke Köln-Mülheim. Sonderdruck. M. Foerster 197
Enyedi. Zeichnerische Berechnung von durchlaufenden Trägern mit gerader, gebrochener oder gekrümmter Mittellinie auf Rahmenstützen. Neminar. 715

Faltus. 15 Nomogramme für den Eisenbau. Eisner 106
Fichtl, Marx, Fröhlich. Die Städteheizung. Schneegans 195
Fischer. Die Stadt. Geißler 785
Fladt. Gewöhnliche Differentialgleichungen. Werkmeister 856
Föppl. Vorlesungen über Technische Mechanik. Beyer 55

Seite

Föppl-Becker. Dauerversuche zur Bestimmung der Festigkeitseigenschaften, Beziehungen zwischen Baustoffdämpfung und Verformungsgeschwindigkeit. Heim 640
Föppl-Pertz. Die Bestimmung der Baustoffdämpfung nach dem Verdrehungsausschwingverfahren. Heim 641
M. Foerster. Repetitorium für den Hochbau. Kögler 608
—. Taschenbuch für Bauingenieure. Kleinlogel 785
—. Formeisenprofile. Stahlwerksverband Düsseldorf 963
Frank-Mises. Die Differential- und Integralgleichungen der Mechanik und Physik. Gravelius 931
Franzius. Der Grundbau. E. Probst 55
—. See- und Hafenbau. Engels . . . 160
—. Der Verkehrswasserbau. Heiser . 604
Friesecke. Der möglichst dichte und zementarme Beton. Drechsel . . . 340

Gehler. Erläuterungen mit Beispielen zu den Eisenbetonbestimmungen 1925. Löser 431
Geiger. Mechanische Schwingungen und ihre Messung. Beyer 175
Genenis-Hoffmann. Der amerikanische Werkstudent. M. Foerster 657
Geschäftsbericht für 1927 des Deutschen Wasserwirtschafts- und Wasserkraft-Verbandes. M. Foerster . . . 806
Gesteschi. Hölzerne Dachkonstruktionen. M. Foerster 588
Göldel. Bemessungstafeln für Eisenbetonkonstruktionen. M. Foerster . 237
Goldschmidt-A. G. Lagermetalle. M. Foerster 837
Gregor. Der praktische Eisenhochbau. Rein 786
Grohnert. Die zentrale Wasserversorgung von Ortschaften. Dr. Ehnert 55
Großmann. Gewerbekunde der Holzbearbeitung. M. Foerster 673

Haegermann. Über die Methoden zur Gütewertung von Zement. M. Foerster 196
—. Die Eigenschaften des Portlandzementes. M. Foerster 552
Hahn-Langbein. 50 Jahre Berliner Stadtentwässerung 1878—1928. Geißler 656
Hauska. Berechnung forsttechnischer Bauwerke. M. Foerster 379
Hecke. Calcul des Pontres Rivées . . 964
Heilmann. Die naturwissenschaftlich-technischen Grundlagen der Wasserversorgung. Genzmer 480
Heimann. Beitrag zur Berechnung statisch unbestimmter Fachwerke. Beyer. 714
Hertlein. Neue Industriebauten des Siemenskonzerns. Ehnert 175
Herzka. Der Bauratgeber. Mautner 90
Hilgard. Studienbericht über die Abdichtung von wasserdurchlässigem Fels- und Mauerwerk in Eisenbahntunneln. M. Foerster 642
Hirsch-Wienkopp. Die Bauverbandslehre, Teil I. Der Maurer. Kunze . 673
Hoffmann-Genenis. Der amerikanische Werkstudent. M. Foerster 657
Hort-Auerbach. Handbuch der physikalischen und technischen Mechanik, Band VI, Lieferung I. Gravelius . 837
Hotz. Untersuchungen über die Wirkungsweise des Steinkohlenteeres als bituminöses Bindemittel bei Teermineraldecken. Geißler 604
Hütte, IV. Band, 25. Auflage. Wentzel 197
„Hütte", des Ingenieurs Taschenbuch. Ehnert 913

Ilkow. Tabellen zur Querschnittsbemessung von Holzbalken Gesteschi 572
Industriebau. Ein — von der Fundierung bis zur Vollendung. Ehnert 237

Seite

Jäger. Fließverfahren zur Unterscheidung pflanzlicher Öle. M. Foerster 196
—. Untersuchung des Dichtigkeitsgrades von Öl- und Farbanstrichen. M. Foerster 748
Jahn. Der Lauf von Eisenbahnfahrzeugen durch Gleiskrümmungen W. Müller 197
Jahrbuch der Hafenbautechnischen Gesellschaft. IX. Band. Engels 641
Jahrbuch der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen. M. Foerster 714
— für die Gewässerkunde Norddeutschlands. Engels 945

Kaufmann. Vorträge über Mechanik als Grundlage für das Bau- und Maschinenwesen. Beyer 271
—. Tabellen für Eisenbetonkonstruktionen. Hummel 673
Kemmann. Kritische Betrachtungen zur Frage der Rheinisch-Westfälischen Städtebahn. Geißler 159
Kersten. Brücken in Eisenbeton. Spangenberg 912
Block-Kiepenheuer. Probleme des Bauens. Schneegans 656
Kirchhoff, Die Statik der Bauwerke. Beyer 964
Kisker. Die Erhebung von Wasserzins nach dem preußischen Wassergesetz vom 7. April 1913. Ehnert 624
Klaiber. Blitzschutz der Gebäude. Hummel 642
Klehe. Betriebsunfälle im Steinbruch und ihre Verhütung. Kunze 642
Kleinlogel. Schutz von Beton und Eisen durch Inertol. M. Foerster . 177
—. Baustoffverarbeitung und Baustellenprüfung des Betons. Hummel. . . 341
Knapp. Mainfranken. Dr. R. Foester 912
Koehne. Grundwasserkunde. Engels. 875
Kranz. Die Geologie im Ingenieurbaufach. Rimann 176
König. Elastizität und Festigkeit. Gravelius 54
Krieger. Vom Werdegang des Kalksandsteines. M. Foerster 875
Kupferschmid. Die Höher- und Tieferbettungen des Rheins zwischen Basel und Mannheim von 1882 bis 1921 und ihre Bedeutung für die Schiffbarmachung dieser Stromstrecke durch Regulierung. H. Engels 54

Lang. Das Holz als Baustoff. M. Foerster 379
Langbein-Hahn. 50 Jahre Berliner Stadtentwässerung 1878—1928. Geißler 656
Levi-Civita. Der absolute Differentialkalkül. Gravelius 874
Lichtenhauer. Die geographische Verbreitung der Wasserkräfte in Mitteleuropa. Gravelius 176
Liefmann. Allgemeine Wirtschaftslehre. Gehrig 56
Lindquist. Anordningar för effektiv energiomvandling vid foten av överfalls Dammar. Engels 673
Lobeck. Die Groß-Berliner Stadtentwässerung. Ehnert 604
Luckey. Nomographie. Werkmeister. 930

Mahlke-Troschel. Handbuch der Holzkonservierung. Gesteschi 932
Major. Introduction à la Statique graphique des Systèmes de l'Espace. Beyer 481
Mann. Theorie der Rahmenwerke auf neuer Grundlage. Beyer 587
Marx, Fichtl, Fröhlich. Die Städteheizung. Schneegans 195
Matschoß. Beiträge zur Geschichte der Technik und Industrie. M. Foerster 177

Seite

Mayer. Nomographie des Bauingenieurs. Werkmeister. 607
Melan-Bleich. Die gewöhnlichen und partiellen Differenzengleichungen der Baustatik. Beyer 625
Berichtigung hierzu 889
Melan. Eiserne Balkenbrücken. M. Foerster 675
Mielke. Siedlungskunde des deutschen Volkes und ihre Beziehung zu Menschen und Landschaft. Genzmer. 177
Millies. Räumliche Vielecksrahmen mit eingespannten Füßen unter besonderer Berücksichtigung der Windbelastung. Beyer 624
Mises-Frank. Die Differential- und Integralgleichungen der Mechanik und Physik. Gravelius 931
Mitzkat-Dencer. Amerikanischer Eisenbau in Büro und Werkstatt. Schmuckler 625
Möhle-Spetzler. Die Baukontrolle beim Gußbeton. Hummel 341
Mohr. Abhandlungen aus dem Gebiete der Technischen Mechanik. Trefftz. 608
Molotilow, Theorie und Praxis des Eisenbetons, Saliger. 963
Mörsch. Der durchlaufende Träger. Beyer 875
Müller. Die Treidelschwebebahn. Engels 657
—. Baumarkt und Gesamtwirtschaft. . 874

Nemenyi. Eisenbetonkonstruktionen, M. Foerster 642

Ornig. Österreichs Energiewirtschaft. Gravelius 195

Parenski. Verhältnis des Abflusses zum Niederschlag in feuchtem Klima bei gleichmäßig verteiltem Niederschlag. Neminar 624
Pätzold. Grundlagen des Aufzugbaues. Wentzel 305
Paulsen. Mein Heim, meine Welt. M. Foerster 197
Pertz-Föppl. Die Bestimmung der Baustoffdämpfung nach dem Verdrehungsausschwingverfahren. Heim . . 641
Petry. Der Betonstraßenbau. Geißler. 341
Pfeiffer. Probleme der Großstadt-Technik. Ehnert 481
Premag-Handbuch. Wentzel . . . 395
Probst. Beton. Löser 341

Ragg. Vom Rost und vom Eisenschutz. M. Foerster 874
Randzio. Der Stollenbau. Pirath . 143
Rechtsnatur, Die — der Wassernutzung im Anschluß an den Erlaß des Reichsfinanzministers III v. 220 v. 15. I. 1927 M. Foerster 197
Reichsarchiv. Das deutsche Feldeisenbahnwesen, I. Band. Pirath 603
Reichsbund Deutscher Technik: Technik voran! Kalender 1928. M. Foerster 607
Rhenania-Ossag. Straßenbau mit Spramex und Mexphalt. Ehnert . 341
Rieckhof. Experimentelle Statik. Beyer 674
Riepert. Die Deutsche Zementindustrie. M. Foerster 35
Rode. Der wirtschaftliche Baubetrieb. Garbotz 572
Rosenstock. Lebensarbeit in der Industrie. Mayer 238
Rothe. Höhere Mathematik für Mathematiker, Physiker und Ingenieure. Werkmeister. 715
Rother-Deckert. Mathematische Hilfsmittel für Techniker. P. Werkmeister 588
Rötscher. Die Maschinenelemente. Wentzel 197

Seite

Saller. Der Eisenbahnoberbau im Deutschen Reich. W. Müller 588
v. Sanden. Mathematisches Praktikum. Werkmeister 196
Schaechterle. Holzbrücken und die allgemeinen Grundlagen des Brückenbaues. M. Foerster 673
Schleiermacher. Wasserabfluß durch Stollen. Engels 674
Schmied. Die Wasserbewegung im Dammkörper. Engels 641
Schoch. Die Mörtelbindestoffe Zement, Kalk, Gips. M. Foerster 931
Schocklitsch. Geschiebebewegung in Flüssen und an Stauwerken. Gravelius 571
Schultz-Schwan-Lehmann. Die Geldbeschaffung für den Wohnungsbau. Schneegans 875
Schultze. Der Grundbau. Engels . 656
Schultze-Naumburg. Das ABC des Bauens. Hummel 748
Sichardt. Das Fassungsvermögen der Rohrbrunnen und seine Bedeutung für die Grundwasserabsenkung, insbesondere für größere Absenkungstiefen. Engels 623
Siedler. Der Putz und seine Verwendung M. Foerster 892
Siemens-Jahrbuch 1927. Möllering 177
Spetzler-Möhle. Die Baukontrolle beim Gußbeton. Hummel 341
Spiegel. Stahl- und Eisenbeton im Geschoßgroßbau. Schäffer 552
Staus. Der Genauigkeitsgrad von Flügelmessungen bei Wasserkraftanlagen. Engels 624
Stegemann. Vom wirtschaftlichen Bauen. Schneegans 930
Steinmetz. Grundlagen für das Bauen in Stadt und Land. Högg 932
Strassner. Neuere Methoden zur Statik der Rahmentragwerke. Beyer . . . 143

Teerausschuß. Merkblatt für Oberflächenteerungen. M. Foerster . . . 806
Teubert. Die Welt im Querschnitt des Verkehrs. Hassert 305
Teubners Handbuch der Staats- und Wirtschaftskunde. Gehrig 56
Thiem. Der gewebelose gußeiserne Rohrbrunnen. H. Engels 411
de Thierry. Ludwig Franzius. H. Engels 552
Dammer-Tietze. Die nutzbaren Mineralien. Rimann 931
Thoma. Mitteilungen des hydraulischen Instituts der Technischen Hochschule, München. Engels 640
Tolkmitt. Bauaufsicht und Bauführung. Ehnert 196
Troschel-Mahlke. Handbuch der Holzkonservierung. Gesteschi 932

Urban-Coolidge. Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung. Werkmeister 238

Verbandes, Schriften des — zur Klärung der Wünschelrutenfrage. Heilmann. 657
Verein Deutscher Eisenhüttenleute. Eisen im Hochbau. M. Foerster . 641
— Deutscher Eisenhüttenleute. Stahl und Eisen als Werkstoff. Rein . . . 786
Vollmer. Kunstgeschichtliches Wörterbuch. Gühne 572

Waals, Lehrbuch der Thermostatik . . 964
Water Power resources of Canada. Heiser 623
Weber. Max Maria v. Aus dem Reiche der Technik. M. Foerster 395
Weese. Eisenbetonzahlentafeln, Teil III. M. Foerster 237
—. Eisenbetonzahlentafeln. M. Foerster 607
Wenner. Praktische Rechenbildkunde (Nomographie). Werkmeister . . . 624

Seite

Werkstofftagung Berlin 1927. M. Foerster 572
Werneburg. Das Baurecht im Privatrecht. M. Foerster 856
Wicke. Einführung in die höhere Mathematik unter besonderer Berücksichtigung der Bedürfnisse des Ingenieurs. Werkmeister 655
Wieke. Konforme Abbildungen. Werkmeister 674
Wienkopp-Hirsch. Die Bauverbandslehre, Teil I. Der Maurer. Kunze. 673
Wünsch. Statische Berechnung der Pfahlsysteme. Beyer 837
Wyß. Die Kraftfelder in festen elastischen Körpern. Beyer 196

Ziegler. Der Talsperrenbau II. Ehnert 176
Zippel. Erd- und Eisenbahnbau. Dreßler 552

Berichtigungen, Erwiderungen, Zuschriften.

Zu Jahrgang 1927:

Zu Seite 1006 Aufsatz Mayer. Zuschrift Mayer 268
„ „ 853—858 Aufsatz Faltus, Zuschrift Kofler. 302
Erwiderung hierzu . . . 302*
„ „ 680 Aufsatz Bechtel, Zuschrift Heintze 393
Erwiderung hierauf . . . 393
„ „ 937 Aufsatz Kind. Zuschrift Craemer 426
„ „ 664—670 Aufsatz Stern. Zuschrift Terzaghi . . . 745
„ „ 925 Zuschrift Rausch zum Aufsatz Wingerter auf Seite 515: Erwiderung Wingerter 820
„ „ 694 Aufsatz Kammüller, Zuschrift Kelen 887
Erwiderung hierauf . . . 887

Zu Jahrgang 1928:

Zu Seite 80 Aufsatz Rehbock Berichtigung 249 926
„ „ 169 Aufsatz Orszag, Berichtigung 287
„ „ 329 Aufsatz Schubert, Berichtigung 499
„ „ 413 Aufsatz Moerike, Berichtigung 507
„ „ 353 Aufsatz Melan, Zuschrift Lewenton 566
„ „ 207 Aufsatz Drechsel, Zuschrift Elwitz 601
„ „ 268 Aufsatz Mayer, Berichtigung 601
„ „ 717 Aufsatz Sichardt, Zuschrift Bernhard 851
„ „ 791 } Aufsatz Franzius, Berichtigung 856
„ „ 813 }
„ „ 581 Aufsatz Hartschen. Berichtigung 889
„ „ 625 Buchbesprechung Bleich-Melan, Berichtigung. . 889
„ „ 127 Aufsatz Bernhard, Zuschrift Gottschalk . . 924
„ „ 780 Aufsatz Cajar. Zuschrift Trüb 925
Erwiderung hierauf . . . 925
„ „ 57/78 Aufsatz Rehbock, Zuschrift Safranez . . . 926
Zu Anzeigenseite 18 in Heft 42 Berichtigung des Verlages 851

Personalnachrichten.

Ernennungen zu:

Doktor-Ingenieuren ehrenhalber:
August Wolfsholz, Elberfeld . . . 428
Ministerialrat Sorger, Dresden . . . 568
Oberbaurat Professor Dantscher, München 568

Seite

Präsident der Reichsbahndirektion Dresden, Kluge 568
Johannes Gährs, Berlin 568
Ehrensenatoren der Technischen Hochschule Dresden:
Ministerialdirektor Geheimer Rat Dr.-Ing. h. c. Just 568
Ministerialrat Dr.-Ing. Speck, Dresden 568
Zum Mitglied der preußischen Akademie des Bauwesens:
Professor Dr.-Ing. Hugo Kulka, Hannover 428
Zu Professoren:
Dr.-Ing. Victor Lewe, Technische Hochschule Berlin 86
Dipl.-Ing. W. Rein, Technische Hochschule Breslau 710
Eisner, Franz, Regbmstr., Dr.-Ing. Nachfolger von Prof. Dr.-Ing. e. h. Hans Krey, Berlin. 939

Widmungen:
Friedrich Engesser zum 80. Geburtstage 71*
75jähriges Bestehen der Firma Büsscher & Hoffmann-A. G. . 86
Zu Wilhelm Cauers 70. Geburtstage 91*
30jähriges Bestehen der Firma Gebr. Friesecke 156
50 Jahre Dortmunder Brückenbau C. H. Jucho. 370*
50jähriges Geschäftsjubiläum der IBAG, W. L. Velten 392*
100 Jahre Union-Gießerei Königsberg-Contienen 497*
Johann Gottfried Tulla 573*
Professor Dittmer, 65 Jahre . . . 585
Zur zweiten internationalen Tagung für Brückenbau und Hochbau in Wien 675

Nachrufe:
Professor Dr.-Ing. Wilhelm Schachenmeier† 1*
Baurat Dr.-Ing. e. h. Paul Bilfinger† 101*
Professor Dr.-Ing. e. h. Richard Baumann† 568*
Oberregierungs- und Baurat Professor Dr.-Ing. e. h. Hans Krey† 733*
Paul Henke, Direktor der Firma Beuchelt & Co.† 903*
Goethals, der Erbauer des Panamakanals 920

Zur Literaturschau.

Um die Beschaffung gewünschter Einzelnummern der in der Literaturschau behandelten Zeitschriften sowie einen Verkehr mit den in Frage kommenden Schriftleitungen zu erleichtern, wird folgende Anschriftenübersicht gegeben:

Annales des Ponts et Chaussées. A. Dumas, Editeur Gérant, 6 Rue de la Chaussée d'Antin, Paris.
Annales des Travaux publics de Belgique, Goemaere, Imprimeur de Roi, Rue de la Limite 21.
Archiv für Eisenbahnwesen. Verlag Julius Springer, Berlin W 9, Linkstr. 23/24.

Baumaterialienmarkt. Leipzig, Uferstr. 21,
Bautechnik, Ernst & Sohn, Berlin W66. Wilhelmstr. 90.
Beton und Eisen, Wilhelm Ernst & Sohn Berlin W66, Wilhelmstr. 90.
Betonstraße, Charlottenburg 2, Knesebeckstraße 30.
Byggmästaren. Regeringsgatan 13, Stockholm.

Concrete. Concrete Publishing Company, Chicago III. U. S. A. North-Clark Street 139.

De Ingenieur. s'Gravenshage, Paviljoensgracht 17 und 19.
Deutsche Bauzeitung, G. m. b. H., Berlin SW 48, Wilhelmstr. 8.

Deutsches Bauwesen, Ullstein-Verlag-A.G., Berlin.
Deutsche Wasserwirtschaft, ROM-Verlag Charlottenburg 5.

Engineering, William H. Maw and Alexander Richardson, 35 and 36 Bedford Street, Strand London WC 2.
Engineering News Record, Mc. Graw Hill Publishing Company Inc. Tenth Ave, 36th St. New York, N. Y.

Gas- und Wasserfach, Verlag von R. Oldenbourg, München, Glückstr. 8.
Gesundheitsingenieur, Verlag von R. Oldenbourg, München, Glücksstr. 8.
Glasers Annalen, Verlag der Firma F. C. Glaser, Berlin SW, Lindenstr. 80.
Gleistechnik, Verlag Ernst E. Rulf, Berlin SW 61.

H. D. I.-Mitteilungen des Hauptvereins Deutscher Ingenieure in Mähren, Brünn, Talgasse 45.

Il Cemento, Mailand (142) Villagio Giornalisti 26.
Industriebau, Verlag Carl Scholze, Leipig, Königstr. 3.
Industrielle Psychotechnik, Verlag Julius Springer, Berlin W 9, Linkstr. 23/24.
Ingenioren, Dansk Ingeniorforenings, Kopenhagen, Amaliegade 38.

Le Ciment, Société Anonyme de Publications industrielles, 20 rue de Turgot, Paris.
Le Génie Civil, M. Ch. Talansier, 6 Rue de la Chaussée d'Antin, Paris.

Mitteilungen aus dem Materialprüfungsamt, Julius Springer, Berlin W 9, Linkstr. 23/24.

Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens. C. W. Kreidels Verlag, München, Trogerstr. 56.

Proceedings of the American Society of Civil Engineers, 33 West, 39. Street, New York City, U. S. A.

Revue Générale des Chemins de fer, Dunod Editeur, 47 und 48, Quai des Grands Augustins, Paris.
Rheinquellen, Verlag: Verein für die Schifffahrt auf dem Oberrhein in Basel. Kunstanstalt Frobenius, Basel.
Roadmaker, The British reinforced Engineering Co., Ltd. Dickinson Street, Manchester.

Schweizerische Bauzeitung, Verlag A. und C. Jegher, Zürich, Kommissionsverlag Rascher und Co., Leipzig und Zürich.
Sparwirtschaft, Wien III, Lothringer Str. 12, Haus der Industrie.
Städtebau, Wasmuths Verlag, Berlin W 8, Markgrafenstr. 31.
Stahl und Eisen, Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664.
Stellwerk, Verlag Dr. Arthur Tetzlaff, Berlin-Schöneberg, Hauptstr. 59.
Straße, Die, Verlag Emil Lange, G. m. b. H., Berlin SW 61, Eylauer Str. 10.
Straßenbau, Der, Straßenbau-Verlag Martin Boerner, Halle a. d. Saale.

Süddeutsche Bauzeitung, vereinigt mit der Stuttgarter Bauzeitung, Regierungsbaumeister H. P. Eckart, Industrie-Verlags -und Druckereigesellschaft m. b. H., Stuttgart, Sedanstr. 16.

Technique des Travaux, Edgard Frankignoul, 196 rue de Grétry, Liège.
Tonindustriezeitung, Berlin NW 21, Dreysestr. 4.

Verkehrstechnik, Verlag Ullstein, Berlin SW 68, Kochstr. 22—25.
Verkehrstechnische Woche, Verlag Guido Hackebeil A. G., Berlin S 14, Stallschreiberstraße 34/35.

Wasserkraft und Wasserwirtschaft, Richard Pflaum-Verlag, München 10, Herrnstraße 10 I.
Werft, Reederei und Hafen, Verlag Julius Springer, Berlin W 9, Linkstr. 23/24.
Werkstattstechnik, Julius Springer, Berlin W 9, Linkstr. 23/24.

Zeitschrift des Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins, Verlag der Österreichischen Staatsdruckerei, Wien, Seilerstätte 24.
Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure, Verlag Berlin NW 7, Dorotheenstraße 40.
Zentralblatt der Bauverwaltung, Berlin S 14, Verlag Guido Hackebeil-A. G., Stallschreiberstr. 34/35.
Zement, Zementverlag G. m. b. H., Charlottenburg 2; Knesebeckstr. 30.

DIE BAUNORMUNG.
VERZEICHNIS DER MITTEILUNGEN DES DEUTSCHEN NORMENAUSSCHUSSES.

Seite

Vorstandsvorlagen

Kanalisation
DIN 592 Bl. 2 Deckensinkkasten Form B, rechteckig 1
DIN 1214 Schachtabdeckung für Fahrbahn, Übersicht . . . . . 22—23

Garagen
DIN 1915 Versetzbare Einzelgaragen Abmessungen, Beschaffenheit, Standort 36

Grundstücksentwässerungen
DIN 1999 Vorschriften für Abscheidevorrichtungen zum Fernhalten feuergefährlicher Leichtflüssigkeit von Abwasserkanälen . 39

Stahlbau
DIN 1030 Gütevorschriften für Stahlhäuser 41

Feuerfeste Erzeugnisse
DIN 1065 Prüfverfahren für feuerfeste Baustoffe Spezifisches Gewicht, Raumgewicht, Porosität . . . 43

Entwürfe

Kanalisation
DIN E 1225 Kabelbrunnenabdeckung der Reichspost für Gehwege Rahmen 3
DIN E 1226 — — — — — — Deckel. . 3
DIN E 1227 — — — — — — Schmutzfänger 4
DIN E 1213 Trapsschrauben 40

Garagen
DIN E 1915 Transportable Einzelgaragen, Abmessungen, Beschaffenheit, Aufstellung 16

Grundstücksentwässerungen
DIN E 1999 Vorschriften für Fernhaltung von feuergefährlichen Leichtflüssigkeiten aus Abwässerkanälen (Benzinabscheider). 27

Seite

Stahlbau
DIN E 1030 Gütevorschriften für Stahlhäuser 23
DIN E 1031 Stützenprofile für den Wohnhausstahlsklettbau, Abmessungen, Statische Werte, Loch- und Wurzelmaße . . 26

Walzprofile
DIN E 1013 Rundstahl, gewalzt 17
DIN E 1014 Sechskantstahl, gewalzt . . 17
DIN E 1015 Breitstahl (Universaleisen) gewalzt 18
DIN E 1016 Quadratstahl, gewalzt . . 18
DIN E 1017 Bandstahl, gewalzt 19
DIN E 1018 Flachstahl, gewalzt 19
DIN E 1031 Stützenprofile für den Wohnhausstahlskelettbau, Abmessungen, Statische Werte, Loch- und Wurzelmaße . . 26

Spurweiten
DIN E 1250 Spurweiten für Bahngleise 29

Schornsteinbau
DIN E 1058 Ausführungsbestimmungen zu den Grundlagen für die Berechnung der Standfestigkeit hoher freistehender Schornsteine — DIN 1056. 9—10

Feuerfeste Erzeugnisse
DIN E 1064 Prüfverfahren für feuerfeste Baustoffe — Erweichung bei hohen Temperaturen unter Belastung 42
DIN E 1066 — Nachschwinden und Nachwachsen 42
DIN E 1067 — Bestimmung der Druckfestigkeit bei Zimmertemperatur 42
DIN E 1086 Gütenormen für feuerfeste Baustoffe, Allgemeines und Abweichungen 44

Seite

Bergbau
DIN BERG 101—153 Bergbaugezähe . 8

Vermessungswesen
DIN VERM 3 Nivellierlatten für einfache Messungen 31
DIN VERM 4 Nivellierlatten für Messungen mittlerer Genauigkeit 30
DIN VERM 5 Feinnivellierlatte mit Invarbandteilung (nur starr) 30
DIN VERM 6 Fluchtstäbe rund, dreieckig 30
DIN VERM 7 Meßlatten 31
DIN VERM 8 Meßbänder 30

Sitzungsberichte

Kanalisation
19. Sitzung des Arbeitsausschusses für gußeiserne Kanalisationsgegenstände am 20. April 1928 in Frankfurt a. M.. 21 23
20. Sitzung des Arbeitsausschusses für gußeiserne Kanalisationsgegenstände am 14. September 1928 . . . . . 33—34

Garagen
2. Sitzung des Ausschusses für transportable Einzelgaragen am 2. Oktober 1928 in Berlin . . . . . 34—36

Grundstücksentwässerungen
Beratungsergebnis des Ausschusses für Grundstücksentwässerungsanlagen, Sitzung am 23. Januar 1928 in Chemnitz 7—8
Aussprache über Vorschriften für Benzinabscheider am 5. Mai 1928 in Berlin. . 20
3. Sitzung des Ausschusses für Benzinabscheider am 9. 10. 1928 in Würzburg 37—40

Seite

Feuerfeste Erzeugnisse

Sitzung des Unterausschusses Prüfverfahren im Fachnormenausschuß für feuerfeste Baustoffe am 28. November 1928 in Berlin 44

Baustoffe

2. Sitzung des Arbeitsausschusses für Korngrößenstufungen am 9. März 1928 in Berlin . . . . . 10—12

1. Sitzung des Arbeitsausschusses zur Normung von Baukalk am 14. Dezember 1927 in Berlin . . . . . 5—7

Straßenbrücken

Sitzung des Sonderausschusses für massive Brücken am 5. und 6. Juli 1928 in Dresden 28

Vermessungswesen

2. Sitzung des Arbeitsausschusses V — Kartenwesen im Fachnormenausschuß für Vermessungswesen am 16. und 17. März 1928 in Berlin. . . . . 13—15

3. Sitzung des Arbeitsausschusses V — Kartenwesen im Fachnormenausschuß für Vermessungswesen am 12. und 13. Juni 1928 in Heidelberg 25

Seite

Aufsätze und Veröffentlichungen

Kanalisation

Gußeiserne Kanalisationsgegenstände, Schachtabdeckungen für Fahrbahn . . 4

Baustoffe

Prüfverfahren für natürliche Gesteine DIN DVM 2102 bis 2105 7

Änderungen der Begriffserklärung von Hochofenzement 16

Dachpappen-Normen

DIN DVM 2125 Teerdachpappen, einseitig besandet . . . 40

DIN DVM 2126 Nackte Teerpappen . 40

DIN DVM 2127 Tränkmassen für nackte Teerpappen, Teilmengen in Prozenten des Gewichtes . 40

Straßenbaustoffe

DIN 482 Bordschwellen, Bordsteine, Natursteine (3. Ausgabe April 1928) 20

Brückenbau

DIN 1073 Berechnungsgrundlagen für eiserne Straßenbrücken . . . 2

Seite

Änderung der Grundsätze für die bauliche Durchbildung eiserner Eisenbahnbrücken 28

Berechnungsgrundlagen für eiserne Brücken (BE) 32

Straßenbau

Grundsätze für die Herstellung und Unterhaltung von Asphaltstraßen (aufgestellt vom Hauptausschuß der Zentralstelle für Asphalt- und Teerforschung) . . . 2

Schornsteinbau

DIN 1058 Ausführungsbestimmungen zu den Grundlagen für die Berechnung der Standfestigkeit hoher freistehender Schornsteine DIN 1056 44

Walzprofile

Änderungen des Normblattes DIN 1025 Bl. 2 16

Verdingungsordnung für Bauleistungen

Verdingungsordnung für Bauleistungen (VOB) 12

Neu erschienene Normblätter . . 8 24

Auslandsnormen 24 28 32 36

VERZEICHNIS DER MITTEILUNGEN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR BAUINGENIEURWESEN.

Aboag, Bericht über die Besichtigung des neuen Betriebsbahnhofs der — in Berlin-Treptow 252

Anschriften, Letzte — unbekannt verzogener Mitglieder der D. G. f. B.. 396 518

Arbeitsprogramm des Deutschen Ausschusses für Baugrundforschung . . . 19

Arbeitsvorbereitung im Baugewerbe . . 502

Ausschuß, Arbeits- — für das Garagenwesen 432

—, Arbeits- — zur Erforschung des Windeinflusses auf Bauwerke 431

—, Deutscher — für Baugrundforschung 432

— für Berufsausbildung des akademischen Nachwuchses im Ingenieurbauwesen. . 431

Bahnbauten, Bericht über die Besichtigung der — an der Zweiglinie Jungfernheide-Siemensstadt-Gartenfeld 534

Baugewerbe, Was hat das — getan, um die Wirtschaftlichkeit seiner Betriebe zu heben? Vortrag von Direktor Reg.-Baumeister a. D. Eugen Vögler, Essen 914

Baugrundforschung 19 432 945

—, Arbeitsprogramm des Deutschen Ausschusses für — bei der D. G. f. B.. . 19

—, Der Stand der wissenschaftlichen —. Vortrag von Geh. Regierungsrat Professor Dr.-Ing. Hertwig, Berlin 945

—, Deutscher Ausschuß für — bei der D. G. f. B. 19 432

—, Mitarbeit der Praxis bei der —. Vortrag von Professor Dr.-Ing. Kögler, Freiberg i. Sa. 945

—, Vorläufiges Merkblatt für die Entnahme und Behandlung von Bodenproben. Aufgestellt vom Deutschen Ausschuß für — bei der D. G. f. B. . 20

Beitragszahlung, Mitteilung betr. — für 1928 36 56 90 126 198 252 518 534 716 806 932

—, Mitteilung betr. — für 1929 932

Bernhard, Aussprache nach dem Vortrage von Reichsbahnrat Dr.-Ing. Rudolf —: Über Bestimmung von Spannungszuständen in elastischen Körpern mit Hilfe von Versuchsmodellen . . . 143

Berufsausbildung, Ausschuß für — des akademischen Nachwuchses im Ingenieurbauwesen 431

Berufsausbildung, Eingegangene Antworten auf eine Umfrage betr. — des akademischen Nachwuchses im Ingenieurbauwesen 272 290 306 396 448 481 626 658 716 732

Berufswahl, Hinweis auf den Ratgeber für die —: „Die Ausbildung für den Beruf des akademischen Bauingenieurs“ 56 106 126 198 748 806

Besichtigung, Ankündigung der — der Neubauten im Kabelwerk Oberspree der A. E. G. 272

—, Ankündigung der — der Papier- und Zellstoffwerke Feldmühle-Odermühle bei Stettin 518

—, Ankündigung der — des Neubaues des Großvarietés Plaza am Küstriner Platz in Berlin 748

—, Ankündigung der — des Warenhaus-Neubaues der Rudolph Karstadt A.-G. am Hermannplatz in Berlin-Neukölln. 588

—, Bericht über die — der Bauarbeiten an der Zweiglinie Jungfernheide-Siemensstadt-Gartenfeld 534

—, Bericht über die — der Baustelle des Schiffshebewerkes bei Niederfinow . . 946

—, Bericht über die — der Neubauten im Kabelwerk Oberspree der A.E.G. in Berlin-Oberschöneweide 342

—, Bericht über die — der Untergrundbahnbauten am Alexanderplatz in Berlin 913

—, Bericht über die — des neuen Betriebsbahnhofes der Aboag in Berlin-Treptow 252

—, Bericht über die — des Umbaues des Ostbahnhofes in Berlin zum Großvarieté Plaza 838

—, Bericht über die — des Warenhausneubaues der Rudolph Karstadt A.-G. am Hermannplatz in Berlin-Neukölln . 674

—, Bericht über die — eines Salz- und eines Gipsbergwerkes im Neckartal . 481

Bezug der Zeitschrift „Der Bauingenieur“, Mitteilung betr. — 588

Birkenstock, Vortrag von Professor Dr.-Ing. Otto — über: Eisenbetonbau in Frankreich 178

Bodenproben, Vorläufiges Merkblatt für die Entnahme und Behandlung von — 20

Brücke, Der Wettbewerb für die Straßen- — Köln-Mülheim im Jahre 1927. Vortrag von Professor Dr.-Ing. Gaber . . 126

Brücke, Die neue Eisenbahnhub- — über den Koningshaven in Rotterdam. Vortrag von Ir. Joosting, Hoofdingenieur der Nederlandsche Spoorwegen, Utrecht . 361

Dierbach, Vortrag von Dr.-Ing. Ernst —, Berlin, über: Neues über Flughafenbau 875

Din-Formaten, Mitteilung betr. Verwendung von — 838

Ehrenberg, Vortrag von Regierungsbaurat — über: Die Staatliche Versuchsanstalt für Wasserbau und Schiffbau 946

Eisenbahnbauten, Bericht über die Besichtigung der — an der Zweiglinie Jungfernheide-Siemensstadt-Gartenfeld 534

Eisenbahnhubbrücke, Die neue — über den Koningshaven in Rotterdam. Vortrag von Ir. Joosting, Hoofdingenieur der Nederlandsche Spoorwegen, Utrecht. . 361

Eisenbetonbau, Der — in Frankreich. Vortrag von Professor Dr.-Ing. Otto Birkenstock 178

Fest der Technik, Mitteilung betr. —. . 822

Flughafenbau, Neues über —. Vortrag von Dr.-Ing. Ernst Dierbach 875

Förderwesen, Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen im — 144

Fortbildungslehrgang des Deutschen Archivs für Siedlungswesen. 144

Frankreich, der Eisenbetonbau in —. Vortrag von Professor Dr.-Ing. Otto Birkenstock 178

Gaber, Vortrag von Professor Dr.-Ing. — über: Der Wettbewerb für die Straßenbrücke Köln-Mülheim im Jahre 1927 . 126

Garagenwesen, Arbeitsausschuß für das — 432

Geschäftsbericht des V. D. I. 552

Gipsbergwerkes, Bericht über die Besichtigung des — Neckarzimmern der I. G. Farbenindustrie A.-G. 481

Heberer, Vortrag von Oberbaudirektor — über: Moderner städtischer Straßenbau 36

Herbsttagung der D. G. f. B. 1928, Ankündigung der — 786 806

—, Bericht über die — 913 945

—, Einladung zur — 822

Hertwig, Vortrag von Geh. Regierungsrat Professor Dr.-Ing. —, Berlin, über: Der Stand der wissenschaftlichen Baugrundforschung 945

Seite

Jahrbuch 1927, Mitteilung betr. — . . . 90
Jahresbericht für 1927 der Ortsgruppe Mannheim-Ludwigshafen 572
Joosting, Vortrag von Ir. —, Hoofdingenieur der Nederlandsche Spoorwegen, Utrecht, über: Die neue Eisenbahnhubbrücke über den Koningshaven in Rotterdam 361
Juniorenmitglieder 198

Kabelwerk, Bericht über die Besichtigung der Neubauten im — Oberspree der A. E. G. in Berlin-Oberschöneweide . . 342
Kögler, Vortrag von Professor Dr.-Ing. —, Freiberg i. Sa., über: Mitarbeit der Praxis bei der Baugrundforschung 945
Krey, Nachruf für Oberregierungs- und Baurat Professor Dr.-Ing. E. h. — 552 946

Listen, Neue Gruppen- und Nummern- — der deutschen Patentschriften 36
Literaturnachweises, Mitteilung über die Benutzung des — und Aufforderung dazu 90 252 380 552 748

Merkblatt, Vorläufiges — für die Entnahme und Behandlung von Bodenproben . . 20
Mitgliederversammlung der D. G. f. B. vom 9.—12. Juni 1928 in Essen, Ankündigung der ordentlichen — 238 252 272 290 342 396 412
—, Bericht über den geschäftlichen Teil der ordentlichen — 642
—, Einladung zur ordentlichen — . 380 412
—, Teilnehmer der ordentlichen — . . . 412
Mitgliederverzeichnis, Bitte um Einsendung der Vordruckkarten für das — im Jahrbuch 1928 der D. G. f. B. . . 448 518 534
—, Nachträge und Berichtigungen zum — des Jahrbuches 1927 der D. G. f. B. 362 518 608
Mitgliederwerbung, Bitte um — 56 342 588
Mitgliedkarte der D. G. f. B. für 1928 56 608

Nachruf für den Oberregierungs- und Baurat Professor Dr.-Ing. E. h. Krey . . . 552
Niederfinow, Bericht über die Besichtigung der Baustelle des Schiffshebewerkes bei — 946

Ortsgruppe, Mannheim-Ludwigshafen, Besichtigungen 481
—, Jahresbericht für 1927 572
—, Vorträge 36 126

Seite

Patentschriften, Neue Gruppen- und Nummernlisten der deutschen — . . 36
Poller, Literatur über große —? 380
Prüfingenieure für Statik, Verzeichnis der — 464 502 838

Salzbergwerkes, Bericht über die Besichtigung des staatl. württemb. — in Kochendorf a. Neckar 481
Schiffshebewerkes, Bericht über die Besichtigung der Baustelle des — bei Niederfinow 946
Schweißen von Eisenkonstruktionen . . 748
Schweißtechnik, Mitteilungen des Fachausschusses für —. 106
Siedlungswesen, Fortbildungslehrgang des Deutschen Archivs für — 144
Spannungszuständen, Aussprache nach dem Vortrag von Reichsbahnrat Dr.-Ing. Rudolf Bernhard: Über Bestimmung von — in elastischen Körpern mit Hilfe von Versuchsmodellen 143
Statik, Verzeichnis der Prüfingenieure für — 464 502 838
Staubtechnik, Fachausschuß für — . . . 198
Straßenbau, Moderner städtischer —. Vortrag von Oberbaudirektor Heberer . . 36
Sturmschäden 518

Teilnehmer der ordentlichen Mitgliederversammlung der D. G. f. B. vom 9.—12. Juni 1928 in Essen 412

Umbaues, Bericht über die Besichtigung des — des alten Ostbahnhofes in Berlin zum Großvarieté 838
Untergrundbahnbauten, Bericht über die Besichtigung der — am Alexanderplatz in Berlin 913

Vereines deutscher Ingenieure, Auszug aus dem Programm der 67. Hauptversammlung des — 380
—, Geschäftsbericht des — 552
Verstorbene Mitglieder 518 608
Versuchsanstalt, Die Staatliche — für Wasserbau und Schiffbau. Vortrag von Regierungsbaurat Ehrenberg 946
Versuchsmodellen, Aussprache nach dem Vortrage von Reichsbahnrat Dr.-Ing. Rudolf Bernhard: Über Bestimmung von Spannungszuständen in elastischen Körpern mit Hilfe von — 143

Seite

Vögler, Vortrag von Direktor Reg.-Baumeister a. D. Eugen —, Essen, über: Was hat das Baugewerbe getan, um die Wirtschaftlichkeit seiner Betriebe zu heben? 914
Vortragsankündigung. Dr.-Ing. Alfred Berrer, Professor an der Tungchi Technischen Hochschule in Woosung, China, über: Wiederaufbau in China 716
—, Dr.-Ing. Ernst Dierbach, Berlin, über: Neues über Flughafenbau 786
—, Dr. phil. Ehrhardt Schott über: Altes und Neues über Betonherstellung . . 126
—, Ir. Joosting, Hoofdingenieur der Nederlandsche Spoorwegen, Utrecht, über: Die neue Eisenbahnhubbrücke über den Koningshaven in Rotterdam 272
—, Professor Dr.-Ing. Otto Birkenstock über: Vom Eisenbetonbau in Frankreich 106 126
—, Reichsbahnrat Dr.-Ing. Rudolf Bernhard über: Die Bestimmung von Spannungszuständen in elastischen Körpern mit Hilfe von Versuchsmodellen . . . 143
—, Vortragsreihe der Arbeitsgemeinschaft für Auslands- und Kolonialtechnik („Akotech") über: Technische Sonderbedürfnisse im Ausland . . . 36 106 806

Warenhausneubaues, Bericht über die Besichtigung des — der Rudolph Karstadt A.G. am Hermannplatz in Berlin-Neukölln 674
Wasserbau, Die Staatliche Versuchsanstalt für — und Schiffbau. Vortrag von Regierungsbaurat Ehrenberg 946
Weltkraftkonferenz, Zweite — Berlin 1930 412
Wettbewerb, Der — für die Straßenbrücke Köln-Mülheim im Jahre 1927. Vortrag von Professor Dr.-Ing. Gaber 126
Windeinflusses, Arbeitsausschuß zur Erforschung des — auf Bauwerke . . . 431
Wirtschaftlichkeit, Was hat das Baugewerbe getan, um die — seiner Betriebe zu heben? Vortrag von Direktor Reg.-Baumeister a. D. Eugen Vögler, Essen. 914
Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen im Förderwesen 144

H. S. Hermann G. m. b. H., Berlin SW 19

DER BAUINGENIEUR

9. Jahrgang | 6. Januar 1928 | Heft 1

620.5
BA

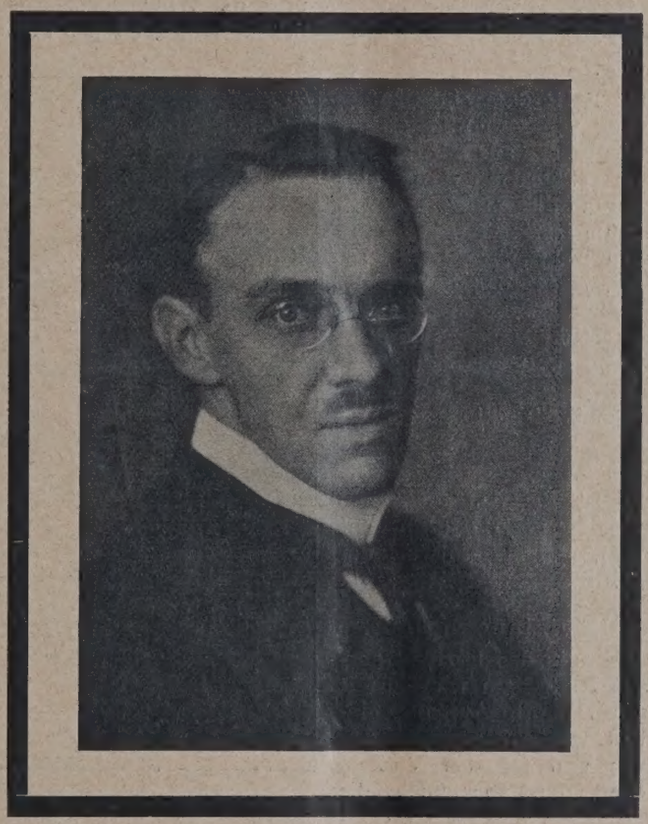
Engng Library

PROF. DR.-ING. WILHELM SCHACHENMEIER †.

Die technisch-wissenschaftliche Welt Deutschlands hat einen schweren Verlust erlitten. Prof. Dr.-Ing. Wilhelm Schachenmeier, der Ordinarius für Statik und Eisenbau an der Technischen Hochschule in München, ist an den Folgen einer Operation am 20. November verschieden.

Schachenmeier wurde in Emmendingen i. Baden im Jahre 1882 geboren. Er besuchte das Realgymnasium in Freiburg und kam als 18 jähriger an die Technische Hochschule Karlsruhe, wo er Bauingenieurwesen studierte.

Als Diplomingenieur trat er in den badischen Staatsdienst ein, um sich für die beabsichtigte spätere Laufbahn vorzubereiten. Daß ihn die Tätigkeit auf die Dauer nicht befriedigte, geht daraus hervor, daß er im Jahre 1907 an die Hochschule zurückkehrte, wo er bis zum Jahre 1910 als Assistent Engessers wirkte. Hier promovierte er auch im Jahre 1910 mit einer Arbeit über mehrfache statisch unbestimmte Gewölbe.



Nachdem er die Regierungsbaumeister-Prüfung abgelegt hatte, verließ er den Staatsdienst, um sich nach Abschluß seiner Assistententätigkeit an der Hochschule in der Industrie zu betätigen. Seine Wege führten ihn von Gustavsburg über Wien und in den Vereinigten Staaten wieder im Jahre 1911 als Oberingenieur an die Brückenbauanstalt Gustavsburg der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg zurück. Hier hatte er bald Gelegenheit, sein großes Wissen und seine Befähigung zum Konstrukteur an einer großen Arbeit zu erproben, als die Hängebrücke über den Rhein zwischen Köln und Deutz gebaut wurde. Seine Tätigkeit und seine Leistungen an dieser Brücke, die in der technischen Welt bewundert wurden, haben ihn sehr bald in der Fachwelt bekannt gemacht.

Als der Krieg ausbrach, zog er mit der Eisenbahntruppe, der er angehörte, ins Feld. Im Jahre 1916, nachdem die Professur von Engesser geteilt wurde, folgte Schachenmeier dem Ruf als Ordinarius für Statik, Brückenbau und Eisenkonstruktionen als Nachfolger seines von ihm hochverehrten Lehrers an die Technische Hochschule in Karlsruhe. Er kehrte sonach als Ordinarius an die Technische Hochschule seines Geburtslandes zurück, an der er als Studierender begann, als Assistent und Privatdozent sein Wirken fortsetzte.

In Karlsruhe begann seine Tätigkeit erst nach dem Kriege und war leider nur von kurzer Dauer. Im Jahre 1920 nahm er einen an ihn ergangenen Ruf für den Lehrstuhl für Baustatik und eiserne Brücken von der Technischen Hochschule in München an, und hier konnte sich die besondere Begabung Schachenmeiers sehr bald entfalten.

Seine Schüler rühmen ihm nach, daß er ein hervorragender Lehrer war, der es verstand, den Studierenden die schwierigeren Probleme leichtfaßlich darzustellen. Aus eigener Erfahrung kann ich sagen, daß er kein Schulmeister im schlechten Sinne war, und daß er ein Herz für die Studierenden hatte.

In München fand er bald Gelegenheit, sich seiner Lieblingstätigkeit als Konstrukteur bei größeren Bauaufgaben der Praxis zuzuwenden. Von seinen Entwürfen seien genannt die für eine neue Hudsonbrücke in New York, für eine Brücke über den Bosporus und ein Entwurf für die neue Brücke von Köln nach Müllheim neben anderen Entwürfen des Brücken- und Hochbaues.

In einem Vortrag bei einer der ersten Hauptversammlungen des Eisenbauverbandes nach dem Kriege teilte er die Ergebnisse seiner Arbeiten über Nietverbindungen mit, die sehr viel Interesse und eine angeregte Diskussion in den Fachzeitschriften hervorriefen.

Stark beschäftigte ihn auch die Frage des Einflusses von Windkräften bei Hängebrücken, und wir sehen in den letzten Jahren, wie sehr er bei seinen konstruktiven Arbeiten die Notwendigkeit der Arbeit im Ingenieurlaboratorium erkennt und auch nutzt.

Neben seiner Tätigkeit entfaltete er eine rege schriftstellerische Tätigkeit, aus der nur wenige Arbeiten genannt werden sollen:

Beitrag zur Theorie des ebenen Fachwerks mit steifen Knotenpunkten („Der Eisenbau" 1911, Seite 429).

Beitrag zur Theorie der Hängebrücken mit aufgehobenem Horizontalschub (Zeitschrift des V.D.I. 1915, Seite 437).

Die Zähigkeit der Flußeisensorten als Sicherheitsfaktor bei Eisenbauten („Bauingenieur" 1922, Seite 737).

Ein neuer Entwurf für eine Hudsonbrücke in New York („Bautechnik" 1924, Seite 441 und 1925 Seite 304).

Untersuchungen und Beobachtungen über Hängebrücken („Bauingenieur" 1926).

Nicht unerwähnt soll die Bearbeitung des Abschnittes Brückenbau in der „Hütte" bleiben, die er in der neuesten Jubiläumsausgabe übernommen hatte.

Schachenmeier suchte Anregungen in Aussprachen mit Kollegen aus Wissenschaft und Praxis und auf Reisen. Die ihn beschäftigende Frage der Hängebrücken führte ihn noch kurz vor seinem Tode auf eine Studienreise nach Nordamerika, deren Eindrücke er im Begriffe stand niederzuschreiben.

Das rasche und unerwartete Ableben Schachenmeiers hat seine Familie (eine junge Frau mit zwei Söhnchen im zartesten Kindesalter), seine Freunde und die Fachwelt mit

Trauer erfüllt. Neben seiner Lebensarbeit liebte er die Musik. Er war ein hervorragender Meister des Klavierspiels, durch das er seine Freunde zu erfreuen in der Lage war.

Die Anerkennung, die er in allen Kreisen der Fachwelt gefunden hatte, kam in einer Ernennung zum auswärtigen Mitglied der Akademie des Bauwesens in Berlin und zum Mitglied des Versuchsausschusses des Deutschen Eisenbauverbandes zum Ausdruck.

In Schachenmeier ist ein guter Mensch, ein hervorragender Lehrer und ein sehr begabter Konstrukteur dahingegangen. Der schwer zu ersetzende Verlust wird in der technisch-wissenschaftlichen Welt eine große Lücke hinterlassen.

DER INTERNATIONALE WETTBEWERB ZUM NEUBAU DER KÖNIGINNENBRÜCKE IN ROTTERDAM[1].

Von Professor Dr.-Ing. Kammer, Darmstadt.

Übersicht. Nach kurzer Erwähnung des Wettbewerbsergebnisses werden der bisherige Zustand der Königinnenbrücke, die Notwendigkeit der Verbesserung des Verkehrsweges und die Entstehung des Preisausschreibens geschildert. Einem kurzen Überblick über die hier in Betracht kommenden Anordnungen beweglicher Brücken folgen einige Anmerkungen über deren ästhetische Wertung. Der Beurteilung der eingereichten Entwürfe durch das Preisgericht werden dann einige kritische Bemerkungen angefügt, und es folgt abschließend eine eingehende Besprechung einiger deutscher Entwürfe.

Teil I.

1. Einleitung.

Im Juni 1924 schrieb die Stadt Rotterdam einen internationalen Wettbewerb zur Erlangung von vorläufigen Entwürfen für den Neubau der Königinnenbrücke aus mit der Bestimmung, daß die Entwürfe bis zum 15. Dezember 1924 eingereicht sein müßten. Die Beteiligung an diesem Wettbewerb war rege: 22 Teilnehmer lieferten zum festgesetzten Termin ihre Entwürfe ein, teilweise sogar in mehrfachen Lösungen.

Das Preisgericht übergab am 31. März 1925 der Stadtverwaltung sein Gutachten und schlug vor, dem Entwurf „Op hoop van zegen" den einzigen Preis in Höhe von 10 000 Gulden zu erteilen, sowie die folgenden drei Entwürfe anzukaufen:

1. Kennwort „Pentagram in cirkel"
2. „ „Brief"
3. „ „Juliana"

Das Ergebnis dieses Wettbewerbes ist für den deutschen Brückenbau sehr erfreulich; der einzige Preis fiel an eine deutsche Firma (M.A.N. Gustavsburg), und ein Entwurf der Gutehoffnungshütte wurde angekauft.

2. Der bisherige Zustand der Königinnenbrücke.

Das starke Anwachsen des Verkehrs in den letzten Jahrzehnten stellte die rege Handelsstadt Rotterdam vor die mit großen technischen Schwierigkeiten verknüpfte Aufgabe, einmal die für den Schiffsverkehr bedeutsame Wasserstraße, den Königshafen, ausgiebig zu erweitern und für den Verkehr großer Seeschiffe nutzbar zu machen, dann aber auch die gelegenen Hafenanlagen von der Stadt abtrennt. Eine Verbindung von Hafen und Stadt ist nur an einer Stelle vorhanden, dort, wo die Maas sich in zwei Arme teilt, die die Nordinsel umspannen (Abb. 1). An dieser einen Stelle drängt sich der ganz gewaltige Verkehr der Hafenstadt zusammen; hier geht der gesamte Wagen- und Fußgängerverkehr, zu dessen Bewältigung in früheren Jahrzehnten eine Fähre ausreichte, über die Willemsbrücke (s. W des Lageplans), die den nördlichen Arm der Maas überspannt, und die Königinnenbrücke

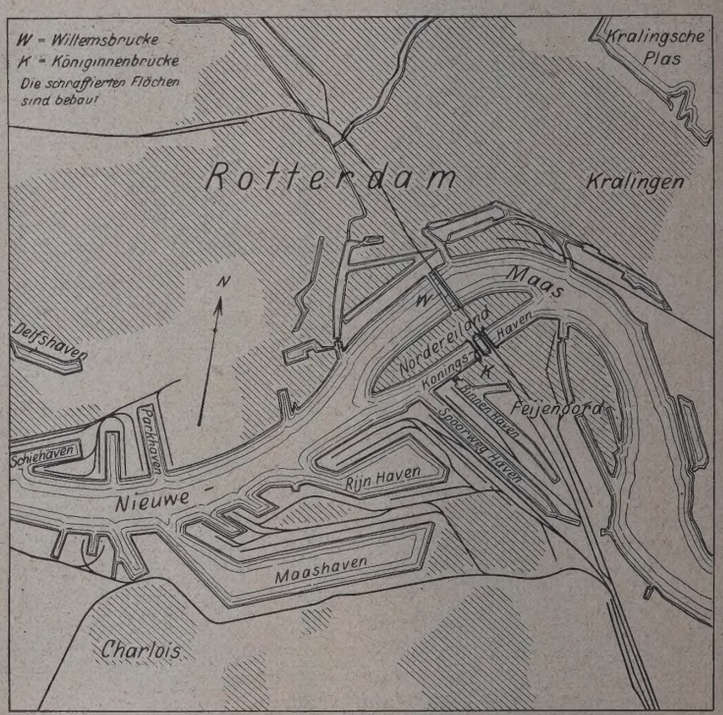


Abb. 1.

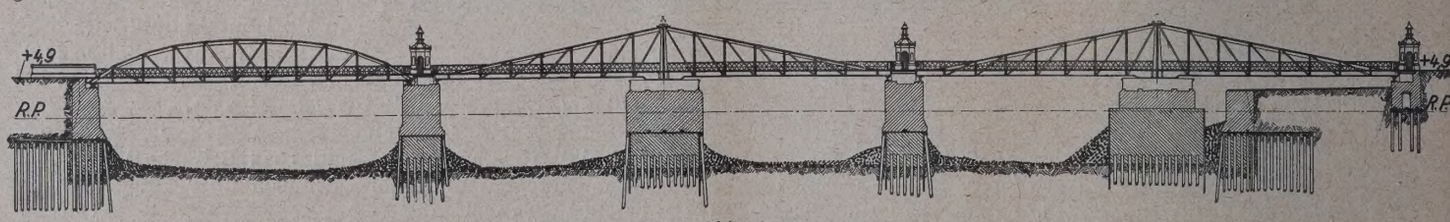


Abb. 2

(s. K des Lageplans) über den südlichen Arm, den Konigshaven. Ganz in der Nähe dieser Straßenbrücken, kaum 100 m östlich, wird der Eisenbahnverkehr über die Maas geleitet. Die Überbauten des nördlichen Maasarmes sind fest, sowohl die Straßenbrücke (Willemsbrücke) als auch die Eisenbahnbrücke; die Brücken über den südlichen Arm, den Königshafen, sind mit Rücksicht auf die durch ihn geleitete Rheinschiffahrt beweglich ausgebildet. Die Königinnenbrücke bestand ursprünglich aus zwei festen Teilen und einer Drehbrücke; später

bisher bestehende Brückenanlage über diesen Wasserweg ganz wesentlich zu verbreitern und dem stark gesteigerten Straßenverkehr anzupassen.

Der weitaus größte Teil der Stadt liegt auf dem nördlichen Ufer der Maas (Nieuwe Maas), welche die südlich

[1] Verschiedene an dem Wettbewerb beteiligte deutsche Firmen haben dem Verfasser für die Besprechung statische Berechnungen, Erläuterungsberichte und Konstruktionszeichnungen ihrer Entwürfe zur Verfügung gestellt, wofür ihnen hiermit bestens gedankt werden möge.

wurde dann noch ein zweiter Teil dieser Brückenanlage drehbar gemacht (Abb. 2). Die Eisenbahnbrücke ist ebenfalls als Drehbrücke ausgeführt; sie wird jedoch in nächster Zeit entsprechend den neuerlichen Verkehrsbedürfnissen als Hubbrücke neugebaut.

Die Königinnenbrücke liegt in Straßenhöhe, 3,81 m über R. P.; deshalb muß z. Zt. die Brücke schon bei Niedrigwasser für alle Fahrzeuge, die mehr als 3,80 m über den Wasserspiegel hervorragen, geöffnet werden. Das Öffnen und Schließen der Drehbrücke dauert etwa 2½ Minuten. Da nun der Schiffsverkehr in den letzten Jahrzehnten in dauerndem Wachsen begriffen ist und sich im wesentlichen in dem Königshafen zusammendrängt, so daß tagsüber ein dauerndes Öffnen der Königinnenbrücke notwendig wird, und da gleichzeitig auch der Landverkehr immer mehr zunimmt, müssen oft mehrere Male am Tage lange Wagenreihen und Hunderte, ja Tausende von Fußgängern geraume Zeit an der geöffneten Brücke warten. Welchen Umfang der Verkehr annimmt, ersieht man aus den statistischen Zusammenstellungen der Stadt. Z. B. betrug schon im Juli 1912 die Zahl der Fußgänger 53 000 für die Stunde, während an einem Tage 10 187 Fahrzeuge über die Brücke gingen. Abb. 3 gibt ein anschauliches Bild von dem regen Verkehr auf der Brücke. Für diesen Verkehr wurde die Brücke allmählich viel zu schmal; die Folge davon war, daß der so notwendige Straßenbahnverkehr über die Königinnenbrücke nicht zugelassen werden konnte. Mit dem neuerdings einsetzenden starken Anwachsen des Kraftwagenverkehrs wurden die Zustände noch unhaltbarer. Die Stadtbauverwaltung machte seit mehr als zehn Jahren die größten Anstrengungen, diese Mißstände im Verkehr zu beseitigen. Die verschiedenen Vorschläge verdichteten sich 1920 zu einem großzügigen Plan zur Verbesserung der Verkehrsverhältnisse[2], demzufolge eine ganz neue, hochgelegene Brückenverbindung über die Neue Maas und über den Königshafen mit langen Anfahrten in verschiedenen Richtungen der Stadt geschaffen werden sollten. Dieser Plan kam jedoch nicht zur Ausführung; er scheiterte hauptsächlich an den hohen Kosten, die auf etwa 34,5 Millionen Gulden geschätzt wurden. Nunmehr wird eine Lösung versucht, die wenigstens die dringendsten Mißstände beseitigen soll. Dieser als „Notlösung" bezeichnete Ausweg ist von der Stadt Rotterdam am 12. Oktober 1923 angenommen worden. Nach diesem Plan ist in der Hauptsache eine Verstärkung und Verbreiterung der festen Brücke über die Neue Maas (Willemsbrücke) und gleichzeitig ein Höherlegen dieser Brücke um 2,10 m vorgesehen, so daß ein beträchtlicher Teil der Rheinschiffahrt, der bisher den Weg durch den Königshafen wählen mußte, nach der Neuen Maas verlegt werden kann. Dadurch wird eine Entlastung der Königinnenbrücke erreicht.

Nach dieser „Notlösung" ist ferner eine vollständige Erneuerung der Königinnenbrücke vorgesehen; sie soll eine größere Breite erhalten und von größter Beweglichkeit sein. Für die Durchfahrtsöffnung sind mindestens 50 m Breite zugrunde gelegt, d. i. dieselbe Weite, welche die Durchfahrtsöffnung der daneben-liegenden Eisenbahnbrücke, deren Ausbau als Hubbrücke bereits beschlossen ist, erhalten soll. Die städtische Bauverwaltung sah sich nunmehr vor die schwierige Aufgabe gestellt, die Vorbereitungen für den Umbau der Königinnenbrücke zu treffen. Sie wählte den Weg, durch ein Preisausschreiben zunächst vorläufige Entwürfe zu bekommen, auf Grund deren dann der endgültige Entwurf aufgestellt werden soll. Die Beurteilung der eingehenden Entwürfe wurde einem Preisgericht übertragen, das sich folgendermaßen zusammensetzte:

1. Dr. H. P. Berlage, Architect te s'Gravenhage,

2. Ir. P. Joosting, Hoofdingenieur, Chef van den Bruggenbouw der Nederlandsche Spoorwegen te Utrecht,

3. Prof. Ir. N. C. Kist, Hoogleeraar aan de Technische Hoogeschool te Delft,

4. Prof. Ir. J. Nelemans, Hoogleeraar aan de Technische Hoogeschool te Delft,

5. H. S. de Roode, Directeur der Gemeentewerken te Rotterdam, Voorzitter.

3. Das Preisausschreiben.

Vorweg wird in den Bedingungen betont, daß der Zweck des Wettbewerbs der sei, für eine neue Brücke vorläufige Entwürfe zu erhalten, die als Grundlage für einen endgültigen Entwurf dienen sollen, wobei sich die Bauverwaltung der Stadt Rotterdam bezüglich der Aufstellung und Ausführung des endgültigen Entwurfes vollständige Freiheit vorbehält. Im einzelnen wurde verlangt: Entwurf und statische Berechnung der vollständigen Brückenkonstruktion und des Unterbaues mit charakteristischen Einzelheiten im Maßstab 1 : 10; Berechnung der Bedienungs- und Bewegungseinrichtungen sowie der Zeit, welche zum Schließen und Öffnen der beweglichen Brücke notwendig ist; Arbeitsplan mit Zeiteinteilung für die gesamte Ausführung sowie Kostenanschlag unter Benutzung angegebener Einheitspreise, um einen Vergleich der verschiedenen Lösungen möglich zu machen.

Abb. 3.

Die Häufigkeit des Schiffsverkehrs wird durch die Angabe gekennzeichnet, daß als Mittelwert des Jahres 1923 die Brücke zwischen 6 Uhr vorm. und 8 Uhr nachm. 13÷14 mal geöffnet werden mußte, wobei der Straßenverkehr insgesamt etwa 110 Minuten unterbrochen wurde.

Der Unterschied zwischen mittlerem Hoch- und Niedrigwasser (Rotterdam liegt im Ebbe- und Flutgebiet) beträgt 1,50 m. Wasserstände höher als 2,50 + R.P. kommen nur sehr selten vor. Als höchster Wasserstand ist 4,15 + R.P. anzusehen. Unter der Brücke herrscht eine ziemlich starke Strömung.

[2] Oeververbindungen te Rotterdam, Mai 1921, herausgegeben von der Stadtbauverwaltung.

Großer Wert wird auf die architektonische Form der neuen Brücke gelegt, die vor allem die technische Zweckmäßigkeit des Bauwerkes zum Ausdruck bringen soll. Diejenige Brücke wird die am meisten befriedigende Lösung darstellen, „deren Form sich der Umgebung von Hafen, Warenhäusern, Bureaugebäuden usw. anpaßt und deren Gesamtansicht mit der neuen Eisenbahnbrücke architektonisch möglichst in Harmonie ist". Diese in unmittelbarer Nähe liegende Eisenbahnbrücke erschwert sehr die Aufgabe, denn neben diesem hochgelegenen Bauwerk mit seinen gewaltigen, eisernen Hubtürmen wird es für die neue niedrigliegende Königinnenbrücke nicht leicht sein, zur Geltung zu gelangen. Das Programm sagt hierüber: „Ohne übrigens im voraus andere Auffassungen zu verwerfen, wird im allgemeinen ein Entwurf den Vorzug verdienen, der nicht durch Abmessungen und allgemeine Wirkung der zukünftigen Eisenbahnbrücke nahe kommt oder sie übertrifft."

Die Lage der Brücke ist eindeutig festgelegt: Die Achse der neuen Brücke soll mit der Achse der bestehenden Brücke zusammenfallen. Weiter wird vorgeschrieben, daß die Brücke aus einer schnell beweglichen Mittelöffnung und zwei festen Seitenbrücken bestehen muß. Die bewegliche Brücke selbst soll eine Durchfahrtsbreite von 50 m freigeben, wobei mit Rücksicht auf die Schiffahrt eine freie Durchfahrtshöhe von 46,50 + R.P. einzuhalten ist, die ev. später bis 61,50 + R.P. vergrößert wird. Für den Fahrzeugverkehr ist für die neue Brücke eine freie Breite von 15,20 m zwischen den Hauptträgern gefordert, wovon an beiden Seiten eine Breite von 1,35 m für Radfahrer und dazwischen eine Breite von 12,50 m für fünf Verkehrsstrecken, für elektrische Bahn und Lastkraftwagen zur Verfügung stehen sollen. Für die Fußwege ist eine Breite von 4 m vorgeschrieben; sie liegen auf Konsolen außerhalb der Hauptträger.

Über den Unterbau sagt das Programm folgendes: Die Art der Gründung ist freigestellt; es wird gefordert, daß eine Holzfundierung unterhalb R.P. bleiben muß und daß Fundamentpfähle mit der Spitze 16 m unter R.P. anzunehmen sind. Die Tragfähigkeit von Tannenholzpfählen mit einem mittleren Durchmesser von 28 cm beträgt 10 t; vierkantige amerikanische Fichtenholzpfähle mit 40 cm Kantenlänge tragen 40 t, ebensoviel vierkantige armierte Betonpfähle von 40 cm Seitenlänge. Für pneumatische Fundierung und Prahmfundierung kann die Tragfähigkeit einer Sandschicht von 12,5 m unter R.P. zu 3,5 kg/cm² angenommen werden. Auftrieb darf berücksichtigt werden.

Beim Entwurf der beweglichen Brücke soll nach einer Lösung gestrebt werden, die zu einer möglichst kurzen Unterbrechung des Straßen- und Wasserverkehrs führt. Die Tragkonstruktionen sind für fünf ununterbrochene Reihen unmittelbar hintereinanderfahrender Lastautos von 13 t Gewicht zu berechnen. Die Belastung durch Straßenbahnwagen ist anzunehmen, wenn sie ungünstigere Ergebnisse liefert als die Belastung durch Lastkraftwagen. Der Raum der Radfahrer- und Fußwege ist mit 500 kg/m² gleichmäßig zu belasten.

Der Einfluß des Windes ist mit 250 kg/m² bei unbelasteter und 150 kg/m² bei belasteter Brücke anzunehmen. Die Bewegungsvorrichtungen müssen einen Winddruck von 15 kg/m² auf die ungünstigsten Teile berücksichtigen. Bei einem Winddruck von 40 kg/m² muß die Brücke noch bewegt werden können. Es ist mit einer Wärmeänderung von 53° C zu rechnen. Die Berechnung der Eisenkonstruktionen hat nach den Vorschriften für Eisenbauwerke der Deutschen Reichsbahn (Ministerialerlaß vom 12. Mai 1922) zu erfolgen; für die Eisenbetonkonstruktionen gelten die deutschen Eisenbetonvorschriften.

Der Bau der Brücke ist unter sehr erschwerenden Bedingungen auszuführen. Die Schiffahrt durch die beiden Öffnungen der vorhandenen mittleren Drehbrücke muß während der ganzen Zeit der Ausführung unbehindert bleiben; die Bedienung der vorhandenen Drehbrücke muß bis zur Inbetriebnahme der neuen beweglichen Brücke gewährleistet sein. Eine vollständige Unterbrechung des Straßenverkehrs darf am Tage niemals eintreten. Des Nachts ist eine Unterbrechung nur zwischen 1 bis 3 Uhr, im äußersten Falle zwischen 12 bis 5 Uhr zulässig. Die verfügbare Breite der Brücke für den Straßenverkehr darf während der Ausführung niemals kleiner werden als die der bestehenden mittleren Drehbrücke. Für den Fußgängerverkehr kann die bestehende Brücke während der Ausführung unter der Bedingung gesperrt werden, daß für diesen Verkehr eine besondere Brücke gebaut wird, die 5 m Breite zwischen den Geländern besitzt und in Übereinstimmung mit der bestehenden Drehbrücke zwei Durchfahrtsöffnungen von je 20 m frei läßt.

4. Anmerkungen zum Preisausschreiben.

a) Kurzer Überblick über die hier in Betracht kommenden Anordnungen beweglicher Brücken.

Sieht man bei der vorliegenden Aufgabe zunächst einmal von der ästhetischen Seite ab und zieht nur die technisch-wirtschaftliche Seite in Betracht, dann hat der sich am Wettbewerb beteiligende Ingenieur zwischen mehreren Systemen beweglicher Brücken zu wählen, die ernsthaft miteinander in Konkurrenz treten. Es sei daher hier eine kurze Betrachtung eingeschaltet, wie diese Systeme sich zu der vorliegenden Bauaufgabe im einzelnen stellen, und welche Vor- und Nachteile ganz allgemein bei ihrer Wahl zu erwarten sind. Wie schon in dem Programm des Wettbewerbs hervorgehoben wurde, müssen alle Anordnungen bei der beweglichen Brücke mit Rücksicht auf den Verkehr so getroffen werden, daß die Durchfahrt für die Schiffe auf schnellstem Wege freigemacht werden kann, und daß ferner die Unterbrechung des Straßenverkehrs auf möglichst kurze Zeit beschränkt bleibt. Weiterhin muß das Bauwerk die größte Sicherheit gegen Zusammenstöße, sowohl für die Schiffe, als auch für das Bauwerk selbst, bieten. Und schließlich sind die Gesichtspunkte der größten Wirtschaftlichkeit und Betriebssicherheit von entscheidender Bedeutung.

Wenn wir eine Überführung des Straßenverkehrs mittels einer Hochbrücke oder mit Hilfe einer Schwebefähre sowie eine Untertunnelung ausschalten, weil diese Lösungen den Bedingungen des Programmes nicht entsprechen würden, so kommen hier als Lösungsmöglichkeiten die Drehbrücke, die Klappbrücke und die Hubbrücke in Betracht. Was nun die Drehbrücke anlangt, bei der die Bewegung der Brücke um eine lotrechte, auf dem Drehpfeiler angeordnete Achse — den Königstuhl — vor sich geht, so darf man sich im vorliegenden Falle nicht etwa aus dem Grunde dazu verleiten lassen, die Drehbrücke als unmodern und unzulänglich, also als ungeeignet auszuschalten, weil die alte Königinnenbrücke, die ja dem Verkehr durchaus nicht mehr gewachsen ist, als Drehbrücke konstruiert ist. Diese Drehbrücke ist in den siebziger Jahren gebaut, als die riesigen Anforderungen an den Verkehr noch nicht vorhanden waren; die damaligen Anordnungen sind natürlich veraltet. Doch ist die Entwicklung der Drehbrücken mit der Zeit mitgegangen, und sie kann ganz allgemein gegenüber anderen beweglichen Brücken soviel Vorzüge praktischer, technischer und auch wirtschaftlicher Art bieten, daß man die Möglichkeit ihrer Verwendung stets ernsthaft mit in Erwägung ziehen muß. Die einflügelige, ungleicharmige Drehbrücke nach Abb. 4 kommt allerdings im vorliegenden Falle weniger in Betracht, weil sie bei der durch den starken Verkehr bedingten großen Breite der Brücke und bei der geforderten großen Spannweite zu schwer werden würde; die zweiflügelige ungleicharmige Drehbrücke — kurz Doppeldrehbrücke genannt —, wie sie Abb. 5 zeigt, kann jedoch sehr wohl eine vom technischen und wirtschaftlichen Standpunkt aus zweckmäßige Lösung ergeben, die sich gegenüber anderen Systemen, was geringes Gewicht und schnelle Bewegung anlangt, wohl wird behaupten können. Außerdem gibt sie ein ansprechendes Bild. Für die vorliegende Bauaufgabe liegen allerdings einige Nachteile grundsätzlicher Art vor, die ihre Verwendung gerade hier, in einer Hafenstadt mit starkem Verkehr, nicht zweckmäßig erscheinen lassen. Zunächst der wichtigste und schwerwiegendste Grund: die Behinderung der Schiffahrt. Wegen des großen

Straßenverkehrs muß man mit einer sehr breiten Brücke rechnen. Wird nun diese breite Brücke ausgedreht, dann wird dadurch das Durchfahrtsprofil für die Schiffahrt eingeengt. Die Drehbrücke hat ja den Nachteil, daß sie im ausgedrehten Zustand eine

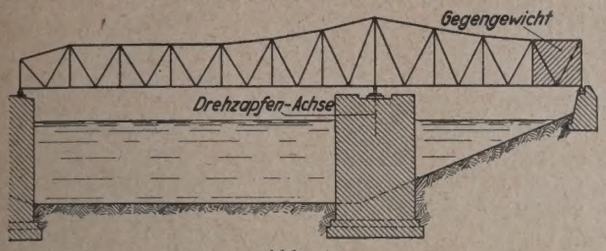


Abb. 4.

Wasserfläche überdeckt, die gleich der Fläche ist, die sie in geschlossenem Zustand einnimmt; sie bildet also in ausgedrehtem Zustand ein unbequemes, in geringer Höhe über dem Wasser liegendes Hindernis für die Schiffahrt, denn diese durch die ausgedrehte Brücke überdeckte Wasserfläche geht der Schiffahrt dauernd verloren, da sie durch besondere Leitwerke eingefaßt werden muß. Bei dem lebhaften Schiffsverkehr, bei der starken Strömung und dem häufigen Ausdrehen und Eindrehen der Brücke liegt daher die Gefahr eines Zusammenstoßes von Schiff und Brücke nahe. Selbst wenn auch die Kosten für den Unterbau der Drehbrücke sich günstiger gestalten sollten, als z. B. bei der Klappbrücke, so erfordern doch die Leitwerke einen bedeutenden Kostenaufwand und kostspielige Unterhaltung. Dann muß, was den Betrieb der Brücke anlangt, stets die ganze Brücke ausgedreht werden, auch wenn nur eine Seitendurchfahrt gebraucht wird. Ferner ist zu bedenken, daß bei der Drehbrücke beim jedesmaligen Ausdrehen der Straßenverkehr für die ganze Brückenlänge unterbrochen wird; daher wird der Zeitraum zwischen Öffnen und Schließen der Brücke infolge der großen Länge der unterbrochenen Strecke sehr groß. In dieser Beziehung stellt sich die Klappbrücke günstiger. Auch nach den Anforderungen der Ausschreibung würde die Drehbrücke insofern nicht den Bedingungen des vorliegenden Wettbewerbs entsprechen, weil hiernach beide Seitenöffnungen fest sein müssen. Bei einer doppelarmigen Drehbrücke müßten dagegen die Seitenöffnungen durch die kurzen Gegengewichtsarme überbrückt werden.

Eine zweite Lösungsmöglichkeit bildet die Klappbrücke, die um eine horizontale Achse auf und nieder geklappt wird. Die älteste, aber darum durchaus nicht unzeitgemäße Form dieses Tragwerks ist die Brücke mit fester Drehachse. Für den Rotterdamer Wettbewerb kann die einflügelige Klappbrücke wegen der erforderlichen Brückenbreite und der großen zu überbrückenden Öffnung nicht in Betracht kommen. Dagegen erscheint die Doppelklappbrücke für die vorliegende Aufgabe sehr geeignet. Hier mögen zwei Formen für dieses System angeführt werden, die sich durch äußere Gestalt und Antrieb voneinander unterscheiden. Das Auf- und Zurückklappen der Brücke geschieht in der Weise, daß ein Triebrad mit Vor-

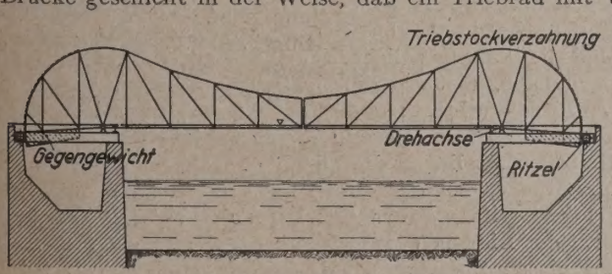


Abb. 6.

gelege, das gewöhnlich von einem Elektromotor angetrieben wird, auf ein Zahnsegment wirkt. Das letztere kann entweder direkt mit der Klappe verbunden sein (Abb. 6), dann sitzt es unmittelbar auf dem entsprechend geformten Ober- oder Untergurt des Klappen-Hauptträgers, während Ritzel mit Vorgelege und Motor festgelagert sind. Oder aber das Zahnsegment ist außerhalb der Brücke am Brückenkeller befestigt und das Triebrad mit Vorgelege nebst Elektromotor

Abb. 5.

wird an dem Rückende der Klappe drehbar aufgelagert, schwingt also mit der Klappe um die Drehachse. (Vgl. Bauing. 1920, S. 139, Abb. 55a.)

Der beim Öffnen der Brücke abwärtsschwingende Gegengewichtsarm schlägt mit dem Gegengewicht in einen wasserdicht umbauten Raum hinein, den Brückenkeller. Bei zunehmender Durchfahrtsweite der Brücke nimmt nun auch die Länge des Gegengewichtsarmes und damit die Größe des Brückenkellers zu; es wachsen so die Gesamtkosten für das Bauwerk bedeutend, namentlich bei schlechtem Baugrund, der ja gerade in Häfen häufig vorliegt. Daher ist das Bestreben der Ingenieure verständlich, den Brückenkeller zu verkleinern oder ganz zu umgehen. Man kann das bei einer Klappbrücke mit fester Drehachse auf eine Weise erreichen, wie es bei der 1911 erbauten Klappbrücke in Philadelphia[3] in sehr zweckmäßiger und geschickter Weise geschehen ist; bei dieser Lösung ruht die Drehachse auf den Fachwerkhauptträgern der Seitenöffnungen auf. Günstiger sind in dieser Beziehung jedoch andere Klappbrückensysteme; als deren wichtigste seien die Rollklappbrücke und die Parallelogrammbrücke oder Straußbrücke genannt. Beide Arten wurden ungefähr zur selben Zeit zuerst in Chicago gebaut.

Die Rollklappbrücke — nach ihrem Erfinder Scherzerbrücke genannt — führt eine Rollbewegung aus, wenn sie geöffnet oder geschlossen wird; sie heißt deshalb auch Wiege-, Wälz- oder Schaukelbrücke. Der Schwerpunkt des Bauwerkes liegt im Mittelpunkt des Rollsegments, das auf einer Rollbahn sich abwälzt. Der Schwerpunkt bewegt sich dabei parallel zur Rollbahn. (Vgl. Bauing. 1921, S. 382, Abb. 16.)

Die Anordnung des Gegengewichtes kann auch so hoch gewählt werden, daß es bei geöffneter Brücke nicht in einen Keller hinabzutauchen braucht (Abb. 7).

In neuerer Zeit hat die Scherzerbrücke weite Verbreitung gefunden. Hierzu hat außer dem genannten noch ein anderer Vorzug beigetragen: der gesamte Drehwinkel kann beim Öffnen der Wälzbrücke kleiner gehalten werden als bei der Klappbrücke mit fester Drehachse (70° gegenüber 81°).

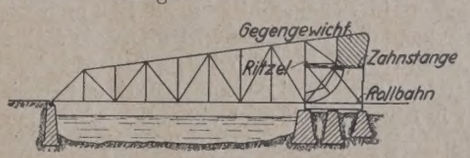


Abb. 7.

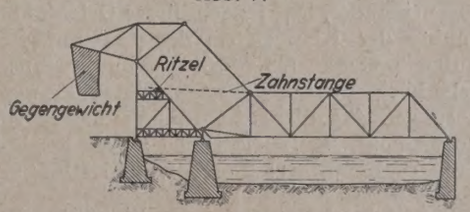


Abb. 8.

Die Straußbrücke (Abb. 8) ist eine Klappbrücke mit fester Drehachse, aber zwangläufigem Gewichtsausgleich. Ihr Vorläufer ist die alte Zug- oder Portalbrücke. Zwischen Drehpunkt der Klappbrücke und dem Gegengewicht ist ein Parallelo-

[3] Hotopp, Bewegliche Brücken, S. 53.

gramm aus starken Stäben eingebaut, wodurch dem Gegengewicht ein bestimmter Weg beim Drehen der Brücke vorgeschrieben wird. Die Bewegung erfolgt mittels einer am Obergurt angreifenden Zahnstange. Auf andere Arten der Klappbrücke, wie Strobelbrücke und die Leitkurvenbrücke (System Page), soll hier nur hingewiesen werden; sie haben geringe Verwendung gefunden[4].

Im Gegensatz zu den Drehbrücken tritt die Klappbrücke nicht aus der im geschlossenen Zustand eingenommenen Grundfläche heraus; sie bleibt beim Öffnen innerhalb dieser Fläche und gibt rasch in der Mitte einen Teil der Wasserfläche für die Schiffahrt frei, so daß Maste und Schornsteine kleinerer Schiffe schon durchfahren können, ehe noch die Klappe ganz geöffnet ist. Damit ist eine Verminderung der Unterbrechungszeit des Straßenverkehrs verbunden. Auch braucht im Gegensatz zur Drehbrücke die Klappbrücke keine Leitwerke; die Pfeilerköpfe genügen als Abweiser. Die Schranken können bei der Klappbrücke wesentlich enger gestellt werden. Daher erfolgt das Freimachen der Brücke vom Straßenverkehr in möglichst kurzer Zeit. Bei jeder Unterbrechung kann auf diese Weise Zeit gespart werden.

Die Doppelklappbrücke hat aber eine gewisse Schwäche. Sie bildet in geschlossenem Zustande nach der Verriegelung einen Balken über drei Öffnungen mit einem Mittelgelenk in der mittleren großen Öffnung; es liegt also statisch ein Balken auf vier Stützen mit einem Mittelgelenk vor. Bei diesem System ist nun die Durchbiegung der mittleren Kragarme beträchtlich; das Mittelgelenk wird sich stark senken. Das System ist sehr elastisch oder, wie man zu sagen pflegt, es ist ein weiches System. Mit Rücksicht auf den starken Verkehr mit seinen Erschütterungen ist das eine unerwünschte Begleiterscheinung. Der Konstrukteur wird deshalb zunächst die Durchbiegung dadurch einzuschränken versuchen, daß er die Hauptträger möglichst steif macht und ihnen über den Mittelunterstützungen eine möglichst große Höhe gibt. Neuerdings sind aber auch andere Lösungsversuche bekanntgeworden, welche die ungünstige Wirkung des Mittelgelenkes auszuschalten versuchen. Man hat die beiden Klappenhälften in der Mitte biegungsfest miteinander verbunden, und zwar durch eine obere und eine untere Verriegelung (Abb. 9). So

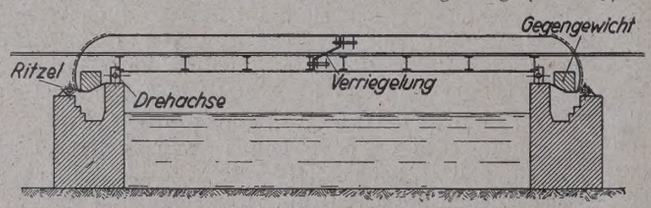


Abb. 9.

können in Brückenmitte auch Biegungsmomente übernommen werden, das System wirkt dann als Balken auf vier Stützen.

Natürlich bietet bei den auftretenden großen Kräften die Verriegelung gewisse konstruktive Schwierigkeiten. Deshalb ist in neuester Zeit noch ein anderer Weg zur Vermeidung großer Durchbiegungen der Doppelklappbrücke eingeschlagen worden: man stützt die beiden Brückenklappen gelenkig in der Mitte gegeneinander, legt jedoch dieses Gelenk höher als die Auflagerpunkte der Klappen an den Drehpunkten und bildet beide Auflagergelenke als feste Drehpunkte aus, so daß eine Dreigelenkbogenwirkung entsteht. So erhält man ein steifes System. Lösungen für diese Anordnung liegen vor: Klappbrücke in Rotterdam[5], Knippelsbrücke in Amsterdam[5], Limfjord-Wettbewerb, Kennwort: Skagen[6], und Klappbrücke in Hamburg[7].

[4] Näheres vergl. Hotopp, Bewegliche Brücken, S. 69 ff und 96 ff.

[5] Hotopp, Bewegliche Brücken, S. 57/58, 67/69.

[6] Schaper, Der Wettbewerb für Entwürfe zu einer Verbindung über den Limfjord zwischen Aalberg und Nörresundby in Dänemark, Der Bauingenieur 1921 S. 521.

[7] Schmuckler, Zweiarmige Klappbrücke auf der Reiherstiegwerft in Hamburg Der Bauingenieur 1923 S. 103.

Auch bei dieser Lösung sind Schwierigkeiten zu überwinden. Im Scheitel muß ein genauer Zusammenschluß der Brückenhälften erfolgen; an die Bewegungs- und Antriebsvorrichtungen werden deshalb besonders hohe Anforderungen gestellt. Da die Brückenklappe über Seiten- und Mittelöffnung einheitlich durchgeführt wird, erzeugt die Verkehrslast in der Seitenöffnung einen negativen Horizontalschub. Damit entsteht die Gefahr, daß der Scheitel sich öffnen kann; eine unerwünschte Wirkung der Verkehrslast, der man durch konstruktive Maßnahmen begegnen muß.

Die Hubbrücke kommt als drittes technisch und wirtschaftlich erprobtes System für eine bewegliche Brücke in Betracht. Hier wird die ganze Brücke, die in geschlossenem Zustand als Balken auf zwei Stützen wirkt, in den Führungstürmen in die Höhe gehoben und gibt das erforderliche Durchfahrtsprofil frei. Das Eigengewicht wird durch Gegengewichte ausgeglichen, um beim Heben der gewaltigen Massen möglichst geringe Arbeit zu leisten. Der Vorteil der Hubbrücke ist vor allem die große Steifigkeit der Konstruktion in geschlossenem Zustande. Bei großer beweglicher Nutzlast — also bei Eisenbahnbrücken — ist dieser Gesichtspunkt besonders ausschlaggebend. Im vorliegenden Falle tritt bei der Lösung der gestellten Aufgabe als Hubbrücke der Nachteil auf, daß das verlangte ungewöhnlich hohe Durchfahrtsprofil (über 60 m) sowie die durch den Verkehr geforderte große Breite der Brücke sehr hohe und deshalb teure Hubtürme notwendig machen.

b) Ästhetische Wertung beweglicher Brücken.

Bei dem Rotterdamer Wettbewerb handelt es sich nicht nur um eine weitgespannte bewegliche Brücke für sehr starken Verkehr, deren Ausführung außerdem unter erschwerenden Umständen durchgeführt werden muß. Die Lösung des Problems wird noch dadurch verzwickter, daß beim Versuch einer befriedigenden, schönheitlichen Gestaltung der Brücke im Rahmen ihrer Umgebung ungewöhnliche Schwierigkeiten zu überwinden sind. Liegt doch geradezu in bedrohlicher Nähe, nicht ganz 100 m entfernt, die Eisenbahnbrücke, die mit ihren hochgelegenen festen Teilen, mit den gewaltigen eisernen Türmen der Hubbrücke die Lage beherrscht. Aus den Forderungen der Ausschreibung geht klar hervor, daß das Preisgericht — und zwar mit Recht — allergrößten Wert auf eine harmonische Einpassung des neuen Bauwerkes in seine Umgebung verlangt.

Hierdurch erwuchs den Bewerbern eine weitere Schwierigkeit, welche u. U. die beste und zweckmäßigste technische Lösung ausschalten konnte. Eine Schwierigkeit auch deshalb, weil für die Beurteilung der Schönheit gerade eines Bauwerkes der vorliegenden Art eigentlich gar keine allgemein gültigen Maßstäbe und Richtlinien zur Verfügung stehen, und weil deshalb eine rein gefühlsmäßige Beurteilung unerwartete Überraschungen bringen kann.

Bei der Beurteilung einer festen Brücke gelten bekannte Richtlinien, die sich bei der Beurteilung fester, dauernder Werke der Baukunst im Laufe einer langen Entwicklung herausgebildet haben; es sind das bei Ingenieurbauwerken außer dem harmonischen Zusammenklingen der Maße der Einzelglieder hauptsächlich Dinge, die mit der Stabilität zusammenhängen, die also die richtigen statischen Verhältnisse zum Ausdruck bringen: das alles gibt dem Ingenieurbauwerk erst die innere Wahrheit und damit Schönheit.

Ganz anders liegen die Dinge nun aber bei der beweglichen Brücke, bei der nicht dieselbe Gestalt dauernd in Erscheinung tritt. Während bei geschlossener Brücke gewöhnlich der Eindruck einer festen Brücke hervorgerufen wird — und diesen Zustand allein pflegt man m. W. bei der ästhetischen Beurteilung beweglicher Brücken bisher zu berücksichtigen —, ändert sich bei geöffneter Brücke das Bild vollkommen: eine geöffnete oder im Öffnen begriffene Klappbrücke ähnelt in ihrer Wirkung mehr den modernen Riesenkranen, wie wir sie in großen Hafenstädten antreffen. Solch eine Brücke in ihrer Bewegung ist, wie die Abb. 10 und 11

wohl sinnfällig zeigen, ein vom Ingenieur geschaffener riesiger Organismus, eine Maschine, die bestimmte Funktionen zu erfüllen hat. Wir müssen uns also hier bei der schönheitlichen Bewertung beweglicher Brücken anders einstellen, als wir es bei Hochbauten oder festen Brücken zu tun pflegen.

Auf diesem schwierigen Sondergebiet der beweglichen Brücken muß der Ingenieur vor allem sein Hauptaugenmerk

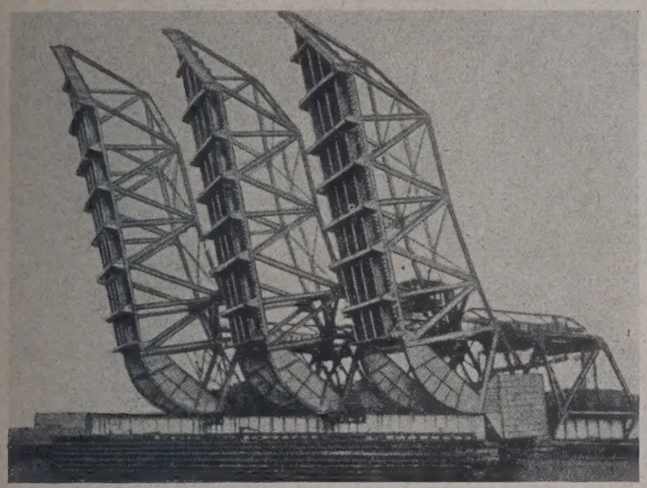


Abb. 10.

auf die Überwindung technischer Schwierigkeiten richten — was bei der rapiden Entwicklung schon angespannteste Tätigkeit erfordert —, so daß auf schönheitlichem Gebiet noch vieles, beinahe alles zu klären bleibt. Das ganze Gebiet ist neu; die Mitarbeiter des Ingenieurs, die die ästhetische Seite pflegen sollen, also in erster Linie die Architekten, müssen sich hier in die schwierige Wesensart des Bauwerkes einfühlen, diesen reich gegliederten Organismus innerlich zu verstehen suchen, um treffende und nachhaltige Wirkungen zu erzielen. Erst dann werden wir damit rechnen können, daß diese komplizierten Gebilde der Ingenieurbaukunst auch einen für weite Kreise sinnfälligen Ausdruck erhalten. Die Hubbrücke bildet im gewissen Sinne vielleicht eine Ausnahme; sie kommt von allen beweglichen Brücken wohl am meisten der Wirkung nahe, die von einer festen Brücke ausgeht. Immer, ob sie geschlossen oder geöffnet ist, zeigt sie dieselbe klare, stabile Form; auch auf den Laien pflegt die zwischen den lotrechten Türmen hängende wagerechte Balkenbrücke einen durchaus ruhigen, wuchtigen Eindruck zu machen und bleibt in ihrer Bewegung durchaus verständlich. Es scheint, als ob einer Lösung des Rotterdamer Problemes durch eine Hubbrücke zunächst ein Bedenken gegenüberstände: die in ca. 100 m Entfernung liegende Eisenbahnbrücke. Für diese ist bereits eine Hubbrücke vorgesehen, die durch ihre unmittelbare Nähe und ihre wuchtigen Ausmaße stets einen beherrschenden Eindruck hervorrufen wird. Der entwerfende Ingenieur wird also abzuwägen haben, ob er sich für Wiederholung desselben Baugedankens oder für eine gegensätzliche Lösung entscheiden soll. Gerade wegen der Nähe und Bedeutung der Eisenbahnbrücke kann der erste Lösungsgedanke wohl Anspruch darauf machen, gründlich erwogen zu werden; denn gelänge es, die neue Brücke als Hubbrücke in harmonischer Anpassung an die gegebene Eisenbahnhubbrücke zu bringen, so könnte dieses riesige Doppelwahrzeichen der Arbeit an dieser Stelle von sehr eindringlicher Wirkung werden, und es wäre denkbar, daß die kunstsinnigen Stadtväter dafür etwas tiefer in den Stadtsäckel zu greifen bereit wären.

Für eine zum Tragwerk der Eisenbahnbrücke gegensätzliche Lösung kommt wohl aus technischen und wirtschaftlichen Überlegungen in erster Linie die Klappbrücke in Frage; doch wird es ihr nicht leicht fallen, sich gegenüber den riesig aufsteigenden Massen der Eisenbahnbrücke durchzusetzen[8].

5. Die eingereichten Entwürfe und das Urteil des Preisgerichtes.

Das Preisgericht schloß seine Arbeiten zur Beurteilung der eingereichten Entwürfe Ende März 1925 ab und überreichte dem Bürgermeister und den Stadträten von Rotterdam am 31. März 1925 den Bericht. Diesem Bericht sind zwei Anlagen beigefügt: „Besprechung der einzelnen Entwürfe" und „Beurteilung der Ausführung des Neubaues mit oder ohne Hilfsbrücke". Was die ästhetischen Eigenschaften der verschiedenen Entwürfe betreffe, so gingen sie, wie der Bericht hervorhebt, sehr auseinander, und es komme nur bei wenigen die architektonische Darstellung der charakteristischen technischen Bedeutung der Brücke und ihrer Teile sowie die harmonische Anpassung an die Umgebung zum Ausdruck. Besonders hervorgehoben wird, daß durch die Zuteilung des Preises zwar ein bestimmter Entwurf in den Vordergrund gestellt werde, der „die beste Lösung der Aufgabe gibt, wie diese im Programm und den zugehörigen Erläuterungen gestellt ist", daß jedoch hiermit keineswegs ein Urteil darüber gefällt werde, als seien die anderen Entwürfe in ihren Grundsätzen und Grundformen weniger gelungen oder mit Fehlern behaftet.

Nach der ersten Prüfung der eingegangenen 22 Entwürfe (im ganzen hielt das Preisgericht fünf Sitzungen ab) wurden 9 Entwürfe ausgeschieden. Es waren dies zunächst die Entwürfe von einflügligen und zweiflügligen Drehbrücken mit den

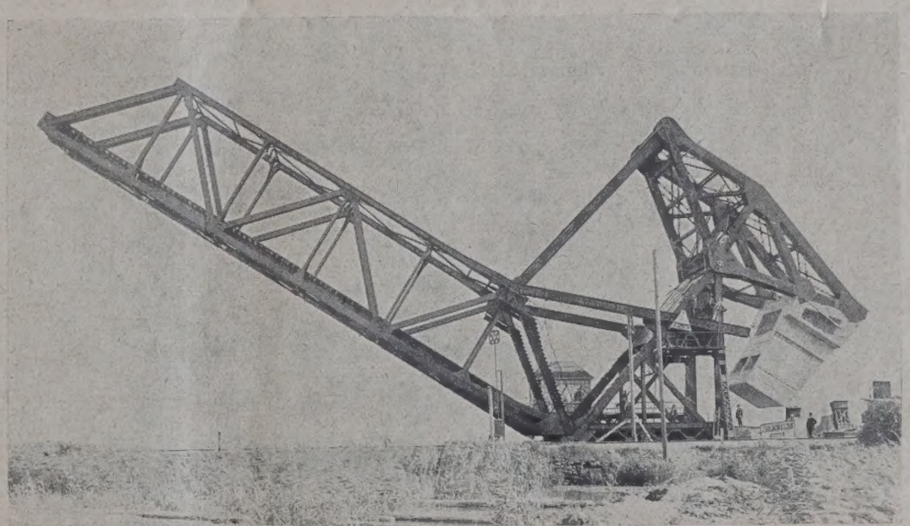


Abb. 11. Einarmige Klappbrücke über den Trollhättakanal, ausgeführt von Gollnow und Sohn, Stettin.

Aufschriften „Flevo" (Abb. 12), „Waterkant" (Abb. 13) und „Rust Roest". Die Drehbrücken hält das Preisgericht für einen im vorliegenden Falle nicht empfehlenswerten Brückentyp, und zwar in erster Linie wegen der Schwierigkeiten, die für

[8] Wie während der Drucklegung dieses Aufsatzes bekannt geworden ist, hat der Gemeinderat der Stadt Rotterdam in seiner Sitzung vom 19. Februar 1926 nach längeren Beratungen die Ausführung einer Doppelklappbrücke nach dem verbesserten Entwurf „Op hoop van zeegen" der M. A. N. beschlossen. Die Abstimmung ergab 26 Stimmen für die Doppelklappbrücke, während 17 Mitglieder sich für eine Hubbrücke nach dem Emmenschen Entwurf „Pentagram in cirkel" aussprachen.

die Schiffahrt entstehen würden, dann aber auch wegen des erforderlichen Platzes, den diese Brückenart mit dem ausgedehnten Mauerschutz sowie ihren Schutzpfeilern einnehmen würde. Wertvolle Kaimauerlängen und eine beträchtliche Wasserfläche gehen für den Gebrauch verloren.

Außerdem wurden in dieser ersten Sitzung die Entwürfe „Tempel" (Abb. 14), „Hors concours" (Abb. 15) und „Idée"

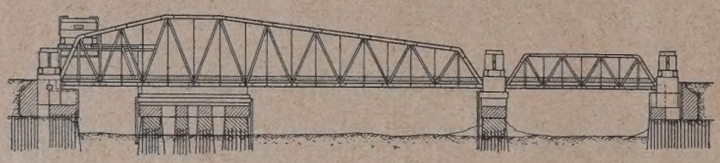


Abb. 12.

Abb. 13.

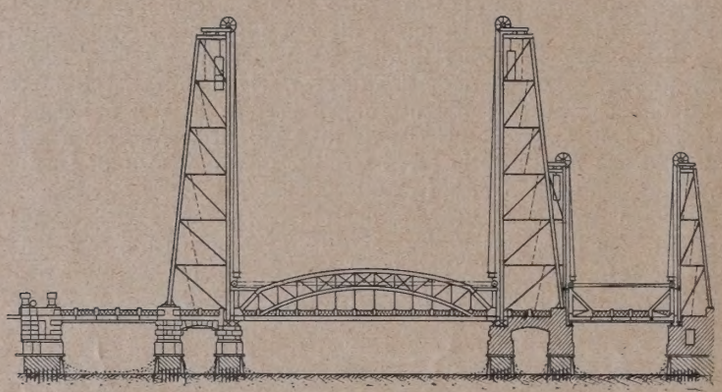


Abb. 14.

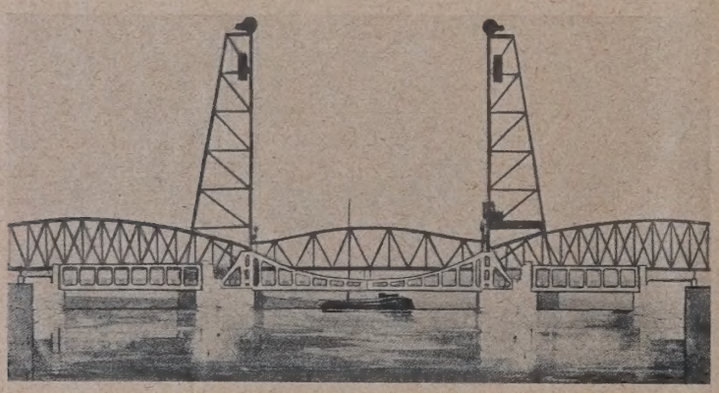


Abb. 15.

(Abb. 16) wegen Unvollständigkeit ausgesondert; an Ausführlichkeit in der Bearbeitung blieben sie hinter den andern zurück. Auch die Lösung mit dem Motto „Open en dicht, In evenwicht" (Abb. 17), die eine Brücke nach dem System Strauß zeigt, wurde aus ästhetischen Gründen für unannehmbar erachtet, ein Urteil, das sich auch die Entwürfe „Eenvoud" (Klappbrücke) und „Merkteeken" (Hubbrücke nach Abb. 18) wegen konstruktiver Mängel gefallen lassen mußten. Von den übrigbleibenden Entwürfen wurde bei einer weiteren Durchsicht die Lösung „Je maintiendrai", eine einflüglige Klappbrücke nach Abb. 19, hauptsächlich aus ästhetischen Gründen zur Seite gelegt. Die Entwürfe „Wilhelmina met Kroon" (Abb. 20) und „Leve Rotterdam" (von diesem wurden zwei Lösungen eingereicht, deren eine in Abb. 21 dargestellt ist) sind beides Hubbrücken, bei denen die Hubtürme als Eisengerüst konstruiert sind. Sie wurden ebenfalls aus ästhetischen Bedenken, aber auch aus konstruktiven Gründen ausgeschieden, so daß nunmehr noch 11 Entwürfe übrigblieben.

In weiteren sechs Entwürfen war als System eine Klappbrücke vorgesehen. Diese haben einen Grundgedanken gemein-

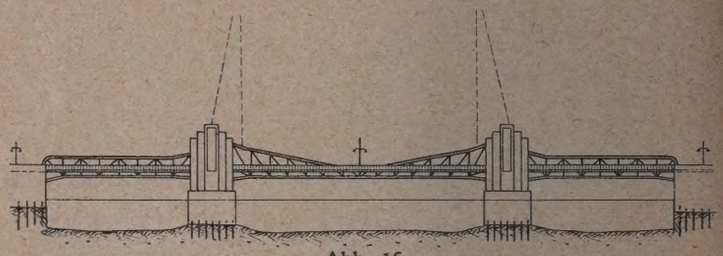


Abb. 16.

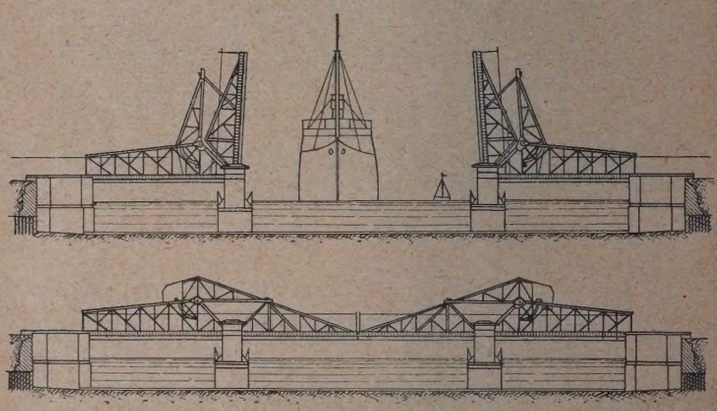


Abb. 17.

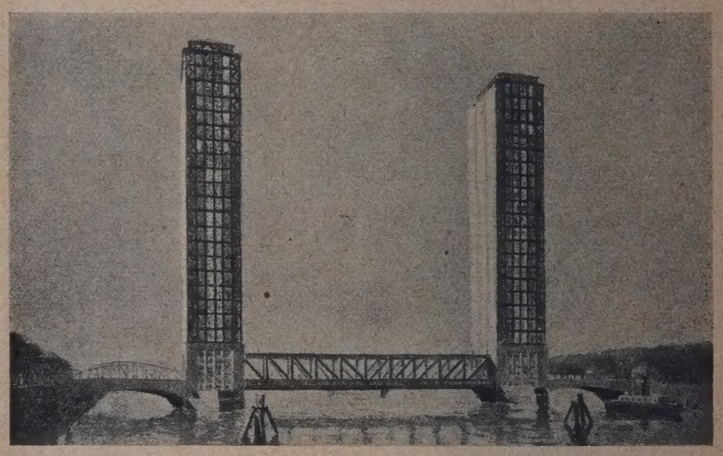


Abb. 18.

sam: zur Erzielung einer größeren Steifigkeit wurde die Doppelklappbrücke so konstruiert, daß sie in geschlossenem Zustand einen Dreigelenkbogen bildet. Es sind dieses die Entwürfe „3 Scharnieren wipbrug", „Juliana", Entwurf: „Bogenbrücke", „Juliana", „Emma", „Dreigelenkbogen" und „Rotterdam" Variante I (Abbildungen siehe z. T. im Teil II). Bei diesen Arbeiten ist es nach Ansicht des Preisgerichtes nur den Verfassern der „3 Scharnieren wipbrug" gelungen, eine Brücke zu entwerfen, die architektonisch als bewegliche Brücke deutlich für sich spricht. Von den anderen fünf Einsendungen wird behauptet, daß sie bei dem Betrachter keinen anderen Eindruck als den einer festen Brücke hervorrufen würden. Obwohl einige dieser Entwürfe sicherlich gute

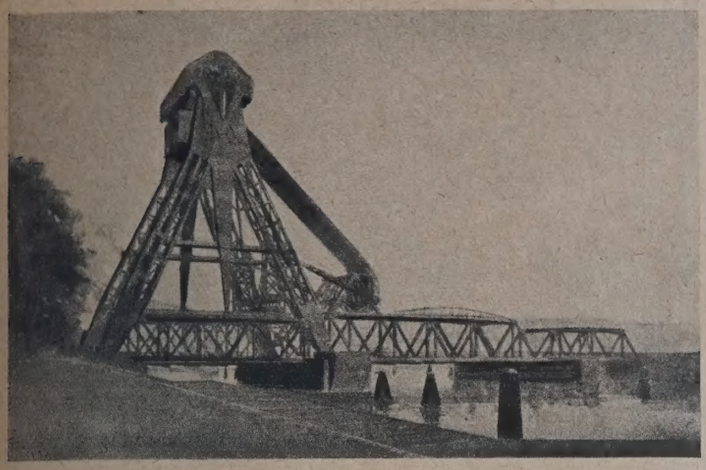


Abb. 19.

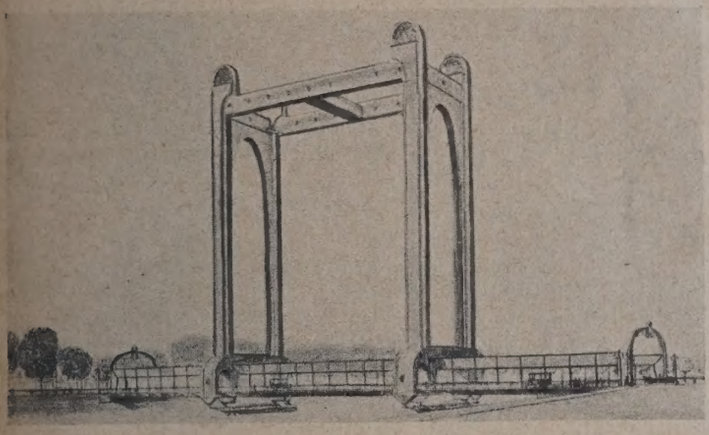


Abb. 20.

Eigenschaften hätten, überwiege doch das Bedenken, daß das Charakteristische der Beweglichkeit der Brücke nicht genügend zum Ausdruck komme. Sie wurden deshalb abgelehnt; bei dem Entwurf „3 Scharnieren wipbrug" wurden hauptsächlich Bedenken gegen die hoch angebrachten Gegengewichte geltend gemacht.

Nach der bisherigen Siebung standen nunmehr noch fünf Projekte in engerer Wahl. Von diesen wurde zunächst der Entwurf mit dem Motto „Rotterdam" Variante II ausgeschieden, weil diese Brücke sich ebenfalls nicht von einer festen Brücke unterscheide, weiterhin die Lösung „Juliana", Entwurf „Balkenbrücke" aus ästhetischen und konstruktiven Einwänden. Der Entwurf „Brief", bei dem das Preisgericht zwar die guten Eigenschaften der maschinellen Ausrüstung rühmt, mußte wegen der hohen Baukosten zurückgesetzt werden. Beim Entwurf „Pentagram in cirkel" betont das Preisgericht auf Grund eingehender Untersuchungen die hervortretenden Mängel bei der Aufstellung und bei der Unterhaltung der Bewegungs-

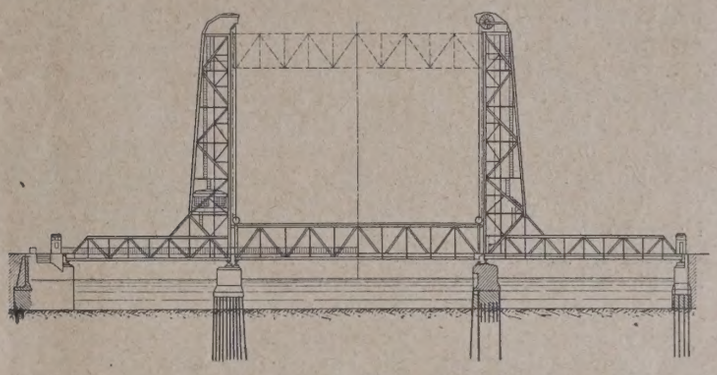


Abb. 21.

einrichtungen. Etwaige bei einer Umarbeitung erforderlichen Änderungen würden eine bedeutende Umwandlung des Äußeren zur Folge haben. Das Preisgericht glaubt zwar, daß diese Änderungen wahrscheinlich der an sich harmonischen, architektonisch reinen Lösung keinen Abbruch tun würden. Sollte aber etwa dieser Entwurf für die Ausführung in Betracht kommen und könnten die Schwierigkeiten überwunden werden, die durch die sehr großen Abmessungen bedingt seien, dann müsse der Entwurf dem Äußeren der Umgebung mehr angepaßt werden. In welchem Maße dies möglich ist, könne sich erst bei weiterem Ausarbeiten des Projekts zeigen, wozu dem Einsender nach seinen Angaben die Zeit gefehlt habe.

Somit blieb schließlich als einzige Lösung, die am meisten dem Programm entspricht, der Entwurf „Op hoop van zegen" übrig (siehe Teil II, 1). Bei diesem Entwurf hebt das Preisgericht hervor, daß er konstruktiv gut durchdacht und ausgearbeitet sei und in bezug auf die Möglichkeit der Ausführung am meisten den gestellten Ansprüchen genüge. „Die vorgeschlagene Art der Ausführung zeigt eine sorgfältige Beachtung der Forderungen des Programmes und der besonderen Umstände, unter denen die Arbeit zustande gebracht werden muß." Auf Grund dieser Erwägungen wurde der Entwurf „Op hoop van zegen" mit dem einzigen Preise gekrönt. (Fortsetzung folgt.)

BAUHOLZ.

AUS DEN ERGEBNISSEN DER SEIT 1914 IN DEUTSCHLAND AUSGEFÜHRTEN VERSUCHE MIT HOLZ.

Von Otto Graf, Stuttgart.

Niederschrift zu einem Vortrag, gehalten auf dem Internationalen Kongreß für die Materialprüfungen der Technik am 15. September 1927 zu Amsterdam.

Durch die Versuche von Bauschinger, Tetmajer, Rudeloff, Janka u. a. sind Grundlagen für die Beurteilung der Eigenschaften der in Mitteleuropa zur Verwendung kommenden Hölzer geschaffen worden; sie geben Aufschluß über das Verhalten der Hölzer bei Druck-, Zug- und Biegungsbelastung; das Schwinden und das Quellen sowie die Elastizität der Hölzer sind durch zahlreiche Versuche verfolgt worden. Seit dem letzten Kongreß sind umfassende Versuche von R. Baumann veröffentlicht worden, die für zahlreiche Hölzer weitergehende Feststellungen über den Aufbau sowie über die Elastizität und Festigkeit bei Druck-, Zug-, Biegungs-, Schlag- und Verdrehungsbeanspruchung enthalten[1]; auch für die Versuchsdurchführung hat R. Baumann Vorschläge gemacht[2]. Weiter sind von Stamer[3] und vom Berichterstatter[4] Versuche veröffentlicht worden, die über die Widerstandsfähigkeit des Holzes quer zur Faser Aufschlüsse bringen. Huber hat Versuche über die Elastizität verschiedener Hölzer bei Verdrehung ausgeführt. Schächterle berichtete über Versuche mit Nadelholz

[1] Heft 231 der Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens, herausgegeben vom Verein Deutscher Ingenieure, 1922.
[2] Vergl. Lang-Baumann, Das Holz als Baustoff, 2. Auflage, 1927.
[3] Stamer, Mitteilungen aus dem Materialprüfungsamt Groß-Lichterfelde 1920, S. 28 u. f.
[4] Graf, Bauingenieur 1921, S. 498 u. f.

für den Hochbau sowie über Versuche mit Sperrholz[5]. Kayser hat besondere Beobachtungen über das Schwinden der Hölzer mitgeteilt[5a].

In wichtigen Gebieten der Technik (Wagenbau[6], Flugzeugbau[7], Gerätebau u. a.) ist eine nutzbringende Anwendung der Ergebnisse zu erkennen; nicht zuletzt im Bauwesen wird angestrebt, die Erkenntnisse zur Geltung zu bringen. Bei dieser Einführung der Versuchsergebnisse in das Rüstzeug des Baumeisters war hervorzuheben, daß die Eigenschaften des Holzes, wenn sie in üblicher Weise ermittelt werden, im Bauholz nur beschränkt zur Geltung kommen können, weil in den großen Querschnitten der Bauhölzer erhebliche Unregelmäßigkeiten (verschiedene Festigkeit und Elastizität an verschiedenen Stellen eines Stabes, Einfluß von Ästen usw.) unvermeidlich sind, weil in zusammengesetzten Baugliedern örtlich zusätzliche Anstrengungen auftreten, deren Bedeutung und Größe nicht hinreichend bekannt ist usw. Es zeigten sich wichtige Aufgaben, für die eine baldige Bearbeitung nötig erschien. Auf Veranlassung des führenden Fachmanns der deutschen Reichsbahn-Gesellschaft, Herrn Reichsbahnoberrat Dr. Schächterle[8], sowie der Firma Karl Kübler A.-G., Stuttgart[9], und anderer Holzbauunternehmungen sind in den Jahren 1918 bis 1927 in der Materialprüfungsanstalt an der Technischen Hochschule Stuttgart zahlreiche Versuche mit Bauholz zur Durchführung gekommen. Der Berichterstatter, der die Versuchsarbeiten zu leiten hatte, suchte, zu einer systematischen Klarstellung bestrebt, Lücken nach Möglichkeit zu verkleinern oder weitere Untersuchungen einzuleiten. Was dazu bis jetzt geschehen ist, wird im folgenden kurz zusammengefaßt, wobei nur materialtechnische Fragen genannt sind; die Aufgaben des Konstrukteurs mußten besonderer Behandlung vorbehalten bleiben.

Es war unter anderem zu untersuchen:

1. Inwieweit die Widerstandsfähigkeit großer Holzstücke von der Widerstandsfähigkeit kleiner Holzproben abweicht, auch die Veränderlichkeit der Eigenschaften des Holzes mit fortschreitendem Austrocknen, wiederholtem Durchfeuchten und die Erkundung der Grenzwerte, welche unter praktischen Verhältnissen Geltung haben;

2. ob bei örtlicher Belastung durch Schraubenbolzen, Zapfen, Dübel, Stempel usw. höhere zulässige Anstrengungen angezeigt sind als bei gleichmäßig verteilter Anstrengung;

3. wie der Verschiebungswiderstand (Scherfestigkeit) des Holzes zu beurteilen ist;

4. die Abhängigkeit des Druckwiderstandes der Holzstäbe von ihrer Länge, einzeln und in Druckgliedern aus mehreren Stäben;

5. der Einfluß häufig wiederholter und langdauernder ruhender Belastung auf die Elastizität und Festigkeit der Hölzer;

6. weiterhin sind die Erkenntnisse über die Erhaltung des Holzes (Konservierung) sowie über den Schutz gegen Feuer (Entflammung) zu sammeln.

Zu 1. Gewöhnlich wird die Druckfestigkeit von Holz an Würfeln von 5 bis 10 cm Kantenlänge verfolgt. Aus solchen Versuchen ist für abgelagertes, lufttrockenes, astfreies Holz bekannt, daß die Druckfestigkeit K und das Raumgewicht r in — wenn auch beschränkter — Abhängigkeit stehen. Abb. 1

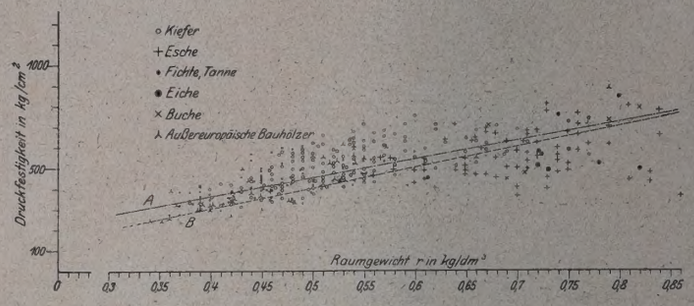


Abb. 1.

zeigt für Stuttgarter Versuche[10], daß die Annahme von Bauschinger (Linienzug B)

$$K = 1000\,r - 100 \text{ kg/cm}^2$$

für die meist in Betracht kommenden Hölzer (r bis etwa 0,7) weniger gut in der Punktschar liegt, als die Beziehung

$$K = 900\,r \text{ kg/cm}^2,$$

welche im Linienzug A dargestellt ist und etwa der von Köhler für amerikanische Hölzer mitgeteilten Beziehung

$$K = (12000\,r) \text{ lbs/sq. in}$$[11]

entspricht.

Unter praktischen Verhältnissen kommt diese Widerstandsfähigkeit nicht voll zur Geltung. Zunächst ist zu beachten, daß das Holz beim Einbauen meist noch nicht lufttrocken ist und erst im Laufe der Zeit, in manchen Fällen überhaupt nicht die Festigkeit des lufttrockenen Holzes erlangt[12].

Beachtenswert ist auch, daß Hölzer mit großen Querschnitten in der Regel geringere Druckfestigkeit liefern als die Ergebnisse kleiner Proben anzeigen. Die Widerstandsfähigkeit der Hölzer ist bekanntlich im Stammquerschnitt mehr oder minder veränderlich. Z. B. fand sich die Druckfestigkeit von altem lufttrockenem Holz mit rund 25 × 32 cm Querschnitt und 64 cm Höhe beim Vorhandensein von zwei kleinen festsitzenden Ästen zu 309 kg/cm², während Würfel, die aus einem andern Stück des gleichen Holzes über den ganzen Querschnitt verteilt entnommen waren, 344 bis 437 kg/cm², im Mittel 383 kg/cm² Druckfestigkeit lieferten.

Wichtig ist der Einfluß von Ästen, Verwachsungen und sonstigen Unregelmäßigkeiten, da die Druckfestigkeit des Holzes bei Abweichungen der Faserrichtung von der Druckrichtung rasch abnimmt, wie später noch näher zu erörtern ist.

Besonders scharf tritt der Einfluß von Ästen und andern natürlichen Unregelmäßigkeiten der Hölzer bei Zugbeanspruchung auf. Das in Abb. 2 dargestellte Holz wies an der Bruchstelle mehrere Aststellen auf (Nadelholz); es lieferte die Zugfestigkeit K_z zu 140 kg/cm². In andern praktisch als zulässig bezeichneten Fällen sind zwar größere Werte gefunden

---

[5] Schächterle, Ingenieurholzbauten bei der Reichsbahndirektion Stuttgart, 1925, S. 97 u. f.

[5a] Bauingenieur 1921, S. 237.

[6] Vergl. z. B. Hawa-Nachrichten 1921, 3. Jahrgang, Heft 5 (Hannoversche Waggonfabrik).

[7] Vergl. u. a. Weingarten, Zeitschrift für Flugtechnik und Motorluftschiffahrt 1922, Heft 24; Baranoff, Die Ermittlung des günstigsten Querschnitts eines auf Biegung beanspruchten Kastenholms, Zeitschrift für Flugtechnik und Motorluftschiffahrt 1927, Heft 4; Schrenk und Pilgrim, Die Festigkeit von Bolzen in Holzbauteilen, bis jetzt als Versuchsbericht der Deutschen Versuchsanstalt für Luftfahrt, 1927.

[8] Schächterle, Ingenieurholzbauten bei der Reichsbahndirektion Stuttgart, 1925.

[9] Jackson, Ingenieurholzbauten, 1921; Seitz, Grundlagen des Ingenieurholzbaues, 1925.

[10] R. Baumann, Heft 231 der Forschungsarbeiten auf dem Gebiet des Ingenieurwesens, 1922, sowie spätere Stuttgarter Versuche.

[11] Köhler, The properties and uses of wood, 1924.

[12] Weiter ist zu bemerken, daß die Druckfestigkeit von Prismen, deren Höhe ein Mehrfaches der Kante des Querschnitts der Prismen beträgt, etwas kleiner als die Würfelfestigkeit bleibt (vergl. R. Baumann, Mitteilungen über Forschungsarbeiten, Heft 231). Sodann ist aufmerksam gemacht worden, daß die Druckübertragung an den Stirnflächen der Hölzer im Bauwerk durch roh gesägte Flächen erfolgt, während bei der üblichen Prüfung genau ebene Stahlplatten an eben bearbeiteten Holzflächen liegen. Versuche zeigten, daß der Einfluß der Beschaffenheit der Druckflächen nicht bedeutend ist, wenn die Druckflächen gut zusammenpassen (vergl. Graf, Bauingenieur 1922, S. 144), auch unter praktischen Verhältnissen bei guter Arbeit außer Betracht bleiben kann, wenn die Druckstöße mit Laschen versehen sind, was aus anderen Gründen erforderlich ist.

worden, aber der Einfluß der Äste war stets erheblich. Astfreie Stücke aus dem gleichen Holz lieferten etwa das 3 fache [13].

Die bei solchen Versuchen gemachten Erfahrungen gaben uns Veranlassung, für Zugversuche mit Bauholz Proben nach Abb. 3 herzustellen; der Querschnitt beträgt in der Regel mindestens $3{,}5 \times 10 = 35\ cm^2$, die Länge der Stäbe etwa 2,5 m.

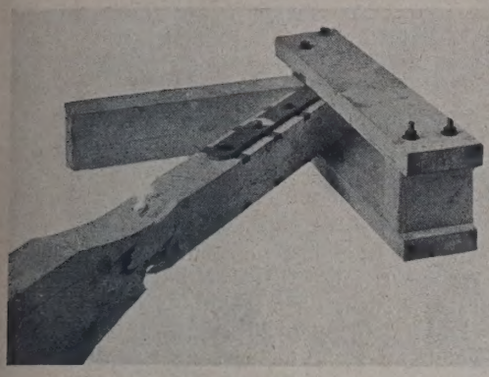


Abb. 2.

Abb. 3

Aus solchen Feststellungen erhellt das Bedürfnis, mit großen Holzstäben Festigkeitszahlen zu suchen, die auf die praktischen Verhältnisse ausreichend zuverlässig übertragen werden können. Die Deutsche Reichsbahn-Gesellschaft läßt z. Zt. solche Versuche bei uns durchführen. Dabei wird auch die Festigkeit des wassergetränkten Holzes verfolgt, weil im Bauwesen nicht selten frisches Holz verbaut wird und weil das frische Holz zunächst nur etwa $^4/_{10}$ der Druckfestigkeit aufweist, die abgelagertes, lufttrockenes Holz erreicht. Die Zusammenstellungen 1 bis 4 zeigen nach eigenen Versuchen die langdauernde Zunahme der Druckfestigkeit bei trockener Lagerung sowie die Abnahme der Druckfestigkeit bei Zutritt der Feuchtigkeit [14]. Die Zugfestigkeit ist vom Feuchtigkeitszustand des Holzes weit weniger beeinflußt, was für das Bauwesen sehr wichtig ist.

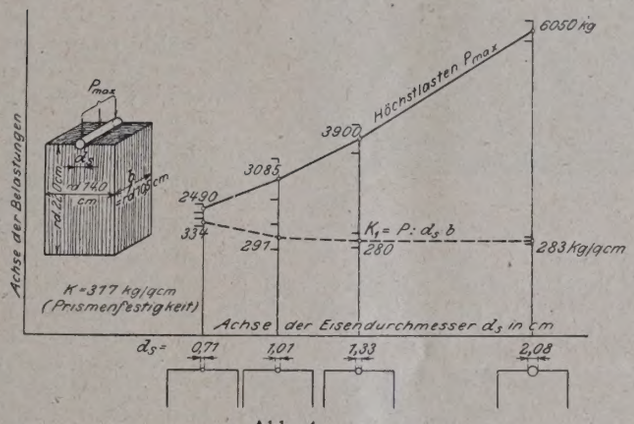


Abb. 4.

Zu 2. Abb. 4 läßt erkennen, daß die höchste erreichte Beanspruchung bei teilweiser Belastung der Stirnfläche von Nadelholz mittels Rundeisen (in entsprechend vorbereiteten Ausrundungen) mit wachsendem Stabdurchmesser etwas abnimmt, bis rund $^9/_{10}$ der Prismenfestigkeit.

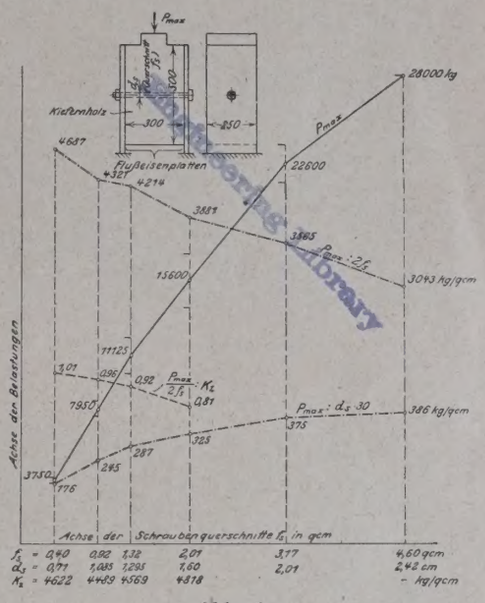


Abb. 5.

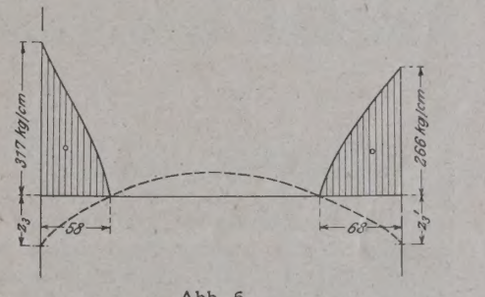


Abb. 6.

Eine höhere zulässige Anstrengung kommt somit für den Belastungsfall nach Abb. 4 nicht in Betracht [15].

Für den Konstrukteur außerordentlich wichtig ist die Abhängigkeit der Widerstandsfähigkeit des Holzes von der Faserrichtung [16]. Abb. 10 zeigt Ergebnisse aus den Versuchen von

---

[13] Graf in Entwurf und Berechnung von Eisenbetonbauten, Bd. 1, S. 99, sowie in Lang-Baumann, Das Holz als Baustoff, S. 147 u. f.

[14] Entwurf und Berechnung von Eisenbetonbauten, Band 1, S. 94 u. f. (Beitrag von Graf.)

[15] Hier ist wesentlich, daß bei Schraubenverbindungen eine gleichmäßige Verteilung der Belastung auf die Länge des Schraubenschafts nicht eintreten kann, vielmehr bei Verbindungen nach Art der Abb. 5 eine Lastverteilung gemäß den schraffierten Flächen in Abb. 6 sich einstellt (vergl. Bauingenieur 1922, S. 102), wobei schließlich Zerdrückungen des Holzes nach Abb. 7 auftreten oder Aufspalten nach Abb. 8 stattfindet. Weiter ist zu beachten, daß bei Anordnung mehrerer Bolzen oder Schrauben hintereinander die verhältnismäßige Teilnahme etwas abnimmt. Schließlich ist wichtig, daß in Verbindungen nach Art der Abb. 5 und 7 die durch das Anziehen der Schrauben entstandene Reibung der Laschen auf dem mittleren Holz nicht immer wirkt; wenn das Holz bei der Übernahme des Bauwerks nicht lufttrocken ist und später schwindet, so geht die Vorspannung der Schrauben und die Reibungskraft verloren; erst nach einer gewissen Verbiegung der Schrauben durch die Belastung, wozu eine Verschiebung der Hölzer gehört, kommt die Reibung wieder zustande. Die üblichen federnden Unterlagscheiben sind nicht ausreichend, da die erforderliche Federung von zu kleiner Kraft begleitet ist.

Diese und andere Verhältnisse gaben Anlaß zur Anordnung von Übertragungsflächen und Beilagen (Dübeln), die eine unmittelbare Übertragung von Holz zu Holz gewährleisten, und bei deren Vorhandensein die Schrauben in erster Linie als Querverbindung dienen, also ihrer eigentlichen Aufgabe entsprechend als Zugglied eingesetzt sind. Allerdings ist auch die Stellung der Verbindungsmittel nicht voll sichergestellt, wenn das Holz nach dem Verschrauben noch schwindet. Auch lassen sich die Übertragungsflächen nur mit besonderer Sorgfalt und Einrichtung derart anbringen, daß die Dübel von vornherein an der Übertragung so teilnehmen, wie dies durch die Elastizität für eine gleichmäßig geschlossene Verbindung bedingt ist. Verbindungen mit Dübeln, die parallel der Lastrichtung lang sind und aus Material geringer Nachgiebigkeit bestehen, übertragen die Last an den Druckflächen hinreichend gleichmäßig; sie können nach den bisherigen Beobachtungen unter der Annahme berechnet werden, daß die Druckfestigkeit derjenigen gleichkommt, die für gleichmäßig verteilte Anstrengung gilt (vergl. Schächterle, Holzbau 1921, S. 49 u. f., sowie Deutsche Reichsbahn, Vorschriften für Holzbauten, 1926). Sind die Dübel nachgiebig, wie z. B. in Abb. 9 (Holzdübel quer zur Faser belastet, nach dem Versuch aufgeschnitten, ursprüngliche Lage der Dübel gestrichelt), oder sind die Dübel parallel der Lastrichtung kurz, so verlagern sich die Dübel erheblich, wie Abb. 9 zeigt, und die Schrauben werden stark verbogen. Dübelverbindungen sollen bei einfachen Bruchversuchen jedenfalls bis zum etwa Zweifachen der zulässigen Last möglichst geringe Verschiebung der Hölzer aufweisen, deshalb auch die Teilnahme der Schrauben im Sinne der Abb. 7 möglichst vermeiden. Die Aufgabe, wenig nachgiebige Holzverbindungen zu konstruieren, ist in mannigfacher Weise behandelt worden (vergl. u. a. Schächterle, Holzbau 1920, S. 93 u. f., sowie Kersten, Freitragende Holzbauten, 2. Aufl., 1926).

[16] Dabei wird in der Regel angenommen, die Belastungen wirken in den Stäben gleichmäßig verteilt. Dies trifft schon bei einfachen Laschenverbindungen (nicht bloß beim Holzbau, auch beim Eisenbau) nicht zu, da die Laschen die Kräfte an einer Seitenfläche an das Mittelholz abgeben und dabei Verbiegungen erfahren.

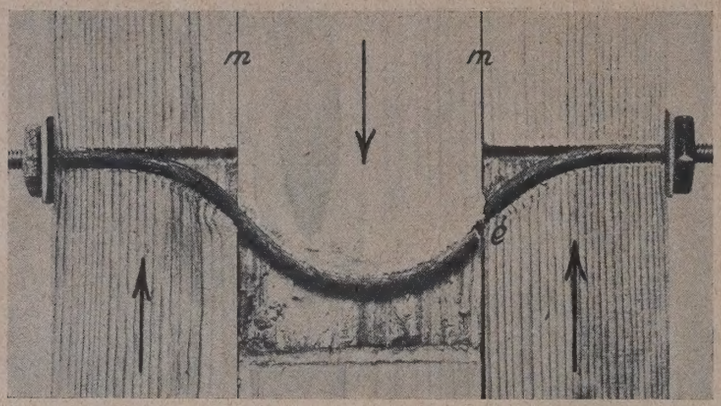


Abb. 7.

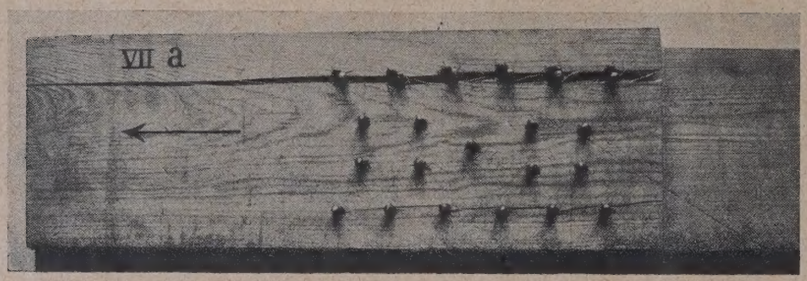


Abb. 8.

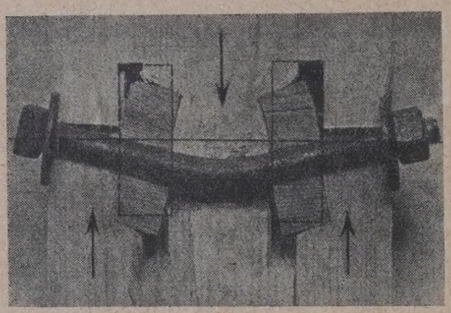


Abb. 9.

R. Baumann mit Würfeln[17]. Die Vorschriften der deutschen Reichsbahn fordern Abstufung nach dem punktierten Linienzug; sie folgen also den Versuchswerten Baumanns. Weiterhin konnte der Verfasser[18] nachweisen, daß die Abminderung der zulässigen Last kleiner bleiben kann, wenn die Belastung quer zur Faser erfolgt und die Last nur einen Teil der Holzfläche trifft; dann nimmt das neben der Lastfläche gelegene Holz in der Faserrichtung an der Kraftübertragung teil, wie die Abb. 11 und 12 erkennen lassen. Ein rund 18 cm hohes Holz wurde gemäß Abb. 12 unter einer 18 cm breiten Lastfläche durch 20,2 kg/cm² um 1% zusammengedrückt, während auf einer 1,4 cm breiten Fläche 71,5 kg/cm² erforderlich waren. Die Abhängigkeit der Widerstandsfähigkeit von der Breite der Belastungsfläche läßt sich rechnerisch darstellen, wie an anderer Stelle gezeigt ist[18]. Wird die zugelassene Last bei 18 cm Breite gleich 1 gesetzt, so kann nach den bisherigen Versuchen die Belastung bei geringerer Belastungsbreite b um $\sqrt{\frac{18}{b}}$ erhöht werden.

Zu 3. Beim Entwurf der Holzverbindungen kann zunächst so vorgegangen werden, daß der Druckwiderstand des Holzes an den Übertragungstellen entscheidend wird (z. B. bei a in Abb. 13); aus wirtschaftlichen Gründen muß aber angestrebt werden, die Verbindungsmittel möglichst kurz hintereinander zu setzen, auch sonst den Aufwand an Holz in der Lastrichtung zu beschränken. Damit wird auch der Verschiebungswiderstand des Holzes, meist Scherfestigkeit genannt, maßgebend. Z. B. sind in Abb. 13 von den Flächen b und c ausgehend, die Risse r_1 und r_2 entstanden, womit der Verschiebungswiderstand des Holzes an diesen Stellen überwunden und die Höchstlast der Verbindung erreicht war. Zur Feststellung des Verschiebungswiderstands des Holzes verwenden wir Körper nach Abb. 14, wobei Bruchbilder nach Abb. 15 auftreten. Wesentlich dürfte sein, daß die Fasern nicht bis zum oberen Ende der Probe durchlaufen, sondern bei c und d entsprechend den vorherrschenden Verhältnissen abgesetzt sind[19] und auch Abmessungen aufweisen, die den zugehörigen Massen der Bauteile nahekommen.

Zu 4. Über Druckversuche mit Stäben verschiedener Länge, hergestellt aus geradfaserigem, gleichmäßig gewachsenem Holz, das mehrere Jahre trocken gelagert war, gibt Abb. 16 Auskunft. Die Höchstlasten der schlanken Stäbe, d. s. hier die Stäbe mit $l_k : i = 50$ und mehr, liegen zu einem großen Teil bei der Kurve, welche die Knicklast nach Euler angibt, wenn die Dehnungszahl zu $\alpha = 1 : E = {}^1/_{100\,000}$ eingesetzt wird, wobei aber die tatsächliche Dehnungszahl des Holzes rd. ${}^1/_{130\,000}$ betrug. Die Knicklast fiel also bei einem großen Teil der Versuche deutlich kleiner aus als die Rechnung erwarten ließ, weil eben durch die natürliche Ungleichmäßigkeit des Holzes von vornherein gewisse Abweichungen von der gewollten, gleichmäßigen Verteilung der Belastung über den Stabquerschnitt und damit von der zentrischen

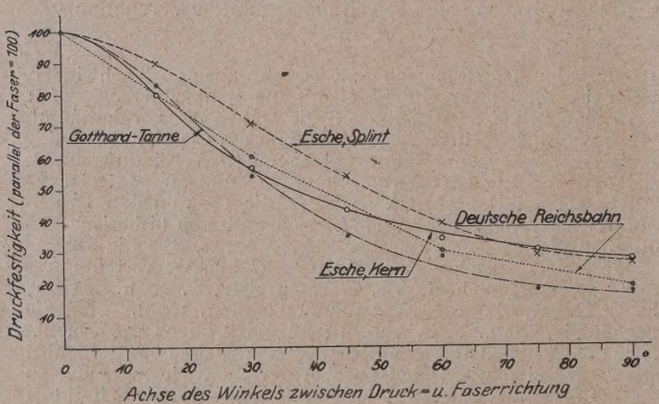


Abb. 10.

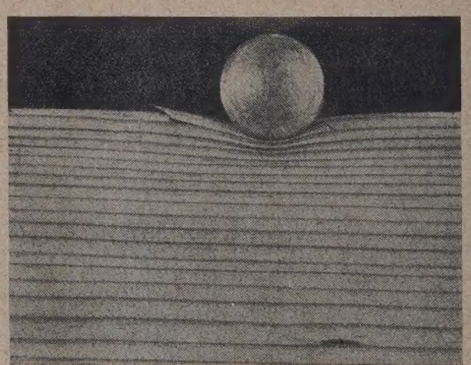


Abb. 11.

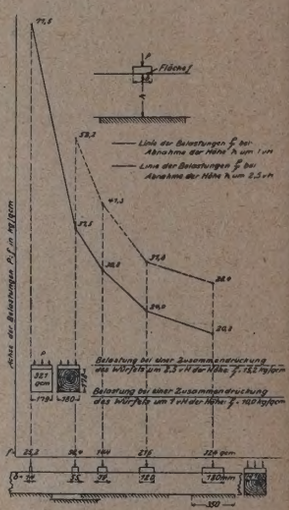


Abb. 12.

[17] Heft 231 der Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens 1922.

[18] Bauingenieur 1921, S. 498 u. f.

[19] Graf, Bauingenieur 1922, S. 143.

Belastung unvermeidlich sind. Die Höchstlast der kurzen Stäbe war durch die Druckfestigkeit der verwendeten Hölzer bestimmt, wobei eine ausgeprägte Abhängigkeit der Druckfestigkeit von der Höhe der Hölzer in dem gewählten Bereich $l_k : i = 10$ bis 40 nicht auftrat[20].

Der Druckwiderstand ausgesuchter Holzstäbe liegt hiernach bei schlanken Stäben nicht selten unter dem Bereich, den wir für Stäbe aus gleichmäßigen Stoffen kennen. Ob schlanke Stäbe aus starkem Bauholz guter Beschaffenheit bei Einführung der mittleren Dehnungszahl des Holzes in der Regel nicht mehr als etwa ¼ gegen die nach der Rechnung zu erwartende Knicklast zurückbleiben, wie dies im Falle der Abb. 16 festzustellen war, ist noch nicht hinreichend bekannt, immerhin nach den bisher durchgeführten Versuchen vorläufig anzunehmen. Da für die Widerstandsfähigkeit schlanker Stäbe deren Elastizität maßgebend ist, muß hier ferner bemerkt werden, daß die Elastizitätszahlen in weiten Grenzen schwanken, auch nach den in Abb. 17 zusammengestellten Stuttgarter Versuchen nur in loser Beziehung zum Raumgewicht stehen, die in Bauvorschriften übliche Elastizitätszahl $\alpha = 1 : E = {}^1/_{100\,000}$ auch überschreiten (bei Nadelholz bis rund ${}^1/_{70\,000}$). Wichtig ist weiter, daß Stützen aus mehreren Stäben, ausgeprägter als im Falle der Abb. 16 geringere Höchstlasten ergaben, als die übliche Rechnung erwarten läßt, was durch besondere Versuche seit einiger Zeit verfolgt wird[21].

Zu 5. Den Einfluß der Belastungsdauer auf die Elastizität des Holzes hat R. Baumann bei Biegungsversuchen anschaulich verfolgt[22]; aus eigenen Beobachtungen ist das Folgende entnommen.

Bauholz (Tanne und Eiche), das bis zu 400 Jahren unter Belastung stand, lieferte Elastizitätszahlen und Festigkeiten, die durchaus in den Grenzen liegen, die für gutes, lufttrockenes, nicht vorbelastetes Bauholz bestimmt sind[23].

Weitere Versuche ergaben, daß die Elastizität von lang gelagertem Tannenholz und Eichenholz durch zahlreiche Druckbelastungen und Entlastungen, auch über die heute zulässigen Anstrengungen hinaus, nur unerhebliche Änderungen erfährt, wie das Beispiel in Zusammenstellung 5 erkennen läßt. Die Druckfestigkeit solcher Prismen fand sich bei der nach Zusammenstellung 5 gekennzeichneten

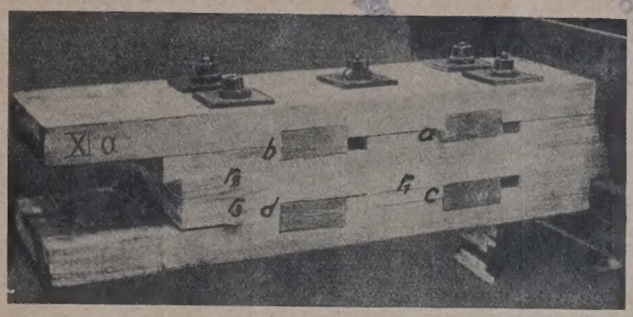


Abb. 13.

Prüfungsart bis jetzt im Mittel zu rund ${}^4/_5$ der in üblicher Weise ermittelten Druckfestigkeit.

Ferner hat der Berichterstatter Versuche mit Holzstäben aufgenommen, die langdauernder Biegungsbelastung unterworfen sind: Querschnitt 40×40 mm, Auflagerentfernung 1500 mm. Belastung an zwei Stellen in 200 mm Abstand. Bei den bisherigen Versuchen fand sich die Last, welche den Bruch

nach 3 30 Tagen herbeiführte, zu rund ${}^{17}/_{20}$ ${}^4/_5$ der gewöhnlichen Biegungsfestigkeit.[25]

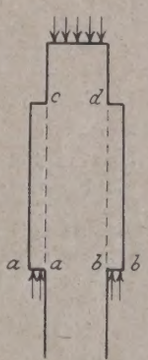


Abb. 14.

Zu 6 ist in erster Linie auf die Hausschwammforschungen von R. Falck zu verweisen; er hat die Ergebnisse seiner Feststellungen in sechs Merkblättern (Schwammerzeuger, Allgemeiner Holzschutz, chemische Holzschutzmittel, chemischer Bauholzschutz, Schwammsanierung und Trockenschutz im Holzbau) zusammengefaßt[26]. Weiter sind

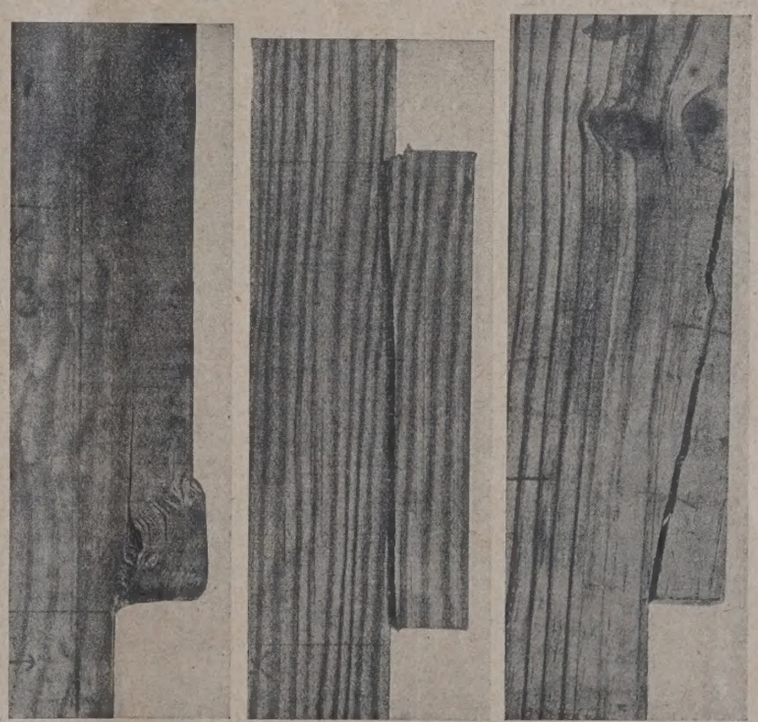


Abb. 15.

[20] Wird die Würfelfestigkeit als Vergleichswert herangezogen, so empfiehlt es sich, diese zum 1,1 fachen der Prismenfestigkeit (Säulenfestigkeit) einzuführen, wie aus Versuchen von Janka (Untersuchungen über die Elastizität und Festigkeit der österreichischen Bauhölzer) und R. Baumann, Heft 231 der Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens, bekannt ist.

[21] Der erste Versuchsbericht ist in Vorbereitung.

[22] Heft 231 der Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens, S. 13 u. f.

[23] Vergl. Graf in der Zeitschrift Deutsches Bauwesen 1928, voraussichtlich in Heft 1.

[24] Altes Bauholz ist gewählt worden, um den Einfluß der trockenen Lagerung auf die Druckfestigkeit auszuscheiden (vergl. Zusammenstellung 1 bis 4). In bezug auf die Elastizität dürfte dem Feuchtigkeitszustand innerhalb zulässiger Anstrengungen nur untergeordnete Bedeutung beizumessen sein, wie folgende Zahlen aus eigenen Druckversuchen mit Fichtenholz angeben.

Zustand des Holzes	Raumgewicht	Dehnungszahl der Federung für die Spannungsstufe von rd. 0 bis rd. 90 kg/cm²
a) Grünes Holz (sofort nach dem Aussägen bearbeitet und geprüft)	0,70	${}^1/_{112\,000}$
b) dasselbe Stück nach 19tägiger Lagerung in ungeheiztem Lagerraum	0,61	${}^1/_{113\,000}$
c) das gleiche Stück nach 3-monatlicher trockener Lagerung . . .	0,46	${}^1/_{112\,000}$
d) das gleiche Stück nach $16{}^1/_2$-monatlicher trockener Lagerung	0,43	${}^1/_{121\,000}$
e) nach der Prüfung d) 4 Tage unter Wasser	0,51	${}^1/_{119\,000}$

[25] Weitere, während der Drucklegung ausgeführte Versuche lieferten kleinere Verhältniszahlen.

[26] R. Falck, Hausschwammforschungen, 8. Heft, Verlag Gustav Fischer, Jena 1927. In Merkblatt 4 lautet der erste Satz: „Alles im Neubau zur Verwendung kommende Holz soll einer Schutzbehandlung mit Fluornatrium (bzw. Fluornatrium als Hauptbestandteil enthaltenden Präparaten) unterzogen werden.

die Vergleichsversuche mit Imprägnierungsverfahren für Grubenholz, durchgeführt vom Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund

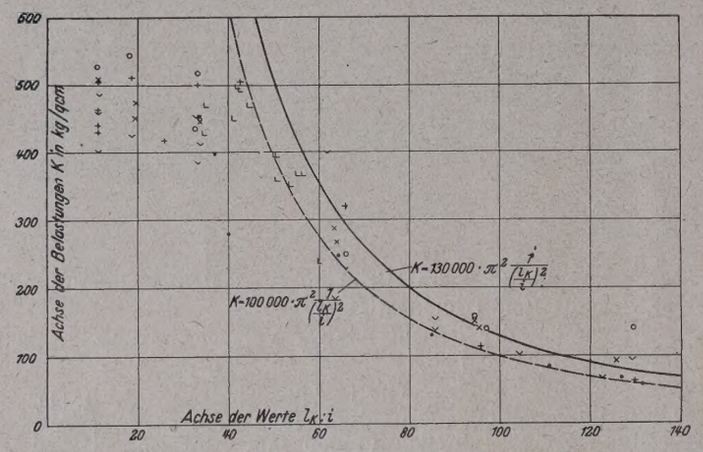


Abb. 16.

hervorzuheben[27], wobei sich die Imprägnierung mit Basilit[28] als besonders wertvoll erwies.

[27] Berichte von Dobbelstein, Zeitschrift Glückauf 1914, Nr. 16 und 1921, Nr. 26.

[28] Angeblich aus 89% Fluornatrium und 11% Dinitrophenolanilin (vergl. Rabanus, Zeitschrift Korrosion und Metallschutz, 2. Jahrgang, Heft 3.)

Zusammenfassende Darstellungen der Holzkonservierung verdanken wir Troschel[29], Bub-Bodmar und Tilger[30] sowie

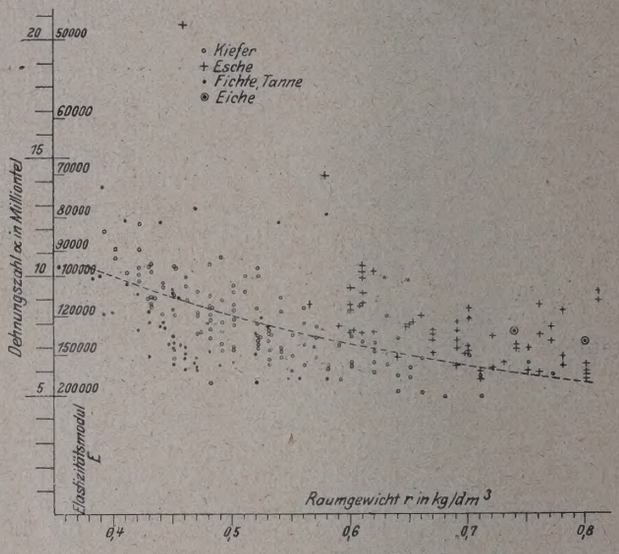


Abb. 17.

Himmelsbach-Noel[31], die erstgenannten auch in bezug auf die Behandlung zur Verzögerung der Entflammung.

[29] Handbuch der Holzkonservierung, Verlag Julius Springer, Berlin 1916.

[30] Die Konservierung des Holzes, Verlag Paul Parey, Berlin 1922.

[31] In Lang-Baumann, Holz als Baustoff, 2. Aufl. 1927.

Zusammenstellung 1.

Druckfestigkeit K, Raumgewicht r und Feuchtigkeitsgehalt f* von in einem trockenen, geheizten Raum gelagerten Fichtenholz.

Behandlung		Stab a	b	c	d
wenige Tage nach der Anlieferung	K =	146	173	209	198 kg/cm²
	r =	0,42	0,46	0,48	0,50 g/cm³
	f =	—	—	—	— vH
8 Monate später . . .	K =	263	280	339	329 kg/cm²
	r =	0,35	0,39	0,45	0,45 g/cm³
	f =	16,0	16,0	15,5	— vH
14 Monate nach der Anlieferung	K =	305	340	435	388 kg/cm²
	r =	0,38	0,38	0,43	0,47 g/cm³
	f =	—	11,5	9,1	— vH
20 Monate nach der Anlieferung	K =	344	342	412	400 kg/cm²
	r =	0,36	0.37	0,45	0,45 g/cm³
	f =	11,0	—	—	— vH
32 Monate nach der Anlieferung	K =	347	351	403	426 kg/cm²
	r =	0,36	0,37	0,44	0,45 g/cm³
	f =	12,8	11,1	10,1	— vH
6 Jahre nach der Anlieferung	K =	323	324	381	432 kg/cm²
	r =	0,38	0,38	0,45	0,45 g/cm³
	f =	12,2	12,1	10,7	— vH

* Bezogen auf das Gewicht nach $3^1/_2$stündigem Trocknen im Trockenschrank bei rd. 90°.

Zusammenstellung 2.

Druckfestigkeit von Fichtenholz nach Lagerung in Luft mit verschiedenem Feuchtigkeitsgehalt.

Würfel mit 5,5 cm Kantenlänge.

Aus abgelagerter Bohle entnommen, dann

a) 21 Tage in trockenem, geheiztem Raum . . . . . (600+550):2 = 575 kg/cm²,

b) 21 Tage wie a), dann 57 Tage unter einem offenen Dach, gegen Regen geschützt . . . . (423+426):2 = 424 kg/cm²,

c) 21 Tage wie a), dann 57 Tage in einem geschlossenen Kasten mit feuchter Luft. . . . . (305+308) : 2 = 306 kg/cm².

Zusammenstellung 3.

Druckfestigkeit von abgelagertem Nadelholz nach trockener und nasser Lagerung.

Dauer der Lagerung	nach Lagerung im geheizten Raum		nach Lagerung unter Wasser		
Druckfestigkeit bei Beginn des Versuchs . . .	354	324	—	—	kg/cm²
8 Tage später	—	—	151	135	„
3 Monate später	411	348	154	133	„
1 Jahr später	428	351	165	136	„
2 Jahre später	403	323	154	129	„

Engineering Library

Zusammenstellung 4.

Veränderlichkeit des Gewichts und der Druckfestigkeit von Fichtenholz beim Austrocknen und Durchfeuchten.

	Raumgewicht der Proben in g/cm³			Druckfestigkeit der Proben in kg/cm²		
	a	b	c	a	b	c
a) Wenige Tage nach dem Fällen des Holzes (im Winter) geprüft . . .	0,82	0,46	0,43	233	230	181
b) trockene Lagerung während 7 Monaten .	0,46	0,42	0,40	401	358	296
c) trockene Lagerung wie b, dann 7-tägige Lagerung im Wasser . . .	0,70	0,59	0,60	194	187	160

Zusammenstellung 5.

Einfluß häufiger Belastungswechsel auf die Elastizität eines Tannenholzprismas.

Tannenholzprisma „2d".

f = 100,2 cm²; h = 20,3 cm; r = 0,46

Belastungsstufe in kg/cm²	Dehnungszahl der Federung bei Beginn des Versuchs	nach 13484 Belastungswechseln zwischen 10 und 160 kg/cm²	nach 10244 Belastungswechseln zwischen 10 und 197 kg/cm²	nach 10110 Belastungswechseln zwischen 10 und 235 kg/cm²	nach 10440 Belastungswechseln zwischen 10 und 272 kg/cm²
10—84,8	1:92 300	1:92 300	1:93 500	1:94 700	1:94 700
10—160	1:94 700	1:92 400	1:94 700	1:94 200	1:91 300
10—197	—	1:91 700	1:94 000	1:95 000	1:89 500
10—235	—	—	1:92 400	1:93 500	1:89 100
10—272	—	—	—	1:91 300	1:87 600
10—309	—	—	—	—	1:81 600[1]

[1] Zerstörung nach 178 Belastungen von 10 bis 309 kg cm².

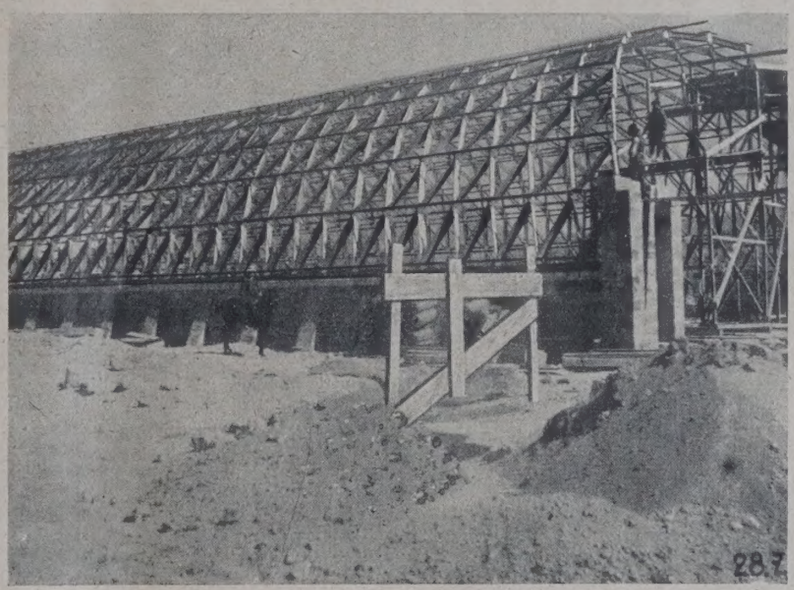
KURZE TECHNISCHE BERICHTE.

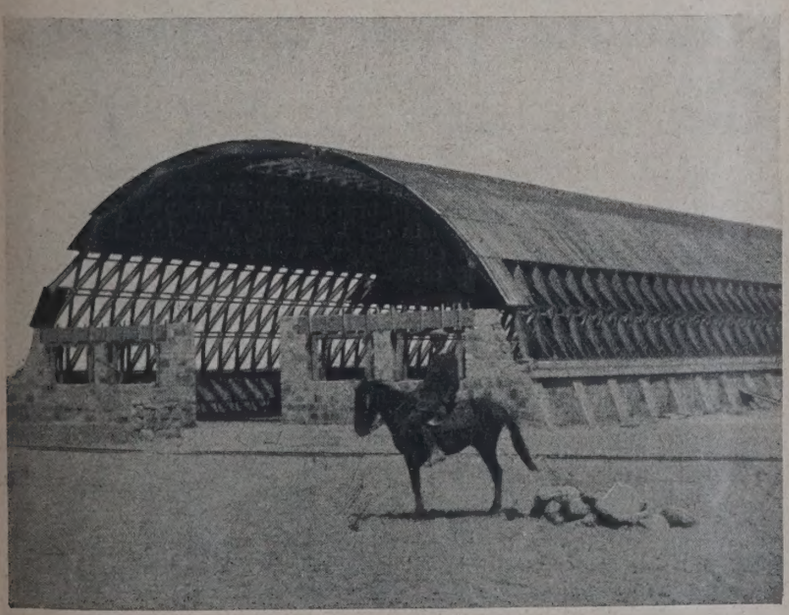
Junkers-Lamellendach.

Die nachstehend veröffentlichten Bilder veranschaulichen eine neue Bauweise, die die bekannten Junkers-Werke in Dessau entwickelt haben. Sie besteht aus hochkant gestellten Blechen, die durch eigenartige Knotenpunktsverbindungen zu einem netzartigen Gitterwerk zusammengeschlossen wurden. Der Vorzug der Konstruktion liegt in der Normalisierung der Einzelteile, der außerordentlich einfachen und schnellen Herstellung, der leichten und ungefährlichen Montage und der ästhetisch guten Wirkung. Bemerkenswert ist, daß die hier gezeigten Abbildungen eine Halle darstellen, die in Zentral-Kleinasien errichtet worden ist. Die Abmessungen sind bei 80 m Länge 20 m Spannweite.

Das erste Bild ist nach dem siebenten Bautag aufgenommen. Das zweite Bild elf Tage nach Beginn der Montage. Man sieht auf dem zweiten Bild, daß schon nach dieser kurzen Zeit die Eindeckungsplatten aufgebracht waren. Die gesamte Hallenkonstruktion nebst den dazugehörigen Platten wurde über 200 km mit Hilfe von Kamelen und Ochsenkarren an die Baustelle gebracht. Es wäre bei den unmöglichen Wegverhältnissen ziemlich undenkbar gewesen, eine andere Konstruktion mit gleicher Spannweite an diese entfernte Baustelle mit Hilfe so primitiver Transportmittel zu befördern.

Die Montage wurde von ungelernten türkischen Arbeitern, die erst belehrt werden mußten, wie man eine





Schraube anzieht, unter der Oberleitung eines deutschen Obermonteurs vorgenommen.

Brand des Baugerüstes eines New Yorker Wolkenkratzers.

Wie Engineering News Record meldet, hat der in den deutschen Tageszeitungen mit großen Überschriften gebrachte Brand am Neubau des „Netherland"-Hotels in New-York-Stadt (Abb. 1) am 12. April dieses Jahres verhältnismäßig kleine Ausmaße erreicht. Trotzdem mag der Anblick dieser Riesenfackel gefährlich genug ausgesehen haben. Dank der fast völligen Windstille brannte nur das hölzerne Baugerüst des Turmaufbaus ab, so daß der Gesamtschaden nicht mehr als 150 000 M. beträgt.

Das Gebäude besteht aus 38 Stockwerken, mit einem darüber befindlichen, rd. 21 m hohem Turmaufbau, dessen Eisenskelett gerade zum Einbau der Eisenbetondecken- und Wände fertig eingeschalt war. Die Ursache des um 8 Uhr abends beginnenden, etwa vierstündigen Brandes dieser Schalung sind unbekannt. Alle Versuche der Feuerwehr, den Brandherd auch z. B. von den benachbarten Wolkenkratzern aus zu löschen, waren völlig erfolglos. Außer diesem Gerüst, einem Materialaufzug und einigen Außenwänden, sowie eisernen Trägern, die dem Feuer besonders ausgesetzt waren und die leicht ersetzt werden können, ist kein weiterer Schaden entstanden (Abb. 2).

Während bisher keine besonderen Feuersicherheitsvorschriften für noch nicht bewohnte Gebäude in New York bestanden, sollen jetzt bei jedem Neubau außerhalb jedes Gebäudes vom siebenten Stockwerk ab, und innerhalb vom zweiten ab, Wasseranschlüsse gleich mit hochgebaut werden. Wie ungeheuer groß die Feuersgefahr bei Wolkenkratzern trotz Eisen, Stein- und Betonummantelung, ja selbst trotz eiserner Möbel und Türen, auch in fertigem Zustand, ist, kommt einem hierdurch wieder zum Bewußtsein. Die durchgehenden hohen Entlüftungskanäle und Aufzugsschächte weisen eine derartige Zugwirkung auf, daß auch nur bei dem geringsten Feuer alle Ausgänge in kürzester Frist verqualmt sein werden, was bereits ausreicht, um sie unbenutzbar zu machen. Eine Panik genügt, und alle Feuerwehrhilfe ist vergeblich. Dr. R. Bd.

Abb. 1. Hotel „Netherland" (linkes Gebäude) in New-York-Stadt.

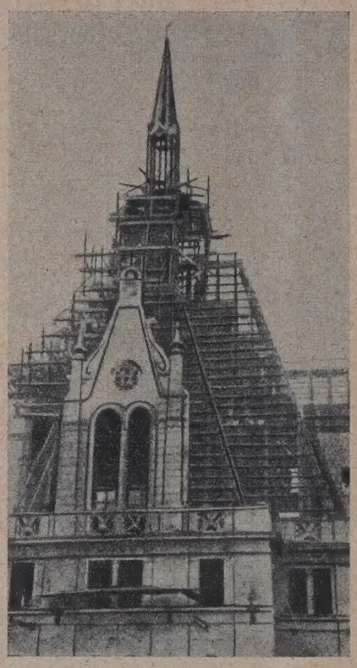


Abb. 2. Turmaufbau vom Hotel „Netherland" (New-York-Stadt) nach dem Brand am 12. 4. 1927.

Wiederherstellung einer Erdtalsperre in Nord-Wales.

Von den beiden im Jahre 1925 zerstörten Talsperren bei Dolgarro (Nord-Wales) hat die obere durch einen Stollen mit einer benachbarten so verbunden werden können, daß kein Wasser verloren geht, und die untere durch ein Stück neuen Dammes (Abb. 1), mit einem neuen Überlauf aus Mauerwerk darin, verhältnismäßig billig wiederhergestellt werden können. Der neue Betonkern ist bis in den Fels hinabgeführt, der von 4,5 m tiefen Bohrlöchern aus, in Abständen von 4,5 m durch eingepreßten Zementmörtel gedichtet worden ist, und übergreift den alten Betonkern beiderseits auf 3 m Länge. Der 17,7 m breite Überlaufkanal ist 35 m weit unterhalb der Dammkrone fortgeführt, am Ende mit einer Herdmauer abgeschlossen und reicht für die größten Hochwässer aus. (Nach Engineering vom 5. Aug. 1927, S. 176—177 mit 9 Abbild.) N.

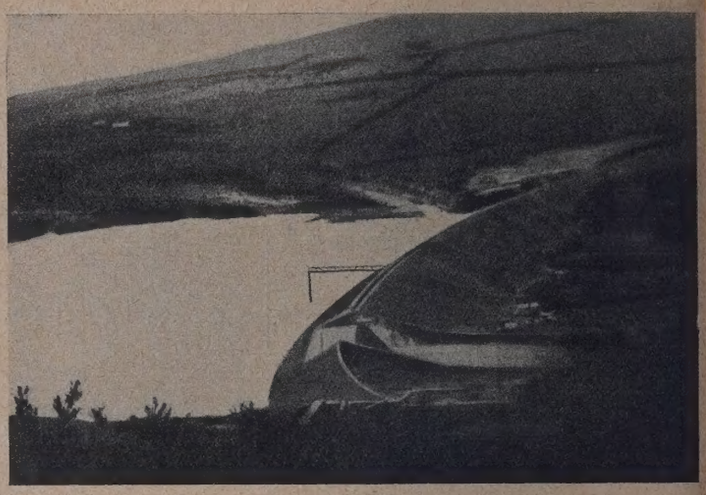


Abb. 1.

WIRTSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN.

Die Arbeitsgemeinschaft für wirtschaftliches Bauen im Rhein- und Ruhrbezirk hat sich in einer Eingabe an den Preußischen Wohlfahrtsminister für eine stärkere Berücksichtigung des Rhein- und Ruhrgebietes bei der Verteilung der Mittel des staatlichen Wohnungsbaufonds eingesetzt. Es wird auf Grund der Ergebnisse der Reichswohnungszählung vom Mai 1927 darauf hingewiesen, daß die aus der Hauszinssteuer zur Verfügung stehenden Wohnungsbaumittel nicht in gerechter Weise verteilt worden sind. In einer Gegenüberstellung der Verhältniszahlen der Fehlwohnungen und der Wohnungsbaumittel pro Kopf der Einwohner wird nachgewiesen, daß nicht nur im Durchschnitt des Ruhrkohlenverbandsbezirks, sondern auch in jeder einzelnen Großstadt des Ruhrbezirks die staatlichen Wohnungsbaumittel nicht die Höhe erreichen, die in Preußen im Durchschnitt auf den Kopf der Bevölkerung entfallen.

Aus den Ergebnissen der Wohnungszählung und einer im Oktober veröffentlichten Übersicht des Preußischen Wohlfahrtsministeriums ergibt sich folgendes Zahlenbild:

	Von 100 Gesamthaushaltungen haben keine eigene Wohnung	Wohnungsbaumittel pro Kopf der Einwohner RM	Davon aus Staatsfonds pro Kopf der Einwohner RM
In Preußen im Durchschnitt	5,9	12,43	3,29
Im Ruhrkohlenbezirk im Durchschnitt	8,18	10,97	2,47
Aachen	3,3	20,01	1,48
Düsseldorf	7,0	19,43	0,94
Köln	6,7	17,60	1,47
Dortmund	8,8	14,12	1,33
Duisburg	6,8	13,74	1,56
Essen	7,8	13,20	1,44
Mülheim-Ruhr	5,7	13,38	1,62
Oberhausen	8,6	13,67	2,67
Bochum	7,8	11,90	1,47
Gelsenkirchen	10,6	10,22	1,55

In der Eingabe wird auf die Bedeutung hingewiesen, die das Ruhrgebiet als größtes Wirtschaftsgebiet für Reich und Staat besitzt, die aber unvereinbar ist mit der bisherigen stiefmütterlichen Behandlung dieses Bezirkes.

Dieses Mißverhältnis ist allein damit zu erklären, daß die Wohnungsnot in ihren örtlichen Größen nicht festgestellt war. Nachdem aber nunmehr diese Frage geklärt worden ist, wird erwartet, daß mit größter Beschleunigung ein gerechter Ausgleich vorgenommen wird.

In der Eingabe wird zum Schluß um folgende Maßnahmen gebeten:

1. Dem Ruhrkohlenverbandsbezirk für das Jahr 1927 noch eine außerordentliche Zuwendung aus dem Staatsfonds zu machen in einer Höhe, welche die ungenügende Berücksichtigung des Jahres 1926, gemessen am preußischen Durchschnitt, ausgleicht.

2. Zur Vermeidung weiterer Ungleichheiten in Zukunft alle Mittel aus allen staatlichen Fonds, die für den Wohnungsbau bestimmt sind, nach einem einheitlichen Schlüssel zu verteilen, der sowohl die Höhe des gemeindlichen Aufkommens an Hauszinssteuern, als die Größe der prozentualen Wohnungsfehlmenge ausgleichend berücksichtigt.

3. Diesen Schlüssel und die Höhe der zu erwartenden Zuwendungen bei Beginn jedes Baujahres so zeitig bekanntzugeben, daß die Städte und Gemeinden in der Lage sind, diese Mittel in ihr alljährliches Bauprogramm einzustellen, weil nur auf diese Weise die rechtzeitige Verwendung dieser Mittel sichergestellt wird.

Verordnung über die Wartezeit für Arbeitslose. Der Verwaltungsrat der Reichsanstalt für Arbeitsvermittlung und Arbeitslosenversicherung hat am 2. Dezember 1927 auf Grund des § 110, Abs. 3 des Gesetzes über Arbeitsvermittlung und Arbeitslosenversicherung vom 16. Juli 1927 eine Verordnung über die Wartezeit für Arbeitslose erlassen, die nach Artikel 6 der Verordnung am 12. Dezember 1927 in Kraft getreten ist. Diese Verordnung berührt das Baugewerbe sehr empfindlich, denn sie bestimmt in ihrem Artikel 2:

„War ein Arbeitsloser in den letzten 12 Monaten vor der Arbeitslosmeldung insgesamt mindestens 6 Monate hindurch in einem Betriebe tätig, der in unmittelbarer Folge von Witterungsverhältnissen alljährlich in der Regel eingeschränkt oder zeitweilig eingestellt wird, so beträgt die Wartezeit für ihn 2 Wochen. Hat die Beschäftigung insgesamt mindestens 8 Monate gedauert, so beträgt die Wartezeit 3 Wochen.

Für Arbeitslose, die in der Zeit des Beschäftigungsrückganges oder -stillstandes anderweit Ersatzarbeit zu übernehmen pflegen, eine solche aber wegen der Ungunst des Arbeitsmarktes nicht finden können, kann der Verwaltungsausschuß des Landesarbeitsamts die Wartezeit bis auf eine Woche verkürzen. Die Verkürzung darf nicht allgemein, sondern nur für einzelne Teile des Landesarbeitsamtsbezirks und für einzelne Berufszweige ausgesprochen werden."

Durch diese Ausnahmebestimmung wird die Stammarbeiterschaft eines Betriebes sehr offensichtlich in Nachteil gesetzt gegenüber den Arbeitern, die häufig den Betrieb wechseln. Dem Unternehmer wird also die Beschäftigung von Stammarbeitern erschwert, indem die Arbeiter nunmehr ein Interesse daran haben, nicht zu lange bei ein- und demselben Betrieb zu verbleiben. Aber es liegt sowohl im Interesse des Arbeiters, möglichst ununterbrochen in einem Betriebe tätig zu sein (z. B. Urlaubsanspruch), als auch im Interesse des Arbeitgebers, möglichst eingearbeitete und zuverlässige Arbeiter zu beschäftigen. So liegt also allein schon eine ungerechte unterschiedliche Behandlung zwischen Stammarbeitern und wechselnden Arbeitern vor, die gerade die eigentlich zu bevorzugende Kategorie der Stammarbeiter schlechter stellt. Die Stammarbeiter werden gewissermaßen gezwungen, den Betrieb zu wechseln. Dieser Unterschied rechtfertigt sich in keiner Weise. Zum mindesten müßte im Text der Verordnung statt „in einem Betriebe" „in einem Gewerbe" stehen. Aber auch dann bliebe eine Ungerechtigkeit bestehen.

Der § 110, Abs. 3 des Gesetzes für Arbeitsvermittlung und Arbeitslosenversicherung, der die Ermächtigung zum Erlaß der Verordnung vom 2. Dezember 1927 ausspricht, lautet: „Der Verwaltungsrat der Reichsanstalt kann

1. die Frist des Abs. 1 bis auf drei Tage abkürzen,
2. sie für den Fall der berufsüblichen Arbeitslosigkeit verlängern."

In bezug auf die Ziffer 2 ist die Verordnung erlassen. Die Ziffer 2 will auf höhere Löhne der Arbeiter mit berufsüblicher Arbeitslosigkeit abstellen. Der Lohnunterschied zwischen den Löhnen der Bauarbeiter und denen der anderen Arbeiter ist aber bei weitem nicht so groß, um eine derart verlängerte Wartezeit zu rechtfertigen. Es darf dabei doch nicht übersehen werden, daß die meisten anderen Arbeiter nur vorübergehend, aber nicht „berufsüblich" arbeitslos sind, während die Bauarbeiter gerade Jahr für Jahr durch eine längere Zeit hindurch arbeitslos sind. Ein Bauarbeiter muß also viel sicherer und viel länger mit Arbeitslosigkeit rechnen, als ein anderer Arbeiter. Und dafür erhält er einen Lohn, der über den Löhnen anderer Arbeiterkategorien liegt. Mit welchem Recht ein Arbeiter, der nur vier Wochen arbeitslos ist, früher Unterstützung bekommt als ein Bauarbeiter, der vielleicht drei Monate arbeitslos ist, ist nicht einzusehen.

Es wird Sache der Arbeitgeber- und Arbeitnehmerverbände des Baugewerbes sein, auf eine Änderung bzw. Milderung dieser Wartezeit-Verordnung hinzuwirken.

Arbeitsrecht.

Eine Abdingung des Tarifvertrags durch Betriebsvereinbarung, auch zugunsten der Arbeitnehmer, ist durch das Betriebsrätegesetz ausgeschlossen (Urteil des Landesarbeitsgerichts Frankfurt am Main, 2. Kammer, vom 20. Oktober 1927, Aktenzeichen 26 II S. 19/27). Der Berufungskläger hatte gegen das Urteil des Vorderrichters nur insoweit Berufung eingelegt, als es seinen Klageanspruch wegen Rechtsunwirksamkeit der Betriebsvereinbarung verneint hat. Das Landesarbeitsgericht hatte also die wichtige Frage zu prüfen, ob ein Tarifvertrag durch Betriebsvereinbarung zugunsten der Arbeitnehmer abgedungen werden kann. Im vorliegenden Falle war zweifellos eine Betriebsvereinbarung zustande gekommen, denn alle Voraussetzungen, die in der Regel bei dem Abschluß einer Betriebsvereinbarung erforderlich sind, waren beachtet. Diese Vereinbarung entbehrte aber nach Ansicht des Berufungsgerichts der Rechtsgültigkeit, da sie einen im Tarifvertrag geregelten Gegenstand (zugunsten des Arbeitnehmers) abändern sollte. Eine Abdingung des Tarifvertrages durch Betriebsvereinbarung ist jedoch ausgeschlossen.

Das Gericht führt in seinen Entscheidungsgründen aus:

„Die Unzulässigkeit einer vom Tarifvertrage abweichenden Regelung durch Betriebsvereinbarung wird zumeist aus § 1, Abs. 1, Satz 2 der Tarifvertragsverordnung vom 23. Dezember 1918 gefolgert. Auch das angefochtene Urteil leitet sie aus dieser Bestimmung ab, indem es diese Ausnahmebestimmung vom Grundsatz der Unabdingbarkeit des Tarifvertrages einschränkend auslegt und nur für den Einzelarbeitsvertrag gelten lassen will. . . . Das Berufungsgericht folgert mit Flatow die Unzulässigkeit einer vom Tarifvertrag abweichenden Regelung durch Betriebsvereinbarung aus § 66, Ziffer 5, 78, Ziffer 2 und 78, Ziffer 3 des Betriebsrätegesetzes. § 66 Ziffer 5 besagt: Der Betriebsrat hat die Aufgabe, „soweit eine tarifvertragliche Regelung nicht besteht", bei der Regelung der Löhne und sonstigen Arbeitsverhältnissen mitzuwirken. Nach § 78 Ziffer 3 BRG. hat der Betriebsrat die Arbeitsordnung oder sonstige Dienstvorschriften „im Rahmen der geltenden Tarifverträge" mit dem Arbeitgeber zu vereinbaren. Aus diesen drei Gesetzesstellen ergibt sich, daß das Mitwirkungsrecht des Betriebsrats nur insoweit gegeben und damit die Betriebsvereinbarung nur insoweit zulässig ist, als eine tarifvertragliche Regelung nicht besteht. Ist ein Gegenstand im Tarifvertrage geregelt, so ist eine anderweitige kollektive Regelung durch Betriebsvereinbarung auch zugunsten der Arbeitnehmer ausgeschlossen. Das Betriebsrätegesetz hat bewußt den Vorrang des Tarifvertrages vor der Betriebsvereinbarung . . . festgelegt. . . . Solche Abweichungen können nach gesetzlicher Vorschrift nur im Wege des Einzelarbeitsvertrages, nicht im Wege der kollektiven Regelung getroffen werden. Durch diese Möglichkeit der Änderung des Tarifvertrages zugunsten der Arbeiter im Wege des Einzelvertrages ist auch den Bedürfnissen der Wirtschaft vollkommen genügt. Es mag, wie Hueck in der „Neuen Zeitschrift für Arbeitsrecht" 1926, S. 403 ausführt, zutreffen, daß es praktisch auf dasselbe herauskommt, ob durch eine Summe von Einzelverträgen oder durch den einen Akt des Abschlusses einer Betriebsvereinbarung die Besserstellung der Arbeiter erfolgt, rechtlich ist dies jedenfalls nicht gleichgültig."

Die in der Gehaltsgruppeneinteilung eines Tarifvertrags angegebenen Altersgrenzen sind wesentliche Bestimmungsmerkmale der Gehaltsgruppe. (Urteil des Reichsarbeitsgerichts vom 26. Oktober 1927.) Ein Angestellter, der acht Jahre im kaufmännischen Beruf stand, beanspruchte nach dem für ihn geltenden Tarifvertrag das Gehalt der „Gehaltsgruppe IV, 8. Berufsjahr". Außer auf eine achtjährige kaufmännische Tätigkeit wies er besonders auf den selbständigen Charakter seiner Tätigkeit hin. Das Landesarbeitsgericht hatte den Anspruch des Angestellten verneint, da die Gehaltsgruppe 4 durch zwei Merkmale bestimmt würde, die als Überschrift über der Gruppe angegeben seien: das Erfordernis einer achtjährigen kaufmännischen Tätigkeit und das Erfordernis eines Mindestalters von 28 Jahren. Beide Erfordernisse müßten aber zusammentreffen, um den Anspruch auf Bezahlung nach dieser Gruppe zu rechtfertigen. Das Reichsarbeitsgericht hat das Urteil des Landesarbeitsgerichts bestätigt, indem es ebenfalls einen Anspruch erst nach Erreichung des 28. Lebensjahres als gegeben ansah. Der Charakter der Stellung des Angestellten ist rechtlich nicht von Bedeutung. Es war höchstens möglich, die Tarifvertragsnorm durch den Einzelarbeitsvertrag zugunsten des Angestellten abzudingen.

Urlaub auf Grund eines Krankheitsattestes. Es kommt nicht selten vor, daß ein Angestellter, um seinen Urlaub entgegen den Bestimmungen des Arbeitgebers zu der ihm passenden Zeit antreten zu können, ein ärztliches Attest vorlegt und seinen Urlaub sofort antritt. Das Landesarbeitsgericht Berlin hat durch Urteil vom 15. Oktober 1927 — 102. S. 230/27 — übereinstimmend mit der Entscheidung des Vorderrichters die fristlose Entlassung eines Angestellten in einem solchen Falle für begründet erklärt. Es handelte sich darum, daß ein Angestellter, der seinen Urlaub nicht zu dem von ihm gewünschten Zeitpunkt zugebilligt erhielt, ein ärztliches Attest einsandte, des Inhalts, daß er im vorigen Jahre an einer Fleischvergiftung erkrankt sei und infolge der Nachwirkungen sofort der Erholung auf mindestens 4 Wochen bedürfe. Der Angestellte erschien nicht mehr im Dienst und trat seine Ferienreise sofort an. Die Firma hat ihn daraufhin fristlos entlassen. Die Klage des Angestellten auf Gehaltszahlung wurde vom Arbeitsgericht Berlin abgewiesen und der Berufung des Angestellten an das Landesarbeitsgericht Berlin der Erfolg versagt. Die Entscheidungsgründe des Landesarbeitsgerichtes führen aus: „Sein Fernbleiben vom Dienst kann der Kläger nicht damit entschuldigen, daß ihm für die Zeit vom 3. Juli an ein Urlaub fest zugesagt worden sei . . . Nach dem Zeugnis und Gutachten seines Arztes war der Kläger am 30. Juni 1927 infolge seines leidenden Zustandes arbeitsunfähig und erholungsbedürftig, eine Wiederherstellung seiner Gesundheit aber auch dadurch zu erreichen, daß der Kläger zu Hause blieb und sich durch Bestrahlungen behandeln ließ. Der Befund des Arztes rechtfertigte also nur ein Fernbleiben des Klägers vom Dienst, solange er arbeitsunfähig war, nicht aber eine Reise nach der Nordsee. Wie lange die Arbeitsunfähigkeit des Klägers gedauert hat, hat sein Arzt nicht zu bekunden vermocht, konnte er auch nicht bekunden, da er den Kläger nur am 30. Juni untersucht hat. Das Vorhaben des Klägers, der danach dem Dienst fernblieb, ohne nachweislich durch Krankheit an Dienstleistungen verhindert gewesen zu sein, rechtfertigt seine Entlassung aus wichtigem Grunde nach § 70 HGB. Die Berufung war deshalb zurückzuweisen."

Sieht ein Arbeitsgericht die Kündigung eines Betriebsratsmitglieds nicht als unbillige Härte an und erteilt daraufhin die Ersatzzustimmung, so kann das Beschwerdegericht nicht nachprüfen, ob eine unbillige Härte vorliegt oder nicht. (Beschluß des Landesarbeitsgerichts Jena vom 19. Oktober 1927.) Gegen die Ersatzzustimmung eines Arbeitsgerichts hatte der Antragsgegner Rechtsbeschwerde eingelegt. Das Landesarbeitsgericht hat die Beschwerde zurückgewiesen. Es führt in seinen Gründen aus: „Das Arbeitsgericht hat die Ersatzzustimmung nach § 97 BRG. erteilt, weil es in dem früher vor ihm geführten Rechtsstreit zwar die fristlose Entlassung wegen . . . . für nicht gerechtfertigt gehalten, jedoch dieses Verhalten als ein unzuverlässiges angesprochen hat. Bei Erteilung der Ersatzzustimmung hat das Arbeitsgericht somit die Prüfung auf den . . . Gesichtspunkt abgestellt, ob in der Kündigung eine unbillige Härte liegt. Hierüber hatte das Arbeitsgericht nach freier Überzeugung zu entscheiden (§ 84 Arb.-Ger.-Ges.). Von dem Beschwerdegericht kann nicht nachgeprüft werden, ob die Kündigung nach Sachlage als eine unbillige Härte zu bezeichnen ist, selbst dann nicht, wenn das richterliche Ermessen nach dieser Richtung in weitgehender Weise ausgeübt worden wäre. Neues tatsächliches Vorbringen kann im Rechtsbeschwerdeverfahren nicht berücksichtigt werden."

Verzicht auf bereits erwachsene Tariflohnansprüche ist rechtlich gültig. (Urteil des Landesarbeitsgerichts Darmstadt vom 12. Oktober 1927 — Aktenzeichen L. A. S. 4/27.) Der Arbeitnehmer hatte

längere Zeit hindurch (vom 1. Januar bis Ende Juni 1927) eine Anordnung des Arbeitgebers befolgt und sich mit einer geringeren als der tarifmäßigen Entlohnung abgefunden. Keiner der Arbeitnehmer hatte sich bei dem Arbeitgeber über den geringeren Verdienst beschwert. Der klagende Arbeitnehmer hat sogar sein Einverständnis zu erkennen gegeben. Das Landesarbeitsgericht hat der Berufung gegen das die Klage abweisende Urteil des Vorderrichters den Erfolg versagt.

Das Berufungsgericht führt aus, daß die Wirkung der Unabdingbarkeit die sei, daß Abreden, die entgegen den Tarifnormen vorgenommen werden, nichtig seien, es sei denn, daß der Tarifvertrag sie ausdrücklich zulasse. Mit dieser Wirkung erschöpfe sich aber auch der Inhalt der Unabdingbarkeit. Im übrigen seien auf den Tarifvertrag, soweit nicht seine Natur als Gesamtvereinbarung entgegenstehe, die allgemeinen Vorschriften des bürgerlichen Rechts, und auf seinen normativen, in die Arbeitsverträge eingegangenen Teil die Bestimmungen über das Recht der Schuldverhältnisse im allgemeinen und über den Dienstvertrag im besonderen anzuwenden. In den Entscheidungsgründen heißt es u. a.: „Der Tarifvertrag gibt zwar dem Dienstverpflichteten das Recht, trotz entgegenstehender Einzelvereinbarung den Tariflohn weiterhin zu verlangen, aber er verpflichtet ihn nicht dazu, dieses Recht voll und ganz auszuschöpfen. Die Verordnung vom 23. XII. 1918 erklärt Arbeitsverträge insoweit für unwirksam, als sie dem Tarifvertrag zuwiderlaufen, sie schließt aber nicht aus, daß auf Ansprüche, die aus den Tarifnormen erwachsen sind, nachträglich verzichtet wird. Die Möglichkeit, vertragliche und gesetzliche Ansprüche aufzugeben, ist jedem Berechtigten gegeben, insofern das Gesetz sie nicht ausdrücklich ausschließt. Eine so weit gehende Beschränkung der Verfügungsfähigkeit ist dem Arbeitnehmer durch die genannte Verordnung nicht auferlegt. Das Berufungsgericht geht deshalb mit der in Rechtsprechung und Schrifttum überwiegenden Ansicht von der Auffassung aus, daß der Dienstverpflichtete auf bereits erwachsene Tariflohnansprüche nachträglich rechtswirksam verzichten kann. . . . Bei dem Erlaß nach Fälligkeit des Lohnes handelt es sich um einen neuen, selbständigen Vertrag. Eine Vereinbarung wird in vielen Fällen gar nicht vorhergegangen sein. Aber auch wenn eine unwirksame Abrede vorliegen und man den Erlaßvertrag als ihre Bestätigung auffassen sollte, so würde dies seiner Gültigkeit nach § 141 BGB. nicht entgegenstehen, weil durch die inzwischen erfolgte Fälligkeit des Lohnanspruchs eine neue rechtliche Lage entstanden ist, die den rechtswirksamen Verzicht ermöglicht. Der Erlaßvertrag ist formfrei. . . . Ein Verzicht auf entstandene Rechte, insbesondere auf die tarifliche als Mindestlohn anzusprechende Vergütung, ist nicht zu vermuten. Es bedarf deshalb besonders strenger Prüfung, ob im Einzelfall der Wille des Berechtigten dahin ging, ihm zustehende Rechte aufzugeben. Dabei ist entscheidend, wie sich das Verhalten des einen Vertragsteils gegenüber der anderen Partei nach Treu und Glauben, mit Rücksicht auf die Verkehrssitte, objektiv darstellt. Ergibt dieses Verhalten eine Willenserklärung, so kommt es nicht darauf an, ob der Erklärende in seinem Innern eine andere Ansicht, einen abweichenden Willen verbirgt."

Den Anspruch auf die tarifliche Entlohnung behält der Arbeitnehmer also jeweils bis zur Auszahlung des Entgelts, da eine Abrede zu seinen Ungunsten unwirksam ist. Immer erst nach Fälligkeit des Anspruchs kann ein Verzicht rechtswirksam vorgenommen bzw. stillschweigend erklärt werden.

Die Berufungsfähigkeit entscheidet allein das Arbeitsgericht in seinem Urteil. Die Berufung gegen ein Urteil des Arbeitsgerichts ist zulässig, wenn der Streitwert 300 RM. übersteigt oder wenn die Berufung wegen grundsätzlicher Bedeutung vom Arbeitsgericht zugelassen wird. Die Festsetzung der Höhe des Streitwerts als auch die Zulassung wegen grundsätzlicher Bedeutung erfolgt durch das Arbeitsgericht in seinem Urteil. Über die Berufungsfähigkeit eines Urteils wird durch das Arbeitsgericht endgültig entschieden, da eine Nachprüfung der Streitwertfestsetzung oder der Gründe, aus denen das Arbeitsgericht die Berufung gegen sein Urteil für zulässig erklärt hat, dem Berufungsgericht entzogen ist. Hat das Arbeitsgericht den Streitwert nicht angegeben, so setzt ihn das Berufungsgericht fest.

Im vorliegenden Falle war das Urteil vom Arbeitsgericht wohl für berufungsfähig erklärt worden, hatte aber weder eine Streitwertfestsetzung, noch einen Hinweis auf die grundsätzliche Bedeutung enthalten. Das Landesarbeitsgericht hielt die Berufung für zulässig. Aus den Entscheidungsgründen: „Das angefochtene Urteil enthält keine Streitwertfestsetzung entgegen der Vorschrift des § 61 AGG. Daher läßt sich die nach § 64 AGG. vorgeschriebene Prüfung, ob der vom Arbeitsgericht festgesetzte Wert des Streitgegenstandes den Betrag von 300 RM. übersteigt, nicht vornehmen. Die Berufungsfähigkeit des Urteils ergibt sich indessen aus der ausdrücklichen Zulassung des Rechtsmittels in der Urteilsformel. Es fehlt zwar ein Hinweis, daß die Zulassung wegen grundsätzlicher Bedeutung des Rechtsstreits erfolgt ist. Auch ist aus den Gründen des Urteils nicht ersichtlich, worin das Arbeitsgericht die grundsätzliche Bedeutung erblickt hat; aber das Fehlen des Hinweises und der Begründung ist unschädlich. Die Zulassung des Rechtsmittels allein ist maßgebend, die Nachprüfung der Gründe ist dem Berufungsgericht entzogen, vielmehr bindet die Zulassung durch das Arbeitsgericht. . . . Die Kostenentscheidung beruht auf § 97 ZPO. Die Festsetzung des Streitwerts beruht auf § 69 Abs. 2 AGG. Diese Vorschrift sagt, daß das Landesarbeitsgericht den Wert des Streitgegenstandes im Urteil neu festzusetzen hat, wenn sich der Wert nach der Verkündung des Urteils des Arbeitsgerichts geändert hat, und muß auch Anwendung finden, wenn die Berufung zugelassen ist, das Arbeitsgericht aber es versäumt hat, den Wert des Streitgegenstandes anzugeben, da sonst weder das Urteil erster Instanz noch das zweiter Instanz die Revisionsfähigkeit ohne weiteres erkennen läßt."

PATENTBERICHT.

Vorbemerkung.

Die erste Ziffer bezeichnet bei den bekanntgemachten Anmeldungen (A) die Klasse mit Angabe der Gruppe. Dann folgt das Aktenzeichen; bei allen Eingaben ist dieses Aktenzeichen an erster Stelle anzuführen.

Der weiter genannte Anmelder hat für den angegebenen Gegenstand an dem an letzter Stelle bezeichneten Tage die Erteilung eines Patents nachgesucht. Für den Gegenstand der Anmeldung treten mit der Bekanntmachung zugunsten des Patentsuchers einstweilen die gesetzlichen Wirkungen des Patents ein.

Innerhalb der Frist von zwei Monaten nach der Veröffentlichung, die am Tage nach der Bekanntmachung im Reichsanzeiger zu laufen beginnt und mit Ablauf des die gleiche Nummer wie der Tag der Veröffentlichung tragenden Tages im übernächsten Monat endigt, kann gegen die Erteilung des Patents Einspruch erhoben werden.

Gedruckte Patentschriften erscheinen erst nach Erteilung des Patents; sie können erst dann bestellt werden. Bestellungen sind an das Reichspatentamt, Berlin SW 61, zu richten. Sie müssen das Patent nach Nummer, Namen und Gegenstand angeben. Der Preis der einzelnen Patentschrift ist 1 M, beim Bezuge von mindestens 20 Stück einer Nummer oder bei Vorbestellungen auf einzelne Klassen, Unterklassen oder Gruppen je 0,50 M.

Bei den erteilten Patenten (B) ist ebenfalls zunächst Klasse und Gruppe angegeben; dann folgt die Nummer, unter der das Patent und Name und Adresse desjenigen, für den es in die Patentrolle eingetragen ist. Daran schließt sich die Bezeichnung des Patents an. Das beigefügte Datum gibt den Beginn der Dauer des Patents an. Den Schluß bildet das Aktenzeichen.

Sowohl bei den bekanntgemachten Anmeldungen (A) wie bei den erteilten Patenten (B) bedeutet die Angabe eines fremden Landes unter Hinzufügung eines Tages, daß für die Anmeldung die Priorität auf Grund einer Anmeldung in dem genannten Lande von dem betr. Tag in Anspruch genommen wird.

A. Bekanntgemachte Anmeldungen.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 46 vom 17. November 1927.

Kl. 5 c, Gr. 1. S 63 168. Siemens-Bauunion G. m. b. H., Kommanditgesellschaft, Berlin. Absenken des Wasserstandes beim Schachtabteufen. 26. VI. 23.

Kl. 5 d, Gr. 14. W 73 674. Dr. Max Wemmer, Friedrichstr. 16, u. Peter Leyendecker, Kastanienallee 36, Essen. Bergeversatzmaschine mit ungefähr horizontal kreisender Schleuderscheibe. 14. IX. 26.

Kl. 19 a, Gr. 30. H 108 536. Hamburger Hochbahn Akt.-Ges., Hamburg. Abdichtung an pneumatisch betriebenen Schnellhämmern mit außen liegender Rückholfeder, insbes. zum Gleisstopfen. 23. X. 26.

Kl. 19 c, Gr. 10. Sch 74 670. Hermann Schelske & Co., Berlin-Neukölln, Dieselstraße, verl. Köllnisches Ufer. Fahrbarer Straßenaufreißer mit Stoßmeißel. 3. VII. 25.

Kl. 20 h, Gr. 9. K 98 375. Rudolf Klima u. Hans Reischenbacher, Salzburg; Vertr.: Dipl.-Ing. Erwin Wesnigk, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Vorrichtung zum Entfernen von Eis und Schnee von Bahnschienen. 16. III. 26.

Kl. 20 i, Gr. 27. C 39 053. William Calgèer, Neuenburg, Schweiz; Vertr.: Dr. G. Döllner, M. Seiler u. E. Maemecke, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Zugverkehrsanzeigeeinrichtung für Bahnhöfe. 29. XI. 26. Schweiz 5. X. 26.

Kl. 20 i, Gr. 34. B 123 259. Joachim Busch, Blücherstr. 2, u. Dr. August Riekel, Infanteriestr. 5, Braunschweig. Zugsicherungseinrichtung. 17. XII. 25.

Kl. 20 k, Gr. 9. S 73 156. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Berlin-Siemensstadt. Streckentrenner für Fahrleitungen mit Kettenlinienaufhängung; Zus. z. Pat. 418 281. 3. II. 26.

Kl. 35 b, Gr. 6. L 62 624. Carl Laudi, Einbeck, Prov. Hannover. Einseilselbstgreifer. 9. III. 25.

Kl. 65 a^1, Gr. 2. S 74 797. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Berlin-Siemensstadt. Aus Schwimmkörpern gebildeter Ozeanflughafen. 4. VI. 26.

Kl. 81 e, Gr. 126. M 99 712. Maschinenbauanstalt Humboldt, Köln-Kalk. Absetzvorrichtung mit einem dem Absetzband vorgeschalteten zweiten Zusatzförderer. 20. V. 27.

Kl. 84 b, Gr. 1. B 131 833. Dr.-Ing. Emil Burkhardt, Stuttgart, Landhausstr. 95. Kammerschleuse mit Vorkammer zur Vernichtung der lebendigen Kraft des am Schleusenoberhaupt einfließenden Wassers; Zus. z. Pat. 451 473. 10. VI. 27.

B. Erteilte Patente.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 46 vom 17. November 1927.

Kl. 4 c, Gr. 35. 453 238. Reinhold Wagner, Berlin-Charlottenburg, Kantstr. 158. Scheibengasbehälter mit durch Seilzug geführter Scheibe. 9. IX. 26. W 73 600.

Kl. 5 d, Gr. 10. 453 362. Maschinenfabrik G. Hausherr, E. Hinselmann & Co. G. m. b. H., Essen, Zweigertstr. 28. Sicherheitsbremsbergplatte. 11. IV. 26. M 94 084.

Kl. 19 a, Gr. 28. 453 241. Dr.-Ing. e. h. Otto Kammerer, Berlin-Charlottenburg, Lyckallee 12, u. Wilhelm Ulrich Arbenz, Berlin-Zehlendorf, Sophie-Charlotten-Str. 11. Zwängrolleneinstellvorrichtung an Gleisrückmaschinen für abgenutzte Schienen. 4. VIII. 26. K 100 155.

Kl. 19 a, Gr. 28. 453 242. Karl Voßloh, Werdohl i. W. Hilfsgerät für den Zusammenbau von Schienenbefestigungen, deren Einzelteile mittels eines lotrechten, die Schwelle mit wagerechtem Hakenkopf untergreifenden Schraubenbolzens festgelegt werden. 8. XI. 24. V 19 633.

Kl. 20 i, Gr. 33. 453 269. Karl Bergfeld, Berlin-Wilmersdorf, Brandenburgische Str. 43. Vorrichtung zur Übertragung der jeweiligen Signalstellung auf Fahrzeuge. 4. XI. 23. B 111 276.

Kl. 35 a, Gr. 4. 453 221. Willy Wiemann, Bremen, Weberstr. 17. Bauaufzug. 25. VIII. 25. W 70 266.

Kl. 35 a, Gr. 16. 453 181. Erich Osterloh, Berlin W 35, Lützowstr. 96. Vorrichtung zum Prüfen der Fangvorrichtung von Aufzügen u. dgl. während des Betriebes. 31. III. 26. O 15 588.

Kl. 37 a, Gr. 5. 453 139. Anton Vogt, München, Blutenburgstr. 100. Verfahren zum schalungslosen Herstellen von eisenbewehrten Stampfmauern. 3. I. 25. V 19 826.

Kl. 37 b, Gr. 5. 453 332. Deutsche Kahneisen-Gesellschaft m. b. H., Berlin W 8, Unter den Linden 17/18. Geschlitzte, hohle Einlageschienen für Betonbauten. 1. V. 25. D 47 876.

Kl. 37 c, Gr. 5. 453 223. Svend Oscar Andersen, Hornum, Dänemark; Vertr.: Dr. A. Zehden, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Unterlageklotz für Wellblechdächer. 2. VI. 26. A 48 107. Dänemark 29. X. 25.

Kl. 37 d, Gr. 1. 453 183. Fa. E. Schwenk, Ulm, Donau, Blaurring 11—15. Treppe. 23. VI. 25. Sch 74 565.

Kl. 42 f, Gr. 9. 453 233. Carl Schenck, Eisengießerei und Maschinenfabrik Darmstadt G. m. b. H., Landwehrstr. 55, u. Dr.-Ing. Max Raudnitz, Friedrichstr. 18, Darmstadt. Entlastungsvorrichtung für Gleiswaagen. 8. VII. 25. Sch 74 729.

Kl. 80 b, Gr. 9. 453 201. Michelin & Cie., Clermont-Ferrand, Frankr.; Vertr.: Dipl.-Ing. K. Eisenhart, Pat.-Anw., München. Verfahren zur Herstellung einer künstlichen Lava. 15. XII. 26. M 97 425. Frankreich 19. XII. 25.

Kl. 80 b, Gr. 18. 453 265. Erik Christian Bayer, Kopenhagen; Vertr.: Dr. L. Gottscho, Pat.-Anw., Berlin W 8. Verfahren zur Herstellung von porösen Baumaterialien; Zus. z. Pat. 421 777. 2. X. 25. B 122 003.

Kl. 80 d, Gr. 1. 453 159. Armin Korn, Berlin-Friedenau, Begasstraße 7. Bohren von Löchern in Gestein mittels längs oder schraubenförmig genuteter, achsial verschiebbarer und drehgeschalteter Schlagbohrer. 18. XII. 26. K 102 125.

Kl. 84 c, Gr. 2. 453 210. Beton- u. Tiefbau-Gesellschaft Mast m. b. H., Berlin SW 68, Zimmerstr. 94. Vortreibspitze mit Abdichtungsrinne für Vortreibrohre. 7. II. 24. Z 14 224.

Kl. 84 c, Gr. 2. 453 211. Beton- u. Tiefbau-Gesellschaft m. b. H., Berlin SW 68, Zimmerstr. 94. Abdichtung des unteren Endes eines Vortreibrohres. 24. II. 24. Z 14 264.

Kl. 84 d, Gr. 2. 453 309. Orenstein & Koppel Akt.-Ges., Berlin SW 61, Tempelhofer Ufer 23/24. Baggerlöffel mit zwei übereinander angebrachten beweglichen Bodenverschlüssen. 26. III. 25. O 14 833.

MITTEILUNGEN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR BAUINGENIEURWESEN.

Geschäftstelle: BERLIN NW 7, Friedrich-Ebert-Str. 27 (Ingenieurhaus).
Fernsprecher: Zentrum 15207. — Postscheckkonto: Berlin Nr. 100329.

Baugrundforschung.

Der Ausschuß für bautechnische Bodenkunde hielt Anfang Dezember eine Sitzung im Ingenieurhaus unter Vorsitz von Herrn Ministerialrat Busch ab. Es wurde beschlossen, die Bezeichnung „Deutscher Ausschuß für Baugrundforschung bei der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen" anzunehmen.

Zunächst verhandelte der Ausschuß über das in früheren Beratungen vorbereitete Arbeitsprogramm. Dieses wurde in der nachstehend wiedergegebenen Form festgelegt.

Weiter wurde ein Merkblatt eingehend durchgesprochen und vorläufig abgeschlossen, das die Entnahme und Behandlung von Bodenproben behandelt und ebenfalls weiter unten abgedruckt ist. Besonders wertvoll für die Aufstellung des Merkblattes ist die Beteiligung auch praktischer Kreise der Bohrtechnik im Ausschuß.

Der Ausschuß stellt dieses vorläufige Merkblatt zur allgemeinen Erörterung. Bei der Wichtigkeit der Sache werden Äußerungen aus möglichst weiten Kreisen der Praxis und der Wissenschaft erbeten (Anschrift: Deutsche Gesellschaft für Bauingenieurwesen, Berlin NW 7, Ingenieurhaus).

Der Ausschuß ist in seiner Arbeit auf die Mitarbeit der Praxis ganz besonders angewiesen. Er bittet deshalb, ihn von wichtigen Beobachtungen und dergl. unterrichten zu wollen.

Arbeitsprogramm des Deutschen Ausschusses für Baugrundforschung bei der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen.

A. Aufgaben und Ziele.

I. Allgemeines.

Der Ausschuß für bautechnische Bodenforschung will die wissenschaftlich praktische Forschungstätigkeit auf dem Gebiete der bautechnischen Bodenkunde anregen und fördern und zur Erweiterung und Verbreitung der Kenntnisse über den Baugrund beitragen.

Mancherlei Unglücksfälle, unrichtige Bauausführungen, verfehlte Wiederherstellungsarbeiten, Meinungsverschiedenheiten und Streitigkeiten zwischen Auftraggeber und Unternehmer, unzutreffende Veranschlagungen der Arbeiten u. a. haben ihre Ursachen darin, daß entweder der Boden nicht sorgfältig oder nicht richtig untersucht worden ist, oder daß man noch keine geeigneten Verfahren und keine ausreichenden Anhaltspunkte hatte, um seine Eigentümlichkeiten im voraus zu erkennen und sie durch eine zutreffende Bezeichnung der Bodenarten zum Ausdruck zu bringen.

Der Baugrundausschuß will deshalb einwandfreie und einheitliche Verfahren zur Bodenuntersuchung entwickeln, klare Anhalte, soweit möglich in Gestalt zahlenmäßiger Angaben, zur Kennzeichnung der Eigenschaften der Bodenarten gewinnen und für diese einheitliche und eindeutige Bezeichnungen wählen, um damit die Grundlagen für die richtige Beurteilung und Behandlung des Bodens für Bauzwecke zu schaffen oder zu verbessern.

II. Aufgaben der Forschungsarbeit.

1. Studium derjenigen Bodeneigenschaften, die das Verhalten des Bodens als Baugrund und als Baustoff im weiteren Sinne des Wortes beeinflussen.

a) Untersuchung der petrographisch-physikalischen Eigenschaften, also Raumgewicht, Kornart, Korngröße, Porenziffer, Wassergehalt, Wasserdurchlässigkeit, Druck-, Zug- und Scherfestigkeit, elastisches und plastisches Verhalten, Reibung und Kohäsion. Soweit möglich Ermittlung und Einführung zahlenmäßiger Ausdrücke für den Grad dieser Eigenschaften.

b) Untersuchung der Veränderung der unter a) genannten Eigenschaften durch natürliche Einwirkungen, z. B. Wasser, Schwerkraft, Überlagerung, Gebirgsdruck, Witterung u. dergl.

c) Untersuchung der Veränderung der unter a) genannten Eigenschaften durch künstliche Einwirkungen, z. B. durch Lösen, Entwässern, Einschlämmen, Schütten, Rammen, Stampfen, Walzen, Gefrieren, Belasten, Erschüttern usw.

d) Ausbildung und Festsetzung der Verfahren zur Ermittlung der unter a—c aufgeführten Eigenschaften und Einwirkungen.

2. Beschreibung, Bezeichnung und Klassifizierung der Bodenarten.

a) Es sind möglichst einheitliche Bezeichnungen für die Bodenarten unter Ausschaltung der vielen Doppelbenennungen einzuführen, möglichst auf Grund der zahlenmäßig festgestellten Eigenschaften der Bodenarten.

b) Es ist eine Klassifikation der Bodenarten unter Berücksichtigung bautechnischer Gesichtspunkte anzustreben, bzw. die vorhandenen abzuändern und zu ergänzen.

c) Es sollen Monographien der Bodengruppen und Einzelarten verfaßt werden unter Beigabe statistischer Tabellen, die die Ergebnisse der Bodenuntersuchungen enthalten.

3. Feststellung einheitlicher Methoden für das Vorgehen und die Verfahren zur Untersuchung des Baugrundes an Ort und Stelle.

a) Untersuchung des Geländes nach seinen geologischen, Oberflächen- und Wasserverhältnissen. Feststellung der Lage, Art, Zahl und Tiefe der erforderlichen Aufschlüsse und der dabei zu verwendenden Apparate.

b) Vergleich der Ergebnisse von Probebohrungen mit den tatsächlich beim Bau vorgefundenen Verhältnissen.

c) Beobachtung und Nachprüfung des Verhaltens der Bauwerke. Messung der Bewegungen (Einsenkung und Verschiebung) bei wichtigen und dazu geeigneten Bauwerken, Vergleich der Ergebnisse von Probebelastungen mit den tatsächlichen Verhältnissen des fertigen Bauwerkes.
d) Untersuchung beachtenswerter Vorgänge auf der Baustelle, die durch besondere Bodenverhältnisse oder Eingriffe in den bestehenden Zustand hervorgerufen worden sind.

4. Studium der Tragfähigkeit des Baugrundes bei Flach-, Tief- und Pfahlgründungen.

a) Festlegung des Begriffes Tragfähigkeit.
b) Untersuchung der Abhängigkeit derselben von den unter 1 a, b, c geschilderten Verhältnissen.
c) Untersuchung der Abhängigkeit derselben von Schichtenmächtigkeit, Schichtenfolge und Schichtenlagerung.
d) Untersuchung der Abhängigkeit derselben von der Lastgröße und von der Größe und Gestalt der Lastübertragungsfläche.
e) Festlegung der Verfahren zur praktischen Ermittlung der Tragfähigkeit vor Baubeginn und Nachprüfung der Tragfähigkeit am fertigen Bauwerk.

5. Studium des Erddruckes.

a) Untersuchung der Abhängigkeit des Erddruckes von den unter 1 a—c genannten Bodenverhältnissen.
b) Untersuchung der Abhängigkeit der Form und Richtung der Gleitfläche von der Richtung des Erddruckes.
c) Untersuchung der Abhängigkeit der Richtung des Erddruckes von den Bewegungsmöglichkeiten des Bauwerkes und seiner Teile.
d) Feststellung der Richtung des Erddruckes durch Versuche und Vergleich von Rechnung und Wirklichkeit durch Versuche und Nachrechnung eingestürzter Bauwerke usw.

6. Studium der Rutschungen.

a) Klärung der Ursachen eingetretener Rutschungen.
b) Feststellung der Bodenarten, welche zu Rutschungen neigen.
c) Feststellung der Bedingungen, unter welchen bei einer bestimmten Bodenart Rutschen eintritt.

7. Studium der Arbeit des Bodenlösens.

a) Durch Handarbeit.
b) Durch Maschinenarbeit (Trockenbagger- und Naßbaggergerät).
c) Durch Sprengarbeit.

B. Durchführung der Arbeiten.

Zur Inangriffnahme und Lösung der Aufgaben unter A, II stehen folgende Wege und Maßnahmen zur Verfügung:

I. Forschungsarbeit in Instituten und Laboratorien.

II. Praktische Forschungsarbeit, Beobachtungen und Versuche auf den Baustellen.

Es ist dringend erforderlich, daß neben der Arbeit in den Instituten und Laboratorien eine sorgfältige Bodenuntersuchung auf den Baustellen und eine gründliche Beobachtung an den fertigen Bauwerken einhergeht; für beides sind einheitliche Methoden zu vereinbaren.

III. Sammlung und Sichtung von Material zur Nutzbarmachung für die Forschungsarbeit und für die Praxis.

Die bei Versuchsarbeiten, bei Bodenuntersuchungen und beim Bau gemachten Erfahrungen über die Eigenschaften der Böden und über das Verhalten des Baugrundes sind in möglichst weitgehendem Maße zur Ausnutzung und Verwertung in der Praxis zur Verfügung zu stellen. Hierfür sind Berichte über Eigenschaften der Böden und Verhalten des Baugrundes möglichst unter Beifügung von Bodenproben, Skizzen und Tabellen dem Baugrundausschuß oder den verschiedenen im Reiche vorhandenen Arbeitsstellen, Instituten oder dergl. zu übersenden, dort zu sichten, zu bearbeiten und allen Interessenten zugänglich zu machen. Die Berichte werden sich sowohl auf normale Ergebnisse wie auch auf auffällige Erscheinungen erstrecken müssen; insbesondere kommen in Frage: Schürf- und Bohrprofile solcher Baustellen, auf welchen eingehende Untersuchungen oder aber Feststellungen von Besonderheiten der Bodenbeschaffenheit gemacht sind, ferner Berichte über Löseschwierigkeiten, Rutschungen, Senkungen, Verwitterungserscheinungen, ungewöhnliche Wasserzugänge, Tunnel-, Damm- und Baugrubenbrüche u. a. m. sowie über Ermittlung der Tragfähigkeit des Baugrundes, besonders, wenn Einsenkungsmessungen an den Bauwerken vorliegen.

IV. Herausgabe von Merkblättern, Tabellen, Anweisungen und dergl.

V. Bearbeitung von Normungsvorschlägen.

VI. Sammlung aller Literatur über Bodenforschung.

VII. Herausgabe von Veröffentlichungen über durchgeführte Versuchsarbeiten und über Beobachtungen auf Baustellen.

Vorläufiges Merkblatt für die Entnahme und Behandlung von Bodenproben.

Aufgestellt vom Deutschen Ausschuß für Baugrundforschung bei der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen.

Vorbemerkungen.

Vor Inangriffnahme der Bodenuntersuchung ist die Art des geplanten Bauwerkes und der besondere Zweck der Probenentnahme festzustellen. Sämtliche Schürfen und Bohrungen sind so tief unterhalb der Gründungssohle auszuführen, daß die Beschaffenheit des Baugrundes unter und neben den Fundamenten mit Sicherheit beurteilt werden kann. Die Entscheidung über die Bohrtiefe ist Sache des verantwortlichen Bauleiters.

Sämtliche Bodenuntersuchungen sind nur von tüchtigen, erfahrenen und zuverlässigen Bohrfachleuten auszuführen.

Es darf nicht naß gebohrt werden, wenn dadurch die Beurteilung der Proben leidet.

Der Wasserzufluß und Wasserstand unter Gelände sind ständig zu beobachten. Auf Wasserauftrieb und Bodenauftrieb ist zu achten.

I. Probenentnahme.

A. Schürfen.	B. Bohren.
Schürfgruben, Schürfgräben, Schürfschächte	Flach- und Tiefbohrungen
Vorteile	
Schürfe befahrbar, direkte Prüfung des Bodens in den Stößen und auf der Sohle des Schurfes möglich. Keine Mischung der Bodenarten bei der Entnahme: sichere Erkennung der Lagerungsverhältnisse und der Art und des Punktes der Wasserzugänge.	Schnelle Arbeit, verhältnismäßig geringe Kosten, keine Hinderung durch Wasserzufluß. Möglichkeit großer Bohrtiefen. Selten Schutz der Bohrlochstöße durch Verrohrung usw. erforderlich.
Nachteile	
Hohe Kosten, größerer Zeitaufwand, oft Verzimmerung notwendig, manchmal Wasserhaltung erforderlich. Gelegentlich Lockerung des Baugrundes in der Umgebung.	Vermischung des Bohrgutes und unsichere Beurteilung der Lagerungsverhältnisse. Bei Meißelarbeit teilweise schwierige Bestimmung der Bodenart. In aufgefüllten Boden (Mauerschutt und Müll usw.) unzuverlässig, teils unmöglich.
Ausführung	
Abmessung für Schächte und Gräben 1,5 m × 1,5 m. Hacke, Schaufel, Schießarbeit, Verzimmerung, bei geringer Tiefe: Stempel mit Verladung oder Verpfählung (wagerecht), bei größerer Tiefe: Bolzenschrotzimmerung, bei starkem Druck mit Wandvuten und Mittellängsstrich. Verladung oder Verpfählung (senkrecht).	1. Flache Handbohrung, ohne Verrohrung: nur bis etwa 3 m Tiefe im trockenen Boden. Löffel- oder Trommelbohrer, nicht Tellerbohrer benutzen, welcher die Bodenproben vermischt. 2. Schappe, Trommel und Spiralbohrer für Torf, Lehm, Löß, Mergel, Ton, nicht für härtere Gesteine. Langsam bohren, Bohrer nur bis zu 10 cm unter Oberkante füllen. Rohre gut nachbringen. 3. Ventilbohrer bis zu jeder Tiefe in leichteren Bodenarten wie Sand, Kies, Schluff und Schlamm, sonst wie unter 2. 4. Meißelbohrung für Gesteine und steinige Geschiebe. Hebung des Bohrgutes durch Ventilbohrer. Spülbohrung vermeiden, da sehr schwierige Bestimmung des Bohrgutes. 5. Kernbohrung, gut für alle Tiefen und härtere Gesteine, jedoch nicht für Sand, Kies, weiche Tone.

II. Bezeichnung der Proben.

Bei der Entnahme von Bohrproben ist ganz besonders darauf zu achten, daß das Bohrgut nicht mit etwaigem Nachfall verwechselt wird. Lageplan mit allen Schürfen und Bohrungen. Schürfe und Bohrungen numerieren. Tiefenbezeichnung in m und cm für jede einzelne Probe. Bei zusammenhängenden Probestücken oberes und unteres Ende bezeichnen (Hängendes und Liegendes). Angabe der Tiefe des Wasserstandes in m und cm unter Bohrgelände mit Bezeichnung der Art und Stärke des Zuflusses. Datum und Zeit der Messung angeben.

III. Behandlung und Verpacken der Proben.

Proben nicht waschen, nicht bürsten, nicht hinwerfen, nicht in der Sonne oder im Regen liegen lassen, sofort einpacken. Holzkasten mit Fächerteilung, je Fach 7 cm × 7 cm × 7 cm. Flachbohrungen bis 10 m Tiefe für ein Bauwerk mehrere in einem Kasten, bei größerer Tiefe für jedes Bohrloch ein besonderer Kasten. Deckel nicht nageln, um Erschütterungen der Bohrproben zu vermeiden.

Proben, welche untersucht werden sollen, sind in Blechdosen oder Gläsern luftdicht zu verschließen.

(Es wird auch auf den Erlaß des Preuß. Ministeriums der öffentlichen Arbeiten Nr. III. A. 18. 28. AC — I. 6. D. 1397 vom 10. 2. 1928 hingewiesen.)

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimrat Dr.-Ing. E. h. M. Foerster, Dresden. — Verlag von Julius Springer in Berlin W.
Druck von H. S. Hermann & Co., Berlin SW 19, Beuthstraße 8.

DER BAUINGENIEUR

9. Jahrgang 13. Januar 1928 Heft 2

DIE WÜRFELFESTIGKEIT UND DIE SÄULENFESTIGKEIT ALS GRUNDLAGE DER BETONPRÜFUNG UND DIE SICHERHEIT VON BETON UND EISENBETONBAUTEN.

Vortrag, gehalten auf der Hauptversammlung des Deutschen Betonvereins, März 1927.

Von Professor Dr.-Ing. W. Gehler, Dresden.

Die Grundlage der Betonprüfung ist nach unseren Eisenbeton-Bestimmungen die Würfelfestigkeit $W_{e\,28}$ und $W_{b\,28}$. Diese Werte lesen wir am Manometer der Druckpresse ab. Die wirklichen Beanspruchungen im Probewürfel oder gar im Bauwerk lassen sich aber keinesfalls durch die einfache Formel $W = \sigma = P : F$ beschreiben, noch weniger die Anstrengungen, die zum Bruche längs der Gleitflächen führen. Hierfür sind offenbar die Schubspannungen τ längs dieser Gleitflächen von maßgebendem Einfluß.

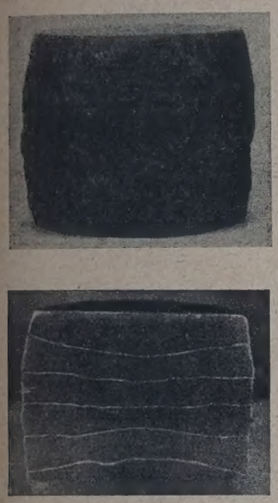


Abb. 1.

Abb. 1 zeigt einen aus einzelnen Schichten von Blei zusammengefügten Würfel nach der Verformung und läßt die beiden Hauptprobleme deutlich erkennen.

1. Während sich die wagerechten Schichten im Würfel krümmen, bleiben die Druckplatten eben. Sie wirken also zunächst wie eine Einspannung der gedrückten Fläche. Außerdem wird aber an den Druckplatten die Querdehnung durch eine Endflächenreibung verhindert. Zur Veranschaulichung denke man sich jeweils an den „Endflächen mit Reibung" einen eisernen Reifen um den Druckkörper gelegt. Wir behandeln nun im I. Teile diese gesamte Wirkung der sogen. Endflächenreibung an der Hand von Bruchversuchen mit etwa 200 Würfeln und Säulen aus Zementmörtel und Beton in 21 Versuchsreihen, die auf Grund meiner Anregungen und Angaben in unserem Dresdner Versuchs- und Materialprüfungsamt in den Fachgruppen meiner bewährten Mitarbeiter Dr.-Ing. Luftschitz und Regierungsbaurat Amos seit etwa einem Jahre durchgeführt worden sind.

2. Das Maß der unbehinderten Querdehnung des Betons, also die sogen. Poisson-Zahl m, ist bekanntlich neben E der zweite Materialfestwert für derartige Untersuchungen. Er wurde im Sommer 1924 durch eine Seminararbeit in meinem Institut von einem meiner Schüler, Professor Heikaku Tanabe aus Kobe, an 9 Eisenbetonbalken ermittelt. Die gleiche Seminaraufgabe wurde 1927 von Professor Yasuo Kondow aus Kioto an gedrückten, zylindrischen Säulen in Dresden behandelt. Hierüber soll im II. Teil ganz kurz berichtet werden.

Der III. Teil umfaßt die Folgerungen aus diesen Versuchen nach der Mohrschen Theorie der Spannungskreise und Schubspannungs-Hypothese und der IV. Teil die Folgerungen unter Verwendung der neuzeitlichen Elastizitäts- und Plastizitätstheorie.

Als Bezeichnungen werden folgende gebraucht (s. auch Eisenbetonbestimmungen 1925):

W = Würfelfestigkeit (W_{28} desgl. bei 28 Tage Alter, W_e desgl. erdfeucht),
W_0 = Würfelfestigkeit ohne Endflächenreibung,
S = Säulenfestigkeit (gleichgültig, ob der Säulenquerschnitt quadratisch oder kreisförmig ist),
S_0 = Säulenfestigkeit ohne Endflächenreibung,
Z = Zylinderfestigkeit (als Gegenstück von W, für den besonderen Zylinder mit der Höhe h = Durchmesser d),
K_z = Zugfestigkeit,
K_d = Druckfestigkeit,
K_s = Schubfestigkeit,
K_v = Verdrehungsfestigkeit.

1. Teil. Versuche zur Klärung der Endflächenreibung.

Zunächst wurde durch Vorversuche mit Würfeln von 7 cm Kantenlänge in Zementmörtel 1 : 3 (1 Tl. Handelszement Grundmann, Oppeln + 3 Tl. Normensand), die nach den Normen mit dem Hammerapparat eingeschlagen wurden, die Frage beantwortet:

Wie groß ist der Abfall der Würfelfestigkeit W, wenn die Endflächenreibung beseitigt wird?

Bereits August Föppl hat 1900 in Heft 27 der Mitteilungen a. d. mech.-techn. Laboratorium der Techn. Hochschule München über einige Würfeldruckversuche mit geschmierten und nicht geschmierten Druckplatten berichtet. Es galt zunächst, diese Versuche an kleinen Würfeln zu wiederholen und zu ergänzen sowie die Fragestellung nach zwei Richtungen zu erweitern:

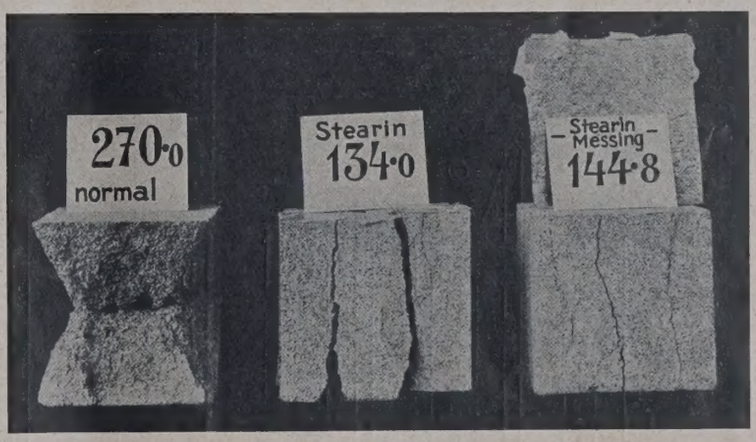


Abb. 2. Fall a, b, c.

1. Wie wirkt die Beseitigung der Endflächenreibung auf Säulen?
2. Wie verhalten sich Betonwürfel verschiedener Kantenlänge?

Ergebnis: Fällt die Endflächenreibung weg, so verschwinden die bekannten Doppelpyramiden. An Stelle der schrägen Gleitflächen treten lotrechte Spaltflächen auf.

Bereits bei den Vorversuchen (Reihe 1, s. Abb. 3) traten diese auffallenden Kennzeichen in den Brucherscheinungen (s. Abb. 2) deutlich hervor. Zur Beseitigung der Endflächenreibung wurden die Druckflächen mit heiß aufgebrachtem

Stearin geschmiert. Bei den kleinen Würfeln von 7 cm Kantenlänge genügte eine Schicht von 1,5 mm, um die Endflächenreibung vollständig zu beseitigen. Zur Begegnung des Einwandes, daß das Stearin in die Poren der Druckfläche eingedrückt wird und dadurch sprengend wirken könnte, hat bereits A. Föppl zwischen Stearinschicht und Würfel ein 0,1 mm

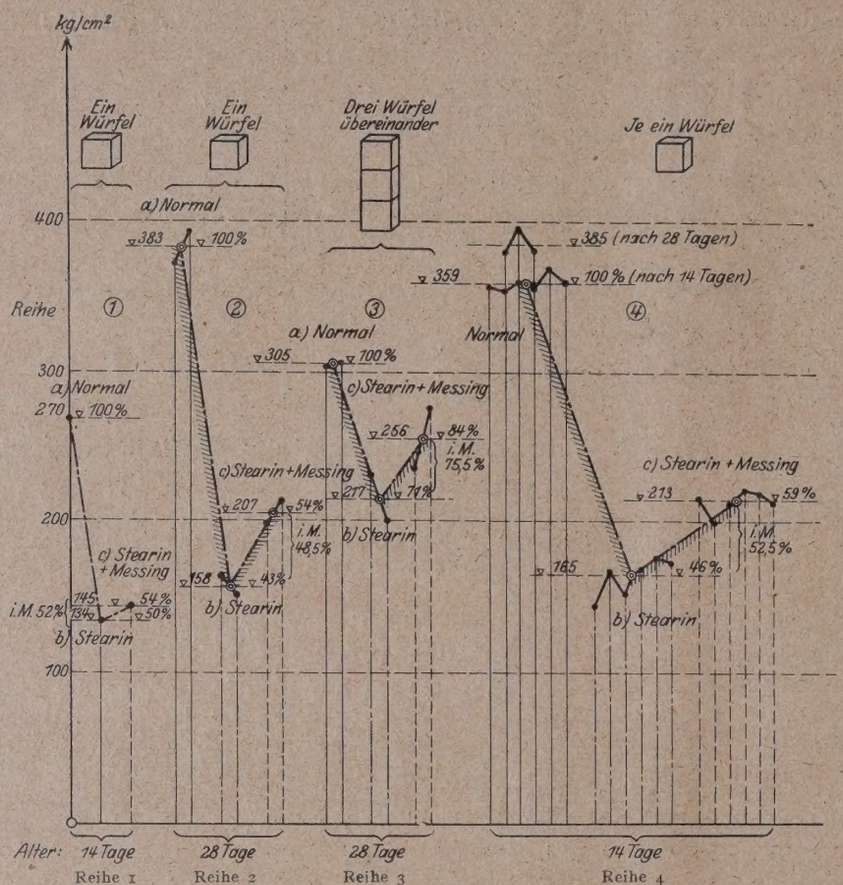


Abb. 3.

stellung der Abb. 3 kennzeichnen die Abszissen die einzelnen Versuchsreihen, hier z. B. Reihe 1 bis 4 mit den Gruppen a), b), c), während die Ordinaten die Druckfestigkeiten angeben, die an den normengemäß hergestellten Würfeln von 7 cm Kantenlänge im Mischungsverhältnis 1 : 3 bei voller Druckfläche gefunden wurden.

Ergebnisse:

1. Bei Beseitigung der Endflächenreibung sinkt W um etwa 50%, so daß die „Würfelfestigkeit ohne Endflächenreibung" $W_0 = 0{,}5\ W$ ist.

2. Stellt man 3 solche Würfel ohne jedes Verbindungsmittel übereinander, so sinkt die Festigkeit dieser Säule nur um rd. 25% im Vergleich zur Säulenfestigkeit S mit Endflächenreibung. Somit ist die Abminderung nur halb so groß wie beim Würfel. „Säulenfestigkeit ohne Endflächenreibung" $S_0 = 0{,}75\ S$.

3. Im Vergleich zur Würfelfestigkeit W ist die Festigkeit dieser Säule mit Endflächenreibung $S = 0{,}80\ W$.

Das auffallende zweite Ergebnis regte zu weiteren Säulenversuchen an. Die Auftragungen für die Reihen 5 bis 10 in Abb. 4 sind ähnlich wie in Abb. 3 durchgeführt. Die Hauptschwierigkeit besteht naturgemäß in der einwandfreien Herstellung homogener Zylinder. Bei $h = 2d$ gelang ihre Herstellung bei 5 cm Dmr. einwandfrei mit dem Hammerapparat. Durch Übereinanderstellen von 3 Zylindern entsteht eine Säule von $h = 6d$ (Reihe 7 der Abb. 4). Dagegen reichte der Hammerapparat nicht mehr aus, um derartige Zylinder aus einem Stück mit $h = 4d$ befriedigend herzustellen (Reihe 9). Sie ergaben nur die halb zu erwartende Festigkeit und anormale Gleitflächen. Daher wurde der durchaus gelungene Versuch gemacht, sie mit 100 kg/cm² zu pressen (Reihe 10). Nach 14 Tagen Alter war dann ihre Festigkeit etwa wieder 100 kg/cm².

In Abb. 5a ist der aus den Versuchsergebnissen der Reihen 1 bis 10 zu berechnende Abfall der Säulenfestigkeit $\Delta = \frac{S - S_0}{S}$ als Funktion

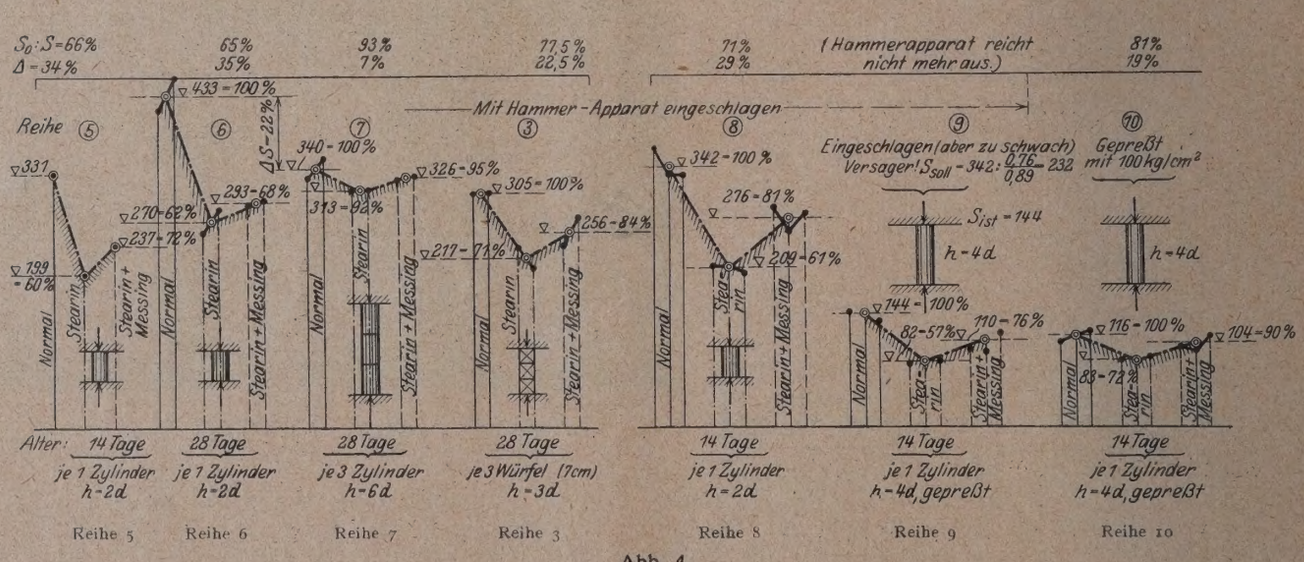


Abb. 4.

starkes Messingblech eingelegt. Die Versuche wurden daher jeweils in folgenden 3 Gruppen durchgeführt:

a) Normale Würfelprobe,

b) Endflächen mit Stearin geschmiert,

c) desgl., aber mit Messingblech.

Aus b) und c) wurde zur Ermittlung des Abfalls der Würfelfestigkeit jeweils das arithmetische Mittel gebildet. In der Darstellung der Abb. 3 kennzeichnen die Abszissen die einzelnen Versuchsreihen, hier z. B. Reihe 1 bis 4 mit den Gruppen a), b), c), während die Ordinaten die Druckfestigkeiten angeben, die an den normengemäß hergestellten Würfeln von 7 cm Kantenlänge im Mischungsverhältnis 1 : 3 bei voller Druckfläche gefunden wurden.

der Schlankheit h : d dargestellt. Die eingetragenen Nummern geben die Versuchsreihen an. Man erkennt den gesetzmäßigen Verlauf bis zu der größten hier verwendeten Schlankheit $h : d = 6 : 1$. Verlängert man die so erhaltene Linie bis zum Schnittpunkt mit der Abszissenachse, so ergibt sich, daß etwa bei $h : d \geqq 7{,}5 : 1$ kein Einfluß der Endflächenreibung auf die Säulenfestigkeit mehr zu erwarten ist.

In Abb. 5 b ist endlich nochmals die Druckfestigkeit dieser Würfel und Säulen als Funktion der Schlankheit h:d dargestellt. Den Ausgangspunkt bildet die Würfelfestigkeit W mit Endflächenreibung, die gleich 100% gesetzt wird (s. Punkt VI), von dem der obere Ast VI÷V der Säulenfestigkeit S mit Endflächenreibung ausgeht. Der untere Ast III÷V beginnt in Punkt III mit der Würfelfestigkeit W_0 ohne Endflächenreibung, Punkt IV stellt einen mittleren Wert der Säulenfestigkeit S_0 ohne Endflächenreibung dar und endet in der „Spitzkehre" des Punktes V, für den $S = S_0$ bei h:d = 7,5:1 wird und sich somit der Kleinstwert von S, nämlich S_{min} = 0,68 W = rd. 0,70 W ergibt. Greift man als einen mittleren Wert der Säulenfestigkeit z. B. für h:d = 3:1 den Wert S = 0,80 W heraus, so ist der zugehörige Wert der Säulenfestigkeit ohne Endflächenreibung S_0 = 0,60 W (s. Punkt IV). Man erhält somit die kennzeichnenden Punkte III

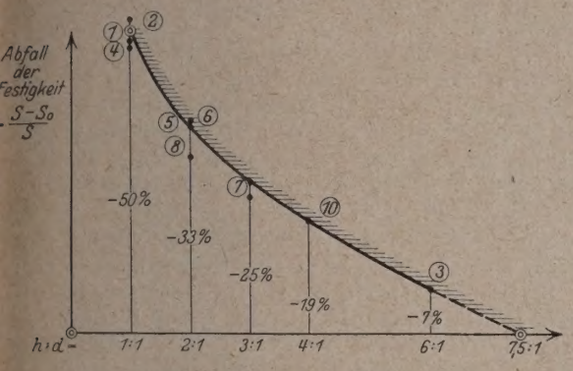


Abb. 5a.

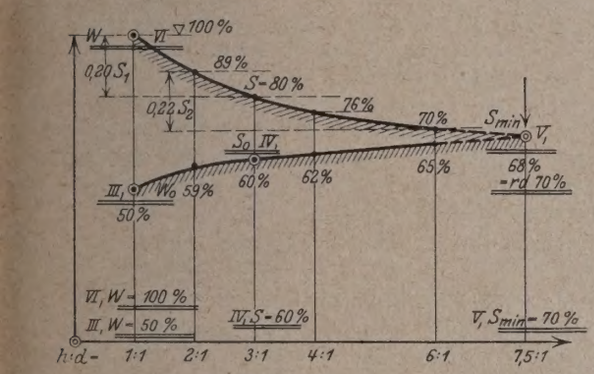


Abb. 5b.

mit W_0 = 0,5 W, IV mit S_0 = 0,6 W, V mit S_{min} = 0,7 W und VI mit W.

Die 3 Säulen der Abb. 6 a (Reihe 8, Gruppe b der Abb. 4) mit der 1,5 mm starken Schmierschicht aus Stearin lassen die lotrechten Spaltflächen deutlich erkennen an Stelle der üblichen schrägen Gleitflächen bei Endflächenreibung. Das gleiche gilt nach Abb. 6b für das mittlere Säulenpaar des Falles h = 6d (Reihe 7, Gruppe b), während sich bei dem linken Säulenpaar mit Endflächenreibung (Gruppe a) deutlich ein Doppelkegel mit einem Keil ausgebildet hat, bei einem Keilwinkel von der Größenordnung von 30°, also mit einer Neigung gegen die Lotrechte von ψ = etwa 15°. Das rechte Paar (Gruppe c) stellt die Säulen mit Schmiermittel und Messingblech dar.

Die 3 übereinander gestellten Würfel (Reihe 3) zeigen grundsätzlich das gleiche Verhalten (s. Abb. 6 c), schräge Kantenrisse im linken Paar (Gruppe a), lotrechte Risse im mittleren und rechten Paar (Gruppe b und c). Die Spaltrisse dringen hier von oben her bis in die untersten Würfel vor.

Die mit nur 100 kg/cm² gepreßten Säulen der Reihe 10 (s. Abb. 4) lassen auch an den Bruchformen und dem Mörtelgefüge die geringe Festigkeit des Zementmörtels erkennen (s. Abb. 6 d). Die schrägen Gleitflächen kennzeichnen bei allen 3 Säulen den Fall „mit Endflächenreibung" (Gruppe a). Beim mittleren Probekörper hat der Gleitflächenkegel sogar den ganzen unteren Teil der Säule aufgespalten, was ebenfalls als ein äußeres Kennzeichen der geringen Festigkeit gedeutet werden darf.

Die nunmehr folgenden Druckversuche mit Würfeln und Säulen aus Beton (s. Abb. 7) wurden mit den üblichen Dresdner Baustoffen durchgeführt, wie sie bei den großen Versuchsreihen des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton verwendet wurden, nämlich als Handelszement Grundmann Oppeln, Kiessand von Cossebaude (Sand von 0 ÷ 5 mm, Kies von 5 ÷ 25 mm Korn), Mischungsverhältnis 1:2:3, Alter 28 Tage. Der Zylinderdurchmesser d war gleich

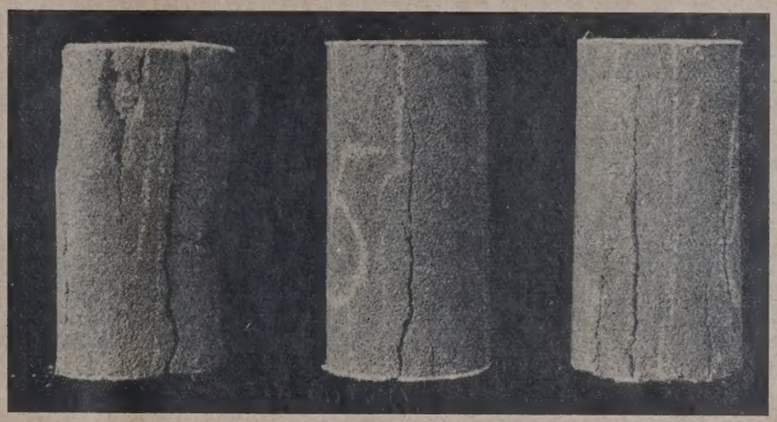


Abb. 6a.

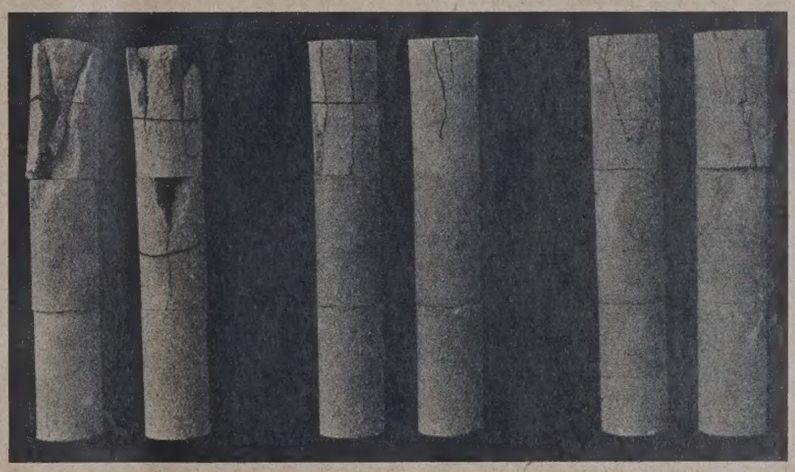


Abb. 6b.

der Kantenlänge b der Würfel = 20 cm, gewählt worden. Die Steife war sowohl erdfeucht in Reihe 17 mit 6 Gew.-% Wassergehalt, Wasserzementfaktor w = G_w: G_z = 0,44, als auch weich in Reihe 18 mit 9,5 Gew.-% Wassergehalt, w = 0,70. Zu vergleichen ist jeweils die Würfelfestigkeit W_{28} = W mit der Zylinderfestigkeit Z für h = d und mit der Säulenfestigkeit S für h = 2 d. In Reihe 15 und 16 wurden die gleichen Versuche unter Verwendung von hochwertigem Portlandzement (Marke Novo) durchgeführt (mit 6% bzw. 9 Gew.-% Wassergehalt) bei 7 Tage Alter.

Ergebnisse:

1. Im Gegensatz zu der Vermutung, daß die Zylinderfestigkeit Z bei h = d gleich der Würfelfestigkeit wäre, ergab sich $Z_{(h=d)}$ = 0,89 = rd. 0,9 W. Eine Erklärung hierfür findet sich dann, wenn man annimmt, daß die Würfelecken (als sogen. singuläre Punkte) die Endflächenreibung noch mehr wie die

Kanten erhöhen und daß dann, wenn sie wegfallen, die Festigkeit sinkt.

2. Dagegen wurde wie bisher gefunden: $S_{(h=2d)} = 0{,}82\ W =$ rd. 0,80 W.

3. Bei hochwertigem Zement ist der Abfall um einige Prozent größer als bei Handelszement.

Hier drängt sich die Frage auf: „Warum ist denn $W = W_{28}$ stark abhängig von der Kantenlänge b des Betonwürfels?"

Abb. 8 a zeigt die bekannte Abhängigkeit der Würfelfestigkeit $W = W_{28}$ von der Kantenlänge b = h bei Verwendung von Handelszement auf Grund früherer Dresdner Versuche. Bezeichnet man hier für hochwertigen Zement mit

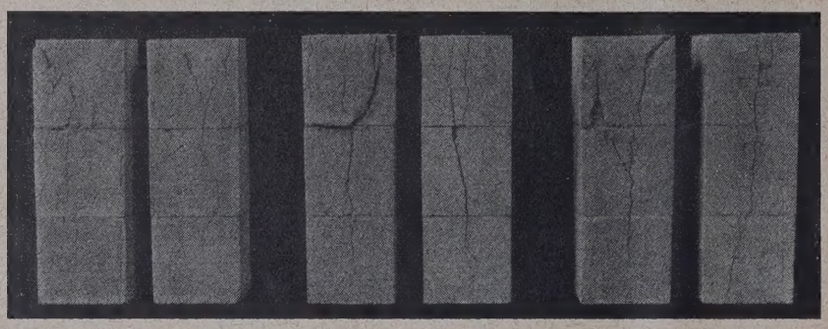


Abb. 6c.

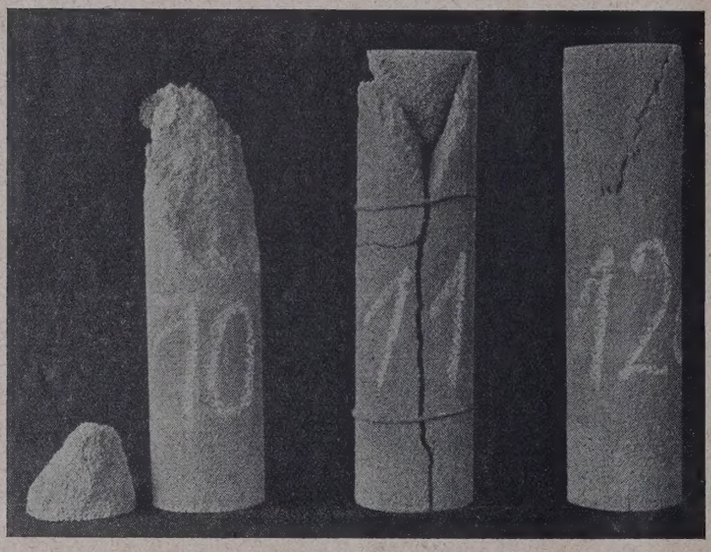


Abb. 6d.

A, B und C (bei 14 Tage Alter) die Würfelfestigkeiten $W = W_{14}$ bei 7 cm, 20 cm und 30 cm Kantenlänge, so ergab sich hier nach Reihe 19, 20 und 21 (s. Abb. 8 b): A = 181 kg/cm² = 1,10 B, ferner B = 165 kg/cm² und C = 149 kg/cm² = 0,90 B für Beton 1:2:3, weich (9,5% Wasserzusatz w = 0,73). Bei Handelszement sind dagegen die Unterschiede in der Regel wesentlich größer; so ist (nach Abb. 8 a) A = 1,28 B und C = 0,85 B anzunehmen.

Bei diesen Versuchen zeigte sich nun folgende technische Schwierigkeit. Das heiße Stearin konnte bei den großen Betonwürfeln von 20 und 30 cm Kantenlänge nur 0,5 mm stark aufgebracht werden. Bei größerer Stärke, z. B. von 1,5 mm (wie bei den bisherigen Versuchen), entstanden infolge der Abkühlung Blasen. Durch weitere Versuche wird es wohl gelingen, diese Schwierigkeit zu beheben und ein geeignetes Schmiermittel zu finden.

Ergebnisse:

1. Die Endflächenreibung ist zwar durch diese zu schwache Schmierschicht noch nicht vollständig aufgehoben, was aus den noch gegen die Lotrechte etwas geneigten Gleitflächen zu schließen ist. Trotzdem ist der Unterschied zwischen A, B und C bereits fast vollständig ausgeglichen, da sich für die Betonwürfel mit Stearin (aber nur 0,5 mm stark) schon $A_1 = 1{,}39$, $B_1 = 1{,}36$, $C_1 = 135$ kg/cm² ergibt.

2. Wird wiederum ein Messingblech von 0,5 mm Stärke eingefügt, so sinken die Werte weiter herab auf $A_2 = 107$, $B_2 = 103$ und $C_2 = 100$ kg/cm², so daß dann, wenn die vollständige Beseitigung der Endflächenreibung (mittels einer 1,5 mm starken Schmierschicht) wie bisher bei 7 cm-Würfeln tatsächlich gelingen würde, wiederum bestimmt zu erwarten ist; $A_0 =$ rd. 0,5 A = 90 kg/cm² = $B_0 = C_0$. Hiernach darf auch für Beton, ähnlich wie für Zementmörtel, $B_0 = 0{,}55$ B und $C_0 = 0{,}60$ C angenommen werden.

Aus diesen Versuchen ergibt sich die besonders für den Straßenbau mit Naturgesteinen wichtige Folgerung: Es ist zu erwarten, daß jedes Gestein bei Druckversuchen eine Grundfestigkeit W_0 ergibt, die ein Festwert (in kg/cm² ausgedrückt), also unabhängig von der Kantenlänge des Würfels ist. Bei Betonmörtel ist sie zu etwa 50% der Festigkeit des Würfels mit 7 cm Kantenlänge anzunehmen (oder zu 55% bei 20 cm Kantenlänge).

Die Endflächenreibung ist somit die wohl fast ausschließliche Ursache des in der Baustoffprüfung stark störenden Einflusses der Kantenlänge auf die Werte der Würfelfestigkeit W.

In Abb. 9 a ist der voraussichtlich anzunehmende Spannungshügel für die lokalen Pressungen σ_E an den Endflächen skizzenhaft angedeutet. Nimmt man als erste Annäherung an, daß der Reibungsbeiwert $\mu_m =$ const. ist, so ist der wagerechte Widerstand gegen die Verschiebung an den Endflächen, also die sogen. Endflächenreibung $\tau_E = \mu_m \sigma_E$, also proportional σ_E, so daß Abb. 9 a zugleich auch den Spannungshügel für τ_E darstellt.

Zur sinnfälligen Veranschaulichung kann man sich den Rauminhalt dieses Spannungshügels in typisierter Form zerlegen (s. Abb. 9 b bis d) in

1. eine Grundplatte von der Höhe σ_m (hier z. B. $\sigma_m = 0{,}625$ W, vgl. Abb. 9 b),

2. in 4 Ecktürme, als deren Gesamthöhe schätzungsweise 2,5 σ_m angenommen werden möge. Aus der Projektionsgleichung auf die Lotrechte $\int \sigma_E \, dF = P$, wobei P die abgelesene Druckkraft bezeichnet, kann man dann nach Abb. 9 a aus unseren Versuchswerten A = 1,1 B und C = 0,9 B die verschiedenen Breiten der quadratischen Eckpfeiler bei den drei betrachteten Kantenlängen von 7, 20 und 30 cm zu $\frac{2}{7}$ b = 0,29 b sowie $\frac{1}{4}$ b = 0,25 b und $\frac{2}{9}$ b = 0,22 b berechnen und somit in Abb. 9 b, c und d die typisierten Spannungshügel eintragen.

Wird die Endflächenreibung durch Schmiermittel beseitigt, so werden die 4 Eckpfeiler, soweit sie über die Grundplatte herausragen, gewissermaßen weggeschnitten, so daß sich in unserem Falle z. B. $\sigma_m = 0{,}63$ W ergibt. Aus dieser Vorstellung des Spannungshügels erklärt sich weiter folgendes.

Wäre die Druckfläche auf dem Würfel z. B. kreisrund, so fallen die Spitzen von σ_E und τ_E in den Kanten der Abb. 9 a weg, ebenso dann, wenn an Stelle eines Würfels ein Zylinder mit h = d geprüft wird ($Z_{(h=d)} = 0{,}9$ W).

Diese Feststellungen führten zu den weiteren Fragen:

1. Wie ändert sich W, wenn die Form der Zwischenlage ein an den Ecken abgestumpftes Quadrat oder kreisförmig ist?

2. Ebenso, wenn die Zwischenlage aus 5 mm starker Pappe, aus 1 mm bzw. 2 mm starkem Eisenblechund endlich aus 5 mm starkem Aluminium-Hartblech besteht?

Das Ergebnis der Reihen 11 bis 14 (s. Abb. 10) war zunächst überraschend, nachträglich aber immerhin dann einfach zu erklären, wenn man folgendes beachtet. Es handelt sich hier in erster Linie um lokale Pressungen σ_E. Für den Bruch maßgebend scheint zu sein $\sigma_E' = \frac{\text{Bruchlast P}}{\text{Druckfläche } F_d} = \text{const}$. Errechnet man nämlich diese Zahl, so ergibt sich hier tatsächlich ein Festwert, und zwar zu etwa 0,9 W als „Festigkeit des Würfels mit Zwischenlage". Teilt man dagegen die durch den Versuch gefundene Bruchlast P durch die Würfelfläche, so erhält man regellose Zahlenwerte.

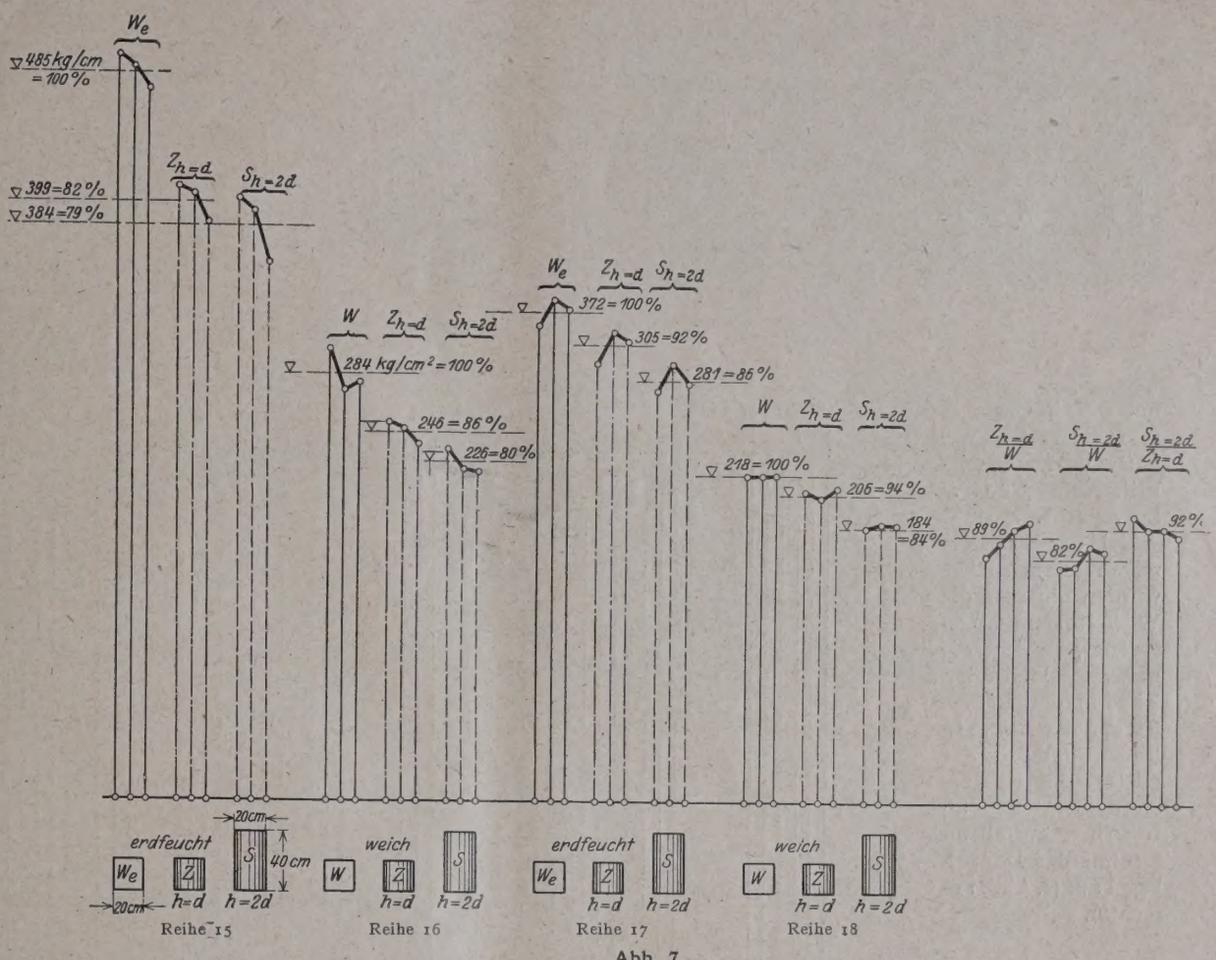


Abb. 7.

Ergebnis:

Wird der Würfel mit Zwischenlagen ohne Schmiermittel gedrückt, so vermindert sich W bei voller quadratischer Zwischenlage um 10 %. Jede Zwischenlage führt offenbar irgendeine gleichmäßigere Verteilung des Druckes herbei. Die Bruchlast bei anderen als quadratischen Formen mit der Druckfläche F_d ergibt sich zu $P = \sigma_E' \cdot F_d = 0{,}9 \cdot W \cdot F_d$. Die Größe der Bruchpressung scheint also nahezu unabhängig von der Form dieser Druckfläche zu sein.

Erst weitere Versuche können hierüber vollen Aufschluß bringen.

Zum Schluß seien noch einige Beobachtungen bei der Durchführung dieser Betonversuche insbesondere hinsichtlich der Neigung der Gleitflächen mitgeteilt. Die Betonsäulen mit h = 2 d zeigten mit Endflächenreibung einen Winkel der Gleitflächen gegen die Lotrechte von ψ = rd. 16° (Abb. 11 a). Meist traten dabei diese Gleitflächen einseitig auf, wobei sich die aufgespeicherte Energie plötzlich entlud. Mitunter spalteten sie explosivartig den Körper in zwei Stücke, wie Abb. 11 b zeigt. Auch hier ist an der Druckfläche ψ = rd. 16°. Die Betonwürfel mit Schmiermittel und Messingblech ergaben, wie Abb. 11 c erkennen läßt, bereits lotrechte Spaltrisse als Zeichen dafür, daß die Endflächenreibung zwar nicht vollkommen, aber doch nahezu vollkommen aufgehoben war, wie ja auch der erreichte Wert $W = \sigma_m = 0{,}625\ W$ vermuten läßt. Im Gegensatz hierzu lassen die drei Würfel der Abb. 11 d mit Pappzwischenlage von 5 mm Stärke an der schrägen Lage ihrer Gleitflächen von wiederum ψ = rd. 16° gegen die Lotrechte darauf schließen, daß die Endflächenreibung

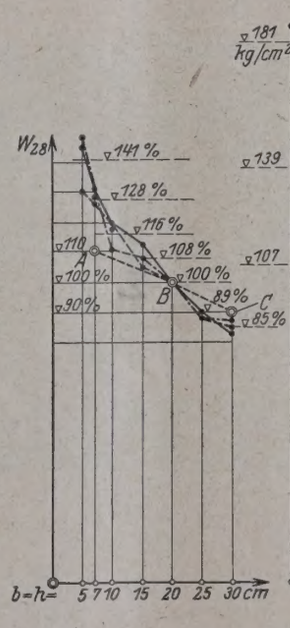


Abb. 8a.

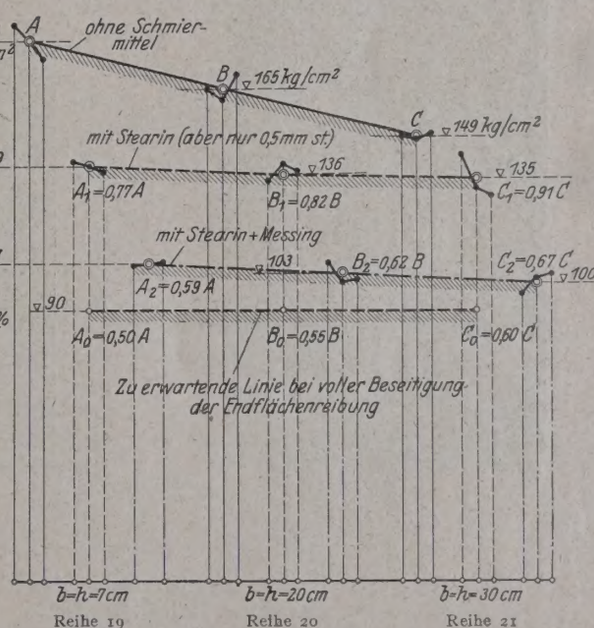


Abb. 8b.

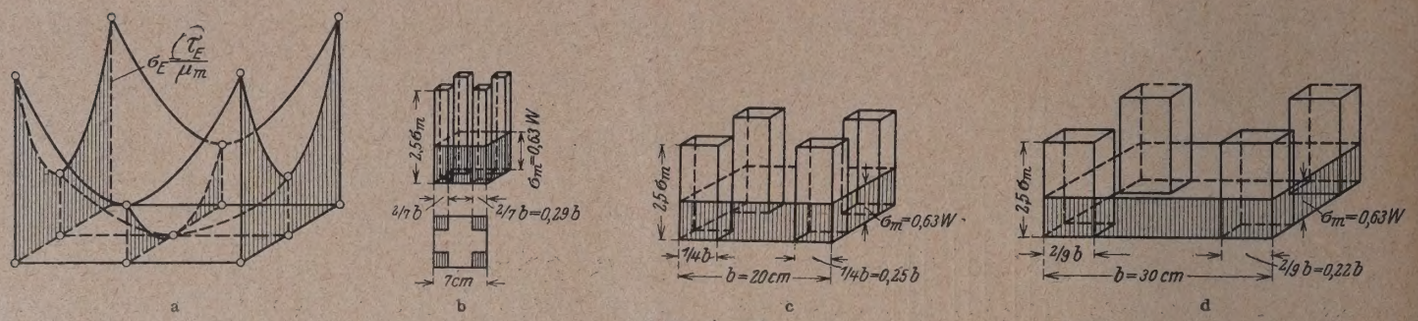


Abb. 9a—d.

nur um ein Geringes vermindert ist, wie auch aus dem Festigkeitswerte 0,9 W hervorgeht.

Bei der kreisförmigen Druckfläche wurden zuerst die Würfelecken abgesprengt, wie die nahezu lotrechten Risse an den Außenflächen der Abb. 11e (links und in der Mitte) zeigen; sodann traten im Innern auffallend regelmäßige Doppelkegel auf (s. Abb. 11e rechts).

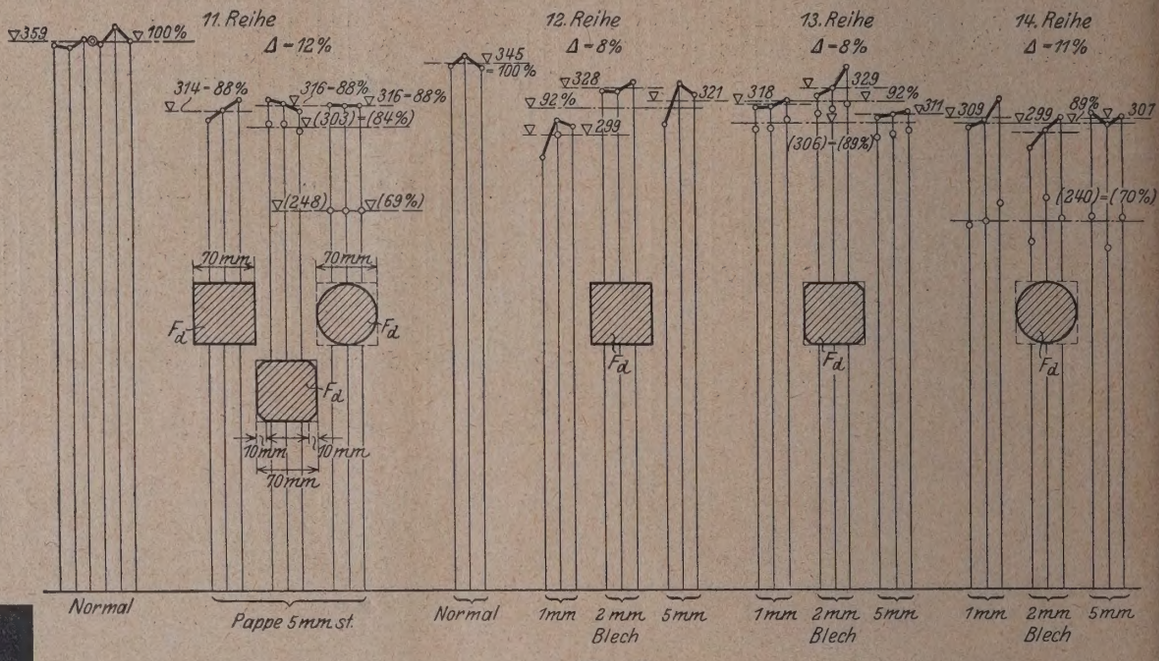


Abb. 10.

Abb. 11a.

Abb. 11b.

Abb. 11c.

II. Teil. Versuche zur Bestimmung der Poisson-Zahl für Beton.

Zu den als Seminararbeit in meinem Institut von Professor Heikaku Tanabe aus Kobe 1924 durchgeführten Versuchen mit 9 Eisenbetonbalken sei kurz folgendes bemerkt[1].

Gegenüber den Messungen der Querdehnungen unmittelbar am Würfel bietet der Biegeversuch mit einem Eisenbetonbalken unter Verwendung zweier Einzellasten den großen Vorteil eines einachsigen klaren Spannungszustandes zwischen den beiden symmetrischen Einzellasten, deren Abstand ein Drittel der Stützweite betrug. Das Biegungsmoment ist hier konstant und die Querkraft gleich Null. Die Balkenlänge betrug 120 cm, die Stützweite 108 cm, ferner war d = 16 cm, h = 14 cm, b = 14 cm und der Eisenquerschnitt 3 Ø 10 mm. Gemessen wurden mit je einem Martensschen Spiegel die Längsdehnungen ε_l in der gedrückten Randfaser (20 cm Meßlänge) und die Querdehnungen ε_q mit einem anderen Spiegel (10 cm Meßlänge).

[1] Eine ausführlichere Veröffentlichung ist in einer der nächsten Nummern des „Bauingenieur" vorgesehen.

Das Verhältnis beider Dehnungswerte ergibt die bekannte Poisson-Zahl m.

Das Mischungsverhältnis des weichen Betons betrug 1 Teil Handelszement (Grundmann, Oppeln) : 4 Teile Cossebauder Kiessand (Wasserzusatz 12 %). $W_{b28} = 155$ kg/cm². In der Druckzone ergab sich nahezu unabhängig von der Spannung

$$m = \frac{\varepsilon_l}{\varepsilon_q} = 6.$$

In der Zugzone wurde dagegen bei niedrigen Laststufen $m = 8$ gefunden, sodann $m = 9$ bis 12 kurz vor dem Auftreten der Risse.

Auf Grund der im I. Teil beschriebenen Versuchserfahrungen ist es nicht zu empfehlen, die Poisson-Zahl an Würfeln oder Zylindern mit $h = d$ zu bestimmen, weil hier die Zonen der Endflächenreibung sich über die ganze Höhe des Versuchskörpers erstrecken. Nach meinem Vorschlage wurde daher in einer weiteren Seminararbeit von Professor Yasuo Kondow aus Kioto in meinem Dresdner Institut die gleiche Aufgabe der Bestimmung der Poisson-Zahl für Beton mit Säulen von $h = 3\,d = 60$ cm Höhe durchgeführt, bei der im mittleren Drittel, also möglichst außerhalb des störenden Bereiches der Endflächenreibung Längs- und Querdehnungen gemessen wurden. Hierbei ergab sich als Poisson-Zahl $m = 5$ bis 6 (im Druckbereich).

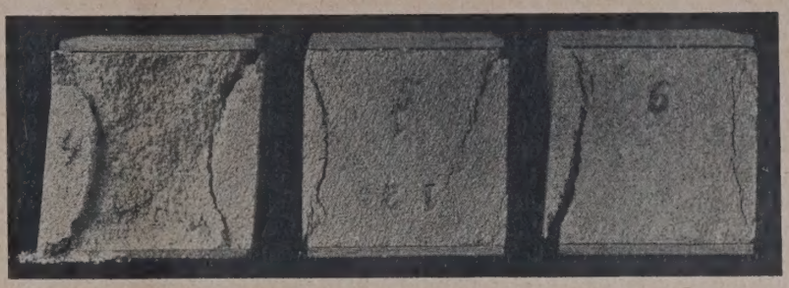


Abb. 11d.

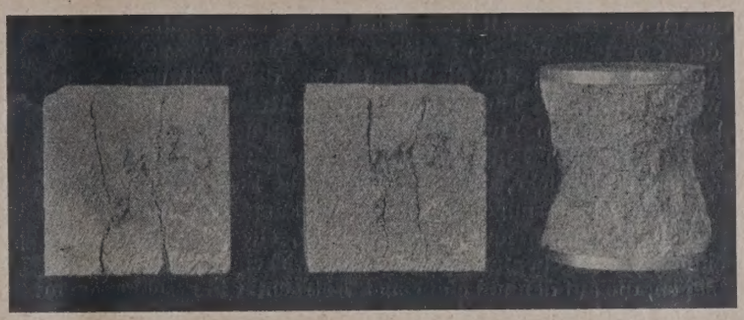


Abb. 11e.

Ergebnis: Als Poisson-Zahl des Betons, wie er für Eisenbetonbauten verwendet wird, darf hiernach im Druckbereich etwa $m = 6$ und im Zugbereich $m = 10$ bis 12 angenommen werden. (Fortsetzung folgt.)

DER INTERNATIONALE WETTBEWERB ZUM NEUBAU DER KÖNIGINNENBRÜCKE IN ROTTERDAM.

Von Professor Dr.-Ing. Kammer, Darmstadt.

(Fortsetzung von Seite 9).

Im Anschluß an diese Betrachtungen hebt die Jury nochmals hervor, daß aus dieser Preiszuteilung nicht gefolgert werden könne, daß der preisgekrönte Entwurf in der Form, in der er eingesandt wurde, auch zur Ausführung empfohlen werde; das Preisgericht wolle auch für den Entwurf „Pentagram in cirkel" die Ausführungsmöglichkeit noch nicht ausschließen.

Das Preisgericht findet warme Anerkennung für die geleistete Arbeit der Bewerber. „Betrachtet man die umfangreiche Arbeit, die das Programm von den Bewerbern verlangte, berücksichtigt man die kurze Zeit, über die sie verfügen konnten, so kann das Resultat dieses Preisausschreibens nichtsdestoweniger ein befriedigendes genannt werden. Es ist als ein Vorstudium anzusehen, zu dem eine gute Anzahl tüchtiger Mitarbeiter ihr Bestes gaben, und hat diesen Zweck nach dem Urteil des Preisgerichtes vorzüglich erreicht."

Außer der Zuteilung des einzigen Preises wird weiterhin der Ankauf des Entwurfs „Pentagram in cirkel" für 6000 fl empfohlen, der seiner besonderen Qualitäten wegen sehr die Aufmerksamkeit auf sich gezogen habe; ferner der Ankauf der Entwürfe „Brief" und „Juliana", beide wegen ihrer guten Bewegungseinrichtungen für je 1000 fl.

Bei der Bearbeitung der Projekte stand eine wichtige Frage im Vordergrund: soll bei der Ausführung der Brücke der Verkehr, der ja während der gesamten Bauzeit nicht unterbrochen werden darf, über eine Hilfsbrücke geleitet werden oder nicht? Diese Frage ist von den Bewerbern verschieden beantwortet worden. Das Preisgericht ist jedoch auf Grund der Vorschläge der Bewerber zu der Ansicht gekommen, daß durch das vollständige Freihalten des Bauplatzes von allem Lastverkehr ohne Zweifel die Montage des Bauwerkes mit größerer Sorgfalt durchgeführt werden könne, als wenn der Verkehr nicht abgelenkt werde. Die beste Verkehrsabwicklung wird nach seinem Urteil durch die Erbauung einer Hilfsbrücke gewährleistet, wie sie in den Entwürfen „3 Scharnieren wipbrug", „Juliana" und „Emma" vorgeschlagen sind. Zwar sind die Ausgaben bei dieser Lösung größer, man erhält jedoch eine Hilfsbrücke, die eine wesentlich größere Breite als die bestehende Königinnenbrücke aufweist. Der beste Vorschlag, die Montage der neuen Brücke ohne Umleitung des Verkehrs über eine Hilfsbrücke vorzunehmen, wurde nach dem Urteil der Preisrichter in dem Entwurf „Dreigelenkbogen" von Flender eingereicht. Ein ebenfalls befriedigender Zustand kann nach Ansicht der Jury auch dadurch geschaffen werden, daß man eine Hilfsbrücke aus der nördlichen Drehbrücke und der festen südlichen Überbrückung des jetzt bestehenden Bauwerkes zusammenstellt und daran einen neuen, festen Teil anschließt. In den Entwürfen „Op hoop van zegen" und „Rust Roest" soll der bestehende Überbau auf einen neuen Unterbau gesetzt werden; eine Lösung, die ebenfalls zu einem guten Ergebnis führen könne.

Als wünschenswerte Lage für die Hilfsbrücke schlägt das Preisgericht den Platz gegenüber der Oranjeboomstraat westlich von der alten Königinnenbrücke vor. Im Programm ist nichts über eine Straßenbahnverbindung während des Baues gesagt; irgend welche Schwierigkeiten, diese Verbindung über die Hilfsbrücke zu leiten, würden jedoch nicht entstehen.

6. Bemerkungen zum Urteil des Preisgerichtes.

Der Zuteilung des einzigen Preises an den Entwurf „Op hoop van zegen" wird wohl allgemein mit Genugtuung zugestimmt werden können. Handelt es sich doch da — wie aus den unter Teil II zur Darstellung kommenden Einzelheiten hervorgehen wird — um eine wertvolle und gründlich durchgearbeitete Lösung, die eine reife Arbeit einer bekannten, gerade auf dem Sondergebiet der beweglichen Brücken mit großer Sachkenntnis und Erfolg tätigen deutschen Brückenbauanstalt ist. Da nur ein Preis zuerkannt werden konnte, so konnte eben notwendiger-

weise mancher andere wertvolle Entwurf nicht in der Weise ausgezeichnet werden, wie er es wohl verdient hätte.

Wenn man nun auch beim Studium der kritischen Ausführungen des Preisgerichts das Bestreben herausfühlt, zu einer möglichst sachlichen und unparteilichen Würdigung der eingereichten Entwürfe zu kommen, so kann zuweilen doch das Gefühl aufkommen, daß bei der Sortierung und Bewertung der einzelnen Entwürfe die ästhetische Beurteilung gegenüber der technischen und wirtschaftlichen stark in den Vordergrund geschoben ist. Das erscheint nun deshalb bedenklich, weil wohl für die Beurteilung der technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkte, aber nicht für die schönheitliche Beurteilung eine sichere Grundlage vorhanden ist. So ist bei ästhetischem Abwägen vom Preisgericht gewöhnlich nur von den geschlossenen Brücken die Rede. Allerdings sind auch die meisten Schaubilder der Einsender auf diesen geschlossenen Zustand der Brücke eingestellt; für die Beurteilung des Entwurfes einer beweglichen Brücke kann jedoch dieser allein nicht ausschlaggebend sein. Um nur ein Beispiel herauszugreifen, haben die Verfasser des Entwurfs „Hors concours" im Gegensatz zur Riesenhubbrücke, die in größter Nähe liegt und mit ihren gewaltigen Abmessungen stark die Wirkung des neuen Bauwerkes beeinflussen muß, eine zierliche, elegante, durch Vermeidung des Strebenfachwerkes ruhig wirkende Brücke vorgeschlagen, die auf den unbefangenen Betrachter in geschlossenem Zustand den Eindruck einer Hängebrücke macht. Der Anblick der aufgeklappten Brücke wird nicht gezeigt, er würde vermutlich das harmonisch abgewogene Bild sehr stark — und zwar nicht günstig — verändern.

Nun hat das Preisgericht allerdings vielfach mit voller Schärfe hervorgehoben, daß die betreffenden Brücken nicht das Charakteristische der beweglichen Brücke erkennen lassen und gewissermaßen eine feste Brücke vortäuschen; daraus geht aber hervor, daß nur der Eindruck der geschlossenen Brücke bedacht wird. Der Gesichtspunkt, daß es sich hier um eine Riesenmaschine handelt, bei der der Zustand der Ruhe eben nur ein Zustand ist — wenn auch ein sehr wichtiger — daß es sich also um einen Organismus handelt, der auch in seiner Arbeit, seiner Bewegung betrachtet werden muß, dieser Gesichtspunkt scheint bei der Beurteilung keine große Rolle gespielt zu haben. Um wieder ein Beispiel anzuführen: Bei dem Entwurf „3 Scharnieren wipbrug" (vgl. Teil II, 3) von Harkort liegt ein sehr ernsthafter und nach meinem Empfinden auch geglückter Versuch vor, das Wesen einer solchen riesigen Maschine zum Ausdruck zu bringen. Das Preisgericht hebt zwar hervor, daß der Entwurf das Charakteristische der Beweglichkeit der Brücke hat sprechen lassen; der Entwurf „muß aber jedoch hauptsächlich auf Grund der Bedenken gegen die hoch angebrachten Gegengewichte hinter andere Entwürfe gestellt werden". Dieser Einwand scheint mir deutlich dafür zu sprechen, daß die Vorstellung von der Maschine nicht vorhanden war, die Vorstellung, daß diese Gegengewichte eben etwas Notwendiges, Selbstverständliches an dem Organismus darstellen, das organisch, weil konstruktiv richtig, in Erscheinung tritt. „Die gewaltigen Abmessungen der Gegengewichte über dem Verkehr werden ein Gefühl der Unsicherheit und Beängstigung erwecken, das dem ästhetischen Effekt Abbruch tut". Dieser gerügte Mangel, daß Mann und Roß und Wagen ängstlich davor scheuen würden, wenn sie unter dem Gegengewicht hindurch müßten, erinnert an die Befürchtungen, die seiner Zeit durch gelehrte Kommissionen geäußert wurden, als vor hundert Jahren die Eisenbahn ihr gefährliches Treiben eröffnete. Noch etwas Charakteristisches für gewisse gegensätzliche Gesichtspunkte, die sich bei der Beurteilung fühlbar gemacht haben. Man sieht bei der letzten und wichtigsten Entscheidung der Jury, nämlich beim Herausfinden und Beurteilen der besten Entwürfe, eine gewisse Unentschlossenheit; es tritt hier ein auffallendes Zögern zutage, ja das Preisgericht hat, wenn man genauer zusieht, eine eindeutige Entscheidung überhaupt nicht getroffen. Der Zweck des ganzen Preisausschreibens war doch — aus den einleitenden Sätzen der Wettbewerbsbedingungen geht dies klar hervor —, dem Bauamt der Stadt Rotterdam gesicherte und brauchbare Unterlagen für die Aufstellung des endgültigen Entwurfes der Königinnenbrücke zu liefern. Das Preisgericht hatte also die Aufgabe, nach kritischer Durchsicht der eingereichten Entwürfe diese Unterlagen klar und scharf und eindeutig der Baubehörde zu geben. Nun steht aber unmittelbar hinter dem Vorschlag für die Zuteilung des Preises der Satz, es könne aus dieser Preiszuteilung nicht gefolgert werden, daß der preisgekrönte Entwurf in der Form, in der er eingesandt werde, auch zur Ausführung empfohlen werde. Das läßt sich noch hören, an dem Entwurf sollen noch praktische Abänderungen vorgenommen werden. Aber nun weiter: „Das Preisgericht will auch für den Entwurf „Pentagram in cirkel" die Ausführungsmöglichkeit noch nicht ausschließen". Das Preisgericht entscheidet sich also nicht eindeutig, ob die Klappbrücke oder Hubbrücke in diesem Falle den Vorzug verdient. Bei diesem unentschlossenen Schwanken des Preisgerichtes hat das Stadtbauamt wohl schwerlich gewußt, was es nun am richtigsten machen soll. Soll es für die Ausführung eine Klappbrücke durcharbeiten oder eine Hubbrücke, oder beides und dann die Lösungen abwägen? Somit hat das Preisausschreiben keine klare Entscheidung gebracht. Denn zwei wichtige Fragen, auf die die Stadt Rotterdam großen Wert legen muß, bleiben ungeklärt. Erstens: Ist bei der gegebenen Situation vom schönheitlichen Standpunkt aus — und dieser ist ja von dem Preisgericht in den Vordergrund gestellt — die Hubbrücke oder die Klappbrücke die beste Lösung? Und weiter die Frage: Wie stellt sich in technischer und wirtschaftlicher Hinsicht die Hubbrücke zur Klappbrücke? Hat in dieser Hinsicht beim Bau der Königinnenbrücke die Hubbrücke überhaupt Aussicht auf Verwirklichung? Und selbst für den Fall, daß die Hubbrücke teurer ist, könnte noch immer die Frage zu diskutieren sein: Ist es für die Stadt Rotterdam tragbar, die eventuellen Mehrkosten der Bauanlage als Hubbrücke gegenüber den Kosten der Klappbrücke auf sich zu nehmen, weil damit ein schöneres, wirkungsvolleres Stadtbild geschaffen wird?

Für die Hubbrücke können ästhetische Gesichtspunkte sprechen, eben mit Rücksicht auf die vorhandene nahegelegene Eisenbahnhubbrücke; für die Klappbrücke sprechen starke technische und wirtschaftliche Gründe. Die Aufgabe für das Preisgericht wäre nun in dem Falle leichter gewesen, wenn sowohl für Hubbrücke als auch für die Klappbrücke gleichwertig ausgearbeitete Lösungen vorhanden gewesen wären. Soweit ich sehen kann, scheint das nicht der Fall gewesen zu sein. An gründlicher Durcharbeitung in technischer Hinsicht war die Klappbrücke den anderen überlegen.

Vielleicht wäre es vorteilhafter und erfolgreicher gewesen, hätte man zunächst einen allgemeinen Ideenwettbewerb ausgeschrieben, nur mit dem Zweck, zu klären, ob in den Rahmen des Stadtbildes, vor allem bei der nun einmal vorhandenen Eisenbahnbrücke, aus schönheitlichen Gründen eine Hubbrücke oder eine Klappbrücke den Vorzug verdienen würde. Erst dann hätte es Zweck gehabt, an eine gründliche Durcharbeitung heranzugehen. Und auch selbst für den Fall, daß bei dem Ideenwettbewerb die Frage offen geblieben wäre, ob Hubbrücke oder Klappbrücke besser in das Stadtbild passe, hätte doch eine gleichwertige wirtschaftliche und technische Durcharbeitung beider Lösungen die Möglichkeit gegeben, nunmehr auf Grund dieser einwandfreien Unterlagen eine klare Entscheidung zu treffen.

Einen Punkt hat dieser Wettbewerb wohl gründlich geklärt. Es ist durch die eingesandten Entwürfe der Nachweis geliefert worden, daß die Klappbrücke im vorliegenden Falle in wirtschaftlicher und technischer Beziehung — ganz abgesehen von der schönheitlichen Bewertung — eine hervorragende Lösung bilden würde. Vor allem kann man eine wesentliche Verbesserung der Doppelklappbrücke dadurch erzielen, daß man sie als Dreigelenkbogen ausbildet. Damit wird die Brücke ein steifes, auch für schwere Nutzlasten einwandfreies Tragwerk. Dieses zeigen die gleichzeitig von mehreren deutschen Firmen sehr sorgfältig durchgearbeiteten Lösungen, die der Fachwelt wichtige Anregungen geben.

Teil II.

Besprechung einiger deutscher Entwürfe.

1. Entwurf mit dem Kennwort „Op hoop van zegen".

Verfasser: Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.-G., Werk Gustavsburg; Grün und Bilfinger A.-G., Mannheim; Jr. A. H. van Rood, civ. en bouwk. ing. Den Haag.

Die M.A.N. hat einen Entwurf geliefert, der großzügig aufgestellt und in allen Einzelheiten sorgfältig durchgearbeitet ist (Abb. 22). Bezüglich der allgemeinen Anordnung bewegt er sich in bewährten Bahnen — bei beweglichen Brücken ein durchaus berechtigter Grundsatz, da man gerade auf diesem Gebiet noch vorsichtiger sein muß als sonst und alles, was nicht erprobt ist und sich nicht im Betrieb bewährt hat, meiden muß. In den Einzelheiten bietet die Firma viel Interessantes und Neues.

Das System der beweglichen Brücke, wie es Abb. 23 zeigt, ist eine zweiflügelige Klappbrücke mit festem Drehzapfen und unten liegendem Gegengewicht. Nach diesem Vorschlag ergibt das Bauwerk sowohl in der Gestaltung der Hauptträger als auch in bezug auf die Art des Antriebes und die Anordnung des Gegengewichtes eine äußerst zweckmäßige Lösung. Ehe die Firma zu diesem Entwurf kam, hat sie einige andere Lösungsmöglichkeiten eingehend durchgearbeitet, u. a. auch den Entwurf einer Doppeldrehbrücke, der aber nach reiflichem Abwägen als ungeeignet für die vorliegende Bauaufgabe fallen gelassen wurde. Zum Schluß blieb die Wahl zwischen einer Klappbrücke nach dem System Scherzer und einer Klappbrücke mit fester Drehachse; unter den vorliegenden Bedingungen wurde der Entwurf mit fester Drehachse vorgezogen. Etwaige Bedenken gegen die Anordnung hochbelasteter Drehzapfen und Lager, die na-

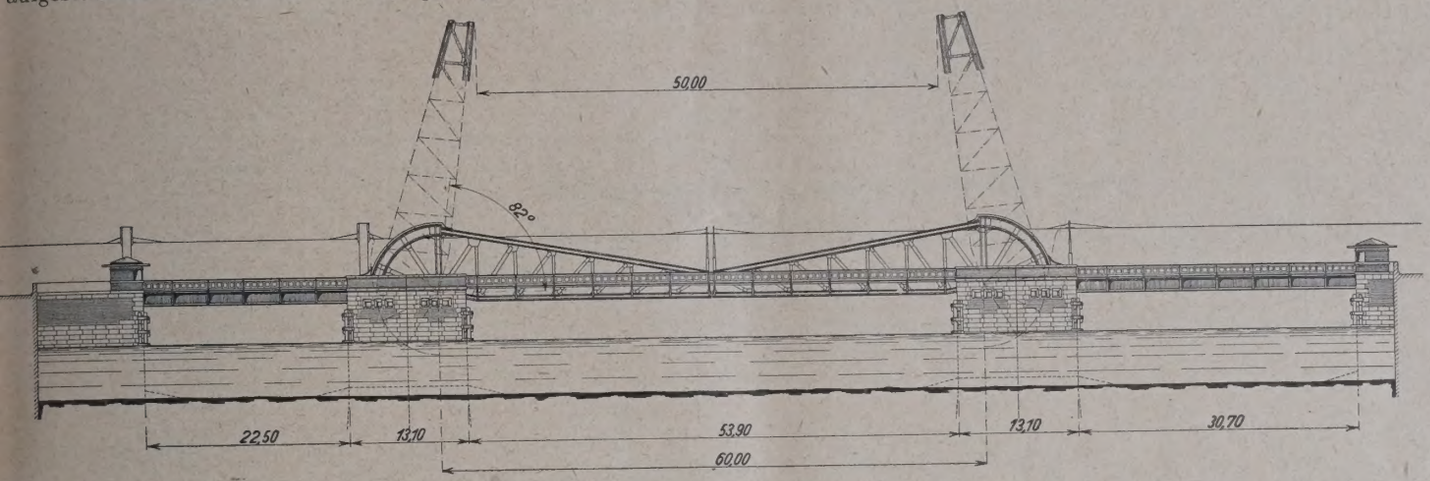


Abb. 22.

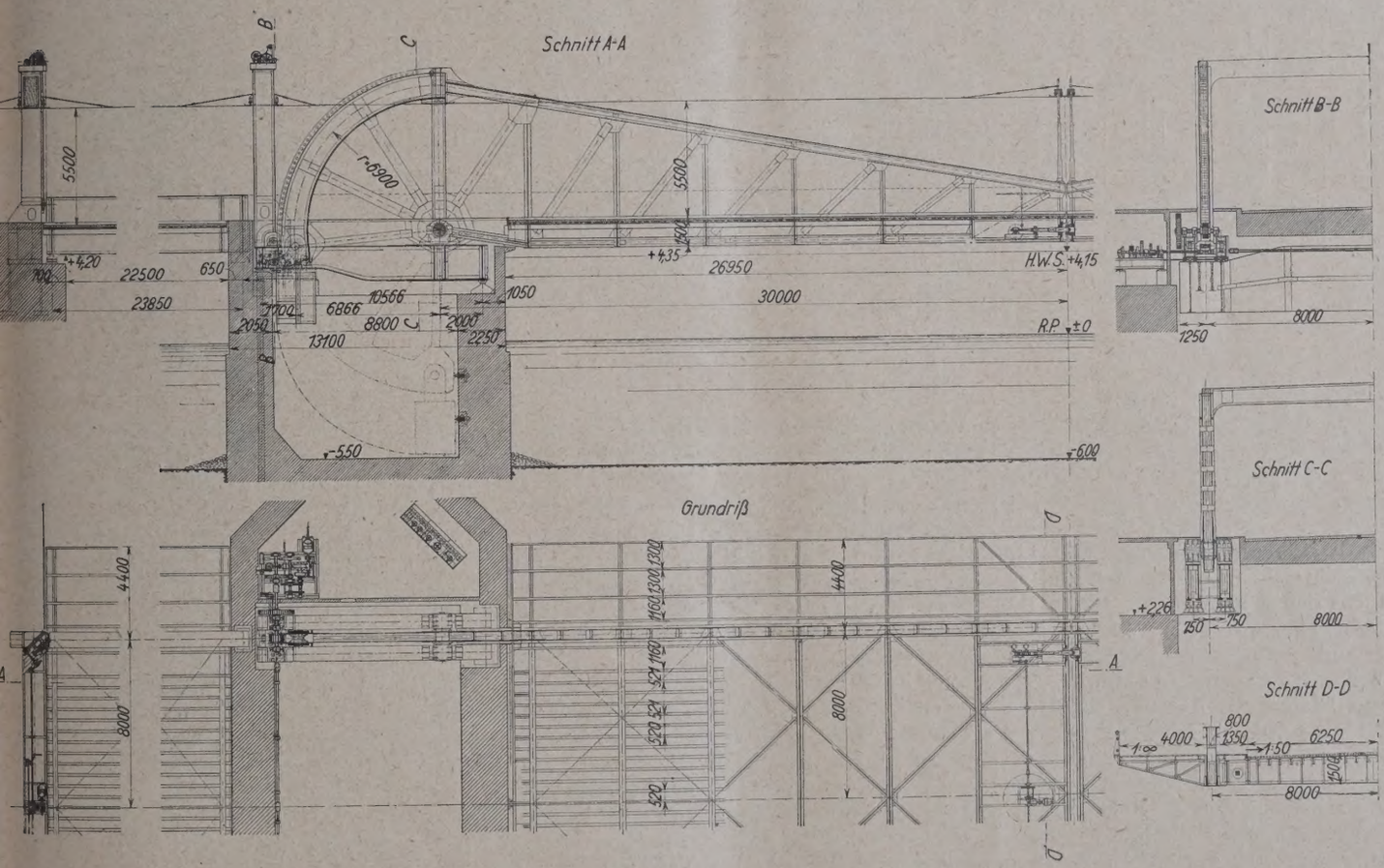


Abb. 23.

mentlich in früheren Jahren — wohl auch mit gewisser Berechtigung — gehegt wurden, sind heute infolge der vervollkommneten Technik dieses Gebietes nicht mehr stichhaltig. So werden seit langem bei den Straußbrücken Zapfen und Lager für weit größere Belastungen, als sie hier vorliegen, ausgeführt und haben sich durchaus bewährt. Das Gegengewicht ist hier so angeordnet, daß es für den Vorübergehenden nicht sichtbar ist. Ebenso ist das Antriebswerk innerhalb der Vorköpfe der hohen Pfeiler untergebracht, so daß von der ganzen Konstruktion der Klappbrücke nur die Hauptträger über die Fahrbahn hinausragen. Für die Form-

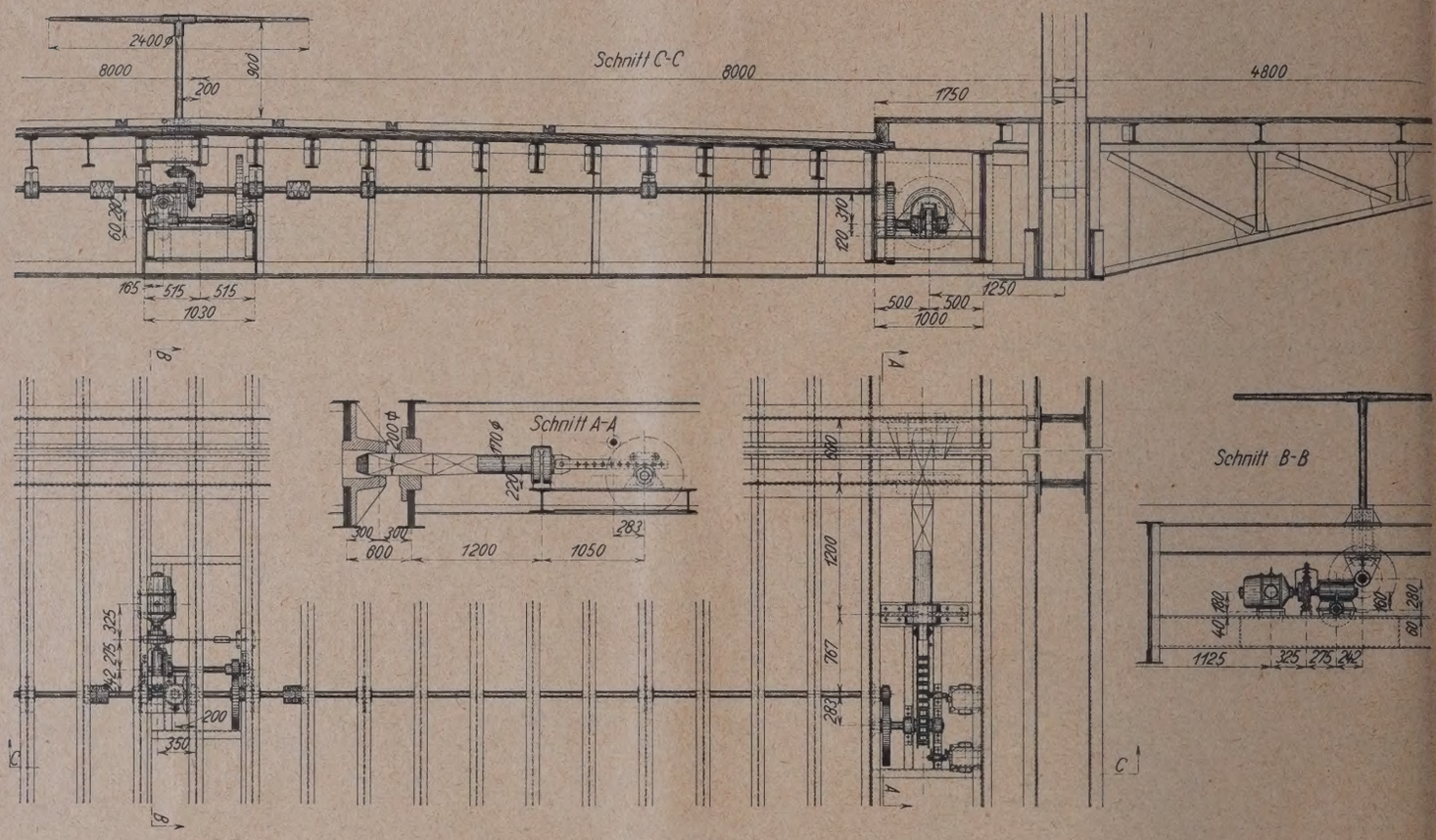


Abb. 24.

gebung dieser Hauptträger sind statische und konstruktive Gesichtspunkte maßgebend gewesen. Die Hauptträger bringen das Wesen der Konstruktion, nämlich die Kragwirkung der beiden Arme, klar zum Ausdruck; die viertelkreisförmigen Endabschlüsse machen die Kraftwirkung und die Bewegungsrichtung ohne weiteres klar, so daß die Hauptöffnung auf den ersten Blick ihr Wesen und ihre Funktion als doppelarmige Klappbrücke deutlich erkennen läßt. Außer dieser Hauptlösung, bei der die Hauptträger als klares Dreiecksfachwerk, mit geradem, nach der Mitte abfallendem Obergurt durchgebildet sind, wurde noch eine Nebenlösung vorgesehen, bei der das Fachwerk ohne Diagonalen durchgebildet und der Obergurt leicht gekrümmt ist, damit erhält die ganze Brücke eine gefälligere Wirkung. Die Hauptträger über den Seitenöffnungen sind als vollwandige Blechträger ausgebildet; sie reichen nur bis in Brüstungshöhe über die Fahrbahn. Diese flachen Seitenbrücken ziehen das Brückenbild in die Breite und stellen so das Bauwerk in Gegensatz zu der unmittelbar danebenliegenden Eisenbahnbrücke, die mit ihren Hubtürmen gewaltig in die Höhe strebt. Der Windverband der Brücke liegt unter der Fahrbahn; die Brücke ist also zwischen den Obergurten offen. Nur an den Drehpunkten sind die beiden Hauptträger durch ein Portal miteinander verbunden.

Der Drehpunkt der Klappe liegt etwa 3 m hinter Pfeilerkante, wodurch erreicht wird, daß bei aufgerichteter Klappe das Portal am Drehpunkt nicht in die Fahrbahn schlägt. Die Klappe muß um 82° aufgedreht werden, wenn die vorgeschriebene Durchfahrtsbreite erhalten werden soll. Die Brücke ruht in ihrem Drehpunkt auf doppelwandigen Auflagern auf, die beiderseits jedes Hauptträgers angeordnet sind. Beim Bewegen der Klappe schlägt der Ankerarm des Hauptträgers zwischen diese Auflagerträger durch. Am Ende dieses Ankerarmes, im Abstande von 6,9 m vom Drehpunkt, ist das Gegengewicht untergebracht, das ~ 528 t für jede Klappe beträgt. Durch das Gegengewicht ist die ständige Last der Klappe ausgeglichen, der Gesamtschwerpunkt der Brücke liegt also im Drehpunkt. Das Gegengewicht besteht aus einem oben offenen, mit Gußeisen ausgefüllten Blechkasten, der zwischen beiden Hauptträgern über die ganze Fahrbahnbreite durchgeht und seitlich unter die Auflagerträger reicht. Wirkt die Verkehrslast auf der Klappe, so ist eine Verankerung nötig. Diese wird dadurch erzeugt, daß die Gegengewichtswände bei geschlossener Brücke von unten an die seitlichen Auflagerträger anschlagen. Die Auflagerträger sind verankert und leiten so den negativen Auflagerdruck in den unteren Teil des Pfeilers.

Der Ankerarm der Hauptträger dient gleichzeitig für den Bewegungsantrieb. Der Obergurt ist nach einem Kreisbogen geformt, dessen Mittelpunkt die Drehachse ist; auf diesem Obergurt ist eine Triebstockverzahnung angebracht. Das Antriebsritzel ruht auf den Auflagerträgern auf; der Antriebsmechanismus ist im oberen Teil des Pfeilers untergebracht. Bei geschlossener Brücke sind die beiden Endquerträger miteinander verriegelt, wie es Abb. 24 zeigt. Weiterhin ist eine Verriegelung vorgesehen, um die Klappen in geöffneter Lage feststellen zu können, wenn etwa ein plötzlicher Sturm eintritt. Durch einen Riegel, der in die Triebstockverzahnung unterhalb des Antriebsritzels zwischen den Auflagerträgern eingreift, kann die Klappe in jeder Zwischenlage festgestellt und der Bewegungsmechanismus dadurch entlastet werden.

Nach den Bedingungen des Preisausschreibens muß in der südlichen Öffnung ein beweglicher Teil vorhanden sein. Bei der geringen erforderlichen Durchfahrtshöhe von 9 m

über R.P., also etwa 5 m über Unterkante der geschlossenen Brücke, erschien den Verfassern hierfür eine Hubbrücke am besten geeignet. Da es sich nur um einen vorübergehenden Zustand handelt, wurde davon abgesehen, die Hubvorrichtung und Gegengewichte im Pfeiler unterzubringen (Abb. 25). Auch

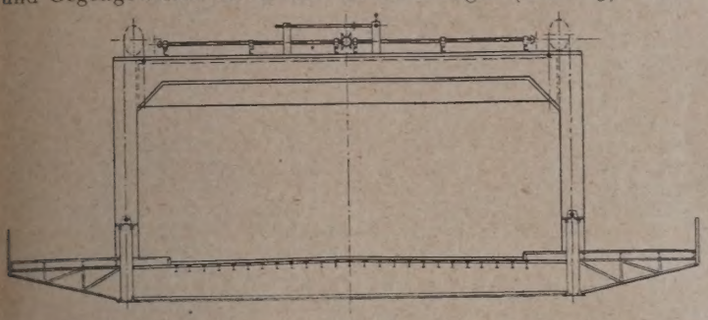


Abb. 25.

bezüglich der Fahrbahnanordnung, der Fundierung, des Bauvorganges und der Notbrücke bringt der Entwurf wertvolle Vorschläge, deren Besprechung jedoch hier zu weit führen würde.

Hauptsächlich wegen des geringeren Eigengewichtes der Klappe und der dadurch erzielten wesentlichen Ersparnis an Gegengewicht ist als Baustoff der neue deutsche Baustahl St. 48 vorgeschlagen. Die stärkste Beanspruchung erleidet der Drehzapfen, der die gesamte Auflagerkraft von 1400 t/Tragwand aufzunehmen hat. Die erforderliche Leibungsfläche zur Übertragung des Druckes auf die Drehzapfen wird durch mehrere Blechlagen übereinander gewonnen. Für die Lagerung der Drehzapfen sind Walzenlager vorgeschlagen, weil die Schmierung dieser Lager einwandfreier ist und Stöße ohne Gefahr für den guten Lauf aufgenommen werden können. Die Achse ist aus Stahl von 60—70 kg/mm² Festigkeit. Als Schmierung genügt einfaches konsistentes Fett, das nur alle 3—4 Monate erneuert zu werden braucht.

Die Bewegung der Klappbrücke erfolgt dadurch, daß Ritzel, die von Windwerken angetrieben werden, in einen Triebstock eingreifen, der am Umfang des kreisförmig gestalteten Teiles der Hauptträger angebracht ist. Die runden Bolzen eines Triebstockes sind den üblichen Zahnformen vorzuziehen, weil sie dem Antriebsritzel eine größere Berührungsfläche bieten und weniger der Abnützung unterworfen sind. Sie sollen aus geschmiedetem S.M.-Stahl hergestellt werden. Zum Schutze gegen ein Verschmutzen und auch des besseren Aussehens wegen sind die Bolzen durch ein etwa 3 m langes, steifes Gleitblech verkleidet.

Um die gleichmäßige Bewegung der Hauptträger der Klappbrücke zu sichern, ist die erste Vorgelegewelle an der inneren Wand der Gegengewichtsklappe als Verbindungswelle von einer Seite zur anderen durchgeführt. Auf diese durchgehende Welle wirken dann die auf beiden Seiten der Klappe angeordneten Windwerke, die durch je einen Drehstrommotor mit 20 PS angetrieben werden.

Bei einer Windstärke von 15 kg/m² werden die Klappen in etwa 60 Sekunden, bei Windstärken bis 40 kg/m² in etwa 150 Sekunden geöffnet oder geschlossen. Beim Versagen der Motoren ist Handbetrieb vorgesehen, bei dem bis zu einem Winddruck von 15 kg/m² die Klappen in etwa 170 Minuten geöffnet bzw. geschlossen werden können. Für die Endstellungen der Klappen sind Pufferungen vorgesehen; sie sollen als Federpuffer auf Tellerfedern, für die Schlußstellung dagegen als Luftpuffer hergestellt werden. Sind beide Klappen geschlossen, so werden sie miteinander verriegelt, damit ein Verschieben der Brückenenden gegeneinander während des Verkehrs ausgeschlossen ist. Die sehr kräftig gehaltenen Riegel, welche die durch den Verkehr entstehenden Querkräfte von dem einen Brückenarm auf den anderen zu übertragen haben, sind in der Nähe der Hauptträger angeordnet und werden durch eine Zahnstange bewegt, die vermittels Stirn- und Schneckenradvorgelege durch einen Elektromotor von 3 PS angetrieben werden. Beim Versagen des Motors kann die Verriegelung auch durch Hand erfolgen.

Die Entfernung der Schranken, die für Fahrbahn und Fußwege als Drehschranken in der in Rotterdam allgemein üblichen Weise angeordnet sind, wird sehr klein gehalten; die Schranken sollen in nächster Nähe der Klappbrücke aufgestellt werden. Die Bedienung erfolgt elektrisch, nachdem ein Signal vom Schrankenwärter an den Maschinisten gegeben ist, der seinerseits dem den Verkehr überwachenden Beamten ein Rückmeldesignal geben muß. Die Ausbildung und der Bewegungsantrieb der Schranken ist aus Abb. 26 zu ersehen.

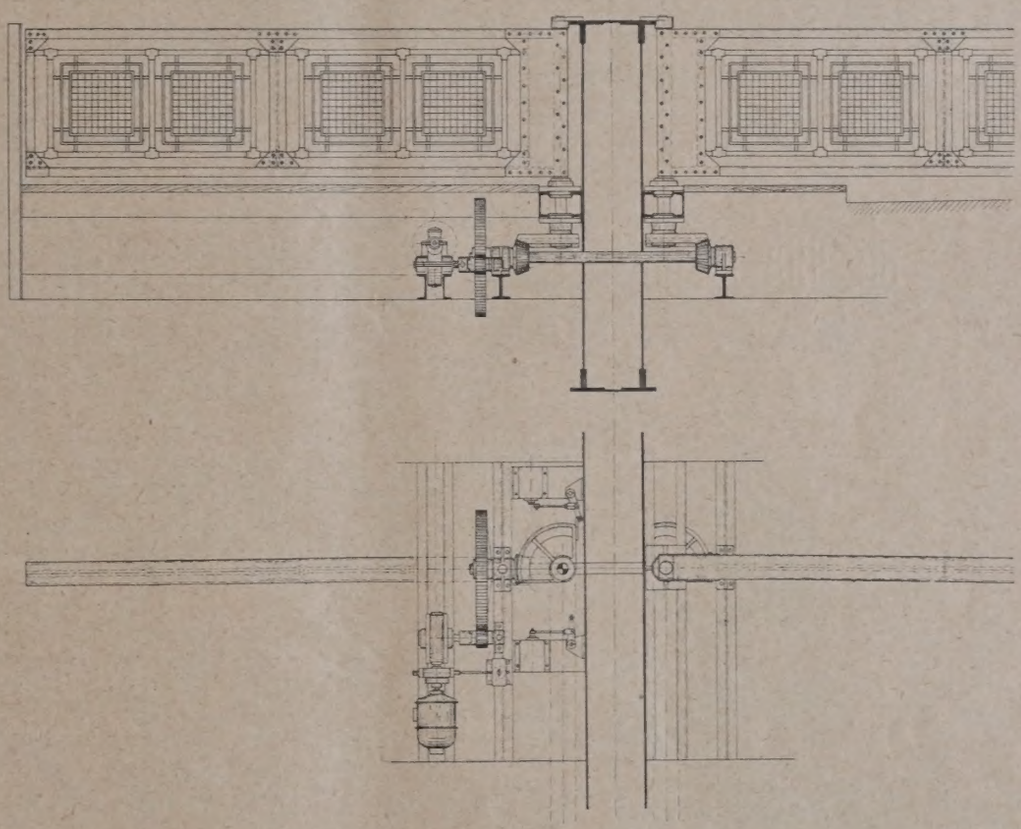


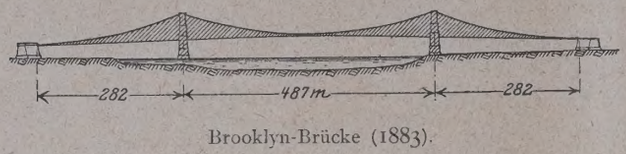
Abb. 26.

(Fortsetzung folgt.)

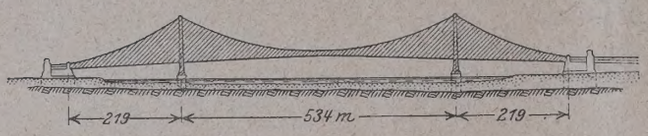
KURZE TECHNISCHE BERICHTE.

Entwurf einer 1067 m weit gespannten Hängebrücke über den Hudson.

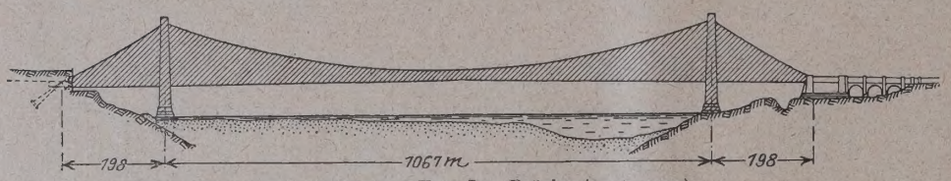
Im Frühjahr 1927 hat der Bau der weitaus größten Hängebrücke begonnen, die im Norden New Yorks den Hudson überschreitet. Die Mittelöffnung mit 1067 m Weite zwischen den Pfeilermitten ist doppelt so groß als bei der 1926 fertiggestellten Hängebrücke zwischen Camden und Philadelphia (Abb. 1) und durch die Unmöglichkeit einer Felsgründung innerhalb dieser Weite bedingt. Die verhältnismäßig kurzen Seitenöffnungen (Abb. 2) waren durch den Felsrand am rechten Ufer, der eine gute Verankerung ermöglicht, und die notwendige Symmetrie der Brücke gegeben. Das Pfeilverhältnis, das innerhalb weiter Grenzen die Baukosten nicht erhöhte, wurde aus Schönheitsgründen mit 1 : 10,8 gewählt (Abb. 2). Bei der großen freien Länge erfordert die Seitensteifigkeit eine große Brückenbreite, die deshalb mit 27 m für 8 Fuhrwerkbreiten nebeneinander bemessen worden ist. In ein künftiges Untergeschoß sollen vier Schnellbahnlinien kommen (Abb. 3). Die Entscheidung, ob Drähte oder Augenstangenkabel zur Anwendung kommen, soll auf Grund der Angebote getroffen werden, ebenso, ob alle 4 Kabel gleichzeitig oder die oberen nach den unteren eingebaut werden. Die vier Drahtkabel werden je 90 cm Durchmesser erhalten, die Augenstabkabel, die 2½ mal schwerer werden, vier Gruppen von je 12 Stäben, 40 × 5 cm stark. Die ursprüngliche Absicht, zunächst nur zwei Kabel fertig zu machen, was 15 bis 30 Mill. Dollar weniger Baukosten für den Anfang gibt, ist fallen gelassen worden, weil es zweifelhaft erschien, ob bei rascher Verkehrszunahme die zweiten Kabel rasch genug fertig werden könnten. Als Hängeglieder werden in jedem Falle Drahtseile verwendet, um die stärkere Querbewegung der Fahrbahn durch Winddruck gegenüber den Kabeln nicht zu hindern; sie erhalten je 18,3 m Abstand (Abb. 2). Die gewöhnlich als Versteifungsträger ausgebildeten Fahrbahnhauptträger haben bei der großen Weite und der großen Verteilung der Verkehrslasten erst Einfluß auf die Brückenaussteifung, wenn die Belastung durch die Schnellbahnzüge einen Längsausgleich nötig macht; es sollen deshalb zunächst nur die Obergurte fertig gemacht und die Untergurte und Füllungen erst mit der unteren Fahrbahn eingebaut werden. Die Pfeiler bestehen aus Stahlfachwerk und werden mit Eisenbeton-Zellwänden und Werksteinverkleidung ummantelt (Abb. 4), der äußeren Erscheinung und des Wetterschutzes wegen; sie erhalten im Stahlwerk am Fuß eine Breite von 71,3 und eine Dicke von 17,1 m und eine Höhe von 190 m über dem Wasserspiegel mit schlankem Anlauf in beiden Richtungen. Das Eigengewicht der Brücke ist mit 75 t/m (Augenstabkabel) oder 58,5 t/m (Drahtkabel) vorgesehen, die Verkehrslast mit 12 t/m für die Kabel, bis 47 t/m für die Fahrbahnträger. Die Brücke soll bis 1932 fertig werden. Die Baukosten von 75 Mill. Dollar werden durch Brückengeld verzinst und getilgt werden. (Nach Engineering News-Record vom 11. August 1927, S 212—217 mit 7 Abb. und 1 Taf.) N.



Brooklyn-Brücke (1883).



Camden-Philadelphia (1926).



Fort Washington-Fort Lee-Brücke (1927-1932).

Abb. 1.

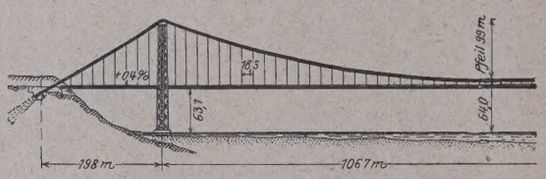


Abb. 2.

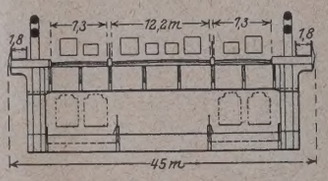


Abb. 3.

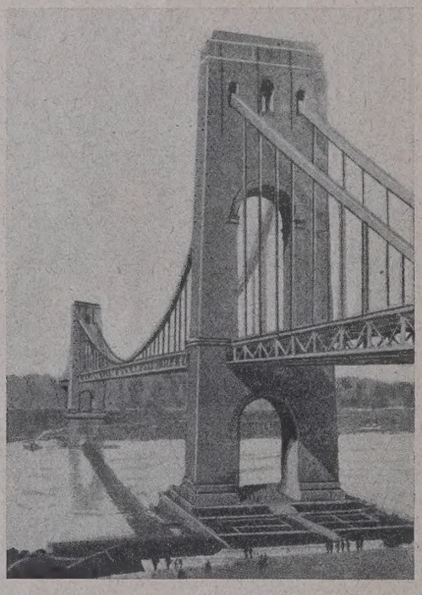


Abb. 4.

Verbandsverlängerung und Preisherabsetzung in der Zementindustrie.

In der am 16. Dezember in Essen abgehaltenen Gesellschafter-Versammlung des Westdeutschen Zement-Verbandes ist der Gesellschaftervertrag nur um ein Jahr verlängert worden. Neue Werke sind dem Verbande nicht beigetreten. Die Aufnahme sogenannter Naturzementfabriken kam von vornherein nicht in Frage, da sie kein genormtes Produkt herstellen. Die Außenseiter in Portlandzement, bei denen es sich nur um einige Werke kleineren Umfanges handelt, sind fast ausnahmslos mit dem Ausbau ihrer Anlagen noch nicht fertig, so daß ein Beitritt dieser Werke schon aus diesem Grunde auf Schwierigkeiten stieß. Da somit die Lage nach wie vor vollkommen undurchsichtig bleibt, ist der Verband nur kurzfristig verlängert worden.

Der Verband hat ferner mit Wirkung vom 17. Dezember in seinem östlichen Absatzgebiet, wo die neu entstandenen Werke ansässig sind und auch in der Hauptsache ihren Absatz suchen, die Preise für Portlandzement stark herabgesetzt. Die Preisermäßigungen gehen hier bis zu 70 M. pro 10 t. Ob und inwieweit weitere Maßnahmen gegen Außenseiterwerke erforderlich werden, muß der fernere Verlauf der Dinge erweisen.

Tunnelbau für die Stadtbahn in Sidney.

Für jedes Gleispaar der Untergrundstrecke der Stadtbahn in Sidney (Australien) ist ein Zwillingstunnel hergestellt worden entweder mit Gewölben (Abb. 1) oder mit Decken aus einbetonierten I-Trägern (Abb. 2). Der Bau begann mit dem Vortrieb von 1,2 m weiten Stollen für die Ziegel-Wangenmauern. Nach Fertigstellung von je 30 m der Wangenmauern begann die Ausschachtung für die Gewölbe unter Verwendung von stählernen Rippen aus je vier Eisenbahnschinen in 0,9 m Abstand, an welche die Gewölbe-Lehrbogen aus T-Eisen mit 8 cm starkem Bohlenbelag aufgehängt wurden (Abb. 3). Die 45 cm starken Betongewölbe wurden in 3,6 m langen Stücken in beiden Tunnelröhren gleichzeitig eingebaut. Die fertigen Strecken wurden zum Schutz gegen Luftrisse verschlossen gehalten. (Nach Engineering-News-Record vom 8. Sept. 1927, S. 381—382 mit 3 Abb.) N.

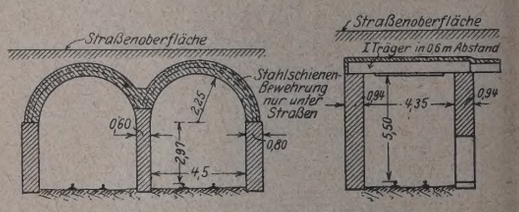


Abb. 1. Abb: 2.

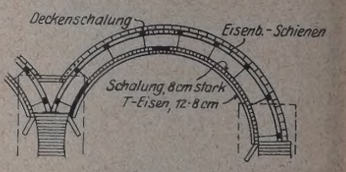


Abb. 3.

Bauausstellung Moskau.

Im April 1928 findet in Moskau eine Bauausstellung statt, welche sich die Aufgabe gestellt hat, die Errungenschaften auf den Gebieten der Bauindustrie, des Wohnungs- und Wegebaues und der zum Bauwesen gehörenden Grenzgebiete vorzuführen. An die Ausstellung soll eine Auslands-Abteilung angegliedert werden.

Auskunft erteilt das Büro für Messen und Ausstellungen der Handelsvertretung d. U.d.SSR., Berlin, Lindenstraße 20—25.

WIRTSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN.

Zementlieferungsbedingungen für 1928. Der Norddeutsche Zement-Verband teilt mit, daß seine Lieferungs- und Zahlungsbedingungen des Jahres 1927 vorläufig auch für 1928 in Geltung bleiben, daß jedoch voraussichtlich vor Beginn der Bausaison 1928 neue Lieferungsbedingungen zur Aufstellung kommen werden. Immerhin bestehe aber nach wie vor die Möglichkeit, für bestimmte Bauten Festabschlüsse mit dem N. Z. V. zu tätigen.

Die Lohnentwicklung im Jahre 1927. Die Löhne im Baugewerbe sind im April (bzw. Mai) und im September (bzw. Oktober) 1927 tariflich geregelt worden. Durch die Regelung vom September sind die Löhne in fast allen Gebieten erhöht worden. Diese Regelung gilt bis zum 31. März 1928. Die Änderung der Löhne in den einzelnen Vertragsgebieten zeigt die folgende Übersicht. Die Löhne der gelernten Arbeiter sind aus dem Durchschnitt des Zimmerer- und des Maurerlohns berechnet, die Löhne der ungelernten Arbeiter sind die der Bauhilfsarbeiter. Die Lohnsätze sind die der sich in der höchsten Ortsklasse befindenden Orte über 200000 Einwohner.

Tarifmäßige Stundenlöhne in Pfennigen:

Orte	Gelernte			Ungelernte (Hilfsarbeiter)		
	Mai	Okt.	Steigerung i. vH	Mai	Okt.	Steigerung i. vH
Baugewerbe:						
Essen, Duisburg, Dortmund	113,5	115,5	1,8	93	95	2,2
Köln und Düsseldorf	121,5	123,5	1,6	100	101	1,0
Frankfurt a. M. .	119,0	123,0	3,4	99	102	3,0
Königsberg	103,0	106,0	2,9	85	87	2,4
Kiel	116	119	2,6	99	101	2,0
Hamburg	136	139	2,2	113	116	2,7
Hannover	118	120	1,7	100	101	1,0
Bremen	120	123	2,5	105	107	1,9
Magdeburg	113	116	2,7	96	97	1,0
Breslau	110	113	2,7	91	94	3,3
München	121	123	1,7	98	102	4,1
Stuttgart	119	121	1,7	96	98	2,1
Stettin	112	116	3,6	94	97	3,2
Dresden	120,5	123,5	2,5	99	101	2,0
Leipzig	122,5	125,5	2,4	101	103	2,0
Berlin	132	135	2,3	103	106	2,9

Die entsprechenden Löhne für einzelne Orte in anderen Gewerben sind:

	vor dem 1. Okt.	seit dem 1. Okt.	Steigerung i. vH	vor dem 1. Okt.	seit dem 1. Okt.	Steigerung i. vH
Holzindustrie:						
Berlin	111	120	8,1	93	100	7,5
Hamburg	108	111	2,8	97	100	3,1
Köln	112	114	1,8	103	105	1,9
Leipzig	100	103	3,0	85	88	3,5
Breslau	89	92	3,4	73	75	2,7
Düsseldorf	108	110	1,9	94	96	2,1
Stuttgart	98	101	3,1	83	86	3,6
Königsberg	85	90	5,9	72	77	6,9
Mannheim	100	103	3,0	92	95	3,3
Halle	97	99	2,1	87	89	2,3
Darmstadt	99	101	2,0	84	86	2,4
Metallindustrie:						
Hamburg	80	83	3,8	64	67	4,7
Textilindustrie (männl.):						
Leipzig	73	79	8,2	57	61,5	7,9
Chemnitz	67,5	73	8,1	53	57,5	8,5
Reichsbahn:						
Berlin	90,4	91,8	1,5	71,2	72,6	2,0
Buchdruckgewerbe (Wochenlöhne):						
Berlin	51,50 M.	52,50 M.	1,9	45,06 M.	45,94 M.	2,0

Der gewogene Durchschnitt aus den Tarifstundenlohnsätzen für die Spitzenlöhne in den Hauptsitzen der einzelnen Gewerbe beträgt:

Gewerbe	Gelernte		Ungelernte	
	1. Sept.	1. Okt.	1. Sept.	1. Okt.
Baugewerbe	121,4	123,2	99,3	100,8
Metallindustrie	97,6	97,9	67,8	68,1
Chemische Industrie	92,3	92,3	77,7	77,8
Holzgewerbe	103,3	107,4	89,0	92,7
Textilindustrie	67,3	69,0	56,7	58,6
Buchdruckgewerbe	102,9	104,9	89,6	91,3
Reichsbahn	87,1	88,3	69,7	70,9

Die Lohnsteigerung im Herbst des vergangenen Jahres war am stärksten in der Textilindustrie, wo die Steigerung im Durchschnitt rund 9% betrug. Dann folgt die Metallindustrie mit 3,8%, die Holzindustrie mit einem Durchschnitt von rund 3%, das Baugewerbe mit rund 2,5% Steigerung. Die Steigerung im Baugewerbe belief sich in Erfurt auf 3,8%, in Stettin auf 3,6% und in Frankfurt a. M. auf 3,4%.

Die Entwicklung der tariflichen Stundenlöhne für Bauarbeiter gibt die folgende Übersicht. Die Löhne sind nach den Tariflöhnen in Großstädten über 200000 Einwohner berechnet, und zwar für die Jahre 1924—1927.

Zeit	Stundenlöhne in M.	
	Maurer u. Zimmerer	Bauhilfsarbeiter
1924		
Januar.....	0,57	0,50
April	0,63	0,54
Juli	0,76	0,64
Oktober....	0,84	0,70
1925		
Januar.....	0,86	0,73
April	0,97	0,82
Juli	1,11	0,92
Oktober....	1,16	0,95
1926		
Januar.....	1,16	0,95
April	1,16	0,94
Juli	1,15	0,93
Oktober....	1,15	0,93
1927		
Januar.....	1,15	0,93
April	1,19	0,97
Juli	1,21	0,99
Oktober....	1,23	1,01

Die Verhältniszahlen der Löhne im Baugewerbe für die Jahre 1925—1927 in Prozent des Vorkriegslohnes sind die folgenden:

Zeit	Stundenlöhne in Pf.	
	Maurer u. Zimmerer	Bauhilfsarbeiter
1913	100	100
1925		
Januar.....	120	129
April	135	144
Juli	154	164
Oktober ...	161	177
1926		
Januar.....	161	168
April	161	166
Juli	160	166
Oktober ...	160	166
1927		
Januar.....	160	166
April	166	172
Juli	169	176
Oktober ...	172	179

Demgegenüber steht der Reichsindex für Lebenshaltungskosten mit folgenden Zahlen:

1913	100
1925	
Januar	135,6
April	136,7
Juli	143,3
Oktober	143,5
1926	
Januar	139,3
April	139,6
Juli	142,4
Oktober	142,2
1927	
Januar	144,6
April	146,4
Juli	150,9
Oktober	150,2

Die prozentuale Steigerung der Löhne ist also viel größer als diejenige der Lebenshaltungskosten. Die Divergenz fängt im Frühjahr 1925 an mit einem Unterschied von 1%, weist im Frühjahr 1926 einen Unterschied von rund 20% auf, der auch heute noch vorhanden ist.

Arbeitsrecht.

Jede fristlose Kündigung enthält zugleich eine fristgerechte Kündigung. (Urteil des Landesarbeitsgerichts Dresden vom 6. Oktober 1927. Aktenz. Arb. D. 37/27.) Die Kündigungsfrist des Klägers betrug laut Tarifvertrag eine Woche. Die fristlose Kündigung war zwar nicht berechtigt, sie enthielt aber nach Ansicht des Arbeitsgerichts eine fristgemäße Kündigung ohne weiteres in sich. Das Landesarbeitsgericht bestätigte das Urteil des Arbeitsgerichts, denn es sei durch die fristlose Entlassung des Klägers die tarifmäßig befristete ordentliche Kündigungsfrist in Lauf gesetzt worden.

Gibt es eine Schadensersatzpflicht des Arbeitgebers gegenüber dem Arbeitnehmer wegen Unterlassung der Ausstellung einer Entlassungsbescheinigung? (Urteil des Arbeitsgerichts Magdeburg vom 21. Okt. 1927.) Der beklagte Arbeitgeber hatte dem klagenden Arbeitnehmer erst 4 Wochen nach Beendigung des Arbeitsverhältnisses eine Entlassungsbescheinigung ausgestellt. Der Arbeitnehmer klagt auf Ersatz der ihm dadurch entgangenen Arbeitslosenunterstützung. Das Gericht hat die Klage abgewiesen. Das Gericht ist in seiner Begründung der Auffassung, daß der Arbeitnehmer wohl gemäß § 170 Abs. 2 des Gesetzes über Arbeitsvermittlung und Arbeitslosenversicherung selbst einen Entlassungsschein fordern kann. Dieser Schein sei aber weder Voraussetzung für die Einleitung des Unterstützungsverfahrens, noch sei das die Unterstützung gewährende Arbeitsamt an diesen Schein gebunden, denn nach § 171 desselben Gesetzes kann das Arbeitsamt selbst Ermittlungen anstellen. Und zwar ist der Arbeitgeber zur Auskunft verpflichtet. Die Ursache des Verlustes der Arbeitslosenunterstützung sei daher nicht die Unterlassung der Ausstellung des Entlassungsscheines, sondern das unzureichende Betreiben des Unterstützungsverfahrens seitens des Klägers.

Anrechnung der Arbeiterdienstjahre auf die Beschäftigungsdauer für Angestellte im Sinne des § 2 des Kündigungsschutzgesetzes. Das Reichsarbeitsgericht hatte sich in seiner Sitzung vom 7. Dezember 1927 mit der sehr umstrittenen Frage beschäftigt, ob bei der Berechnung der Beschäftigungsdauer im Sinne des § 2 des Kündigungsschutzgesetzes auch die Zeit anzurechnen sei, die der Angestellte bei demselben Arbeitgeber früher als Arbeiter tätig war. Die Landesarbeitsgerichte Königsberg und Kiel hatten sich auf den Standpunkt gestellt, daß in jedem Falle auch die Arbeiterdienstjahre anzurechnen seien. Der entgegengesetzten Ansicht waren die Landesarbeitsgerichte Köln und Hannover. Das Reichsarbeitsgericht hatte über die Revision gegen die erwähnten Urteile der Landesarbeitsgerichte zu entscheiden. Das Urteil des Reichsarbeitsgerichtes geht dahin, daß grundsätzlich die Dienstjahre, die der Angestellte als Arbeiter in dem Betrieb des Arbeitgebers tätig war, auf die Beschäftigungsdauer anzurechnen sind. Der Wortlaut des Kündigungsschutzgesetzes biete allerdings keinen sicheren Anhalt für diese Auffassung, aber der Zweck des Gesetzes rechtfertige eine solche Auffassung durchaus. Der Zweck sei aber offensichtlich gewesen, den älteren Angestellten einen erhöhten Schutz zukommen zu lassen. Es widerspräche dem Zweck des Gesetzes vollkommen, wenn man den Angestellten, die aus dem Arbeiterstande hervorgegangen seien, die Arbeiterdienstjahre nicht als Beschäftigungszeit in dem Betriebe des Arbeitgebers anrechnen wollte. Der Charakter des Gesetzes stehe dem Urteil des Reichsarbeitsgerichtes nicht entgegen. Der Einwand, daß die erweiterte Auslegung, das Aufsteigen von Arbeitern in Angestelltenstellungen hindern könne, sei nicht durchschlagend, da derselbe Gesichtspunkt auch schon bei den Beratungen des Gesetzes überhaupt vorgebracht worden sei.

Diese Entscheidung des Reichsarbeitsgerichtes betrifft auch das Baugewerbe, denn Poliere und Schachtmeister sind sehr häufig früher als Arbeiter bei demselben Unternehmen beschäftigt gewesen und haben infolgedessen einen Anspruch auf Anrechnung ihrer Arbeiterdienstjahre auf die Beschäftigungsdauer im Sinne des § 2 des Kündigungsschutzgeseztes.

Anrechnung von Krankengeld. Die Möglichkeit der Anrechnung von Krankengeld ist nicht einheitlich für alle Arbeitnehmer geregelt. Die Regelung ist folgende:

a) Bei allen Angestellten, die Handlungsgehilfen im Sinne des HGB. sind, ist nach § 63 Abs. 2 HGB. eine Anrechnung des Krankengeldes oder der Leistungen aus der Unfallversicherung nicht möglich. Eine entgegenstehende Vereinbarung ist nichtig.

b) Bei allen anderen Angestellten (Betriebsbeamte, Techniker, Poliere, Schachtmeister) ist nach § 133 c der Reichsgewerbeordnung eine Anrechnung der Leistungen aus einer auf Grund gesetzlicher Verpflichtung bestehenden Krankenversicherung oder Unfallversicherung auf das Gehalt statthaft. Durch Tarifvertrag bzw. durch Einzelarbeitsvertrag kann jedoch der Ausschluß der Anrechnung vereinbart werden. Der „Reichstarifvertrag für die technischen Angestellten im Hoch-, Beton- und Tiefbaugewerbe" vom 15. Februar 1926 hat von dieser Möglichkeit Gebrauch gemacht. Er bestimmt in seinem § 8, Absatz 1, daß in Fällen unverschuldeter Krankheit (bzw. Heilverfahren) das Gehalt ohne Abzug von Bar- und Sachleistungen gesetzlicher Versicherungen bis zur Höchstdauer von 6 Wochen, bei verheirateten Angestellten mit fünfjähriger Betriebszugehörigkeit einmal im Jahre bis zur Dauer von 3 Monaten gezahlt wird. — Dagegen bestimmt der „Reichstarifvertrag für Poliere und Hilfspoliere im Baugewerbe" vom 14. September 1923 in seinem § 9, Ziffer 2, daß in unverschuldeten Krankheitsfällen das Gehalt der Poliere bis zu einem Monat, der Lohn der Hilfspoliere bis zu 14 Tagen unter Abzug von Bar und Sachleistungen gesetzlicher Versicherungen weiter zu zahlen ist. Der „Reichstarifvertrag für Schachtmeister und Unterschachtmeister im Baugewerbe" vom 14. September 1923 enthält in seinem § 8, Ziffer 2, die entsprechenden Bestimmungen für Schachtmeister und Unterschachtmeister.

Streitwertfestsetzung im Urteil des Arbeitsgerichts. Hat das Arbeitsgericht entgegen dem § 61, Absatz 2 Arbeitsgerichtsgesetz den Streitwert nicht in dem Urteil angegeben, dann ist dieser Mangel nur auf dem Wege der Urteilsberichtigung gemäß § 319 ZPO. zu heilen. Der Vorsitzende des Arbeitsgerichts kann aber nicht nachträglich einen Beschluß über die Höhe des Streitwerts fassen und den Parteien zustellen. (Beschluß des Reichsarbeitsgerichts vom 18. Oktober 1927. RAG. B. 8/27.)

Rechtsprechung.

Der Anspruch der Deutschen Reichspost auf Rückzahlung einer Stadtgemeinde im Mai 1922 zur Herstellung von Wohnungen gegebenen Beihilfe beruht auf einem Beteiligungsverhältnis zwischen Reichspost und Stadtgemeinde und ist, ohne Begrenzung auf 25%, frei aufwertbar. (Entscheidung des Bayer. Obersten Landesgerichts vom 8. April 1927 — VIII. 4/27.)

Am 1. Mai 1922 hatte die Deutsche Reichspost der Stadtgemeinde B. nach den Grundsätzen über Arbeitgeberzuschüsse vom 18. Juli 1921 zur Herstellung von Wohnbauten eine Beihilfe von 60 000 M. gegeben. Zur Sicherung des Anspruchs auf Rückzahlung hatte die Stadtgemeinde B. der Deutschen Reichspost eine Sicherungshypothek auf den Baugrundstücken eintragen lassen. Die Stadtgemeinde B. hatte der Deutschen Reichspost gegenüber besondere Verpflichtungen wegen der Erhaltung der Bauten im allgemeinen, und insbesondere als Klein- bzw. Mittelwohnungen übernommen. Der Reichspost, deren Beauftragte weitgehende Aufsichtsrechte hatten, wurde auf fünfzig Jahre das Verfügungsrecht über vier Wohnungen in den Neubauten eingeräumt. Die Bauten dürfen nur mit Genehmigung der Deutschen Reichspost veräußert oder weiter belastet werden. Zwanzig Jahre nach Gewährung der Beihilfe wird der Wert der Bauten festgestellt. Der Unterschied zwischen den Herstellungskosten und einem etwa festgestellten geringeren Wert der Bauten gilt als verlorener Bauaufwand.

Reichspost und Stadtgemeinde B. streiten sich darüber, ob der von der Reichspost gegebene Betrag nach den allgemeinen Vorschriften unter Abweichung vom normalen Höchstsatz von 25% frei aufgewertet werden kann, oder ob er als Darlehn höchstens mit 25% des Goldmarkbetrages aufzuwerten ist. Nach den Bedingungen, unter denen die Reichspost der Stadtgemeinde die Baubeihilfe gegeben hat, besteht zwischen der Reichspost als Gläubigerin und der Stadtgemeinde als Schuldnerin eine auf gewisse Dauer berechnete engere Verbindung derart, daß die Gläubigerin an den Geschäftsergebnissen der Schuldnerin wirtschaftlich interessiert ist. Wenn auch die Hingabe des Darlehns einen Teil des Rechtsgeschäfts darstellt, so ist doch das Rechtsverhältnis als Ganzes maßgebend, das sich als Beteiligungsverhältnis im Sinne von § 10, Abs. 1, Ziff. 1, des Aufw.ges. charakterisiert. Die von der Reichspost gegebene Baubeihilfe ist daher frei aufwertbar, ohne an den Höchstbetrag für Darlehen von 25% gebunden zu sein.

Eine besondere Pfändung der Materialreserve allein ist unzulässig. (Beschluß des OLG. Hamm, 1. Zivilsen., vom 13. Januar 1926. 1 W 313/25.)

Auf dem Fabrikgrundstück der Firma R. wurden zwei Stangen Matrizenstahl durch den Gläubiger L. gepfändet. Diese Pfändung ist unzulässig.

Aus den Stangen Matrizenstahl werden Stanzwerkzeuge hergestellt, die als Ersatzteile für die beim Betrieb der Nietenpresse unbrauchbar gewordenen Stanzwerkzeuge dienen. Sie sind nicht etwa ein Rohstoff, der im Betrieb zu Nieten verarbeitet werden soll, sondern ein Material, aus dem die an Stelle der ersatzbedürftigen Werkzeuge in die Nietenpressen einzusetzenden Vorrichtungen, ohne welche die Fabrik überhaupt nicht betriebsfähig zu erhalten wäre, beschafft werden sollen. Sie sind also, ohne Bestandteil des Fabrikgrundstücks zu sein, seinem wirtschaftlichen Zweck zu dienen bestimmt, und, da sie auch in einem dieser Bestimmung entsprechenden räumlichen Verhältnis zu dem Fabrikgrundstück stehen, Zubehör des Fabrikgrundstücks. (§§ 97, Abs. 1; § 98, Ziff. 1, BGB.)

Diese als Zubehör zu erachtende Materialreserve kann jedoch für sich allein nicht gepfändet werden. (§ 865, Abs. II, Satz 1, Zivilprozeßordn.) Vielmehr kann in diese Materialreserve nur zugleich mit der Zwangsvollstreckung in die Fabrik selbst als unbewegliche Sache (Zwangsversteigerung, Zwangsverwaltung) vollstreckt werden.

PATENTBERICHT.

Wegen der Vorbemerkung (Erläuterung der nachstehenden Angaben) s. Heft 1 vom 6. Januar 1928, S. 18.

A. Bekanntgemachte Anmeldungen.

ekanntgemacht im Patentblatt Nr. 47 vom 24. November 1927.

l. 4 c, Gr. 35. K 103 262. Fa. August Klönne, Dortmund. Abschlußkolben für Behälter zum Aufspeichern von Gas, Dampf oder leicht verdunstenden Flüssigkeiten; Zus. z. Anm. 97 368. 9. III. 27.

l. 5 c, Gr. 9. T 33 361. Alfred Thiemann G. m. b. H., Dortmund, Brandenburger Str. 13. Nachgiebiger Kappschuh. 14. IV. 27.

l. 19 c, Gr. 8. V 20 823. Dipl.-Ing. Walther Voigt, München-Freimann, Blütenau 14. Transportvorrichtung für Tandem-Kraftwalzen. 22. XII. 25.

l. 19 c, Gr. 10. W 65 787. George E. Wickens, Avon, V. St. A.; Vertr.: G. Hirschfeld, Pat.-Anw., Berlin SW 68. Straßenabziehmaschine. 25. III. 24.

l. 19 c, Gr. 11. H 102 700. Burl Vance Hedrick, Kernersville, North Carolina, V. St. A.; Vertr.: Dipl.-Ing. K. Walther, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Formvorrichtung für Betonmassen. 13. VII. 25.

l. 20 h, Gr. 4. T 28 915. August Thyssen-Hütte, Gewerkschaft, Hamborn. Selbsttätige Regelvorrichtung für mit einem Druckmittel betriebene Gleisbremsen. 28. V. 24.

l. 20 i, Gr. 4. P 54 150. Pletterij voorh. L. J. Enthoven & Cie., Delft u. Simon Jacobus Vroom, Haag, Holl.; Vertr.: Dr.-Ing. R. Specht, Pat.-Anw., Hamburg. Herz- oder Kreuzungsstück für Eisenbahnen. 7. XII. 26. Holland 31. V. 26.

l. 20 i, Gr. 8. V 22 580. Joseph Vögele A.-G., Mannheim. Zungenvorrichtung für Rillenschienenweichen mit Federzunge. 23. V. 27.

l. 20 i, Gr. 11. W 74 208. F. Paul Weinitschke G. m. b. H., Berlin-Lichtenberg. Überwachung für Lichtformsignale; Zus. z. Anm. W 72 221. 15. XI. 26.

l. 20 i, Gr. 33. B 129 913. Hubert Brauckmann, Oppeln, O.-S., Krakauer Str. 41. Vorrichtung zum Verhüten des Überfahrens von Haltsignalen durch Schienenfahrzeuge. 22. II. 27.

l. 37 b, Gr. 4. B 125 385. Dr.-Ing. Bruno Bauer, Wien; Vertr.: Dr. A. Levy u. Dr. F. Heinemann, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. Gußeisenkern für die Herstellung von Säulen aus umschnürtem Eisenbeton. 10. V. 26.

l. 37 e, Gr. 7. V 20 938. Josef Vanderschot, Krefeld, Gladbacher Str. 307. Dachgerüsthalter. 30. I. 26.

l. 38 h, Gr. 2. F 63 224. Dr. Richard Falck, Hann.-Münden, Veckerhager Str. 75. Verfahren zur Schutzbehandlung des Holzes. 9. III. 27.

l. 80 a, Gr. 23. F 57 873. Theophil Frenzel, Groß-Räschen, Niederlausitz. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Dachrinnensteinen oder ähnlich gebogenen Formstücken aus Beton. 24. I. 25.

l. 80 a, Gr. 47. F 59 514. Richard Buckminster Fuller, Lawrence, New York, V. St. A.; Vertr.: Pat.-Anwälte Dr. R. Wirth, Dipl.-Ing. C. Weihe, Dr. H. Weil, M. M. Wirth, Frankfurt a. M., Dipl.-Ing. T. R. Koehnhorn u. Dipl.-Ing. E. Noll, Berlin SW 11. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung gelochter Baublöcke aus Faserstoffen und Bindemitteln. 3. VIII. 25. V. St. A. 31. XII. 24.

l. 81 e, Gr. 126. M 94 333. Maschinenfabrik Buckau Akt.-Ges. zu Magdeburg, Magdeburg-Buckau. Verfahren zum Hochschütten von Halden, besonders für Tagebaue von Braunkohlenbergwerken. 30. IV. 26.

l. 81 e, Gr. 126. M 94 425. Maschinenfabrik Buckau Akt.-Ges. zu Magdeburg, Magdeburg-Buckau. Verfahren zum Aufschütten von Halden. 4. V. 26.

Kl. 85 b, Gr. 1. R 69 099. Ruhlandwerke Akt.-Ges., Berlin NW 6, Luisenstr. 6. Vorrichtung zum Regenerieren der Filtermasse von Filtern zum Enthärten von Wasser. 26. X. 26.

Kl. 85 c, Gr. 1. U 8 780. Dr. Gustav Ullmann, Wien; Vertr.: A. Kath, Berlin W 50, Augsburger Str. 61. Verfahren zur Klärung und Entfärbung von Abwässern der Farben verarbeitenden Betriebe; Zus. z. Pat. 438 268. 14. III. 25. Österreich 22. I. 25.

Kl. 85 c, Gr. 3. M 94 551. Otto Mohr, Wiesbaden, Adolfsallee 27. Vorrichtung zur biologischen Abwasserreinigung. 19. V. 26.

B. Erteilte Patente.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 47] vom 24. November 1927.

Kl. 5 b, Gr. 33. 453 420. Josef Meyer, Kassel, Kaiserstr. 3. Verfahren zur Herstellung von Strecken in lösbaren Gesteinschichten mittels Bohrlöchern und von diesen ausgehender Auslösung; Zus. z. Pat. 445 977. 25. XII. 25. M 92 707.

Kl. 20 i, Gr. 8. 453 514. N. V. F. Kloos & Zonen's Werkplaatsen, Kinderdijk, Holland; Vertr.: B. Bomborn, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Weiche mit in ihrem Wurzelende festgelagerter federnder Zunge. 8. V. 26. N 25 874. Holland 13. III. 26.

Kl. 20 i, Gr. 11. 453 565. Hein, Lehmann & Co., Act.-Ges., Eisenkonstruktionen, Brücken- und Signalbau, Berlin-Reinickendorf. Elektrischer Weichenantrieb. 15. V. 24. H 97 308.

Kl. 20 i, Gr. 29. 453 515. Walter Sydney Roberts, Ormskirk, Lancashire, Joseph Hallam Burton, Liverpool, u. The Railway Signal Company Limited, Westminster, London; Vertr.: Dr. A. Levy u. Dr. F. Heinemann, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. Überwachungseinrichtung für Eisenbahnverkehr mit Zugmarken. 18. V. 26. R 67 851. Großbritannien 18. V. 25.

Kl. 20 i, Gr. 35. 453 566. Karl Schieck, Resita, Rumänien; Vertr.: Dr. H. Göller, Pat.-Anw., Stuttgart. Vorrichtung zur Verhütung des Überfahrens von Haltsignalen. 6. XII. 24. Sch 72 295.

Kl. 20 i, Gr. 41. 453 516. Friedrich Körner sen., Friedrich Körner jun. u. Ernst Fischer, Velpke, Braunschweig. Alarmsignal auslösende elektrische Sicherung gegen das Lösen der Verbindungs- und Befestigungsmittel von Eisenbahnschienen. 10. X. 26. K 101 103.

Kl. 20 k, Gr. 9. 453 471. Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie., Baden, Schweiz; Vertr.: Dr. e. h. R. Boveri, Mannheim-Käfertal. Quertragseilaufhängung für Kettenfahrleitungen elektrischer Bahnen. 30. X. 26. A 49 073.

Kl. 80 a, Gr. 1. 453 493. Rudolf Cott, Haroldstr. 19, u. Max Franz, Graf-Adolf-Straße 89, Düsseldorf. Vorrichtung zum Abbau von Ton o. dgl. 3. IX. 26. C 38 685.

Kl. 80 a, Gr. 14. 453 495. Augustushütte Drees & Cie., Eisengießerei und Maschinenfabrik, Burgsteinfurt. Zwangläufige Führung von Schlageisen oder Schlagplatten für Maschinen zur Herstellung von Zementdachziegeln. 31. VIII. 26. A 48 654.

Kl. 80 a, Gr. 17. 453 496. Dr.-Ing. Hugo Ackermann, Godesberg a. Rh., u. Scheidhauer & Giessing A. G., Bonn. Tisch für Pressen zur Herstellung von Keilsteinen. 18. III. 26. A 48 122.

Kl. 80 a, Gr. 43. 453 497. Emile Pauly, Paris; Vertr.: Dipl.-Ing. B. Kugelmann, Berlin SW 11, Pat.-Anw. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung hohler, zur Bildung von Hohlwänden, Hohlböden u. dgl. dienender Einlegekörper aus Beton o. dgl. 22. X. 25. P 51 517. Frankreich 22. X. 24.

Kl. 81 e, Gr. 127. 453 555. ATG Allgemeine Transportanlagen-Ges. m. b. H., Leipzig W 32. Abraumförderbrücke. 24. XII. 26. A 49 603.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

Die deutsche Zementindustrie. Herausgegeben von Baurat Dr.-Ing. Riepert, Zementverlag G. m. b. H. Charlottenburg 1927.

Anläßlich der 50-Jahrfeier des Verein Deutscher Portlandzementfabrikanten wurde ein Werk herausgegeben, das mannigfaltig und reichhaltig zugleich ist und ein interessantes Bild gibt von der Entwicklung der Deutschen Portlandzementindustrie.

Der erste Teil enthält die Geschichte und die technisch-wissenschaftliche Entwicklung der deutschen Zementindustrie. Prof. F. Quietmeyer, Hannover, der zu den ältesten Fachleuten gehört, die sich mit der Zementfabrikation und der Prüfung der Zemente befaßten, gibt ein Bild von der Mörtelkunde von den Anfängen bis zu einer zielbewußten Herstellung des Portlandzementes. Er zeigt die Entwicklung seit dem Altertum, die Forschungen während des letzten Jahrhunderts auf dem Festlande und in England, die Forschungen in Deutschland und Frankreich vom Jahre 1810—1830. Er weist auf das Bestreben hin, einen Ersatzstoff für Traß zu finden und auf die Entwicklung des Romanzementes in England nach dem Jahre 1810 bis zur Einführung des Brennens bis zur Sinterung als den letzten Schritt zur Herstellung von Portlandzement.

Geh. Rat Dr.-Ing. h. c. F. Schott, Heidelberg, der wie kein anderer die Entwicklung der Portlandzementfabrikation kennt und sie miterlebt hat, hat es übernommen, die Entwicklung der Fabrikation in Deutschland seit ihren Anfängen zu schildern, im besonderen die Entwicklung der Spezialzemente und der Maschineneinrichtungen. Die Verdienste Schotts um die Entwicklung der Zementwissenschaft sind allgemein bekannt, und es ist daher erfreulich, daß er sich entschlossen hat, auch dieses Gebiet in dem Werke zu bearbeiten.

Die Entwicklung des Prüfungswesens ist von dem Direktor des Laboratoriums der deutschen Portlandzementindustrie in Karlshorst Dr. Haegermann verfaßt.

In einem Schlußkapitel des ersten Teiles sind die gegenwärtig arbeitenden Deutschen Zementfabriken und ihr Werdegang in der Reihenfolge der Gründung dargestellt.

Der zweite Teil befaßt sich mit der Verwendung und der Verarbeitung des Zementes. Hier wird die Aufbereitung des Betons, das Mischen, der Materialtransport, Rüstung und Schalung und von den schädlichen Einwirkungen auf Beton und deren Verhütung behandelt.

Eine Reihe von Anwendungen im Gründungsbau, im Hochbau, im Bauingenieurwesen und für Betonwaren wird durch eine ausgesuchte Zahl von Beispielen dargestellt.

Der dritte Teil enthält eine Zusammenfassung der wirtschaftlichen Entwicklung und der Organisationen. Wertvolle Angaben über Produktion, über Arbeiter und Lohnverhältnisse, über Arbeitszeiten, über Preise und Rentabili-tät sind darin enthalten.

In einem weiteren Abschnitte werden die Außenhandelsbeziehungen bis zum Jahre 1914, die Einwirkungen des Weltkrieges, die Organisationsformen in- und außerhalb der Kartelle und Verkaufsverbände, ferner die Entwicklung in der Nachkriegszeit bis zum Jahre 1925 und die Aufwärtsbewegung seit 1925 besprochen.

Den Abschluß dieses Abschnittes bildet eine Besprechung der ersten Wirtschaftsorganisation von 1901—1909 von 1910 bis zum Kriegsausbruch, der kriegswirtschaftlichen Organisation und die Gründung des deutschen Zementbundes und schließlich die Stellung Deutschlands in der Weltproduktion.

Die vorstehenden Angaben zeigen, wie reichhaltig der Inhalt dieses wertvollen historischen Werkes einer unserer bedeutendsten Industrien ist. Auf 1093 Seiten mit vielen Karten, photographisch und zeichnerischen Darstellungen und Tabellen ist das Werk nach halt und Form gleich schön hergestellt. Für jedermann, der die E wicklung des Portlandzementes kennen lernen will, gleichgültig ob sich um den Hersteller, den Verbraucher oder den Wirtschaf handelt, wird das wertvolle Werk eine Fundgrube für Studienzwe bilden.

Baurat Dr. Riepert und seine Mitarbeiter sind zu dem schö Werke, das als Festgabe dienen sollte, aber ein wertvolles historisc Dokument geworden ist, zu beglückwünschen. E. Probst

Unfallverhütung durch das Bild. Verzeichnis der von der U fallverhütungsbild-G. m. b. H., Berlin W 9 im Auftrage des V bandes der Deutschen Berufsgenossenschaften herausgegeben Unfallverhütungsbilder. Vertriebsstelle Beuth-Verlag, G. m. b. Berlin S. 14. Preis RM 0,50.

Der Kalender enthält die Unfallverhütungsbilder 1—194 u bringt in der vorliegenden 4. Ausgabe allein 71 neue Unfallverhütu motive. Der Presse werden Druckstöcke und Matern der Unfall hütungsbilder gern zur Verfügung gestellt. Der Wert und die Zwe mäßigkeit der Unfallverhütungsbilder sind so allgemein bekannt, es hierüber keines weiteren Wortes bedarf. Es ist dringend notwen daß alle in Frage kommenden Betriebe sich die Bilder anschaf und sie an geeigneten Stellen zur Kenntnis aller Beteiligten bring

Erwähnt sei auch, daß für das Jahr 1928 wiederum ein Unf verhütungskalender in Vorbereitung ist, der für die Arbeitneh bestimmt ist und an sie zur Verteilung gelangen soll. Der Einzelp dieses Kalenders (64 Seiten) beträgt 15 Pfennige, ein Preis, der sich größeren Bestellungen bis auf 11 Pfennige herabmindert. M. Foerste

---

MITTEILUNGEN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR BAUINGENIEURWESEN.

Geschäftstelle: BERLIN NW 7, Friedrich-Ebert-Str. 27 (Ingenieurhaus).
Fernsprecher: Zentrum 15207. — Postscheckkonto: Berlin Nr. 100329.

Ortsgruppe Mannheim-Ludwigshafen.

Moderner städtischer Straßenbau.

Am Freitag, den 9. Dezember 1927, sprach Herr Oberbaudirektor Heberer vom Städt. Tiefbauamt Ludwigshafen in einer äußerst gut besuchten Versammlung der Ortsgruppe Mannheim-Ludwigshafen über das Thema: „Moderner städtischer Straßenbau."

In einem geschichtlichen Überblick betonte der Vortragende zunächst die bedeutende Überlegenheit der alten Völker, besonders der Römer, auf dem Gebiete des Straßenbaues über die Völker des Mittelalters, in dem man einen wirklich ingenieurmäßigen Straßenbau überhaupt nicht kannte. Erst seit 1870 beginnt man systematisch mit der Befestigung der städtischen Straßen, und erst der moderne Automobilverkehr hat den Straßenbau auf wissenschaftliche Höhe gebracht.

Der Vortragende behandelte sodann der Reihe nach die heute gebräuchlichen Befestigungsarten und gab bei jeder eine kritische Würdigung ihrer Brauchbarkeit; teilweise gab er auch die Preise der Straßendecken an.

Die Steinschlagdecke ist auch heute noch vorherrschend. Den Staub bekämpft man mit verschiedenen Salzen (Chlormagnesium und Chlorkalzium) und durch Tränkungen mit verschiedenen Substanzen, die entweder Teerprodukte oder bituminöse Stoffe enthalten. Der Einbau geschieht in drei Formen: a) als Oberflächenbehandlung, b) als Tränkung, c) durch Innenbehandlung. Der Einbau selbst erfolgt meist heiß.

Die Asphaltstraßen werden ebenfalls heiß ausgeführt. Es kommen in Frage: a) Stampfasphalt, wozu das Rohmaterial, der Asphaltstein, auch in Deutschland gewonnen wird. b) Gußasphalt, der schichtweise auf Betonunterlage aufgegossen wird. Dem Nachteil des Heißeinbaues von Teer und Asphalt sollen die in jüngster Zeit verwendeten Emulsionen begegnen, die unabhängig vom Wetter verwendet werden können.

Betonstraßen sind in Deutschland erstmalig 1898 ausgeführt mit anfänglich nicht guten Erfahrungen. Sie sind auch heute noch bei uns im Gegensatz zu Amerika selten. Eine Sonderart ist der Soliditit-Beton, der das Zuschlagmaterial nicht nur mechanisch binden, sondern chemisch verkitten soll.

Bei den Pflasterstraßen unterscheidet man: a) Kleinpflaster, b) Großpflaster, das für schweren Verkehr sehr geeignet ist, c) Holzpflaster, das sehr teuer, aber auch sehr gut in der Benutzung ist.

Zum Schluß zeigte der Vortragende noch eine ganze Reihe von Lichtbildern, die die Ausführung der verschiedenen Befestigungsarten darlegten. Engelmann.

Ortsgruppe Brandenburg.

Die D.G.f.B. ladet ihre Mitglieder zu einem Vortragsabend am Mittwoch, den 25. Januar d. Js., 7½ Uhr abends, pünktlich im Ingenieurhause, Berlin NW 7, Friedrich-Ebert-Str. 27 (großer Saal, I. Stock) ein.

Herr Reichsbahnrat Dr.-Ing. Rudolf Bernhard vom Eis bahnzentralamt Berlin spricht über „Die Bestimmung von verwic ten Spannungszuständen in elastischen Körpern mit Hilfe von V suchsmodellen." Lichtbilder werden den Vortrag unterstützen; aul dem werden Apparate vorgeführt. An den Vortrag wird sich vor sichtlich eine Aussprache anschließen.

Der Eintritt ist frei. Gäste sind willkommen.

Der Beitrag für 1928.

Durch Beschluß der ordentlichen Mitgliederversammlung Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen am 28. Mai 1927 Mannheim ist der Mitgliedbeitrag für 1928 auf RM 10,— festges worden. Für Mitglieder, die gleichzeitig dem Verein deutscher genieure angehören, beträgt der Beitrag RM 7,50 und für Junio RM 4,—.

Vortragsreihe über technische Sonderbedürfnisse im Auslande.

(Siehe Ankündigung der Vortragsreihe in „Der Bauingenieur" 1 Heft 46, Seite 864.)

Die Akotech teilt mit, daß die vier Vorträge der Vortragsr über „Technische Sonderbedürfnisse im Auslande", die nach Weihnachtsferien auf Donnerstag fallen, im Erweiterungsbau Technischen Hochschule Berlin, Saal 301 (Hochschule E. B. stattfinden. Der Ort für die auf Donnerstag fallenden Vorträge zur Zeit der Ankündigung der Vortragsreihe noch nicht festges worden.

Neue Gruppen- und Nummernlisten der deutschen Patentschriften.

Der Deutsche Verband Technisch-Wissenschaftlicher Vere dem auch die Deutsche Gesellschaft für Bauingenieurwesen ange dert ist, gibt folgendes bekannt:

Die Neuherausgabe der Gruppen- und Nummernlisten deutschen Patentschriften ist gefährdert, weil die Subskription wenige Anmeldungen zur Folge hatte und deshalb der Preis der Li sehr hoch würde.

Der Deutsche Verband hat in einer Eingabe an das Rei patentamt darauf hingewiesen, daß die Herausgabe der neuen Li unbedingt notwendig sei, da die vor einiger Zeit eingeführte Neu teilung einer großen Anzahl von Patentschriften-Unterklassen -Gruppen die Umordnung der alten Bestände nach der neuen teilung erforderlich macht. Außerdem hat der Deutsche Verband geregt, einen Teil der jährlichen Überschüsse des Reichspatentar zu den Druckkosten beizusteuern. Gleichwohl versprechen diese mühungen nur dann einen Erfolg, wenn die Bestellungen auf Gruppen- und Nummernlisten der deutschen Patentschriften, für die Einreichungsfrist bis zum 1. Februar 1928 verlängert worden wesentlich über die bisherige Zahl (rd. 100 für jede Liste) hinausge

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimrat Dr.-Ing. E. h. M. Foerster, Dresden. — Verlag von Julius Springer in Berlin W
Druck von H. S. Hermann & Co., Berlin SW 19, Beuthstraße 8.

DER BAUINGENIEUR

9. Jahrgang | 20. Januar 1928 | Heft 3

MODERNE INDUSTRIEBAUTEN.

Von Dr.-Ing. W. Petry, Obercassel (Siegkreis).

Kohlendestillation Nothberg.

Ausführung der Eisenbeton- und Gründungsarbeiten: Wayß & Freytag A.-G., Düsseldorf.

Im Sommer 1926 wurde auf der Kohlendestillation Nothberg des Eschweiler Bergwerks-Vereins, Kohlscheid, eine neu-

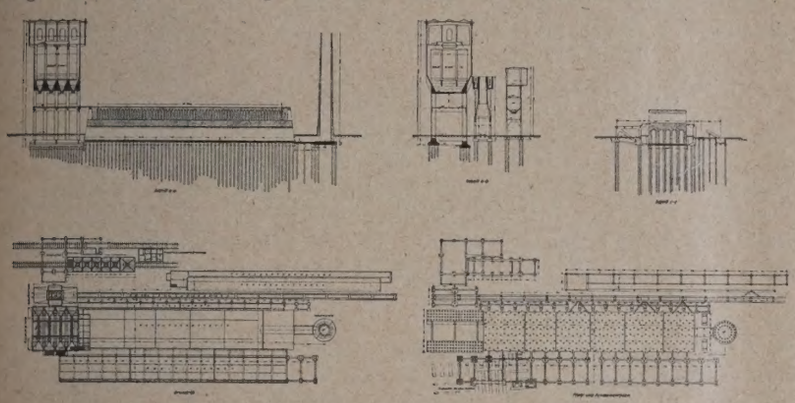


Abb. 1. Kohlendestillation auf Zeche Nothberg.

errichtete Destillationsanlage System Still in Betrieb genommen.

Die Anlage umfaßt eine Koksofenbatterie von 60 Öfen neuester Bauart der Firma Carl Still, Recklinghausen, als Großkammerbatterie (3,50 m Kammerhöhe) mit stufenweiser Verbrennung, mit seitlich angebauter Maschinenbahn für die Koksausstoßmaschine und Koksrampe als Fahrbahn der Türabhebevorrichtung, einen Kamin von 60 m Höhe mit einem oberen inneren Durchmesser von 2,70 m, einem Kokskohlenturm mit einem Fassungsvermögen von 2500 t Feinkohle, einer Löschwagenbahn, einem Kokslöschturm mit eingebauten Löschwasserbehältern für 50 cbm Wasser, einer Koksabwurframpe mit Transportbandgrube, einer Koksseparation und Sieberei und einer Kokslöschwasserkläranlage mit Verladebunker.

Die ganze Anlage war auf einer alten Bergehalde zu errichten, unter der der tragfähige Baugrund am westlichen Ende in etwa 5 m Tiefe anstand und nach Osten noch weiter stark abfiel. Eine natürliche Gründung war infolgedessen unmöglich, und da Bodenbewegungen infolge Bergbaues nicht zu erwarten sind, wurde die gesamte Anlage auf Eisenbetonpfähle von 50 t größter Tragfähigkeit bei 2½facher Sicherheit gesetzt. Der Baugrund, der nach Osten stärker fiel, als ursprünglich angenommen wurde, machte Pfähle bis zu 18 m Länge erforderlich. Gerammt wurden im ganzen 799 Pfähle.

Kokskohlenturm. Der Kokskohlenturm hat eine Höhe von 43,70 m. Er dient zur Aufnahme der Feinkohle, die von der Zeche Nothberg mit einem Transportband und von der benachbarten Zeche Henriette mit einer Drahtseilbahn zur Verteilungsbühne gebracht wird. Die Kohle wird in den Füllwagen aus 40 Öffnungen 50×50 cm abgezogen.

Der Turm ist auf Pfählen gegründet; unter zwei Bankette sind je 80 Pfähle verteilt, die bei gefülltem Turm und Winddruck eine größte Belastung von 41,6 t/Pfahl erhalten. Die Bankette, die des abfallenden Baugrundes wegen in verschiedener Tiefe liegen, sind untereinander durch drei Riegel verbunden. Zehn Stützen tragen den Turm. In 9,50 m über Schienenoberkante ist die Füllwagenbühne angeordnet, die für eine Nutzlast von 500 kg/m² berechnet wurde. Der Füllwagen selbst hat einschließlich Füllung ein Gewicht von 44 t und erfordert eine lichte Höhe von 4,80 m und eine lichte Breite von 9,70 m. Der eigentliche Bunker hat eine lichte Weite von 16×15,30 m und ist von Unterkante Trichter bis Oberkante Verteilungsbühne 16,80 m hoch. Für die Feinkohle wurde ein spezifisches Gewicht von 0,85 t/m³ und ein Böschungswinkel von 45° angenommen. Zwischen den als Rahmen ausgebildeten Rippen spannen sich die Bunkerwände; sechs dieser Rippen wurden als in den Bunkerträgern fest eingespannte Hauptrahmen berechnet, die vier übrigen unten fest eingespannt und oben freigelagert angenommen mit anschließenden Konsolen. Die Verteilungsbühne mußte zur Aufnahme der doppelten Beschickungsanlage nach zwei Seiten um je 1,78 m ausgekragt werden. Die von der Bühne aufzunehmenden Lasten betragen einschließlich Verteilungsteller rd. 280 t. Die Laufstege wurden außerdem für eine Nutzlast von 250 kg/m² berechnet. Die Treppe zur Beschickungsbühne ist in Eisen zwischen frei auskragenden Eisenbetonkonsolen ausgebildet.

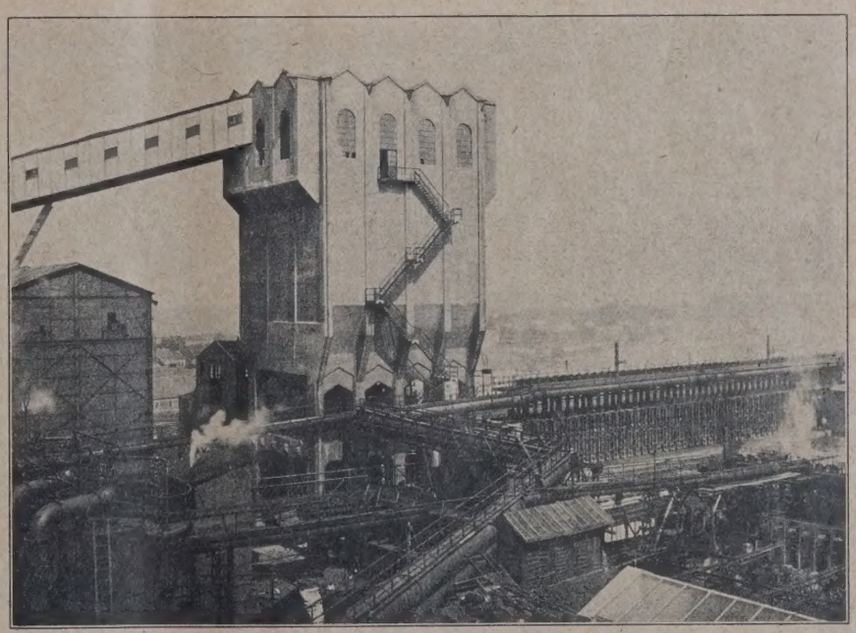


Abb. 2. Kohlendestillation auf Zeche Nothberg, Kokskohlenturm mit 2500 t Inhalt.

Maschinenbahn. Die Maschinenbahn hat eine gesamte Länge von 78,96 m und dient der Ausstoßmaschine, die den ausgeglühten Koks aus den Öfen herausdrückt, als Fahrbahn. Die Fundierung wurde gleichzeitig für eine Ver-

längerung um 10,50 m vorgesehen. Das Gewicht der Ausdrückmaschine beträgt 61 t, der Horizontalschub beim Ausdrücken 50 t.

Die Maschinenbahn besteht aus 17 Jochen, die durch je 5 Pfähle unterstützt sind, und zwar stehen entsprechend der Belastung unter dem ofenseitigen Stiel je 3 und unter dem außenseitigen Stiel je 2 Pfähle. Diese Pfähle sind unter sich durch 2 Längsbankette verbunden, außerdem sind die zwei Pfahlgruppen eines jeden Joches durch ein Querbankett ausgesteift. Ein Zugband unter jedem Joch verbindet dieses mit der Ofenplatte. Der Horizontalschub der Ausdruckmaschine, der an der äußeren Schiene angreift, wird durch die Jochstrebe in dieses Zugband geleitet und von der Ofenplatte aufgenommen. Die Pfähle erhalten daher nur senkrechte Lasten. Die Joche wurden für die in den Knotenpunkten angreifenden Lasten als Fachwerke berechnet; für die innerhalb dieser wirkenden Lasten wurden die Biegungsmomente unter Berücksichtigung der festen Stabeinspannung nach der Fixpunkttheorie ermittelt. Bei der Dimensionierung wurde, da zur Betonierung hochwertiger Zement zur Verwendung kam, eine Betonspannung von 60 kg/cm² und eine Eisenspannung von 1200 kg/cm² zugelassen. Die Fahrbahnplatte war für eine Nutzlast von 1000 kg/m² zu berechnen, wovon 500 kg/m² in ungünstigster Lage, die übrigen 500 kg/m² gleichmäßig verteilt anzunehmen waren. Da diese Belastung nur bei der Montage vorkommen kann, wurden Eisenspannungen bis 1400 kg/cm² zugelassen. Die Platte spannt sich zwischen den Gleis- und Nebenträgern. Der äußere Gleisträger wurde in seinen Abmessungen besonders stark ausgeführt, weil er durch den Schub der Maschine starke Torsionsbeanspruchungen erhält. Da durch die Fahrbahnplatte und Träger eine gute Versteifung in horizontaler Richtung erreicht wird, wurden zur Aufnahme des Horizontalschubes der Maschine drei Joche mit ihren Zugankern herangezogen. Im allerungünstigsten Falle, wenn der gesamte Schub infolge möglicher Zufälle nur durch ein Rad und auf nur ein Joch bzw. Zuganker übertragen würde, erreichen die Eisenzugspannungen in diesen eine Höhe von 2000 kg/cm². — Nach dem Ofen zu kragen aus den Jochen erhöhte Konsolen aus, die eine Platte mit 1400 kg/m² Nutzlast zu tragen haben. Unter diesen Konsolen befindet sich der Meistergang mit einer Nutzlast von 300 kg/m² und unter diesem der Luftkanal zur Aufnahme der Luft- und Gasleitungen. — Von dem bei der zunehmenden Hitze wachsenden Ofen soll in Höhe des Meistergangbodens ein Horizontalschub bis zu 1500 kg/Ofen (= 1,10 m) durch die Maschinenbahn aufgenommen werden. Es war aber nicht vorauszusehen, ob der Schub des wachsenden Ofens nicht die Grenze von 1500 kg überschreitet und dadurch den Pfählen und der Konstruktion eine übergroße Beanspruchung zugemutet wird. Um dies zu vermeiden, wurde an den Stellen, an denen der Ofen den Schub ausübt, auf 49 cm Länge eine 5 cm breite und 2 cm starke mit Streckmetall bewehrte Betonnase vorgesehen, die bei gefährlicher Überschreitung des Schubes zerdrückt wird und diesen für die Eisenbetonkonstruktion unwirksam macht. — In der Maschinenbahn sind zwei Trennfugen angeordnet, die das ganze Bauwerk in drei selbständige Teile zerlegen, jedoch sind zur Auflagerung der Längsträger Nischen angeordnet, die eine Übertragung des Horizontalschubes gewährleisten.

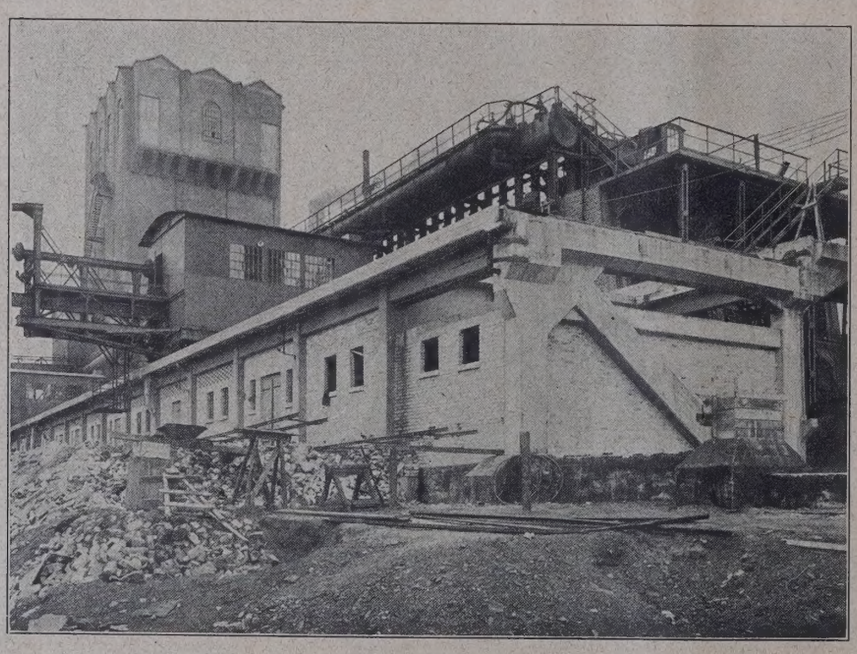


Abb. 3. Kohlendestillation auf Zeche Nothberg, Unterbau für die Ausdrückmaschine.

Ofenplatte. Die Koksofenbatterie von 50 Öfen mit einer Erweiterungsmöglichkeit auf 60 Öfen liegt in der Achse des Kohlenturmes. Zwischen ihr und dem Kohlenturm vermittelt eine Verbindungsbrücke den Übergang des Füllwagens zur Füllung der einzelnen Öfen.

Die ganze Batterie steht auf einer Eisenbetonplatte, die ihrerseits wieder auf 352 Eisenbetonpfählen ruht. Die größte Belastung beträgt 47,8 t/Pfahl. Die Pfähle wurden in sechs Reihen entsprechend dem aus Gewölben bestehenden Unterbau der Öfen angeordnet. Da durch die Hitze des Ofens noch mit einer Temperaturerhöhung der Platte auf etwa 350° C gerechnet werden mußte, wurde die 73,02 m lange Platte durch fünf Trennfugen in sechs Teile mit 6 cm Zwischenraum aufgeteilt.

Abhitzekanal und Schornsteinfundamente. Auf der dem Turm abgewandten Seite der Batterieplatte schließt sich der Abhitzekanal an, der ebenfalls auf einer Eisenbetonplatte liegt, die durch sechs Eisenbetonpfähle getragen wird. Zu beiden Seiten des Abhitzekanals liegen die Fundamente der Ausfahrbühne, die zu Reparaturarbeiten an dem Füllwagen dient. An den Abhitzekanal schließt sich der 60 m hohe Schornstein an. Dieser steht auf einer 1,20 m starken kreisrunden Eisenbetonplatte von 8 m Durchmesser, die durch 40 Eisenbetonpfähle gestützt wird. Die größte Belastung der Pfähle beträgt bei einem Schaftgewicht von 630 t 32,2 t/Pfahl.

Koksrampe. Auf der der Maschinenbahn entgegengesetzten Seite der Batterie zieht sich die Koksrampe in einer Länge von 71,32 m hin. Sie dient der Türabhebevorrichtung als Fahrbahn und vermittelt als Rutschfläche den Übergang des ausgestoßenen Kokses zum Löschwagen.

Die Koksrampe besteht aus 16 Stützen, unter denen je 2 Pfähle stehen. Die größte Belastung der Pfähle beträgt 38 t/Pfahl. Die Pfähle sind untereinander durch ein Längsbankett verbunden und mit der Ofenplatte durch Zugbänder verankert. Aus den Stützen kragen oben Konsolen aus, die den ofenseitigen Gleisträger aufnehmen. Die Abhebevorrichtung hat ein Gewicht von 18 t. Außerdem ist die obere Bühne für eine Nutzlast von 2000 kg/m² berechnet. Unter dieser Bühne liegt wie bei der Maschinenbahn der Meistergang mit einer Nutzlast von 300 kg/m² und unter diesem der Luftkanal; auch die Sicherung gegen übergroßen Horizontalschub des wachsenden Ofens ist wie bei der Maschinenbahn angeordnet.

Kokslöschwagenbahn. Neben der Koksrampe liegt das Gleis des 80 t schweren Löschwagens aus zwei Eisenbetonträgern, die in Abständen von 7,85 m durch je einen Eisenbetonpfahl unterstützt werden. Die ganze Länge der Löschwagenbahn beträgt 127 m, die Spurweite 1,50 m. Zwei Trennfugen teilen die Bahn in drei Teile. Zur Aufnahme der Bremskräfte wurde am ersten Teil mit den kürzesten Pfählen ein Bock aus zwei entgegengesetzt schräg stehenden

Pfählen gerammt. Die beiden anderen Teile sind zur Aufnahme der Horizontalkräfte dreimal durch je zwei Streben

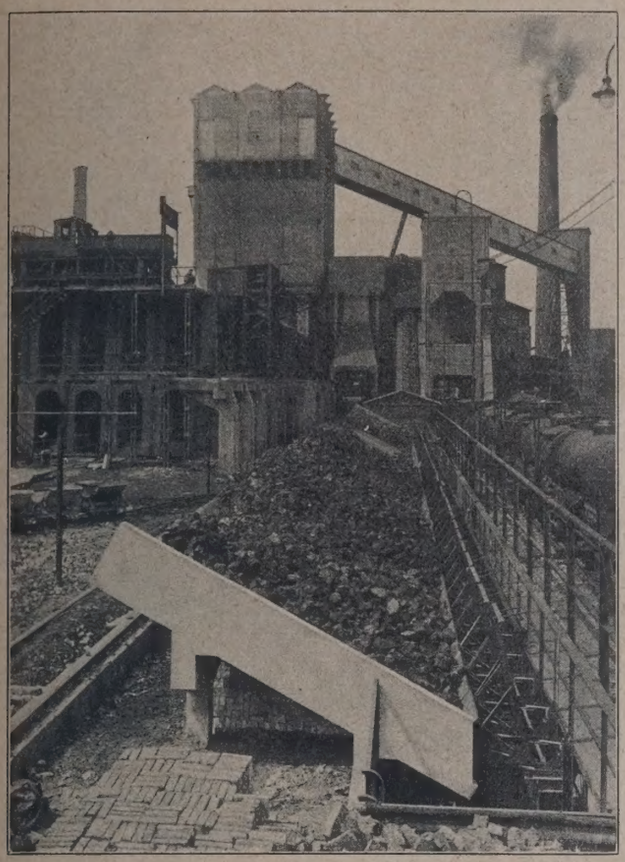


Abb. 4. Kohlendestillation auf Zeche Nothberg, Koksabwurframpe; im Hintergrund Kohlenturm, Kokslöschturm und Siebereigebäude.

mit der Batterieplatte und einmal mit der Abwurframpe verankert.

Kokslöschturm. Der Kokslöschwagen fährt den noch glühenden Koks unter den Kokslöschturm, wo er mit Brausen abgelöscht wird.

Der Löschturm ruht auf 14 Pfählen, die unter sich durch Quer- und Längsbankette verbunden sind. Das Gerippe des Turms besteht aus zwei dreistieligen durch Riegel miteinander versteiften Längsrahmen, auf denen zwei Trapezrahmen stehen, die den Schlot tragen. Auf den Längsrahmen stehen außerdem noch je zwei Stützen, die die beiden Wasserbehälter von je 25 m³ zu beiden Seiten des Schlotes tragen. Die Behälter sind gegen die Hitze des Schlotes nach dieser Seite durch 4 cm starke Torfoleumplatten isoliert.

Abwurframpe. Der abgelöschte Koks wird von dem Kokslöschwagen zurückgefahren und auf die Abwurframpe entleert. Die Rampe ist eine um 28° gegen die Horizontale geneigte schiefe Ebene, die den Koks in die Transportbandgrube rutschen läßt. Das Transportband befördert nun den Koks zu der am Ende der Abwurframpe befindlichen Becherwerksgrube.

Die Abwurframpe einschließlich Transportband- und Becherwerksgrube steht auf 31 Pfählen, die durch Quer- und Längsbankette miteinander versteift sind. Die eigentliche Rampe hat eine Länge von 66 m und eine horizontale Breite von 4,60 m.

Separation und Sieberei. Durch ein Becherwerk wird nun der Koks aus der Becherwerksgrube der Abwurframpe zur Separation gebracht und hier sortiert. Der grobe Koks wird hier direkt verladen, der feine Koks mit weiteren Transporteinrichtungen zur Sieberei befördert. In der Sieberei hat er dann noch eine Siebvorrichtung zu durchlaufen, um schließlich in die einzelnen Behälter zur Verladung verteilt zu werden.

Die Separation, die aus Eisen erbaut wurde, ist wie die anderen Bauwerke auf Eisenbetonpfählen gegründet. 24 miteinander verbundene Pfähle bilden das Fundament.

Die Sieberei steht auf 30 Pfählen mit einer größten Beanspruchung von 43,5 t/Pfahl. Zwischen den verbindenden Banketten ist eine Waggonwaage eingebaut. Eine zweite Waage befindet sich in der Separation (Grobkoksverladung). Die 14 Stützen, die den Bau tragen, stehen in zwei Reihen mit einem lichten Abstand von 4,40 m zur Durchfahrt der Eisenbahnwagen. 5,60 m über S. O. ist eine Bedienungsbühne angeordnet, 2 m über dieser liegt die U. K. der Behältertrichter. Es sind insgesamt 5 Behälter, 2 Asche- und 3 Koksbehälter, mit einer Lichtweite von 3×5,05 m und einer Höhe von 5,90 m von U. K.-Trichter bis O. K.-Verteilungsbühne vorhanden. Bei der statischen Berechnung dieser Bunker wurde für den Koks ein spezifisches Gewicht von 0,45t/m³ und ein natürlicher Böschungswinkel von 45° angenommen. Am Kopf der Sieberei führt eine Treppe in geschlossenem Treppenhaus zur Verteilungsbühne. 4 m über dieser Bühne ist über zwei Behältern noch eine dritte Bühne zur Aufnahme eines Motors und des Becherwerksauslaufes angeordnet. Diese Bühne kragt seitlich um 2,10 m aus; ihr Aufbau überragt turmähnlich das übrige Gebäude. Als Nutzlast wurde für sämtliche Bühnen neben den Maschinenlasten 500 kg/m² angenommen.

Löschwasserkläranlage. Das beim Ablöschen des Kokses unter dem Löschturm abfließende Wasser wird in Betonrinnen gesammelt und der Löschwasserkläranlage zugeführt. Von hier wird das geklärte Wasser abgelassen und der abfallende Koksschlamm durch ein Becherwerk in den neben dem Siebereigebäude stehenden Verladebunker für Kokslösche gebracht. Dieser wurde für ein Raumgewicht der Füllung von 1,10 t/m³ und für einen Böschungswinkel von 0° berechnet.

Abb. 5. Erz- und Dolomitbunker Höntrop.

Erz- und Dolomitbunker Höntrop.

Ausführung: Hochtief, Aktien-Gesellschaft für Hoch- und Tiefbauten vorm. Gebr. Helfmann in Essen.

Der Bunker wurde im Jahre 1924 für den Bochumer Verein auf dessen neuem Stahlwerk in Höntrop erbaut. Seine

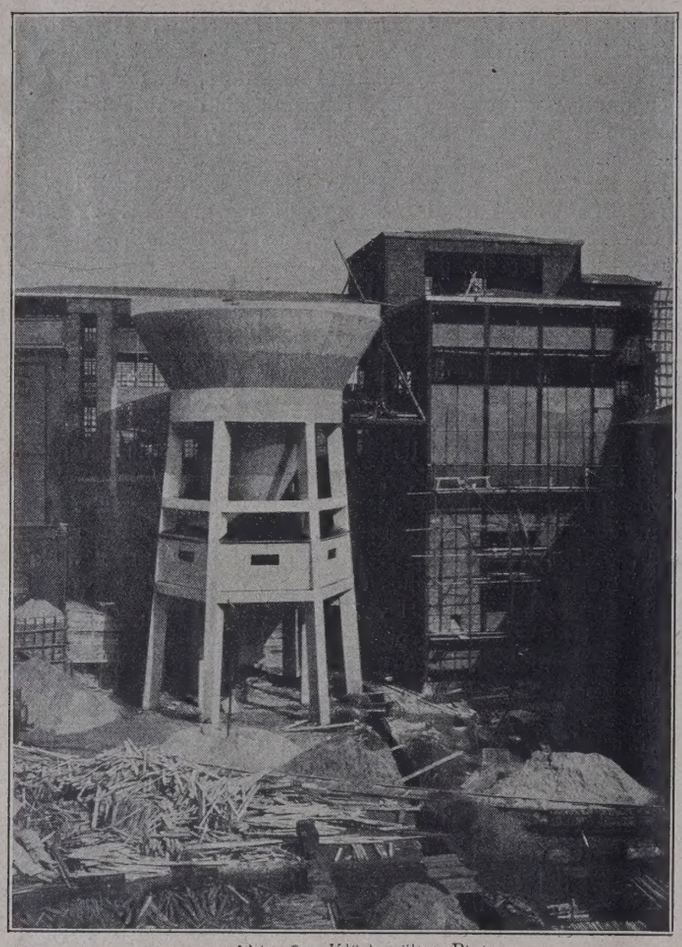


Abb. 6. Klärbehälter Pluto.

Hauptabmessungen betragen etwa 27×15 m im Grundriß bei etwa 10 m Gesamthöhe. Der Bunker ist in 12 Taschen von 4,5×7,5 m Querschnitt und 6 m Tiefe unterteilt, von denen je 6 zur Aufnahme von Erzen, die übrigen als Dolomitbunker dienen. Er wird durch einen in der Halle über den Bunker laufenden Greiferkran beschickt. Dementsprechend sind sehr hohe Anforderungen an die Beanspruchung der Bunkerwände und -böden gestellt. Die seitlichen Wände wurden zum Schutze gegen Abnutzung mit einem Überzug von Stahlbeton versehen. Die schrägen Bodenflächen, auf die die Füllmassen aus dem Greifer stürzen, sind gegen Beschädigungen durch einbetonierte Eisenbahnschienen gesichert, auf deren Kopffläche das Füllmaterial abrutscht.

Klärbehälter Pluto.

Ausführung: Hochtief, Aktien-Gesellschaft für Hoch- und Tiefbauten vorm. Gebr. Helfmann in Essen.

Der Klärtrichter wurde 1926 für die Vereinigten Stahlwerke, Gelsenkirchen, auf der Zeche Pluto Wilhelm erbaut. Er dient zur Klärung des in der nebenstehenden Kohlenwäsche verwendeten Wassers und faßt etwa 750 m³ Schlammwasser. Der obere lichte Durchmesser des Trichters beträgt 15 m, die Füllhöhe 13 m. Das Bauwerk ist etwa 25 m hoch. Zur Abdichtung des Behälters gegen den Wasserdruck ist das Innere mit Zementglattputz und darüberliegendem Bitumenanstrich versehen.

Die Trichterlast wird durch 6 Stützen auf die Fundamente übertragen. In 8 m Höhe über Gelände ist eine die Stützen aussteifende Decke angeordnet, die zur Aufnahme der für den Betrieb notwendigen Pumpen und Maschinen sowie eines Schlammsumpfes dient. Über dem Behälter ist ein freitragender Laufsteg mit Geländern angebracht, der auch zur Verlegung der Zuleitungsrohre und zur Bedienung der gesamten Anlage notwendig ist.

DIE WÜRFELFESTIGKEIT UND DIE SÄULENFESTIGKEIT ALS GRUNDLAGE DER BETONPRÜFUNG UND DIE SICHERHEIT VON BETON UND EISENBETONBAUTEN.

Vortrag, gehalten auf der Hauptversammlung des Deutschen Betonvereins, März 1927.

Von Professor Dr.-Ing. W. Gehler, Dresden.

(Fortsetzung von Seite 27.)

III. Teil. Folgerungen aus diesen Versuchen auf Grund der Mohrschen Bruchhypothese.

Die im I. Teil erörterten vier Grundwerte der Druckfestigkeit von Zementmörtel und Beton, nämlich die übliche Würfelfestigkeit W (mit Endflächenreibung), die ohne Endflächenreibung $W_0 = 0{,}5$ W, ferner die Säulenfestigkeit mit Endflächenreibung $S = 0{,}8$ W und die ohne Endflächenreibung $S_0 = 0{,}6$ W haben nicht nur für das Versuchswesen Bedeutung, sondern auch für die Bestimmung der Sicherheit unserer Bauteile. Im Bauwerk kann sowohl die Endflächenreibung wirken (Regelfall) als auch mitunter aufgehoben sein, wie durch Einschaltung von Wälzgelenken z. B. bei Pendelstützen durchlaufender Träger. Es liegt daher ein Bedürfnis vor, nicht nur diese Versuche der Druckfestigkeit, sondern möglichst sämtliche Festigkeitsversuche (Zug, Schub, Verdrehung, niederer und hoher Druck) zu einem geschlossenen Bild zusammenzufügen auf Grund eines leitenden Gedankens, einer sogen. Bruchhypothese oder Bruchbedingung.

Als solche Hypothesen über die Bruchgefahr und ihre jeweiligen Vertreter sind zu nennen (vergl. ausführlicher W. Gehler, Kap. Festigkeitslehre im Taschenbuch für Bauingenieure, Verlag von Julius Springer, Berlin, 5. Aufl., S. 247):
a) die beiden als veraltet zu bezeichnenden Hypothesen:

1. Die Normalspannungs-Bedingung (Gallilei, Leibnitz, Navier, Clapeyron, Clebsch, Rankine);

2. die Hauptdehnungs-Bedingung oder das Rechnungsverfahren der maßgebenden Hauptdehnung (Mariotte, Navier, Poncelet, de St. Venant, Grashof, Bach)[2];
b) die beiden heute gültigen Hypothesen:

3. die Hauptschubspannungs-Bedingung (Coulomb 1773, Otto Mohr 1882, Mesnager, Guest);

4. die Bedingung der Formänderungs-Energie (Beltrami 1885, Girtler 1907, v. Mises und Schleicher 1925) und die Bedingung der konstanten Gestaltänderungs-Energie (Huber 1904 und v. Mises 1913), die beide auf der Energiegrenze der Elastizität beruhen.

Nach dem heutigen Stande unserer Versuchserfahrungen kennzeichnen die beiden unter 4. genannten Hypothesen den Fließvorgang der plastischen Stoffe am besten[3], während für den Gleitungsbruch der spröden Stoffe, wie Beton, die Mohrsche Hypothese (s. unter 3.) immer noch das zutreffendste Bild zu geben scheint. Sie bietet vor allem dem Ingenieur den großen Vorzug des anschaulichen Vergleiches von Spannungskreisen, die entweder dem Bruchzustand beim Versuch ent-

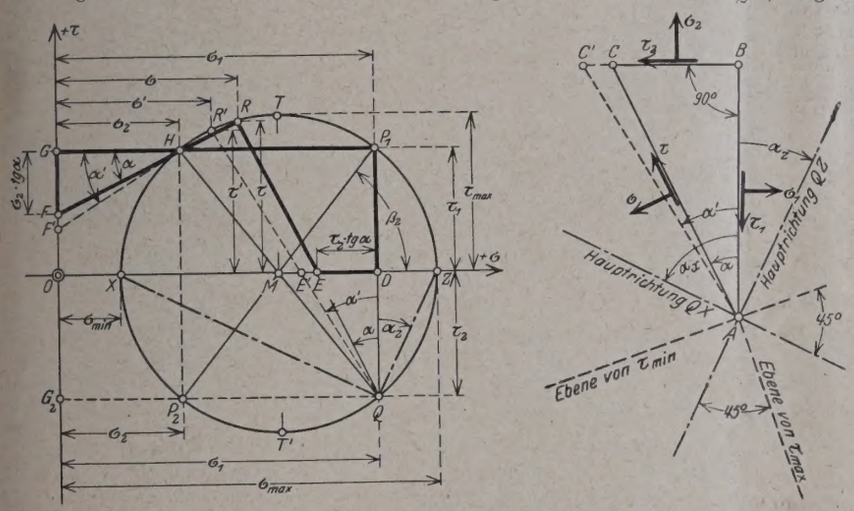
[2] Im deutschen Schrifttum wird seltsamerweise noch immer an dieser nicht mehr zu vertretenden Hypothese festgehalten. Es ist m. E. wirklich an der Zeit, sie endgültig über Bord zu werfen.

[3] s. W. Lode, Göttingen, Versuche über den Einfluß der mittleren Hauptspannung auf das Fließen der Metalle (Zeitschr. f. Physik 1926, S. 913 ff.).

sprechen oder aber dem Spannungszustand bei einer bestimmten Belastung der Bauteile. Ein zweiter Vorzug dieser „eleganten Mohrschen Darstellung" besteht in dem Zusammenhang zwischen den Hauptspannungen und den Richtungen der Gleitflächen. Einem an mich mehrfach gerichteten Wunsche entsprechend, möge im folgenden eine kurze, elementare Herleitung des Mohrschen Spannungskreises und der Grenzkurve gegeben[4] und an dem Beispiele unserer Versuche erläutert werden. Diese Betrachtung führt ferner zu dem m. W. erstmaligen Versuch der Aufstellung einer feststehenden Mohrschen Grenzlinie für Eisenbetonmörtel auf Grund der Versuche des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton und zu einem Vorschlag zur planmäßigen Bestimmung der Sicherheiten unserer Beton- und Eisenbetonbauten. In der Darstellung dieser Grenzkurve für Beton wird die Würfeldruckfestigkeit nach 28 Tagen $W_{28} = W = 100\%$ gesetzt und der Wert der übrigen Festigkeiten ebenfalls in Prozenten angegeben.

1. Der Spannungskreis nach Mohr in Beziehung zum Prisma. Gefährlichste Lage von Schrägschnitten.

a) Die Seitenflächen des Prismas ABC (Abb. 12b) seien AB = 1, ferner $BC = 1 \cdot \operatorname{tg}\alpha$ und $AC = \frac{1}{\cos\alpha}$. Gegeben seien die Spannungen σ_1, τ_1 und σ_2, τ_2 der beiden rechtwinklig zu einander stehenden Flächen. Gesucht seien σ und τ in der durch den Winkel α gekennzeichneten Schrägfläche. Die gegebenen Kräfte sind somit $(\sigma_1 \cdot 1)$, $(\tau_1 \cdot 1)$, $(\sigma_2 \cdot 1 \cdot \operatorname{tg}\alpha)$, $(\tau_2 \cdot 1 \cdot \operatorname{tg}\alpha) = -\tau_1 \cdot 1 \cdot \operatorname{tg}\alpha$ (weil[5] $-\tau_2 = +\tau_1$). Das positive Vorzeichen gilt für Zugspannungen und für Schubspannungen, die im Uhrzeigersinn drehen, umgekehrt das negative. Die gesuchten Kräfte sind $\frac{\sigma}{\cos\alpha}$ und $\frac{\tau}{\cos\alpha}$. Diese 6 Kräfte müssen im Gleichgewicht sein, also ein geschlossenes Krafteck bilden. Als Kräfteplan (siehe den stark



a.

b.

Abb. 12 a und b.

ausgezogenen Linienzug der Abb. 12a) trage man nun parallel zu den vier gegebenen Kräften der Reihe nach auf: $FG = \sigma_2 \operatorname{tg}\alpha$, $GP_1 = \sigma_1$, $P_1D = \tau_1$ und $DE = \tau_2 \operatorname{tg}\alpha$. Sodann ziehe man durch die Punkte F und E zwei Parallele zu den gesuchten Kräften, deren Richtungen bekannt sind, und erhält FR und ER, die den Winkel $FRE = 90°$ einschließen. Der gesuchte Kräfteplan ist dann FGP_1DER.

Wiederholt man dieses Verfahren mit einem Winkel α' statt α (vergl. Abb. 12a und 12b), so bleiben die Punkte G, P_1, D unverändert, da die Strecke AB, also auch σ_1 und τ_1 nicht geändert sind. Die Punkte F, R, E kommen nach F', R', E'. Da aber $\sphericalangle GHF = \sphericalangle P_1QE = \alpha$ ist, wird $GH = \frac{FG}{\operatorname{tg}\alpha} = \frac{\sigma_2 \operatorname{tg}\alpha}{\operatorname{tg}\alpha} = \sigma_2 = \text{const.}$, somit ist auch Punkt H unveränderlich. Endlich ist $DQ = \frac{ED}{\operatorname{tg}\alpha} = \frac{\tau_2 \operatorname{tg}\alpha}{\operatorname{tg}\alpha} = \tau_2 = \text{const.}$, also ist auch Q ein Festpunkt. Der geometrische Ort des Punktes R bzw. R', also des Scheitels eines rechten Winkels, dessen Schenkel durch zwei Festpunkte H und Q gehen, ist demnach ein Kreis.

Ergebnis: Trägt man unbekümmert um die wirklichen Richtungen alle Normalspannungen σ als wagerechte, alle Schubspannungen τ als lotrechte Koordinaten eines rechtwinkligen Systems (wie in einer zeichnerischen Rechentafel) auf, so ist der geometrische Ort aller zu ein und demselben Spannungszustand (Abb. 12b) gehörenden Punkte (σ_1, τ_1), (σ_2, τ_2), (σ, τ) ein Kreis, dessen Mittelpunkt auf der σ-Achse liegt. Der Kreisdurchmesser ist HQ oder P_1P_2. Der Kreis ist bestimmt durch zwei Punkte P_1 und P_2, also durch σ_1, τ_1 und σ_2, τ_2, wobei $\tau_1 = -\tau_2$ ist. Zieht man durch Q unter dem Winkel α den Strahl QR parallel AC, so sind die Koordinaten von R die gesuchten Spannungen σ und τ.

b) Die Größt- und Kleinstwerte der Normalspannungen σ, die sogenannten Hauptspannungen, erhält man, wenn R einmal nach Z, sodann nach X wandert, ebenso die der Schubspannungen, wenn R nach T und T' kommt. Da der Kreishalbmesser sich aus $\triangle MDP_1$ zu

$$MP_1 = \sqrt{MD^2 + DP_1^2} = \sqrt{\left(\frac{\sigma_1 - \sigma_2}{2}\right)^2 + \tau_1^2}$$

und

$$OM = \frac{OZ + OX}{2} = \frac{\sigma_1 + \sigma_2}{2}$$

ergibt, sind die bekannten Werte der Hauptspannungen ohne weiteres abzulesen als

$$\sigma_{min} = \sigma_x = OX = OM - XM = \frac{\sigma_1 + \sigma_2}{2} - \sqrt{\left(\frac{\sigma_1 - \sigma_2}{2}\right)^2 + \tau_1^2}$$

$$\sigma_{max} = \sigma_z = OZ = OM + MZ = \frac{\sigma_1 + \sigma_2}{2} + \sqrt{\left(\frac{\sigma_1 - \sigma_2}{2}\right)^2 + \tau_1^2}$$

$$\tau_{max} = -\tau_{min} = MT = -MT' = MP_1 = +\sqrt{\left(\frac{\sigma_1 - \sigma_2}{2}\right)^2 + \tau_1^2}$$

Zieht man (Abb. 12) die sogenannten Hauptrichtungen QZ und QX, so geben diese die Lage der Flächen an, auf denen die Hauptspannungen σ_x und σ_z als Normalspannungen senkrecht stehen (vergl. Abb. 12a) (s. unter 2.).

Ferner ist in Abb. 12:

(1) $\beta_z = \sphericalangle ZMP_1 = 2 \cdot \sphericalangle ZQP_1 = 2\alpha_z$

(als Zentriwinkel eines Peripheriewinkels über dem gleichen Bogen).

In der Mohrschen Darstellung erscheint somit immer als Zentriwinkel β_z des Fahrstrahles MP_1 der doppelte Wert des Neigungswinkels α_z (Abb. 12b).

Die Neigung der Hauptrichtung $BAC = \alpha_z$ (Abb. 12b) ergibt sich somit aus den beiden Winkeln über dem Bogen P_1Z:

(2) $$\operatorname{tg}\beta_z = \operatorname{tg} 2\alpha_z = \frac{DP_1}{MD} = \frac{2\tau_1}{\sigma_1 - \sigma_2}$$

Es gibt immer zwei um 90° gegeneinander verdrehte Schrägschnitte (unter dem Winkel α_z bzw. α_x) (Abb. 12b), die die Bedingung der Gl. (2) erfüllen.

Zieht man in Abb. 12b die Parallelen zu QT und QT', so erhält man diejenigen Ebenen AC, in denen τ_{max} bzw. τ_{min} auftritt. Da $\sphericalangle TMZ = 90°$ ist, ergibt sich der Neigungswinkel α_T von QT gegen die Hauptrichtungen QZ als Peripheriewinkel über demselben Bogen zu

(3) $$\alpha_T = \sphericalangle ZQT = \frac{1}{2}\sphericalangle ZMT = 45°,$$

ferner ist

$$\alpha_{T'} = \sphericalangle ZQT' = \alpha_T + 90° = 135°.$$

2. Der Spannungskreis nach Mohr in Beziehung zur Elementarkugel.

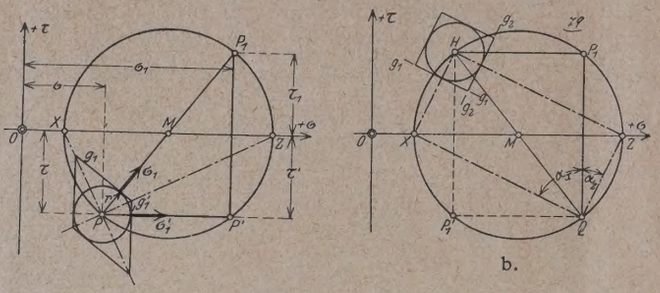
Vielfach treten Gleitflächen in einem Punkte m mit den Spannungen σ (s. Punkt P, Abb. 13) paarweise auf. In den Gleitflächen mögen die Spannungen $\sigma_1 = \sigma_1'$ und $\tau_1 = -\tau_1'$ (s. Punkt P_1 und P_1') wirken. Dann empfiehlt sich die Darstellungsweise mit der Elementarkugel (s. O. Mohr, Abhandlungen, 2. Aufl., Berlin, Verlag von Wilh. Ernst & Sohn, 1914, S. 192). Der Radiusvektor r und die rechtwinklig zu ihm stehende Tangente (z. B. g_1) an den Elementarkreis in P ergeben die eine der beiden Gleitflächenrichtungen, nämlich g_1. Die Hauptrichtungen PX und PZ halbieren stets den Winkel zwischen den Gleitflächen. Die Gleitflächen der Hauptrichtungen PX und PZ stehen immer rechtwinklig aufeinander (s. Abb. 13a).

Zusammenhang zwischen den beiden Darstellungsweisen unter 1. und 2. (s. Abb. 13b): Bei der zweiten Darstellung ist H als Pol zu wählen, also der Gegenpunkt von Q.

[4] Die klassische Abhandlung von Otto Mohr (s. Abhandlungen a. d. Gebiete der techn. Mechanik, Verlag von Wilh. Ernst & Sohn, Berlin. 2. Aufl, 1914, S. 192) umfaßt 43 Seiten und geht exakt von dem räumlichen Spannungszustande aus, während ich mich von vornherein der Einfachheit halber auf den ebenen beschränke.

[5] Diese Bezeichnung $\tau_1 = -\tau_2$ gilt nur zwischen rechtwinkligen Flächen ($\beta = 90°$), andernfalls lautet sie $\sigma_2 - \sigma_1 = (\tau_1 + \tau_2) \operatorname{tg}\beta$ (vergl. Mohr, Abhandlungen, 2. Aufl., S. 194).

3. Die Hauptschubspannungs-Hypothese kann dem Wesen der Schubspannung entsprechend nur für den sogen. Verschiebungsbruch gelten, nicht aber für den sogen. Trennungsbruch. Man kann sie sowohl bei plastischen Stoffen, wie z. B. Flußstahl, anwenden, wo die Fließfiguren die Verschiebungen an



a. b.

Abb. 13a und b.

der Fließgrenze deutlich erkennen lassen, wie auch für Verschiebungsbrüche von gedrückten, spröden Stoffen, wie z. B. Beton.

Ch. A. Coulomb hat bereits 1773 die Theorie des Verschiebungsbruches für die Druckfestigkeit spröder Stoffe entwickelt. Der Körper setzt der Verschiebung längs jeder Ebene den Widerstand $(\tau_0 + \mu\,\sigma)$ entgegen, wobei der Festwert τ_0 von der Kohäsion abhängt und μ eine Reibungsziffer bedeutet. Der Bruch tritt ein, wenn τ einen bestimmten Grenzwert $(\tau_0 + \mu\,\sigma)$ überschreitet.

Nach Otto Mohr, der 1882 eine Theorie des allgemeinen Spannungszustandes aufstellte, hat jeder Baustoff eine bestimmte, kennzeichnende Funktion $\tau_m = f(\sigma)$, die im σ, τ-Koordinatensystem der Abb. 14b als „Grenzkurve" dargestellt wird. Bleibt $|\tau| < f(\sigma)$, so herrscht reines elastisches Gleichgewicht. Das ursprünglich räumliche Problem wird auf ein ebenes zurückgeführt durch den Nachweis, daß nur solche Ebenen als Gleitebenen in Betracht kommen, die durch die mittlere Achse des Spannungsellipsoides gehen. Dies bildet den Beweis für die Behauptung Mohrs: Die mittlere Hauptspannung σ_y ist ohne Einfluß auf die Elastizitätsgrenze; nur die beiden extremen Hauptspannungen σ_x und σ_z sind also von Einfluß. So ist es möglich, die Grenzkurve im ebenen Koordinatensystem der Abb. 14b darzustellen. Die Grenzkurve ist z. B. die Umhüllende aller Kreise, die der Elastizitätsgrenze entsprechen. Ein Hauptvorteil dieser Darstellung bildet die anschauliche Festlegung der Lage der Gleitebenen in bezug zur Richtung der Hauptspannungen: Der Winkel zwischen zwei Gleitebenen wird durch die Hauptspannungsrichtungen σ_x und σ_z halbiert

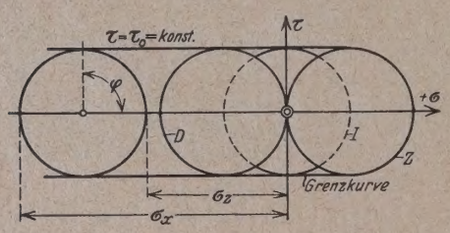
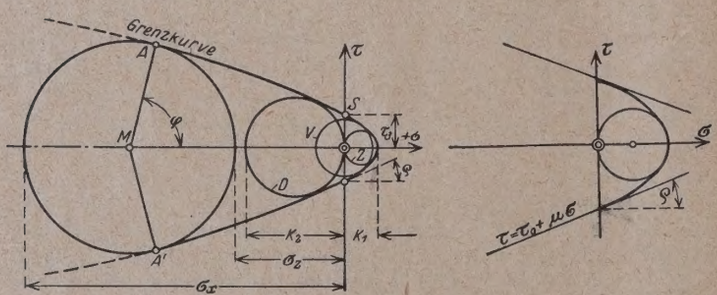


Abb. 14 a.



b. Abb. 14 b und c. c.

und erscheint in Abb. 14b als $\sphericalangle AMO = \varphi$. Z = Zugfestigkeitskreis, D = Druckfestigkeitskreis, V = Torsionskreis mit Mittelpunkt im Koordinatenanfang in O, Schubfestigkeit = OS.

Die Coulombsche Hypothese entspricht dem besonderen Fall, daß die Grenzkurve in zwei Gerade $\tau = \tau_0 + \mu\,\sigma$ (Abb. 14c) übergeht, wobei die Reibungszahl $\mu = \operatorname{tg}\varrho$ ist. Für Flußstahl wird $\mu = 0$. Die Grenzkurve besteht dann aus zwei zur σ-Achse parallelen Geraden (Abb. 14a), so daß die Grenzbedingung die einfache Form annimmt: Die größte Schubspannung $\tau_0 = \frac{\sigma_z - \sigma_x}{2}$ ist maßgebend (von Guest als maximum difference stress theory bezeichnet).

Dann wird $\varphi = 90°$, also laufen die Gleitebenen (Fließfiguren) unter 45° gegen die Hauptspannungsrichtung. Auch im allgemeinen Fall der Abb. 14b geht die Grenzkurve nach Mohrs Auffassung für sehr hohe Werte des Druckes σ asymptotisch in zwei Gerade τ = const. über ($\varrho = 0$), was durch Versuche mit allseitigem Druck von Kármán 1911 (Forschungsheft des V.D.I. 118) bestätigt wird.

Sehr genaue Versuche von R. Böker, Aachen, (Forschungsheft des V.D.I. 175/176, 1915) mit Marmor und von W. Lode, Göttingen, (s. Zeitschr. für Physik, Berlin 1926, S. 913) mit eisernen Rohren zeigen, daß die Grenzkurven für die Druckversuche und für die sogen. Umschlingungsversuche (σ_x Druck, $\sigma_y = \sigma_z$ Druck) sowie für Zugversuche mit Innendruck nicht zur Deckung gebracht werden können. Hieraus wäre zu schließen, daß entgegen der Behauptung Mohrs die

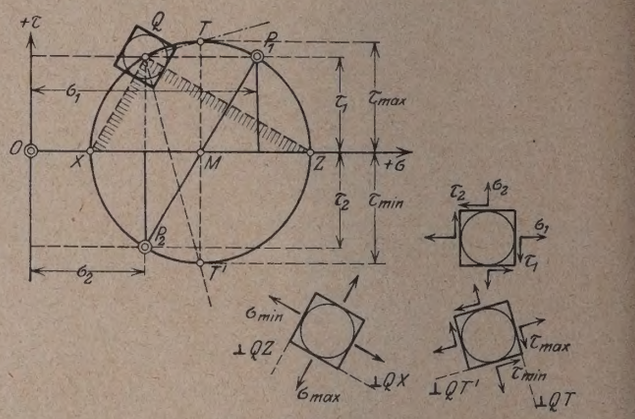
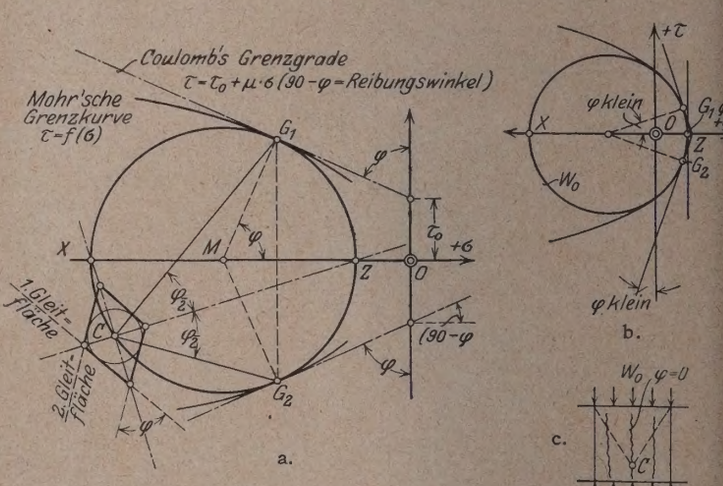


Abb. 15.

mittlere Hauptspannung σ_y doch einen gewissen, allerdings sehr schwer nachweisbaren Einfluß ausübt.

Die Mohrsche Hypothese kann für irgend eine Grenze angewendet werden, sei es die Proportionalitäts-, Elastizitäts-, Fließ- oder Bruchgrenze. Sie überläßt es dem Versuch, die richtige Grenz-



a. b. c.

Abb. 16.

kurve zu finden. Sie hat den Vorzug großer Anschaulichkeit und ist auf Grund zahlreicher Versuche heute vielfach beliebt und gebräuchlich:

1. für Flußstahl, Kupfer und ähnliche plastische Stoffe in der einfachen Form: „Die größte Schubspannung τ_{max} = const. ist maßgebend." (Abb. 14a);
2. für spröde Stoffe, wie Beton, Sandstein, Marmor, die meist auf Druck beansprucht werden, so daß Verschiebungsbrüche auftreten in der allgemeinen Form der Abb. 14b.

4. Die Ergebnisse dieser Erörterung der Mohrschen Darstellung lassen sich nach Abb. 15 und 16 kurz, wie folgt, zusammenfassen.

a) Ist in einem Körperpunkt der Spannungszustand in zwei auf einander rechtwinklig stehenden Ebenen gegeben (s. Abb. 15), z. B. σ_1, τ_1 und σ_2, τ_2, also die Punkte P_1 und P_2, so ist der Spannungskreis bestimmt, damit auch z. B. die

Hauptspannungen σ_{max}, σ_{min} oder τ_{max}, τ_{min} der Größe und Richtung nach.

b) Wird in dem betrachteten Punkte C eine bestimmte Spannungsgrenze $\tau = f(\sigma)$ überschritten (s. Abb. 16a und 17), so bilden sich jeweils zwei Gleitflächen aus, und zwar $\perp CG_1$ und $\perp CG_2$, wobei $\sphericalangle CG_1G_2 =$ ist ($\sphericalangle ZCG_1 = \frac{1}{2} \sphericalangle CMG = \frac{1}{2} \varphi$. ebenso $\sphericalangle ZCG_2 = \frac{1}{2} \varphi$). Zum Unterschiede von der später zu behandelnden einfachen Gleitflächenbildung nach der Plastizitätstheorie möchte ich diese Betrachtung die Theorie der Gleitflächenpaare nennen.

c) Die Hauptspannungsrichtungen CX ($\perp \sigma_x = \sigma_{min}$) und CZ ($\perp \sigma_z = \sigma_{max}$) halbieren jeweils den Winkel zwischen den beiden Gleitflächen, also Winkel $G_1CG_2 = \varphi$ (s. Abb. 16a).

5. Die Gleitflächenbildung bei gedrückten Würfeln und Säulen auf Grund unserer Versuche.

Nach unseren Versuchsbeobachtungen liegen hier zwei Möglichkeiten des Gleitungsbruches vor, nämlich entweder Bruch an der Kante A oder im Innern des Körpers im Punkte C.

a) In C herrscht ein homogener Spannungszustand, der die unerläßliche Voraussetzung jeder allgemeinen Spannungshypothese, also auch der von Mohr ist. In C bildet sich das Gleitflächenpaar AC und A'C, das etwa den Winkel $\varphi = 67°$ einschließt. Bei Säulen entsteht dann entweder eine Doppelpyramide oder ein Kegel, der die Unterlage aufspaltet.

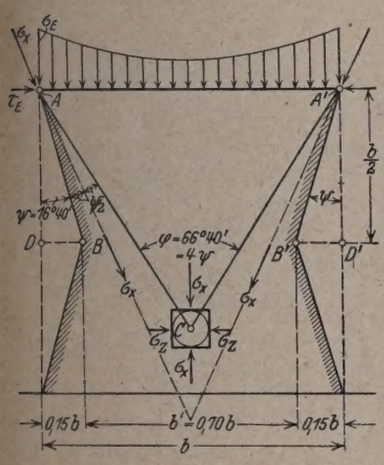


Abb. 17.

b) Punkt A dagegen fällt in den Bereich der lokalen Pressungen σ_E, wo ein inhomogener Spannungszustand herrscht. Die Störung erfolgt durch die von äußeren Umständen abhängige Endflächenreibung $\tau_E = \mu \sigma$ (s. Teil I). Da der Gleitungsbruch offenbar stets eine Art Reibungsproblem ist, kann man sich leicht vorstellen, daß derartige äußere Reibungseinflüsse das Bild vollständig ändern werden. In A bildet sich daher auch nicht ein Gleitflächenpaar, sondern nur eine Gleitfläche AB aus etwa unter dem Winkel $\psi = 16°$ gegen die Lotrechte geneigt. Dagegen ist AC als eine latente Gleitfläche anzusehen, wobei die Hauptspannung σ_x den Winkel $BAC = \psi$ halbiert. Auf rechnerischem Wege ist diese Gleitfläche AB nicht nach Mohr zu finden. Sie tritt voraussichtlich dort auf, wo $\tau = \tau_{max}$ ist. Diese Beziehung ist somit ähnlich wie bei der Berechnung der Plastizitätstheorie hier im inhomogenen Spannungsbereich als Bruchbedingung anzusehen.

c) Die Messung der Gleitflächenneigung an zahlreichen Körpern hat folgende Mittelwerte ergeben. In halber Höhe des Würfels (s. Abb. 17) beträgt an der Einschnürungsstelle die Breite $b' = 0{,}70\ b$. Folglich ist $tg\ \psi = BD : DA = 0{,}15\ b : 0{,}5\ b = 0{,}30$ und der Winkel gegen die Lotrechte zu $\psi = 16° 40'$ anzunehmen. Der Keilwinkel im Punkte C beträgt $\sphericalangle ACA' = \varphi = 66° 40' = 4\ \psi$, somit ergibt sich folgendes einfache Gleitflächensystem: $tg\ \psi = 0{,}30$, $\sphericalangle DAB = \psi = 16°40'$, ferner $\sphericalangle BAC = \psi$ und $\sphericalangle ACA' = 4\ \psi$.

6. Beispiele der Ermittelung eines Spannungskreises aus einer Hauptspannung σ_x und dem sogen. Keilwinkel φ zwischen zwei Gleitflächen im Punkte C.

1. Beispiel. Um den Spannungskreis der Würfelfestigkeit W mit Endflächenreibung zu finden, sei gegeben:

a) die lotrechte Hauptspannung in C, also $\sigma_x = OX = W$ (s. Abb. 17);

b) der Keilwinkel $ACA' = \varphi = 66°40'$ zwischen den beiden Gleitflächen in C (s. Abb. 16a u. 17). Gesucht ist OZ. Diese Aufgabe ist nur lösbar, wenn die Tangente in G_1, also die Lage und der Verlauf der Grenzlinie im Bereich des Punktes G_1 bekannt ist (s. später). Wir finden später, daß zufällig $OZ = o$ wird.

2. Beispiel. Für den Spannungskreis in C der Würfelfestigkeit W_0 ohne Endflächenreibung sei gegeben:

1. $\sigma_x = OX = W_0 = 0{,}5\ W$ (s. Abb. 16b);

2. $\varphi = o$, weil nach Abb. 16c die beiden Gleitflächen in C nach unseren Versuchsfeststellungen in die Lotrechte zusammenfallen. Gesucht ist OZ. Wird nach Abb. 16b φ kleiner und kleiner, so geht G_1 und G_2 für $\varphi = o$ in die Grenzlage Z über. Ergebnis: OZ ist somit die Zugfestigkeit. Ist diese bekannt, so ist auch dieser Spannungskreis bestimmt. Er kann daher einen der Ausgangskreise für den Aufbau der gesuchten Grenzkurve bilden.

7. Die 4 Spannungskreise im Zugbereich für Beton seien zunächst erörtert (Abb. 18a). Das erste Element

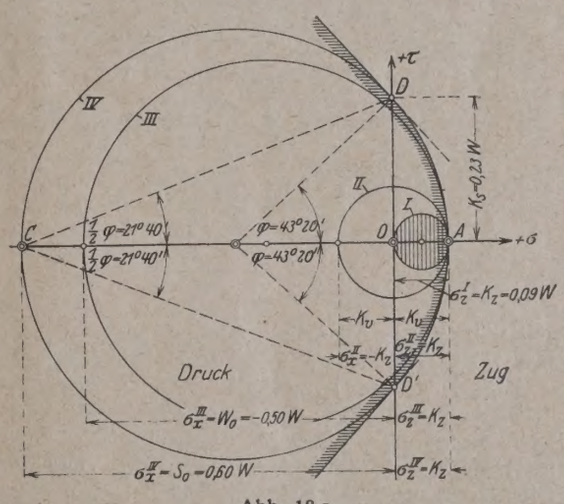


Abb. 18 a.

zum Aufbau der Mohrschen Grenzkurve ist die Zugfestigkeit. Sie kann durch folgende vier verschiedenen Versuche bestimmt werden[6]. (Fortsetzung folgt.)

[6] Außer diesen vier Möglichkeiten kommt noch die Bestimmung der Zugfestigkeit an schnell rotierenden Scheiben nach M. Grübler (Z. d. V.D.I. 1897) in Betracht.

DER INTERNATIONALE WETTBEWERB ZUM NEUBAU DER KÖNIGINNENBRÜCKE IN ROTTERDAM.

Von Professor Dr.-Ing. Kammer, Darmstadt.

(Fortsetzung von Seite 31.)

2. Entwürfe mit den Kennworten: „Juliana" und „Emma".

Verfasser: Gutehoffnungshütte Oberhausen, Brückenbauanstalt in Sterkrade; J. C. Goudriaan's Industrie en Export Mij Delft; Maschinenfabrik Schiess A.-G. Düsseldorf; N. V. H. Butzer's Beton- en Waterbouw, Den Haag-Dortmund; ir. W. G. Witteveen-Architekt in Rotterdam.

a) Der Entwurf „Juliana".

Der mittlere Teil der Brückenanlage besteht aus einer zweiflügeligen Klappbrücke mit fester Drehachse, die Seitenöffnungen sind durch Parallelträger überbrückt (Abb. 27). Auch die Klappbrücke hat in geschlossenem Zustand die Form einer Parallelträgerbrücke. Aus architektonischen Gründen wurde das schrägenlose Rahmentragwerk (auch Pfostenträger oder Vierendeelträger genannt) gewählt. Als Kontrast zu der nahen Eisenbahnhubbrücke ist für die Königinnenbrücke eine Umrißlinie gewählt, die durch die horizontale Begrenzung der Brücke und durch die ruhige, durch keine Diagonalen gestörte Gliederung des Fachwerks sich möglichst harmonisch in das gegebene Stadtbild einfügen soll. Die Hauptträger der Klappbrücke sind über den Klappenpfeilern in festen Drehzapfen gelagert (Abb. 28); sie stützen sich in Brückenmitte mit einer Gelenkkonstruktion gegeneinander, so daß für Verkehrslast das Tragwerk als Dreigelenkbogen wirkt. Der durch die Verkehrslast erzeugte Bogenschub wird von einer besonderen Stützenkonstruktion in den Klappenpfeilern aufgenommen. Diese besteht für jedes Tragwerk aus einem Paar von Blechträgern, die mit ihrem der Brückenmitte zugekehrten Ende auf einem Pendeljoch aufliegen, an ihrem dem Widerlager zugekehrten Ende mit einem Querträger in T-Form verbunden sind. Der lotrechte Teil dieses Querträgers nimmt einen Teil der lotrechten Lasten der Klappbrücke sowie die von der Überdeckung des Gegengewichtskellers herrührenden Lasten auf, während der horizontale Teil des Querträgers zur Aufnahme des Bogenschubes dient. Die Querträgerenden sind an zwei Ankerböcke angeschlossen, die außerhalb der Hauptträgerebene liegen und in den Klappenpfeiler eingebettet sind. Das Pendeljoch hat eine Neigung von ungefähr 1 : 7; dadurch wird einmal der nötige Raum gewonnen, um das Betonmauerwerk der Gegengewichtskammer genügend stark auszubilden, außerdem wird ein erheblicher Teil des Bogenschubes unmittelbar auf die Grundplatte des Pfeilers übertragen. Durch das Gegengewicht, das mit der rückwärtigen Verlängerung der Hauptträger verbunden ist, wird die Eigenlast der Klappbrücke fast vollständig ausgewuchtet, so daß bei Windstille durch die Maschinenanlage nur die Reibungskräfte zu überwinden sind. Nur ein geringes Übergewicht nach der Klappenseite gibt der Brücke eine gewisse Tendenz zum Schließen. Das Gegengewicht besteht aus Gußeisen; es wird durch ein System kräftiger Träger auf die Verankerung der Hauptträger übertragen. Als Konstruktionsmaterial für die Überbauten ist Flußstahl St. 37, nur für einige besonders hochbelastete Glieder der Stützenkonstruktion und der Gegengewichtsanordnung ist Flußstahl St. 48 verwendet worden. Die statische Berechnung der Tragkonstruktion ist sehr sorgfältig durchgeführt; besonders eingehend ist die Berechnung der hochgradig unbestimmten Rahmenträger mit Hilfe von Einflußlinien vorgenommen.

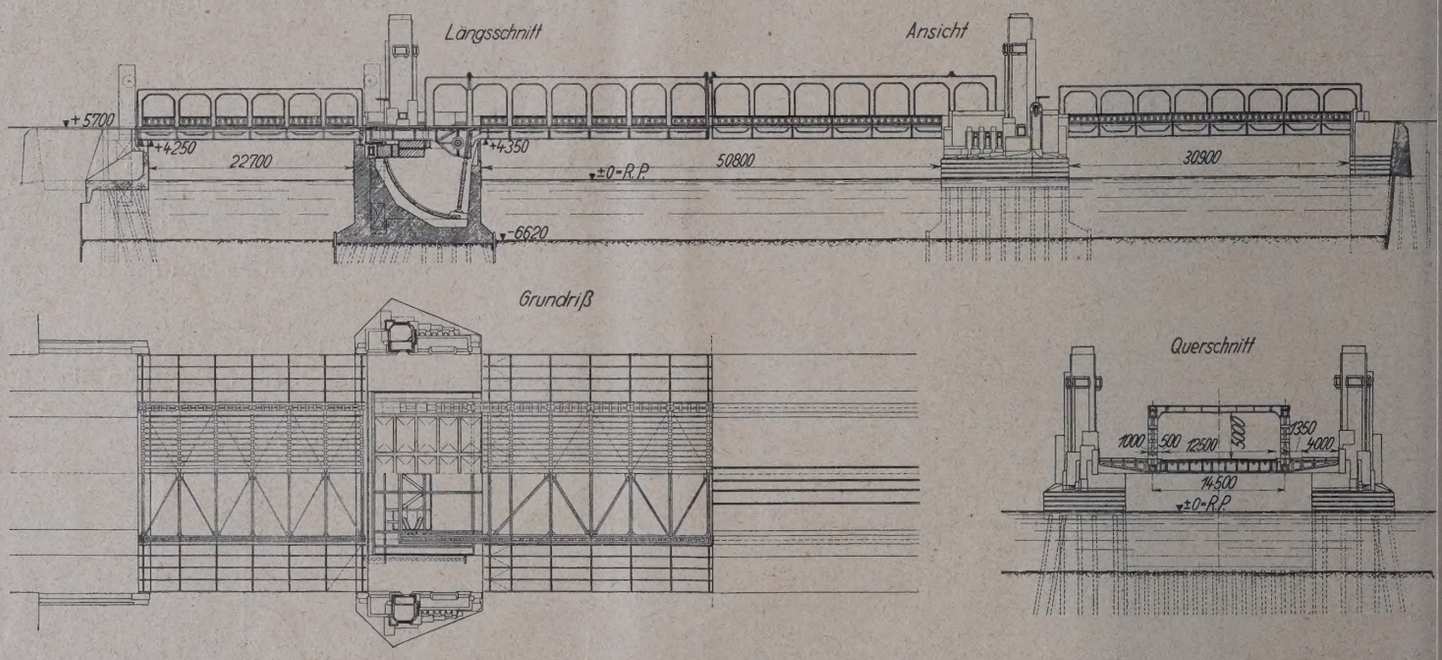


Abb. 27.

Wie aus dem Querschnitt der Brücke in Abb. 27 ersichtlich, sind die Querträger über die beiden Hauptträger hinaus verlängert; die Konsole tragen außer den 4 m breiten Fußwegen auch die 1,35 m breiten Radfahrwege. Durch diese Anordnung ist eine geringere Spannweite der Querträger erzielt. In der Ebene der Hauptträgeruntergurte ist eine Windverspannung angeordnet, die in voller Breite soweit als möglich an die Drehzapfen herangeführt ist. Zur Versteifung der Obergurte sind in jeder Klappe zwei geschlossene Rahmen vorhanden: Der eine in Brückenmitte, der andere in der Nähe der Drehzapfen.

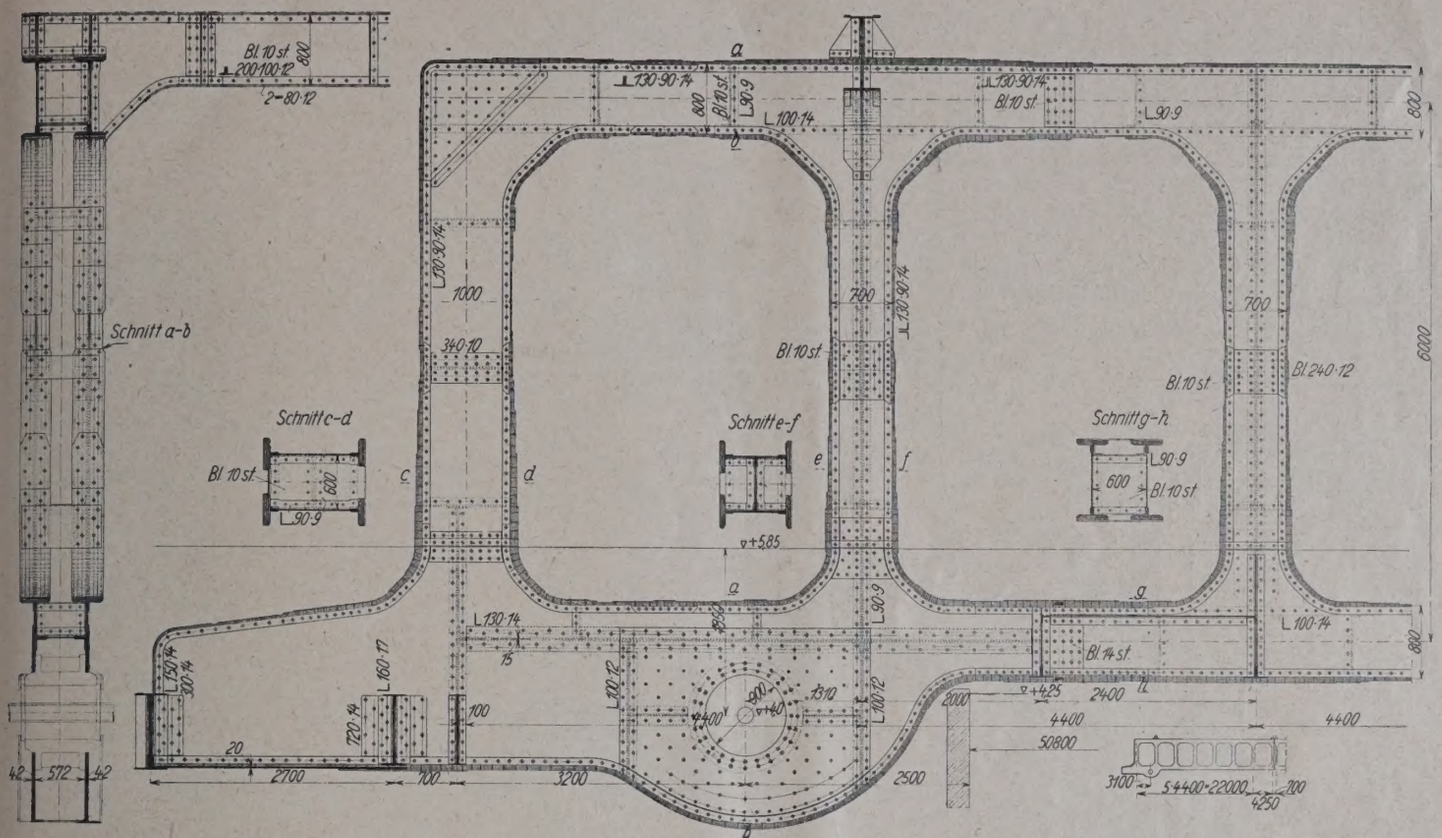


Abb. 28.

Zur Übertragung der Fahrbahngewichte bei hochgeklappter Brücke dient ein besonderer Horizontalträger zwischen den beiden letzten Querträgern vor dem Drehzapfen. Die mittleren Querträger beider Klappenhälften sind durch eine Verriegelung sowohl in wagerechtem wie in lotrechtem Sinne mit einander verbunden. (Abb. 29.) Diese Verriegelung erfolgt selbsttätig beim Schließen der Brücke. Die Klappenpfeiler sind in Richtung der Brückenachse in ihrer ganzen Ausdehnung

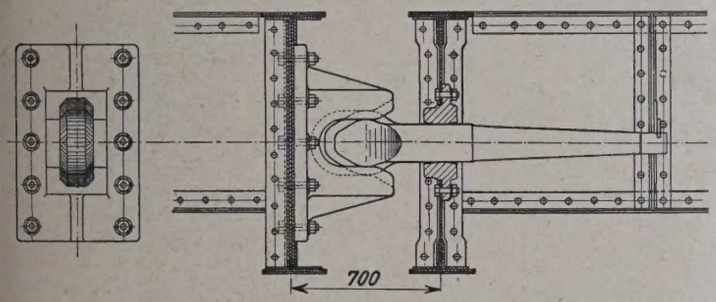


Abb. 29.

fest überbrückt. Beim Öffnen der Klappe schiebt sich die Klappenfahrbahn über diese Decke hinweg, so daß ein Verschmutzen des Gegengewichtskellers ausgeschlossen ist.

Bei der Anlage der maschinellen Einrichtungen sind auch hier von der Firma nur Konstruktionselemente vorgeschlagen, die von ihr vielfach erprobt sind und in ihren Ausmaßen nicht über heute bekannte Abmessungen hinausgehen, damit der wichtigste Gesichtspunkt bei beweglichen Brücken Berücksichtigung findet: größtmögliche Betriebssicherheit. Der Einfluß aller Formänderungen infolge der äußeren Kräfte sowie der Temperaturschwankungen ist untersucht worden. Die Hauptträger der Klappe ruhen in feststehenden Lagern, wobei zwei Anordnungen zur Wahl gestellt sind: Gleitlager und Walzenlager (Abb. 30). Die Lager haben Kugelform, damit sie sich selbsttätig einstellen; außerdem ist eine Einstellbarkeit der Lagerachse sowohl in lotrechter wie in wagerechter Lage da-

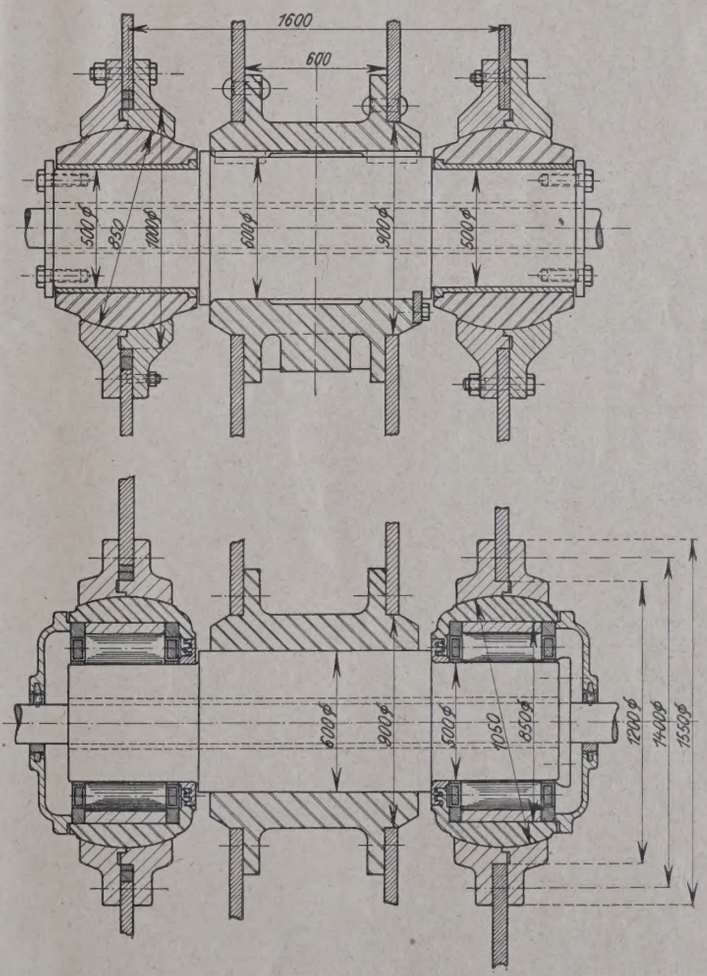


Abb. 30.

durch ermöglicht, daß zwischen den Bohrungen in der Eisenkonstruktion und den eisernen Lagerkörpern zwei Exzenterringe eingesetzt sind, die eine Umstellung der Achse innerhalb eines Radius von 2 cm auf jeden beliebigen Punkt gestatten. Die Achse ist aus hochwertigem Stahl, die Lagerschalen aus Phosphorbronze, die Kugelschalen für die äußeren Gehäuse aus Stahlguß. Da die Lagerung der Klappe zu dem Allerwichtigsten der Brücke gehört und die Wartung bei Gleitlagern eine sehr sorgfältige sein muß, ist zur Wahl auch eine Walzenlagerung vorgesehen, die gegenüber der Gleitlagerung den Vorteil hat, daß sie nahezu keiner Wartung bedarf. Es genügt, daß die Lager jährlich einmal nachgesehen und geschmiert

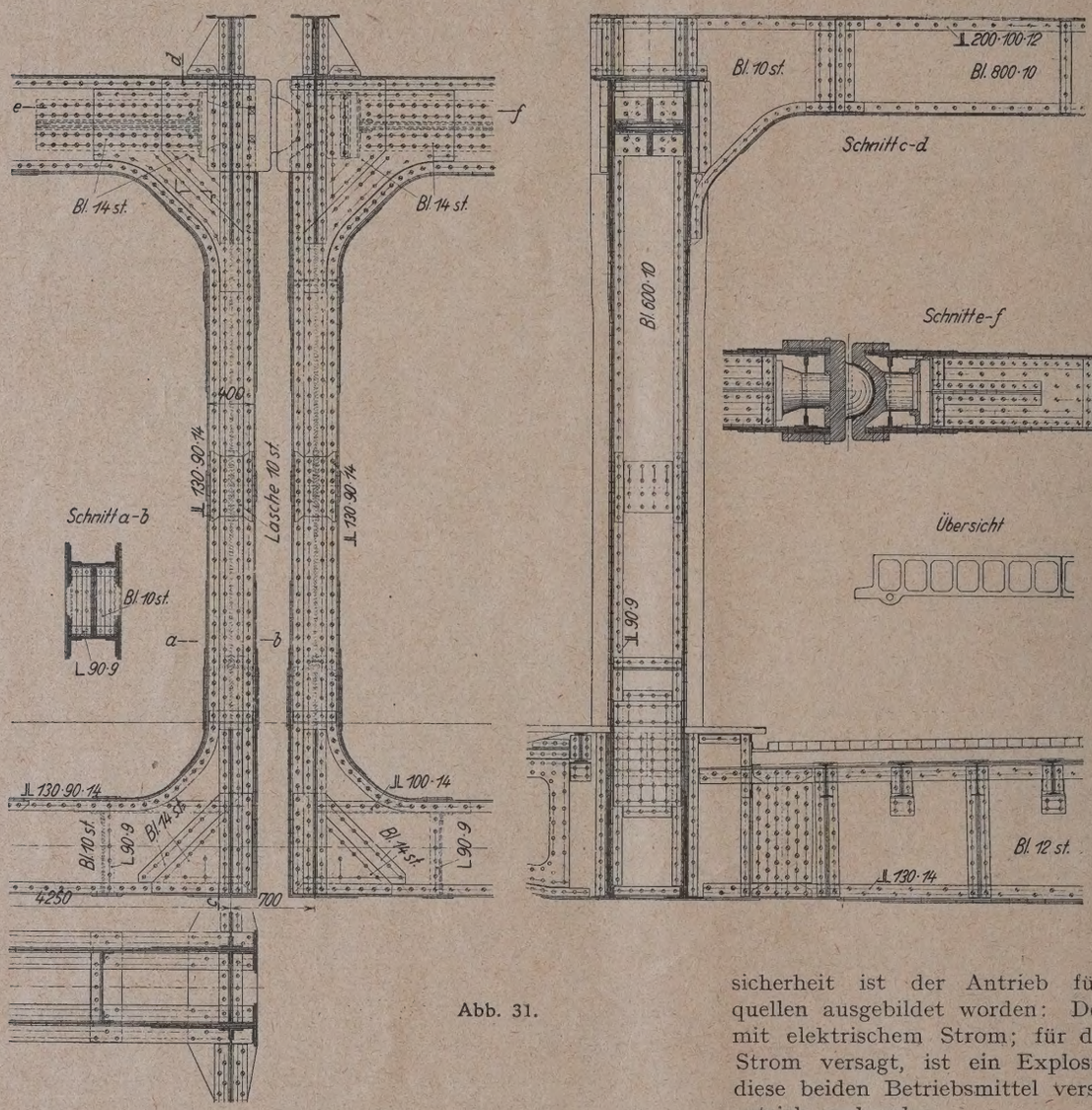


Abb. 31.

werden. Allerdings sind die Beschaffungskosten der Walzenlager erheblich größer. Die Betriebssicherheit der Walzenlager bzw. die Sicherheit gegen Walzenbruch ist beim heutigen Stand der Technik nicht zweifelhaft. So ist die 1894 in Betrieb genommene Tower-Brücke in London schon mit Walzenlagern ausgerüstet; sie ist bisher ohne Unterbrechung im Betrieb. Es ist auch durch besondere Einrichtungen leicht möglich, die Brücke so weit zu heben, daß die Lager entlastet sind und ausgebaut werden können, oder daß sonstige Arbeiten an ihnen vorgenommen werden.

Das Scheitelgelenk der Hauptträger ist in Kugelform ausgebildet. (Abb. 31.) An der einen Brückenhälfte ist die Kugelhaube, an der anderen die Kugelpfanne angebracht. Alle Lagerstücke sind aus Stahlguß hergestellt und zum genauen Einstellen eingerichtet. Damit das Ineinandergleiten der beiden Teile leicht vor sich geht, ist an die Kugelpfanne in ihrem äußeren Teil eine tangentiale kegelförmige Erweiterung angeschlossen. Das richtige Zusammentreffen der beiden Teile beim Schließen der Brücke wird durch elektrische Einrichtungen gewährleistet. Jeder Brückenflügel wird an zwei fest in den Brückenkellern verlegten Zahnsegmenten bewegt. Die Antriebsräder sind auf der Brücke selbst gelagert. Das Zahnsegment ist mit Triebstockverzahnung versehen. (Abb. 32.) Die einzelnen Bolzen sind aus Stahl und in einer kräftig Flußeisenkonstruktion gelagert. Beachtenswert ist deren Vorschlag, die Zahnsegmente nur an je einer Stelle unverschieblich mit dem Mauerwerk zu verankern; die übrigen Auflagerpunkte sind als tangential angeordnete Gleit- und Führungslager ausgebildet. Der Zahnkranz kann sich infolgedessen bei Temperaturänderungen frei in der Längsrichtung bewegen. Besondere Einstellungsvorrichtungen gestatten es, den Zahnkranz genau in den erforderlichen Kreisbogen zu verlegen.

Die Antriebsräder, die in dem Zahnsegment eingreifen, sind zwischen den Hauptträgern der Brücke gelagert. Die beiden Räder sind nicht durch eine starre Welle verbunden, sondern es ist ein Differentialgetriebe in die Wellenleitung eingebaut, damit die Belastung der beiden Räder die gleiche wird. Von diesem Differentialgetriebe aus erfolgt der weitere Antrieb. Eine Wellenleitung mit eingebauten Kegelrädern führt durch die durchbohrten Drehachsen zum Maschinenhaus, in dem die weiteren Triebwerke untergebracht sind. Mit Rücksicht auf größte Betriebssicherheit ist der Antrieb für drei verschiedene Kraftquellen ausgebildet worden: Der normale Betrieb geschieht mit elektrischem Strom; für den Fall, daß der elektrische Strom versagt, ist ein Explosionsmotor eingebaut; sollten diese beiden Betriebsmittel versagen, so ist noch ein Handantrieb vorhanden.

Das im Maschinenhaus untergebrachte Triebwerk für den elektromotorischen Antrieb weist zwei Stirnradvorgelege auf. Im ersten Vorgelege ist eine doppelseitige Schraubenbremse eingebaut, die ein Durchgehen der Klappen bei einer Bewegung in der Windrichtung verhindern soll und ein Festhalten der Klappe in jeder beliebigen Lage ermöglicht. Der Motor wird, auch wenn die Klappe durch Winddruck angetrieben wird, stets unter einer bestimmten Belastung arbeiten. Die Kuppelung ist als Rutschkuppelung ausgebildet. Sie bezweckt, daß bei unvorhergesehenen, plötzlich auftretenden Widerständen durch die in dem Rotor des Motors aufgespeicherte lebendige Kraft kein Bruch in den Getrieben entsteht. Gleichzeitig ist sie als Bremsscheibe ausgebildet, um die Brücke in jeder Lage halten zu können und beim Stillsitzen in der Endlage die lebendige Kraft aufzuzehren. Beim Versagen des elektrischen Stromes wird

der Elektromotor von dem Getriebe abgeschaltet und der Explosionsmotor, der mit Benzin, Benzol, Petroleum und dgl. betrieben werden kann, eingeschaltet. Der Motor wird mit einem dreifachen Stirnvorgelege versehen, das je nach der Windstärke gestattet, die Brücke in etwa 3,5 und 8 Minuten aufzuklappen. Beim Handantrieb verbindet ein Kettenantrieb den Handantriebsstock mit dem übrigen Getriebe; die Triebkraft wird durch Handkurbeln übertragen, die abnehmbar und für je 6 Mann eingerichtet sind.

Zur Bewegung jeder der beiden Brückenklappen ist je ein Gleichstrommotor für 500 Volt Spannung vorgesehen. Zu den sehr bemerkenswerten Vorschlägen für die elektrische Anlage bei diesem Entwurf sagt das Preisgericht: „Die elektrische Einrichtung ist eine konsequente und glückliche Anwendung des Ward-Leonhard-Prinzipes. Die elektrische Kupplung beim Verschluß der beiden Klappenenden, wobei an Stelle eines Riegels ein fester Zahn eingreifen kann und die Verriegelungszeit gespart wird, zeugt von gut durchdachter Arbeit". Auch ganz allgemein sagt das Preisgericht von den Bewegungseinrichtungen dieses Entwurfes, daß sie „sorgfältig behandelt und in verschiedener Hinsicht bemerkenswert sind". Die gesamten Betriebskosten für ein einmaliges Öffnen und Schließen der Brücke sind mit fl. 4,93 veranschlagt.

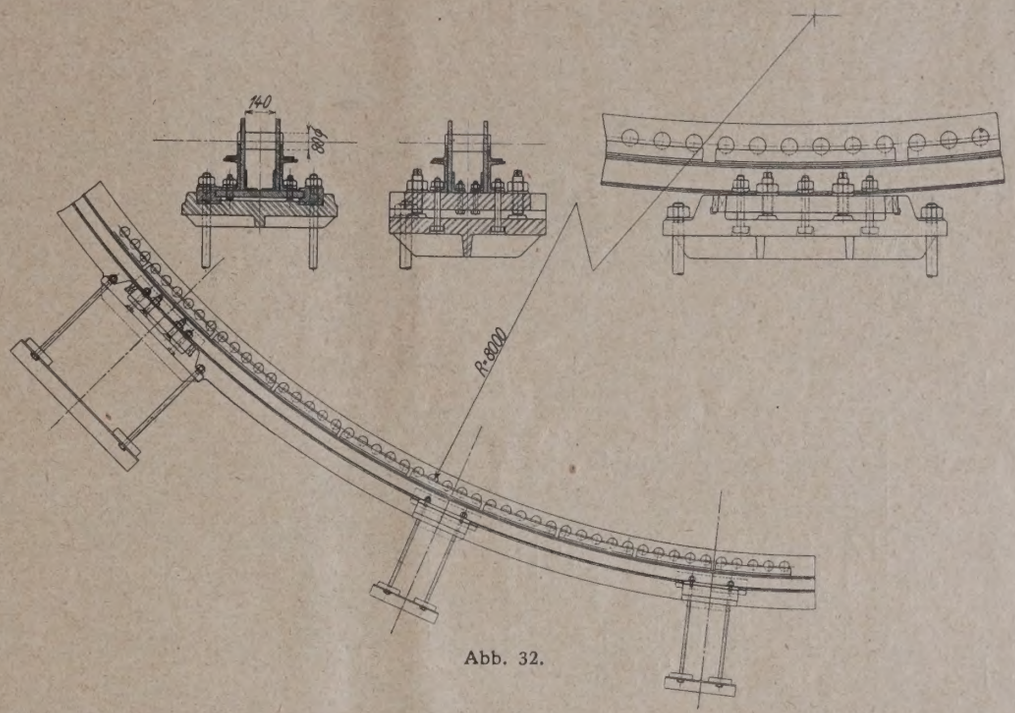


Abb. 32.

Es ist aber doch hier zu berücksichtigen, daß es sich nur um ein Vorprojekt handelt und daß bei dem vorliegenden Preisausschreiben in kurzer Zeit sehr umfangreiche konstruktive Arbeiten zu leisten waren. Daher können viele Dinge nur in großen Zügen zur Darstellung kommen, jedoch unter dem Vorbehalt, daß Einzelheiten später beim endgültigen Entwurf schärfer durchgerechnet werden können. So wird vom Preisgericht hervorgehoben, daß beim Detaillieren des Knotenpunktes des Rahmenträgers Fehler begangen seien, daß in den Abrundungen der Ecken zu hohe Spannungen auftreten. Selbst unter der ungünstigen Voraussetzung, daß hier ein Fehler vorliegt (ich habe die betreffenden Rechnungen nicht nachgeprüft), handelt es sich doch nur um eine für die Beurteilung des Wertes des ganzen Projektes untergeordnete statische Frage, deren Richtigstellung wohl nicht schwer ist; denn die Ausbildung der Knotenpunkte von Rahmenträgern ist in den letzten Jahren in der Fachpresse so eingehend erörtert worden; außerdem besitzt gerade eine Firma von dem Range der Gutehoffnungshütte auf diesem Sondergebiet derartige Erfahrungen, daß bei der endgültigen Durchbildung eine einwandfreie Lösung all dieser Einzelheiten gewährleistet erscheint. Ebenso würde sich auch die andere Rüge des Preisgerichtes ohne weiteres bei der endgültigen Durcharbeitung erledigen lassen, daß der Bogenschub der Brücke nicht einwandfrei von der Fundierung aufgenommen zu sein scheint. Auch hier kann hervorgehoben werden, daß die für die Fundierung verantwortlich zeichnende Firma Butzer gerade auf diesem Gebiete im Laufe der Jahre Bauwerke ausgeführt

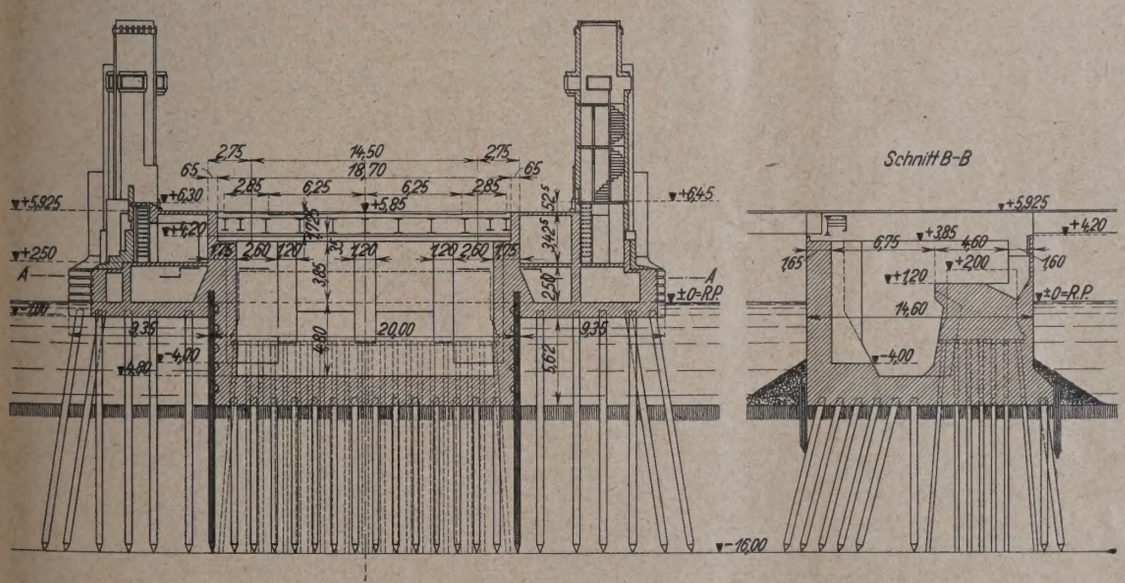


Abb. 33.

Die geplante Fundierung der Kellerpfeiler ist aus der Abb. 33 zu ersehen.

Von den kritischen Bemerkungen des Preisgerichts zu diesem Entwurf sind bereits einige, die die architektonische Seite berühren, im Teil I erwähnt. An dieser Stelle sei noch angeführt, daß das Preisgericht einige Einzelheiten der Konstruktion bemängelt. Diese Bemängelung nun von Einzelheiten würde dann schwerwiegend sein, wenn es sich um den endgültigen Entwurf handeln würde, der zur Ausführung gebracht werden soll.

hat, die an Umfang und Schwierigkeit diese Anlage übertreffen, so daß ebenfalls bei einer etwaigen Ausführung dieses Projektes die Gewähr für eine sorgfältig durchgebildete, einwandfreie Anlage vorhanden ist.

Außer der eben besprochenen Lösung für die Hauptträger

b) Der Entwurf „Emma".

Die Klappbrücke ist als Scherzer- oder Rollklappbrücke mit fester Rollbahn ausgebildet. (Abb. 34.) Die Hauptträger sind Dreigelenkbogen und als solche auch durch ihre äußere Form gekennzeichnet. Damit nun der von der Verkehrslast erzeugte

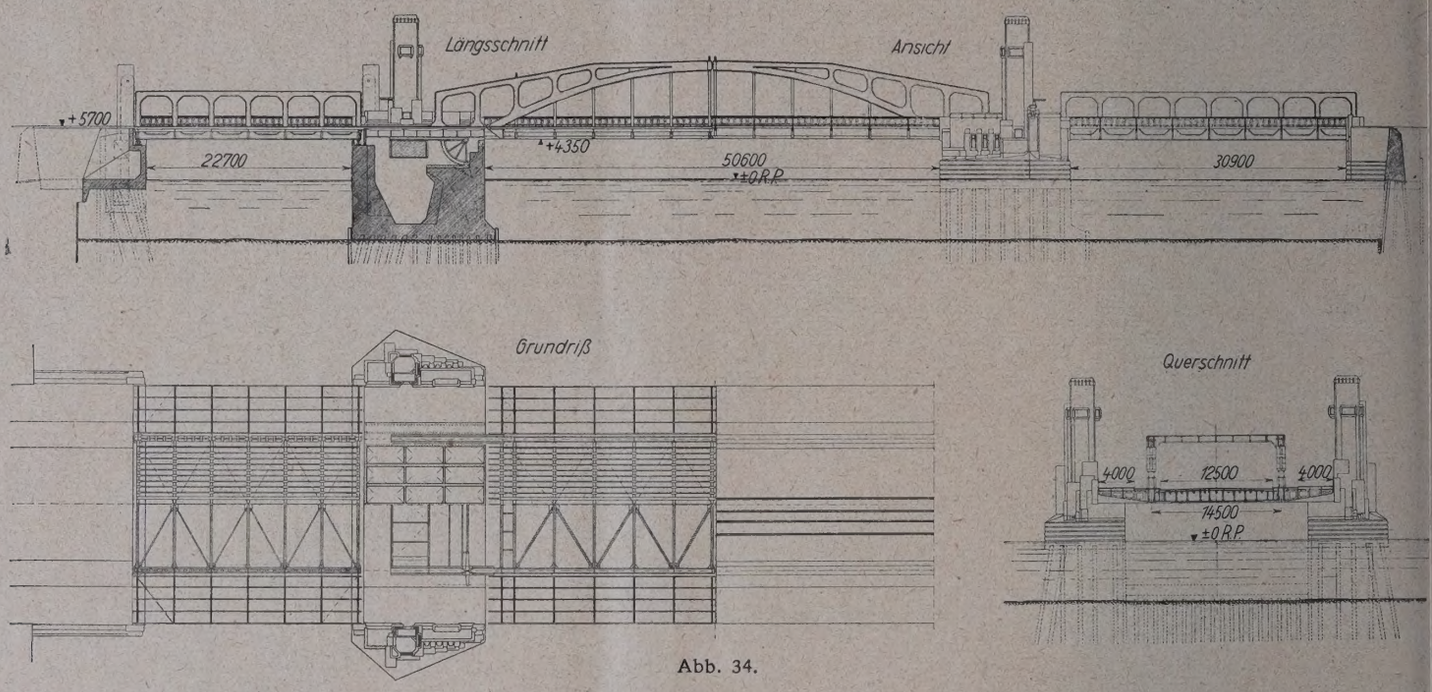


Abb. 34.

der Brückenanlage bringt die G. H. H. noch die Ausführung der Hauptträger sowohl der Klappbrücke als auch der seitlichen festen Brücken in der üblichen Dreiecksausfachung zum Vor-

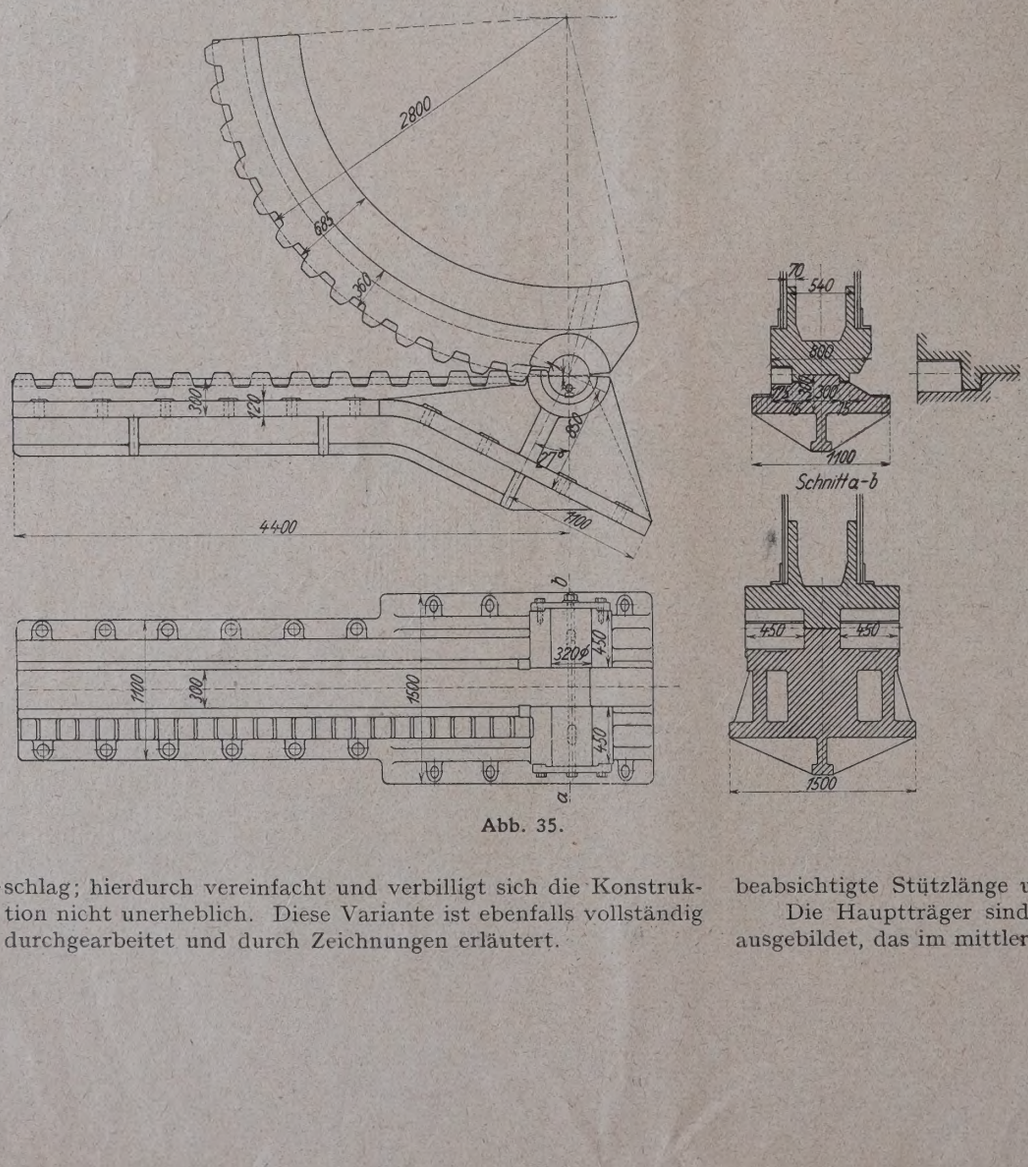


Abb. 35.

schlag; hierdurch vereinfacht und verbilligt sich die Konstruktion nicht unerheblich. Diese Variante ist ebenfalls vollständig durchgearbeitet und durch Zeichnungen erläutert.

Bogenschub einwandfrei übertragen werden kann, sind für die Endstellung der geschlossenen Klappe besondere Zapfenlager vorgesehen, auf die sich die Rollsegmente der Hauptträger unmittelbar vor der Betriebsstellung der Brücke auflegen und um welche die Klappen einen kleinen Rest der Bewegung als reine Drehbewegung ausführen, bis sie sich in den Scheitelgelenken gegeneinander stützen. Diese Drehzapfen haben in der Verschlußlage der Brücke sowohl die gesamten lotrechten Kräfte als auch den Horizontalschub auf den Unterbau zu übertragen. Die Wälzbahnen sind in dieser Lage durch eigenartige Ausbildung entlastet. (Abb. 35.) Durch diese Anordnung sind besondere Stützvorrichtungen entbehrlich, welche die Verzahnung der Rollbahn von horizontalen Kräften entlasten, so daß nach dem Zusammenschluß der Scheitelgelenke eine einwandfreie Stützung der Hauptträger gewährleistet ist. Je nach der Temperatur wird die Schlußdrehbewegung der Scheitelgelenke etwas oberhalb der mittleren Lage bei erhöhter Temperatur und unterhalb bei niedriger Temperatur stattfinden, also etwas kleiner oder größer. Die Scheitelgelenke sind nach allen Richtungen verstellbar, so daß es bei der Montage der Brücke ein leichtes ist, die beabsichtigte Stützlänge und Bogenhöhe genau zu erzielen.

Die Hauptträger sind wieder als schrägenloses Fachwerk ausgebildet, das im mittleren Teil in ein vollwandiges Tragwerk

übergeht. Die Stützweite der mittleren Klappbrücke beträgt 54,6 m, die Pfeilhöhe der Dreigelenkbogen 11 m. Die Hauptträger sind über die Drehzapfen hinaus verlängert um ~ 3,5 m oberhalb der Fahrbahn und 8,5 m unterhalb der Fahrbahn. Sie tragen auf dieser Verlängerung das Gegengewicht aus Roheisenbarren in Zementmörtel. Der Windverband liegt in Höhe der Fahrbahnoberkante; er besteht aus zwei besonderen Windgurten, die von den Hängestangen getragen werden, und aus gekreuzten Stäben. Zur Aussteifung der Hauptträger dienen zwei geschlossene Rahmen in jeder Klappenhälfte, einer in Brückenmitte und einer in der Ebene der letzten Vertikale vor dem Klappenpfeiler.

Die Rollsektoren der Tragwände sind durch zwei senkrecht zueinander gestellte Querträger versteift. Die mittleren beiden Querträger der Klappen werden durch Verriegelung miteinander verbunden. Da die Hauptträger Dreigelenkbögen sind, erübrigt sich eine besondere Antriebsvorrichtung für diese Riegel. Es ist vielmehr möglich, durch Schaltvorrichtungen ein ganz genaues Zusammenfahren der beiden Klappenhälften zu erzielen, wodurch auch die Verriegelung der mittleren Querträger selbsttätig zu genauem Eingriff gebracht wird. Diese Selbsttätigkeit der Verriegelung hat vor einer mechanisch bewegten Verriegelung den großen Vorzug, daß beim Öffnen oder Schließen der Brücke Zeit gespart wird, und daß die sonst erforderlich werdende Abhängigkeit der mechanischen Verriegelung von der Bedienung des eigentlichen Brückengetriebes in Fortfall kommt. Dadurch wird die Handhabung des Antriebes sehr vereinfacht.

Die Wälzbahn und der Wälzbogen sind aus Stahlguß hergestellt und mit je einer seitlichen Verzahnung versehen. Die Fläche, auf der das Abwälzen stattfindet, ist so angeordnet, daß die Lastverteilung auf den Unterbau und auf die Eisenkonstruktion eine gleichmäßige ist. Die Lagerfläche unter dem Kämpfergelenk ist geneigt; der größte Kämpferdruck verläuft senkrecht zur Auflagerfläche.

Im Mittelpunkt der Wälzkreise greifen Zahnstangen an, welche die Bewegung der Brücke bewirken. Die Zahnstangenköpfe sind an zapfenförmige Stahlarme angeschlossen, die ihrerseits im Wälzungsmittelpunkt in die bewegliche Brücke eingebaut sind. Der Zahnstangenkopf ist als Kreuzgelenk ausgebildet, damit die Durchbiegungen der Stahlarme keinen schädlichen Einfluß auf die Zahnstangenlager ausüben können. Die Zahnstange soll aus kräftigen Flacheisen hergestellt werden.

Die Antriebsritzel für die Zahnstangen sind auf dem Pfeiler fest gelagert. Zur Führung der Zahnstangen sind über den Antriebsritzeln Gegenrollen vorgesehen. Der Pfeiler trägt noch außerdem zwei weitere Stirnradvorgelege, von denen je eine Wellenleitung zum Maschinenhaus führt. Das Triebwerk im Maschinenhaus ist wie beim Entwurf „Juliana" (siehe unter a) ausgebildet. (Fortsetzung folgt.)

KURZE TECHNISCHE BERICHTE.

Der Hammer-Fennel-Tachymeter. Modell 1927.

Die Forderung nach einem kleinen, leicht zu handhabenden Instrument für tachymetrische Geländeaufnahmen, mit dem man Horizontalentfernungen, Höhen und Horizontalwinkel ohne verwickelte Rechnungen und Tabellen bei geringstem Zeitaufwand ermitteln kann, hat in der Konstruktion des Hammer-Fennel-Tachymeters, Modell 1927, ihre Lösung gefunden.

Das Instrument gleicht in der äußeren Form einem gedrungen gebauten Repetitions-Theodolit ohne Höhenkreis mit nicht durchschlagbarem analaktischen Fernrohr besonderer Konstruktion (Abb. 1.)

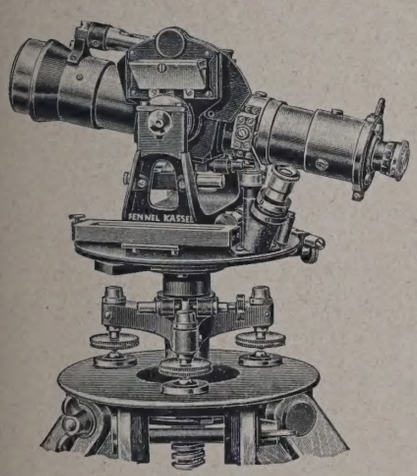


Abb. 1

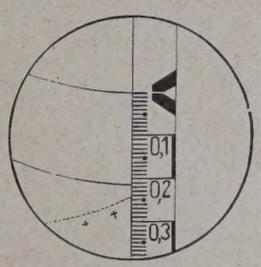


Abb. 2.

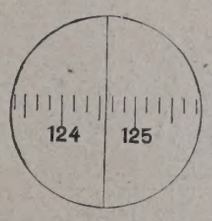


Abb. 3.

Beim Anzielen der Distanzlatte sieht man im Fernrohr — in der linken Hälfte des Gesichtsfeldes — ein Diagramm, dessen Linien sich bei jeder Vertikalbewegung des Fernrohres in horizontaler Richtung verschieben. An den Schnittpunkten dieser Linien mit der Teilung der angezielten Latte liest man nach Einstellung der Nullkurve auf die Null-Marke der Latte zwei Werte ab, und zwar 1. die Distanzzahl, die mit 100 multipliziert die Horizontalentfernung und 2. die Höhenzahl, die mit 20 multipliziert den Höhenunterschied zwischen Lattenfußpunkt und dem Lotpunkt des Instrumentes ergibt, ohne daß irgendeine weitere Rechnung, Diagramm oder Tabelle notwendig ist.

Abb. 2 zeigt ein Beispiel, bei dem sich folgende Ergebnisse zeigen: 0,215 × 100 = 21,5 m Horizontalentfernung und + 0,241 × 20 = 4,82 m Höhenunterschied. Die Höhenkurve zeigt + - Zeichen, wenn die Ziellinie sich über den Horizont erhebt und — - Zeichen, wenn sie geneigt ist. Die Konstruktion gestattet eine Neigung von ± 30°.

Die Horizontalwinkel werden an dem kleinen Mikroskop abgelesen, das neben dem Okular des Fernrohres befestigt ist, so daß alle Ablesungen von einem Standpunkte des Beobachters gemacht werden können. Die Teilung ist auf Silber aufgetragen, sie kann sexagesimal (360°) oder centisimal (400°) ausgeführt werden. Jeder volle Grad ist beziffert, und man schätzt die Minute mit großer Sicherheit an einem einzigen Faden. (Siehe Abb. 3, Ablesung 124° 35′.)

Die Ausstattung des Instrumentes wird vervollständigt durch eine Nivellierlibelle auf dem Fernrohr, 2 Libellen auf der Alhidade des Kreises und eine Orientierbussole, die an der Seite des Fernrohrträgers befestigt ist.

Zahlreiche Gutachten, die der Herstellerfirma zugegangen sind, zeigen, daß das Instrument allen berechtigten Anforderungen gerecht geworden ist, und daß sein Gebrauch große Ersparnisse an Zeit und Geld im Gefolge gehabt hat. In vielen Fällen ist die für eine Aufnahme aufgewandte Zeit auf die Hälfte der Zeit veranschlagt, die dieselbe Aufnahme mit einem Kreistachymeter erfordert haben würde. Die erzielte Genauigkeit liegt dabei durchaus in dem für die topographische Tachymetrie gegebenen Rahmen. Also Entfernungen und Höhen auf 1 Dezimeter im Mittel.

Der Hammer-Fennel-Tachymeter, Modell 1927, hat gegenüber dem bisher gebauten Modell 1900 den Vorteil, daß seine äußeren Abmessungen und damit sein Gewicht erheblich vermindert wurden. Diese Verminderung ist am besten daraus zu erkennen, daß der Instrumentenschrank nur noch 50% seines früheren Volumens hat. Seine Abmessungen sind jetzt 30 × 19 × 27 cm.

Das Fernrohr ist mit Inneneinstell-Linse versehen und vollständig wasser- und staubdicht geschlossen. Alle Feingewinde, Justierschrauben und so weiter sind eingekapselt, so daß auch hier höchste Sicherheit gegen Störungen, Beschädigung und Verschmutzung gewährleistet ist. K. F.

Oesterreichischer Eisenbeton-Ausschuß.

In der Sitzung des Vollausschusses vom 7. Oktober hat derselbe den bestehenden Unterausschuß für Vorschriften beauftragt, als Ergänzung zu den abgeschlossenen Arbeiten für Eisenbeton nunmehr auch neue Vorschriften für Beton vorzulegen und die nötigen Schritte für eine allgemeine Einführung der Oenormen durch die Behörden zu veranlassen.

Neu gewählt wurde ein Unterausschuß für die Verwendung von Stahl in Eisenbeton. Derselbe wird zunächst ein Versuchsprogramm für stahlbewehrte Balken und Säulen ausarbeiten und die Kosten der Versuche sicherstellen. Referent Prof. Dr. Saliger.

Weiterhin wurde ein Unterausschuß für Eisenbetonschwellen mit Hofrat Dr. Gebauer als Referent gewählt, dessen nächste Aufgabe es sein wird, für eine nach dem System Dr. Empergers bei dem Bundesbahnhofe Linz in Marchtreng zu verlegende Strecke ein Versuchsprogramm aufzustellen, und Material auf diesem Gebiete zu sammeln.

Zweite Weltkraft-Konferenz Berlin 1930.

Auf Beschluß des Internationalen Hauptausschusses der Weltkraft-Konferenz, der im September vergangenen Jahres in Cernobbio bei Como tagte, wird die zweite Weltkraft-Konferenz in Deutschland abgehalten werden, und zwar hat das Deutsche Nationale Komitee der Weltkraft-Konferenz Berlin als Tagungsort gewählt. Über das Programm im einzelnen sind noch Verhandlungen im Gange. Soviel kann schon heute gesagt werden, daß neben dem umfangreichen Vortragsteil eingehende Studienreisen nach allen wichtigen Kraftzentren Deutschlands geplant sind, die den Teilnehmern einen umfassenden Überblick über die deutsche Kraftwirtschaft geben sollen.

Zweigeschossige Straßenbrücke in Pennsylvanien.

Abb. 1.

Die Straßenbrücke über den Susquehannafluß in der Hauptverbindung zwischen Philadelphia und Baltimore, im Jahre 1873 als Eisenbahnbrücke erbaut und 1908 in eine Straßenbrücke umgewandelt, gestattete bei einer Lichtweite von knapp 4 m zwar noch das vorsichtige Begegnen von Personenkraftwagen, aber nicht von Lastkraftwagen. Da der Kraftwagenverkehr inzwischen auf 4500 Fahrzüge täglich gestiegen und eine Verbreiterung der Brücke undurchführbar war, die Höhe und die Stärke aber für zwei Fahrbahnen übereinander ausreichten, so wurde die Brücke mit einer zweiten Fahrbahn (Abb. 1 u. 2) und einem Außenfußweg von 1 m Breite ausgestattet und die Zufahrten so geführt, daß jede Fahrbahn nur in einer Richtung benutzbar ist. Die neuen Knotenbleche sind in die Ständer eingeschweißt. Die Fahrbahnen haben zur Gewichtersparnis Bohlenbelag. Die Brücke ist rd. 1000 m lang und die Umbaukosten betragen 300000 Dollar, die durch das Brückengeld (60 cents von jedem Kraftwagen und 5 cents von jedem Fahrgast) in einem Jahre gedeckt werden. (Nach J. N. Mackall, Oberingenieur der staatlichen Straßenbauverwaltung in Baltimore. in Engineering News-Record vom 2. Juni 1927, S. 898—900 mit 1 Zeichn. und 3 Lichtbild.) N.

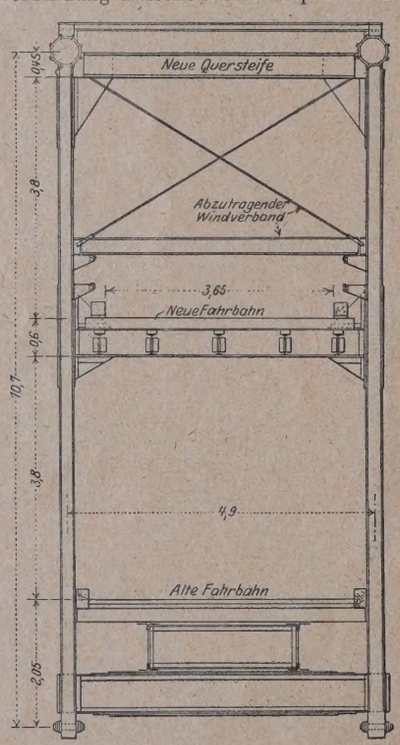


Abb. 2.

Unfallstatistik des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton.

30. Einsturz einer Betonstützmauer.

Auf dem hinteren Teile eines unbebauten Hausgrundstücks sollte ein unterirdischer Lagerkeller erbaut werden. Zu dem Zwecke wurde unter Leitung des nicht bausachverständigen Grundeigentümers ohne Einholung einer Baupolizeierlaubnis auf 3 Seiten des Kellers in einer 4 m tiefen schlitzartigen Baugrube zuerst eine Betonmauer von 40 cm Stärke und 4 m Höhe ohne Eiseneinlagen als Umfassungswand hergestellt. Die Seite nach der Straße zu blieb offen. Während die eine Seitenmauer an einen gleichen Hofkeller auf dem Nachbargrundstück grenzte, der von demselben Eigentümer in gleicher Weise erbaut worden war, hatten die Rückwand und die andere, 24 m lange Seitenwand nach dem Ausschachten des Bodens aus dem künftigen Kellerraum den Erddruck von dem Nachbargrundstück aufzunehmen. Da die dünnen Wände hierzu ohne Verspannung durch eine Decke nicht imstande waren, wurden von der mit dem Bau der Decke beauftragten Baufirma zur Versteifung der Rückwand jedesmal nach Aushub eines Abschnittes senkrecht zu der Rückwand kurze Querwände hergestellt. Die Seitenwand stützte der Eigentümer während der von ihm selbst geleiteten Ausbauarbeiten gegen den Erddruck mit 10—15 cm starken Steifen in 1 m Abstand.

Als etwa 7 Monate nach Herstellung der Mauer die Aushubarbeiten an dieser Seitenwand mit Ausnahme eines Stückes von rd. 4 m am straßenseitigen Ende bis zur vollen Tiefe gediehen waren, stürzte die Mauer mit Ausnahme dieses Stückes von 4 m Länge um und erschlug einen der in der Nähe der Mauer beim Aushub beschäftigten Arbeiter.

Wie die alsbald vorgenommene Untersuchung ergab, bestand die Hinterfüllung der Mauer aus feinem Sand, der einen sehr flachen Böschungswinkel hatte, was auf einen sehr großen Erddruck schließen läßt. Die verwandten Steifen waren unzureichend gewesen. In dem Beton waren zahlreiche alte Betonbrocken eingebettet, wie sie beim Aufreißen des Betonbettes von Straßen gewonnen werden. Der Beton hatte ein Mischungsverhältnis von 1 Rtl. Portlandzement zu 5 Rtl. mittelfeinem gemischtkörnigen Sand. Der Sand enthielt zu wenig grobe Bestandteile. Der Wasserzusatz war, wie aus der starken Wasseraufnahme der Probestücke (27 Raumprozente) geschlossen wurde, zu groß gewesen. Die Druckfestigkeit der aus dem Mauerbeton entnommenen Probekörper betrug im Mittel nur 92,2 kg/cm².

Als Grund des Einsturzes war in erster Linie die zu schwache Versteifung anzusehen, nach deren Nachgeben die ohne Versteifung nicht standsichere Mauer umfallen mußte. In zweiter Linie war die unsachgemäße Ausführung der Mauer an dem Unfall schuld.

Der Eigentümer hatte die Mauer mit 5—6 selbst angeworbenen Arbeitern und 3 von einem Maurermeister zur Verfügung gestellten Leuten, darunter einem Maurer, ausgeführt, wobei er selbst alle Anweisungen über das Mischungsverhältnis, die Zuschlagsstoffe und die Verwendung der Betonbrocken gab. Die Aushub- und Absteifungsarbeiten führte er ebenfalls mit von ihm angeworbenen Leuten selbst aus. Er hatte die Arbeiter beim Ausschachten, zuletzt noch wenige Minuten vor dem Unfall, aufgefordert, nicht in der Nähe der Mauer zu arbeiten, ihm war also der gefahrdrohende Zustand der Mauer bekannt.

In dem gegen den Maurermeister und den Eigentümer eingeleiteten Verfahren wurden beide vom Schöffengericht wegen fahrlässiger Tötung verurteilt.

Die Schuld des Maurermeisters sah das Gericht darin, daß er für die ohne Baupolizeierlaubnis erfolgende Ausführung eines derartigen Bauwerks einem Laien Leute zur Verfügung gestellt habe.

Die Tatsache, daß der Eigentümer die Arbeiter gewarnt hatte, befreie ihn nicht von der Verantwortung für die unter seiner ausschließlichen Leitung erfolgte mangelhafte Ausführung der Mauer und der Versteifung.

In Verfolg der gegen dieses Urteil eingelegten Berufung wurde der Maurermeister freigesprochen, da er weder für die Errichtung der Mauer noch für die Aussteifungs- und Ausschachtungsarbeiten verantwortlich sei.

Dagegen wurde die gegen den Eigentümer ausgesprochene Verurteilung in zweiter und dritter Instanz aufrecht erhalten. We.

31. Einsturz einer Betondecke.

Um einen aus Sandstein erbauten Aussichtsturm war 3,6 m über einer unteren Terrasse ein Umgang angeordnet, dessen Boden aus einer 15 cm starken und 1,3 m weit gespannten Betonplatte ohne Eiseneinlagen bestand, die sich innen auf den quadratischen Turm von 5,5 m Seitenlänge und außen auf eine 45 cm starke Mauer mit ebenfalls quadratischem Grundriß stützte. Turm und Außenmauer haben von der unteren Terrasse an abwärts gemeinsame Sockelmauern.

23 Jahre nach Erbauung stürzte nach Betreten des Umganges durch mehrere Personen die Betonplatte auf der Süd- und Ostseite des Umganges ein.

Mehrere Personen stürzten mit den Trümmern auf die rd. 3,6 m tiefer gelegene Terrasse und wurden teils schwer verletzt. Einer der Verunglückten erlag den erlittenen Verletzungen.

Durch Sachverständige wurde gleich nach dem Unfall festgestellt, daß der Beton vollständig zermürbt war, auch fanden sich in den abgestürzten Betontrümmern Verunreinigungen durch Wurzelfasern. Die Betonzuschläge waren nach Angabe der Erbauer entgegen den Vertragsbestimmungen nicht gewaschen worden, da das hierzu erforderliche Wasser auf der Baustelle fehlte. Abweichend von den genehmigten Entwurfszeichnungen war die Platte an dem Turmmauerwerk nicht durch ein umlaufendes Sandsteingesims gestützt, sondern in einer nachträglich eingemeißelten Vertiefung von nur 3—5 cm Tiefe gelagert, die stellenweise ganz fehlte. Ferner war an Stelle einer

im Entwurf vorgesehenen stärkeren Stichbogendecke eine gerade Platte angeordnet und der Zementestrich an Stelle der vorgesehenen 3 cm nur 1,5 cm stark aufgetragen worden.

In der Südostecke stellten die Sachverständigen in den Grundmauern, dem eigentlichen Turmmauerwerk und in der Außenwand lotrecht verlaufende Risse fest und schlossen daraus auf Setzungen dieses nach Angabe der Erbauer auf einer ausbetonierten Felsplatte stehenden Bauwerksteiles.

Die Zeugenaussagen ergaben, daß bei einer Besichtigung des Turmes durch Beauftragte des unterhaltungspflichtigen Vereins am Tage vor dem Einsturz parallel zu den Auflagen verlaufende klaffende Längsrisse in der Mitte der eingestürzten Plattenteile festgestellt waren, die fast auf der ganzen Länge der Platte durchliefen und diese völlig durchtrennten. Ähnliche Risse zeigten auch die nicht eingestürzten Teile der Platte. Der Zustand der Decke wurde nicht für gefahrdrohend gehalten, ihre Ausbesserung aber sofort angeordnet. Die Sachverständigen stellten nach dem Unfall fest, daß alle Risse schon alt waren. Sie hatten nach einer Zeugenaussage auch bereits vor dem Einsturz eine Senkung der Platte in der Mitte verursacht. Nach Angabe der Abgestürzten und nach dem örtlichen Befund war die Platte in diesen Rissen durchgebrochen.

In dem gegen die Erbauer und den mit der Bauoberleitung beauftragten Architekten — eine örtliche Bauaufsicht hatte nicht bestanden — wegen fahrlässiger Körperverletzung und fahrlässiger Tötung angestrengten Verfahren erkannte das Schöffengericht auf Freispruch; Berufung wurde nicht eingelegt. Nach dem Urteil der Sachverständigen trügen nicht die festgestellten Mängel der Bauausführung und Abweichungen vom genehmigten Entwurf die Schuld an dem Unfall, sondern lediglich die mangelhafte Unterhaltung. Die 23jährige ungestörte Benutzung habe erwiesen, daß die Ausführung den Erfordernissen genügt habe. Das von oben eingedrungene Regenwasser habe jedoch im Verein mit Frost allmählich den Beton zerstört. Hinzu seien Beschädigungen der Decke durch rohe Gewalt und wahrscheinlich auch durch Erschütterungen infolge von Erdstößen und einer Explosion sowie die Setzung des Mauerwerks an der Südostecke getreten, welche die Rißbildung in der Platte und dadurch die weitere zerstörende Einwirkung des Regenwassers begünstigt hätten. Durch eine zweckmäßige Unterhaltung hätten sich diese Übelstände mit Sicherheit beseitigen lassen.

Die ebenfalls wegen fahrlässiger Tötung angeklagten zuständigen Vorstandsmitglieder des zur Unterhaltung des Turmes verpflichteten Vereines wurden in drei Instanzen ebenfalls freigesprochen, da für sie als Laien der gefahrdrohende Zustand der Betondecke nicht erkennbar gewesen sei und für die Zuziehung eines Fachmannes vor dem Unfall eine für die Vorstandsmitglieder erkennbare Veranlassung nicht vorgelegen habe. We.

Luftsaug-Kohlenförderung.

Die seit 30 Jahren bestehende Saugförderung für Getreide ist nun erfolgreich auch für Kohlenförderung (Abb. 1) eingerichtet worden. Die Vorteile liegen darin, daß die Rohrleitung noch dadurch geführt werden kann, wo eine Bandförderanlage sich nicht mehr unterbringen läßt, und daß Verstaubung und Verstreuung wegfällt, der Nachteil ist ein höherer Kraftbedarf. Die Anlage in einer Stärkefabrik in Norwich mit 13 cm weiter Rohrleitung und 150 mm Quecksilber-Regel- und 300 mm Höchst-Vakuum leistet 10 Tonnen (je 1016 kg) Nußkohle von 4 cm Größe in einer Stunde. Die zweiteilige drehbare Abgabetrommel wird vor der Verbindung mit dem Endförderbehälter in der betreffenden Hälfte ausgesaugt, um Luftstöße beim Einrücken zu vermeiden. Die Förderluft geht zur Ausscheidung des Kohlenstaubs durch Wasserstrahlen und Koksfilter in einen Bottich, der so hoch steht, daß auch beim stärksten Vakuum kein Wasser hineinkommt. Die Anlage arbeitet bereits 6 Monate vollständig zufriedenstellend. (Nach Engineering vom 7. Okt. 1927, S. 453—454 und Taf. 33 mit 14 Abb.) N.

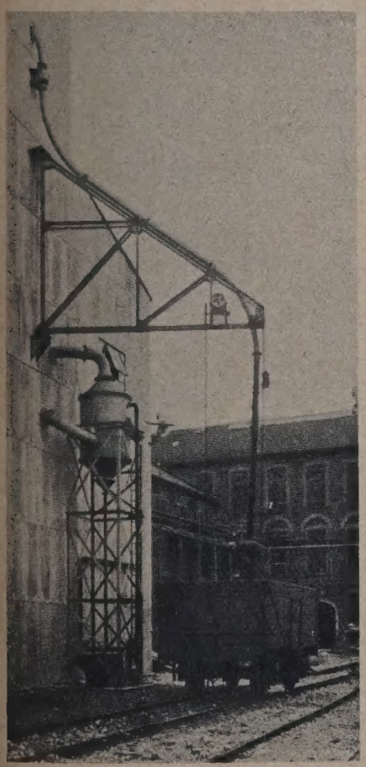


Abb. 1.

Großes eingeschossiges Fabrikgebäude.

Eine Fabrik von Hauskühlanlagen (Kühlschränke, Verdichter und Kühlschlangen) in Dayton (Ohio) hat ihre Anlagen um ein Gebäude von 720 × 150 m vergrößern und wegen der beschwerlichen Handhabung der Kühlschränke alle Erzeugungs- und Lagerräume in einem Geschoß unterbringen müssen. Das neue Gebäude ist wegen der geringeren Kosten und der kürzeren Bauzeit in Stahlfachwerk mit Ziegel- und Steinausmauerung hergestellt worden und hat hölzerne Decken auf stählernen Säulen und Trägern erhalten (Abb. 1). Die Dächer sind von der Pond-Moniter-Bauart (Abb. 2), die bessere Beleuchtung und Lüftung gibt als die Sägedächer, und in zwei Größen (Abb. 1) mit flachen Dächern dazwischen zur Anwendung gekommen. Für die Feuersicherheit ist vorgesorgt durch eine Brandmauer mit blechbeschlagenen Türen, viele Feuerhähne, die aus zwei Betonbehältern mit zusammen 2650 m³ versorgt werden und eine Regenanlage mit einem Behälter von 190 m³. Der Eisenbahnverkehr ist erleichtert durch Zweiggleise, die bis in die Lager- und Verladeräume reichen. (Nach N. I. Bell, Chefingenieur in Dayton, in Engineering-News-Record vom 29. Sept. 1927, S. 496—499 mit 3 Zeichn.) N.

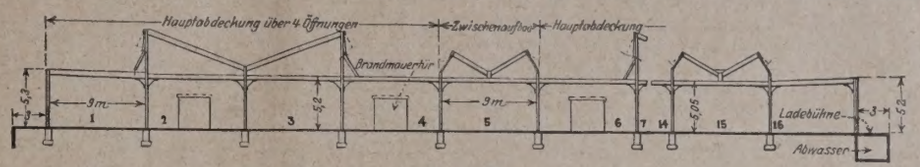


Abb. 1.

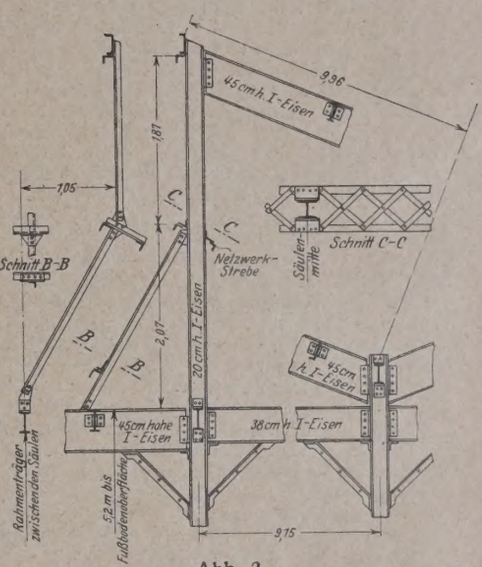


Abb. 2.

Beton-Ummantlung einer stählernen Überbrückung.

Die stählerne Überbrückung in der Zufahrtstraße zum Hollandtunnel in New-Jersey ist statt mit Farbe mit Beton bekleidet worden, weil sich dies bei Einrechnung der Unterhaltungskosten billiger stellte. Die Außenteile der Träger und Säulen sind mit Formbeton 1 : 1,5 : 3 auf Bügelbewehrung (Abbild. 1), die inneren Teile mit Spritzbeton 1 : 3 auf Netzbewehrung ummantelt worden. An Stelle der Gleitdehnungsfugen im Tragwerk mußte ein stumpfer Stoß mit doppelten, federnden Säulen treten, die 2,5 cm weiten Fahrbahnfugen zwischen ausgesteiften Abschlußblechen erhielten Mastixfüllung (Abb. 2). Das Eisenbetongeländer ist nicht nur in den Pfeilern, sondern auch in den lotrechten Füllungsstäben verankert, an den Dehnungsfugen durch einen Stahldübel mit Bronzeüberzug an dem freien Ende verbunden und durch zwei Bordkanten von 20 und 30 cm Höhe in 60 cm Abstand geschützt, um größte Sicherheit gegen anfahrende Fahrzeuge zu bieten. (Nach Engineering News-Record vom 7. April 1927, S. 564—565, mit 4 Abbildungen.) N.

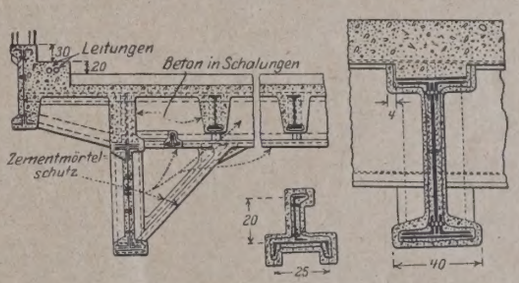


Abb. 1.

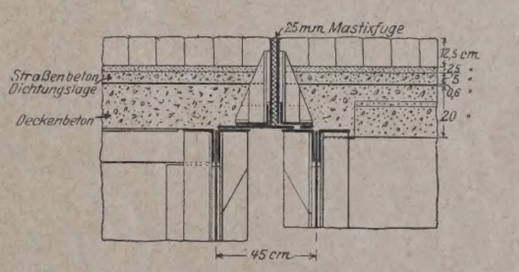


Abb. 2.

WIRTSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN.

Der Wohnungsbau im Jahre 1928. Am 12. Januar 1928 fand im Reichsarbeitsministerium eine Besprechung zwischen Vertretern des Ministeriums und der bauwirtschaftlichen Verbände über die Wohnungsbaufinanzierung 1928 statt. Regierungsrat Wildermuth gab ein eingehendes Bild über die Ausslchten für 1928. Im Jahre 1927 sind schätzungsweise 2750 Millionen Mark im Wohnungsbau investiert worden. Davon müssen aber noch 700 Millionen Mark konsolidiert werden. Da auch noch Reste aus 1925 und 1926 abgewickelt werden müssen, so können von den Kreditinstituten keine Zusagen bezüglich erster Hypotheken gemacht werden. Auf die Hauszinssteuermittel für 1928 sind schon starke Vorgriffe erfolgt, außerdem stecken Bauherren, insbesondere Baugenossenschaften, und Unternehmer noch in den Bauten von 1927 fest. Für 1928 ist daher mit einem starken Absturz des verfügbaren Baukapitals für 1928 gegenüber 1927 zu rechnen, der auf 1 Milliarde Mark zu schätzen ist.

Das Reich kann hier schwer helfen, da der Wohnungsbau Sache der Länder ist. Eine Erhöhung des Reichskredits hat der Reichsfinanzminister abgelehnt, ein Teil des Reichszwischenkredites von 200 Millionen Mark wird zwar zurückfließen, ein Teil jedoch ist festgefahren. Gegen Auslandsanleihen für den Wohnungsbau bestehen Widerstände beim Reichsbankpräsidenten, auch ist noch unbestimmt, ob hierfür überhaupt Auslandskapital vorhanden sein wird, da der starke anderweitige Bedarf — Konsolidierung der schwebenden Schulden der Gemeinden, Bedarf von Industrie und Landwirtschaft — die für den Wohnungsbau in Frage kommenden Auslandsmittel einengt.

Gegen die Forderung der Aufstellung eines Reichswohnungsbauprogramms und der stärkeren Heranziehung der Hauszinssteuer zum Wohnungsbau machte Wildermuth geltend, daß ein Wohnungsbauprogramm nur aufgestellt werden kann, wenn man die nötigen Gelder zu beschaffen vermag. Die Hauszinssteuer ist in Höhe von 800 Millionen Mark für den allgemeinen Finanzbedarf notwendig, eine anderweitige Deckung erscheint ausgeschlossen. Besonders ernst ist es aufzunehmen, daß das Reichsfinanzministerium, das bisher immer geholfen hat, sich jetzt zu einer Hilfe für außerstande erklärt.

Der Vertreter der Bauunternehmer setzt sich dafür ein, daß ein neuer Reichskredit für den Wohnungsbau zur Verfügung gestellt werden soll. Außerdem ist es wichtig, daß eine Angleichung der Mieten in Alt- und Neuwohnungen erfolge, dazu ist die Erhöhung der Mieten im Jahre 1928 nötig. Die Zwangswirtschaft ist möglichst bald zu beseitigen.

Auch für Stabilisierung der Preise und der Löhne müsse man sich einsetzen. Die Auslandsanleihen sind zu fördern. Die Verteilung der Hauszinssteuerhypotheken muß in erster Linie so erfolgen, daß finanzierte Bauvorhaben zuerst berücksichtigt werden.

Eine Erhöhung der Mieten wird in der Arbeiterschaft ebenfalls für möglich gehalten, wenn sie dem Wohnungsbau zugute kommt. Das Reichsarbeitsministerium hält eine Mietserhöhung aber in diesem Jahre für unmöglich. Erst nach Ferstigstellung des Gebäudeentschuldungssteuergesetzes kann an ein Bauprogramm und an eine Änderung der gesetzlichen Bestimmungen gedacht werden. Es wird angestrebt, die Bauarbeiten gleichmäßiger auf das Jahr zu verteilen:

Gegen die Befürchtung, daß die freie Wirtschaft unerträgliche Mieten (250%) bringen würde, wurde nachgewiesen, daß 170% der Vorkriegsmiete bei richtiger Berechnung und Bauweise möglich seien. Die Gefahr zu hoher Bodenpreise, die auch von den Kommunen hochgetrieben würden, müßte aber beseitigt werden.

Ministerialrat Völz stellt zusammenfassend fest, daß Übereinstimmung darüber bestehe, daß in irgendeiner Weise Auslandsmittel herangezogen und weitere Reichskredite verfügbar gemacht würden. In dieser Richtung werde sich das Reichsarbeitsministerium bemühen und die übrigen Anregungen weiter verfolgen.

Der Reichswirtschaftsrat nahm zum Wohnungsbau 1928 Stellung und stimmte einer Entschließung Kröger zu, in der auf die Unsicherheit und Stockung in der Planung und Vorbereitung der dringend erforderlichen Wohnungsbauten für das Jahr 1928 hingewiesen wird, die durch die rechtlich ungeklärte Lage entstanden ist. Da das Gesetz über die Gebäudeentschuldungssteuer sich mit der erforderlichen Schnelligkeit nicht im Reichstag wird beraten lassen, so wird die Beibehaltung der seitherigen Regelung der Hauszinssteuer bis zum Inkrafttreten der Gebäudeentschuldungssteuer empfohlen. Nötigenfalls ist die Verlängerung des Hauszinssteuergesetzes sofort bis zum 1. April 1929 herbeizuführen, um in der Zwischenzeit das erforderliche neue Gesetz beraten zu können.

Verordnung über die Wartezeit für Arbeitslose. Nach einer amtlichen Äußerung der Reichsanstalt für Arbeitsvermittlung und Arbeitslosenversicherung (Hauptstelle) handelt die Verordnung über die Wartezeit für Arbeitslose nicht von einer 6- bzw. 8-monatlichen Betriebszugehörigkeit bei demselben Unternehmen, sondern von einer 6- bzw. 8-monatlichen Zugehörigkeit zu dem Gewerbe. Eine unterschiedliche Behandlung der Stammarbeiter und der wechselnden Arbeiter wird also durch die Verordnung nicht veranlaßt. Gegen die Verlängerung der Wartezeit haben die Baugewerkschaften eine Eingabe an den Verwaltungsrat der Reichsanstalt gemacht. Bis jetzt hat die Reichsanstalt sich zu dieser Eingabe noch nicht geäußert.

Inzwischen aber hat bereits eine Reihe von Landesarbeitsämtern von der ihnen durch die Verordnung gegebenen Befugnis Gebrauch gemacht und die Wartezeit für diejenigen Arbeiter, die während der berufsüblichen Arbeitslosigkeit Ersatzarbeit zu leisten pflegen, durchschnittlich auf 1 Woche verkürzt. So hat das Landesarbeitsamt Stettin die Wartezeit für arbeitslose Angehörige des Hoch-, Beton- und Tiefbaugewerbes auf eine Woche verkürzt, und zwar mit rückwirkender Kraft vom 12. Dezember 1927 an. Ebenso haben die Landesarbeitsämter Frankfurt/Main, Kiel und Hannover die Wartezeit auf 1 Woche verkürzt. Die Landesarbeitsämter Mecklenburg-Lübeck, Freistaat Sachsen und Hamburg haben ebenfalls eine ähnliche Regelung getroffen. Die meisten Verordnungen der Landesarbeitsämter haben die verkürzte Wartezeit rückwirkend vom 12. Dezember 1927 an beschlossen.

Der Vorstand der Reichsanstalt hat zu der Verordnung „Erläuterungen" beigefügt, aus denen wir folgendes entnehmen:

„Zur näheren Erläuterung der Verordnung des Verwaltungsrats über die Wartezeit für Arbeitslose vom 2. Dezember 1927 weist der Vorstand noch auf folgende Gesichtspunkte hin:

Der Verwaltungsrat iist bei seiner Beschlußfassung mit dem Vorstand davon ausgegangen, daß es dem Willen des Gesetzgebers entspricht, für die Regelfälle die siebentägige Wartezeit des § 110 Abs. 1 des Gesetzes über Arbeitsvermittlung und Arbeitslosenversicherung sobald als möglich durchzuführen. Er glaubte jedoch, daß im Hinblick auf den immer noch verhältnismäßig großen Umfang der Arbeitslosigkeit, auf den Beginn des Winters und auf die Tatsache, daß die wirtschaftlichen Folgen einer längeren Arbeitslosigkeit in den verflossenen Jahren bei den meisten jetzt nach einer Beschäftigungsperiode wieder arbeitslos werdenden Personen noch nicht überwunden sind, die Wartezeit nach § 110 Abs. 1 nur allmählich eingeführt werden könne, und hat deshalb für eine Übergangszeit bis zum 31. März 1928 die bisherige Abkürzung der Wartezeit aufrecht erhalten.

Artikel 2 der Verordnung soll nur die berufsübliche Arbeitslosigkeit treffen, die in den Außenberufen, wozu überwiegend z. B. Land- und Forstwirtschaft, Gärtnerei, das Baugewerbe und die Ziegeleien gehören, unmittelbar durch Witterungsverhältnisse verursacht wird."

Die Entwicklung der Baukosten und der Baustoffpreise im Jahre 1927.

1927	Bauindex (1913-100)	Baustoffindex (1913=100)
Januar	165,2	148,9
Februar	166,7	149,9
März	168,1	154,1
April	170	155,1
Mai	175,1	159,4
Juni	174,9	160,9
Juli	175	160,7
August	174,3	160,7
September	176	162,3
Oktober	175,9	162,3
November	175	161,4
Dezember	173,7	157,6

Arbeitsrecht.

Notstandarbeiter als Baudelegierte. Nach § 139 Abs. 4 des Gesetzes über Arbeitsvermittlung und Arbeitslosenversicherung vom 16. Juli 1927 werden die Notstandsarbeiter unter den Bedingungen des freien Arbeitsvertrages beschäftigt. Es finden jetzt also u. a. die Tarifvertragsverordnung, das Arbeitsgerichtsgesetz und das Betriebsrätegesetz auf sie Anwendung. Nach dem Betriebsrätegesetz sind also jetzt Notstandsarbeiter unter den dort angegebenen Voraussetzungen wahlberechtigt. Wählbar werden sie im allgemeinen nicht sein, da nach § 20 Abs. 2 BGB. nur diejenigen wahlberechtigten Arbeitnehmer wählbar sind, die mindestens sechs Monate dem Betrieb oder dem Unternehmen angehören.

Hiervon sind aber zwei Ausnahmen gegeben: Notstandsarbeiter sind nach § 21 BRG. wählbar, wenn im Betriebe nicht genügend Arbeitnehmer vorhanden sind, die nach § 20 Abs. 2 BRG. wählbar sind, denn in diesem Falle wird von einer sechsmonatlichen Betriebszugehörigkeit abgesehen. Eine andere Ausnahme kann auf Grund § 62 BRG. gegeben sein, im Falle der sogenannten tarifvertraglichen Sondervertretung. Die tarifvertragliche Sondervertretung ist nur auf Grund eines für allgemeinverbindlich erklärten Tarifvertrages möglich. Der für allgemein-verbindlich erklärte Reichstarifvertrag für das Baugewerbe vom 30. III. 1927 sieht solche tarifvertraglichen Sondervertretungen, die sogenannten „Baudelegierten", vor. Der RTV. für das Baugewerbe kennt aber das Erfordernis einer sechsmonatlichen Betriebszugehörigkeit nicht. Jeder Arbeiter kann von dem ersten Tage seiner Zugehörigkeit zum Unternehmen an zum Baudelegierten gewählt werden. Danach ist es auch rechtlich ohne weiteres möglich, daß Notstandsarbeiter zu Baudelegierten ge-

wählt werden können. Es kommt nun vor, daß zum Baudelegierten gewählte Notstandsarbeiter nach Ablauf der Notstandsarbeitszeit von 13 Wochen aus dem Beschäftigungsverhältnis nicht ausscheiden wollen, bevor nicht der Arbeitgeber die Zustimmung der Betriebsvertretung zur „Kündigung" eingeholt hat.

Dieses Verhalten der Notstandsarbeiter hat aber keine rechtliche Grundlage. Es handelt sich bei der Beschäftigung als Notsztandsarbeiter lediglich um einen befristeten Vertrag, der automatisch mit Ablauf dieser Frist endet. Eine Kündigung des Beschäftigungsverhältnisses liegt also überhaupt nicht vor. Und ebenso wenig wie ein Kündigungseinspruch nach § 84 BRG. möglich ist, ebenso wenig ist auch eine Zustimmung zur Kündigung für ein Betriebsvertretungsmitglied nach § 96 BRG. möglich. Kündigungseinspruch sowohl wie Zustimmung zur Kündigung setzen, wie aus dem Wortlaut hervorgeht, einen unbefristeten Arbeitsvertrag und die Möglichkeit einer Kündigung voraus. Im Falle eines befristeten Arbeitsvertrages muß der Baudelegierte mit dem Ablauf der Frist ohne weiteres sein Amt niederlegen, da das Amt nur so lange dauern kann, als der Arbeitsvertrag bestand, und dieser ohne weiteres bei Ablauf der 13 Wochen oder infolge Abrufs durch das Arbeitsamt endet.

Anrechnung von Krankengeld bei Handlungsgehilfen. § 63, Abs. 1 HBG. bestimmt, daß der Handlungsgehilfe seinen Anspruch auf Gehalt für die Dauer von sechs Wochen behält, wenn er durch unverschuldetes Unglück an der Leistung der Dienste verhindert wird. § 63 HBG., Abs. 2 ergänzt diesen Grundsatz dahin, daß der Handlungsgehilfe nicht verpflichtet ist, sich den Betrag anrechnen zu lassen, der ihm für die Zeit der Verhinderung aus einer Kranken- oder Unfallversicherung zukommt und daß eine entgegenstehende Abrede nichtig ist.

Der Tarifvertrag für die kaufmännischen Angestellten des rheinisch-westfälischen Steinkohlenreviers trifft eine von den Bestimmungen des § 63 HBG. abweichende Regelung. Nach § 6 dieses Tarifvertrags erhält der Angestellte, der keinen Anspruch auf Krankengeld aus einer Pflichtversicherung hat, während der ersten drei Monate seiner Krankheit das volle Gehalt. Ist er vorsicherungspflichtig, so erhält er nur die Differenz zwischen den Krankenversicherungsleistungen und seinem Monatsgehalt. Bei einer länger als drei Monate dauernden Krankheit erhält der Angestellte nach Ablauf der ersten drei Monate bis zu einer Krankheitsdauer von sechs Monaten den 1½fachen Betrag des Krankengeldes als Zuschuß, während die nichtpflichtversicherten Angestellten Anspruch auf Zahlung des doppelten Betrages der Summe haben, die ihnen als Krankengeld in der Pflichtversicherung zustehen würde.

Ein Angestellter, der unter diesen Tarifvertrag fiel, war etwas länger als sechs Wochen krank. Die Firma hat ihm den Betrag des Krankengeldes auf sein Gehalt angerechnet. Der Angestellte klagte bei dem Arbeitsgericht Gelsenkirchen auf Zahlung des angerechneten Betrages. Das Arbeitsgericht hatte der Klage stattgegeben. Das Landesarbeitsgericht hat dagegen die Klage abgewiesen, und zwar mit folgender Begründung: Bei der Prüfung der Frage, ob der Tarifvertrag gegen die Vorschrift des § 63 HGB. verstoße, sei die Bestimmung des Tarifvertrages in ihrer Gesamtbedeutung für die Angestellten zu würdigen. Für den Fall der Erkrankung würde den Angestellten bei längerer Krankheitsdauer ein viel weitergehender Schutz gewährt als durch das Gesetz. Es sei zwar richtig, daß der einer Pflichtversicherung unterliegende Angestellte im Falle kürzerer Krankheit ungünstiger gestellt sei, als er nach dem Gesetz gestellt werden dürfte. Diese Nachteile würden aber durch die Vorteile, die ihm bei längerer Krankheit geboten würden, ausgeglichen. Gegenüber der gesetzlichen Regelung stelle also die tarifliche Bestimmung eine Begünstigung für die Angestellten dar. — Das Landesarbeitsgericht hat demgemäß die Bestimmungen des Tarifvertrages für rechtsgültig erklärt.

Die vom Kläger bei dem Reichsarbeitsgericht eingelegte Revision hatte den Erfolg, daß das Reichsarbeitsgericht das Urteil des Landesarbeitsgerichtes aufhob und im Sinne des Urteils des Arbeitsgerichtes entschied. Das Reichsarbeitsgericht begründet die Entscheidung damit, daß der § 6 des betr. Tarifvertrages wegen Verstoßes gegen die zwingende Vorschrift des § 63, Abs. 2 HBG. nichtig sei. Der Handlungsgehilfe könne nicht verpflichtet werden, sich den Betrag anrechnen zu lassen, der ihm für die Zeit der Verhinderung aus einer Kranken- oder Unfallversicherung zukomme. Eine dieser Vorschrift zuwiderlaufende Vereinbarung sei ohne weiteres nichtig. Auch der Tarifvertrag könne keine abweichenden Bestimmungen treffen, da sein normativer Teil nur wie der Inhalt eines Einzelarbeitsvertrages zu beurteilen sei. (Urteil RAG. vom 30. Nov. 1927, RAG. 7/27).

Rechtsprechung.

Der Bauführer ist für mangelhafte Errichtung einer Schutzdecke verantwortlich. (Entscheidung des Reichsgerichts, 3. Strafsenat, vom 12. Dezember 1927 — 3 D 811/27.)

In einem Neubau sollte im zweiten Obergeschoß eine Zwischenwand errichtet werden, die zwei Räume trennen sollte, von denen der eine bereits völlig abgedeckt, der andere nur mit einer Schutzdecke versehen war. Ein Handlanger, der Baumaterialien heranzuschaffen hatte, stürzte durch einen Fehltritt auf die Aschenschicht der Schutzdecke. Diese brach durch, und der Arbeiter fiel, auch die Schutzdecke des ersten Stockwerkes durchschlagend, auf die Betonlage des Erdgeschosses und wurde erheblich verletzt.

Das Landgericht Duisburg machte für diesen Unfall den Bauführer verantwortlich und verurteilte ihn wegen fahrlässiger Körperverletzung (§ 230, Abs. 2 StrGB) zu 50 Mark Geldstrafe. Als Ursache des Unfalles sah es die mangelhafte Errichtung der Schutzdecke an, die nach den Unfallverhütungsvorschriften so angelegt sein muß, daß sie bei zufälligem Betreten durch einzelne Personen nicht bricht. Der Angeklagte hatte als verantwortlicher Bauführer die Auswahl der Latten und die Herstellung der Schutzdecke zu überwachen; dadurch, daß er dies jugendlichen Schreinern überließ, ohne sie genügend zu kontrollieren, hat er seine Berufspflicht verletzt.

Der Bauunternehmer konnte sich als Hersteller zahlreicher Neubauten nicht um jede Einzelheit kümmern und hatte zu diesem Zweck den Angeklagten als Bauführer angestellt. Ihn sowie den Maurerpolier trifft kein Verschulden.

Dieses Urteil wurde unter Verwerfung der Revision des Angeklagten vom 3. Strefsenat des Reichsgerichts bestätigt.

Ist der Lieferant einem rechtskräftigen Urteil, das ihn auf Klage des Bestellers zur Lieferung verurteilt, trotz Fristsetzung nicht nachgekommen, so kann der Besteller Schadensersatz wegen Nichterfüllung verlangen, der Lieferungsanspruch ist ausgeschlossen. Gegenüber der Schadensersatzklage kann der Lieferant keine Einwendungen geltend machen, deren Vorbringen er in dem Lieferungsprozeß verabsäumt hat. (Entscheidung des Reichsgerichts, I. Civilsenat, vom 4. Mai 1927 — I 329/26.)

Die Firma U. war durch rechtskräftiges Urteil vom 16. November 1920 verurteilt worden, an die Firma R. vereinbarungsgemäß sechs Kesselwagen gegen Zahlung von M. 24800 zu liefern. Nach erfolglosem Vollstreckungsversuch und nach vergeblicher Fristsetzung verlangt R. von U. als Schadensersatz wegen Nichterfüllung Ersatz des entgangenen Gewinns und des weiteren Schadens. U. wendet ein, in Ergänzung des Kaufvertrages vom 11. September 1919 sei im Januar 1921 der Erfüllungsanspruch, wie jeglicher Schadensersatzanspruch, durch Vereinbarung ausgeschlossen worden. Durch ein Mißverständnis des Prozeßbevollmächtigten des U. sei die Vereinbarung vom Januar 1922 gegenüber der Lieferungsklage nicht eingewendet worden. Daher verstoße die Benutzung des rechtskräftigen Lieferungsurteils durch R. gegen Treu und Glauben und gegen die guten Sitten.

Das Reichsgericht hält den Anspruch des R. auf Schadensersatz wegen Nichterfüllung für gerechtfertigt. Nachdem U. dem rechtskräftigen Lieferungsurteil trotz Fristsetzung nicht nachgekommen war, kann R. Schadensersatz wegen Nichterfüllung des Vertrages gemäß § 283 BGB. verlangen, wie wenn er dies schon von vorneherein getan und nie auf Erfüllung bestanden hätte. Die angebliche Vereinbarung vom Januar 1921 kann U. gegenüber der Schadensersatzklage nicht mehr einwenden. Er kann sich jetzt auf Vertragsbedingungen, die ihn von der Lieferung befreien könnten, nicht mehr berufen. Denn R. stellt gar nicht mehr den Lieferungsanspruch zur Entscheidung, sondern stützt sich darauf, daß über diesen schon rechtskräftig entschieden worden ist. Die Benutzung des rechtskräftigen Urteils durch R. verstößt daher weder gegen Treu und Glauben, noch gegen die guten Sitten.

Steuerstrafen gegen Bevollmächtigte. (Urteil des Reichsfinanzhofs vom 28. Mai 1927 — VI. A. 621/26.)

Steuerpflichtige können sich unter gewissen Voraussetzungen bei der Erfüllung von Pflichten, die ihnen durch die Steuergesetze auferlegt sind, durch Bevollmächtigte vertreten lassen. (§ 88 Reichsabg.ordn.) Die Finanzämter dürfen die Besollmächtigten zur Erfüllung der ihnen obliegenden Pflichten anhalten, und zwar insbesondere durch Anwendung von Zwangsmitteln. (§ 98 Reichsabg.ordn.) Die Möglichkeit der Anwendung von Zwangsmitteln ist jedoch äußerst beschränkt. Es genügt nicht nur, daß die Androhung des Zwangsmittels gesetzlich zulässig ist, sie darf auch nicht gegen Recht und Billigkeit verstoßen. (§ 6 Reichsabg.ordn.) Es entspricht nicht dem Sinne der gesetzlichen Vorschriften, den Bevollmächtigten zu Auskünften anzuhalten, zu deren Erteilung er nach seiner tatsächlichen Stellung ohne Mitwirkung des Vollmachtgebers nicht in der Lage ist. Meist wird dies zum Beispiel der Fall sein, wenn dem Bevollmächtigten nicht bestimmte einzelne Fragen vorgelegt werden, sondern die Abgabe ganzer Steuererklärungen verlangt wird. Des weiteren wird es gegen Recht und Billigkeit im Sinne von § 6 Reichsabg.ordn. verstoßen, wenn der Bevollmächtigte zwar tatsächlich zur Erfüllung der an ihn gestellten Anforderungen in der Lage wäre, wenn er aber dadurch gegen ein zwischen ihm und seinem Vollmachtgeber bestehendes Treuverhältnis gröblich verstoßen würde, und ihm ein solcher Verstoß nach den gesamten Umständen des Falles nicht zugemutet werden kann.

PATENTBERICHT.

Wegen der Vorbemerkung (Erläuterung der nachstehenden Angaben) s. Heft 1 vom 6. Januar 1928, S. 18.

A. Bekanntgemachte Anmeldungen.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 48 vom 1. Dezember 1927.

Kl. 19 a, Gr. 10. N 24 657. Izso Nagy u. Gerö Szikszay, Budapest; Vertr.: Dr.-Ing. E. Boas, Berlin SW 61. Spurhalter mit Veränderung der Spurweite für Einzelschwellen, insbes. aus Eisenbeton. 6. VI. 25.

Kl. 19 a, Gr. 11. P 51 837. Franz Paulus, Aachen, Liebigstr. Klemmplatte, die den Schienenfuß sowohl von oben als auch seitlich erfaßt. 7. XII. 25.

Kl. 19 a, Gr. 14. V 19 447. Hans Verken, Aachen, Morellerweg 10. Schienenklemme mit zwei, seitlich den Schienenfuß hakenförmig umfassenden, als Platten ausgebildeten Stemmstücken. 2. IX. 24.

Kl. 19 a, Gr. 19. J 27 484. Buenaventura Junquera, Oviedo, Spanien; Vertr.: Dipl.-Ing. Dr. P. Wangemann u. Dipl.-Ing. B. Geisler, Pat.-Anwälte, Berlin W 57. Schienenstoßverbindung mit einer durch einen Keil an den Schienenfuß angepreßten Fußlasche. 23. II. 26. Frankreich 14. XI. 25.

Kl. 19 a, Gr. 28. Sch 81 741. Ferdinand Schaack, Köln-Lindenthal, Klosterstr. 59. Tragbare Schienenbohrmaschine. 17. II. 27.

Kl. 19 a, Gr. 28. V 22 206. Vereinigte Flanschenfabriken & Stanzwerke Akt.-Ges., Hattingen, Ruhr. Gleishebebock mit einem doppelarmigen, in einem Rahmengestell gelagerten Hubhebel, dessen freies Ende durch Niederschrauben einer Mutter vermittels einer Spindel niedergedrückt wird. 28. II. 27.

Kl. 20 h, Gr. 7. V 22 579. Gesellschaft mit beschränkter Haftung für Oberbauforschung, Berlin SW 11, Europahaus, Am Anhalter Bahnhof. Beschleunigungsantrieb für Eisenbahnwagen; Zus. z. Pat. 418 223. 23. V. 27.

Kl. 20 i, Gr. 17. S 78 021. Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Selbsttätige elektrische Ablaufanlage. 20. I. 27.

Kl. 20 i, Gr. 33. B 126 386. Marceau Jules Barafort u. Alfred Fernand Louis Bourdel, Alais, Gard, Frankr.; Vertr.: E. Hoffmann, Pat.-Anw., Berlin SW 68. Selbsttätig wirkende Bremsauslösevorrichtung für Lokomotiven. 12. VII. 26. Frankreich 22. XII. 25.

Kl. 20 i, Gr. 33. St 41 378. Dr. Wilhelm Stader, Hannover, Wedekindstr. 27. Einrichtung zur Auslösung der selbsttätigen Betriebsbremsauslösevorrichtung bzw. selbsttätigen Schnellbremsauslösevorrichtung eines Zuges beim Überfahren des Haltsignals. 4. VIII. 26.

Kl. 38 h, Gr. 2. F 62 831. Dr. Richard Falck, Hann.-Münden. Verfahren zur Schutzbehandlung des Holzes. 7. I. 27.

Kl. 38 h, Gr. 2. F 63 142. Dr. Richard Falck, Hann.-Münden. Verfahren zur Schutzbehandlung des Holzes; Zus. z. Anm. F 62 831. 25. II. 27.

Kl. 42 c, Gr. 9. H 108 456. Dr.-Ing. Reinhard Hugershoff, Dresden-N. 23, Weinbergstr. 34. Meßgerät, Ausmeßmaschine für Meßbilder o. dgl. 13. VIII. 26.

Kl. 80 b, Gr. 25. F 63 483. Marcus Fried u. Wilhelm Silbermann, Budapest; Vertr.: Dipl.-Ing. A. Demeter, Pat.-Anw., Berlin SW. 68. Verfahren zur Herstellung von Formlingen aus bituminösem Rohstoff. 6. IV. 27.

Kl. 81 e, Gr. 126. A 49 350. ATG Allgemeine Transportanlagen-Gesellschaft m. b. H., Leipzig W. 32. Einrichtung zum Überführen von Erdmassen an Absetzapparate. 27. XI. 26.

Kl. 81 e, Gr. 127. A 44 701. ATG Allgemeine Transportanlagen-Gesellschaft m. b. H., Leipzig W. 32. Einrichtung zum Abheben von Eimerleitern an Abraumförderbrücken. 8. IV. 25.

Kl. 81 e, Gr. 127. A 49 679. ATG Allgemeine Transportanlagen-Gesellschaft m. b. H., Leipzig W. 32. Anordnung von Geräten, Baggern, Abraumförderbrücken o. dgl. auf den Fahrwerken. 31. XII. 26.

Kl. 84 a, Gr. 3. A 46 448. Jean, Marie, Louis, Antoine Aubert, Paris, Frankreich; Vertr.: Dipl.-Ing. W. Schmitzdorf, Pat.-Anw., Berlin SW. 61. Klappenwehr nach Chanoine-Pasqueau, 26. XI. 25. Frankreich 2. V. 25.

Kl. 84 b, Gr. 1. R 66 562. Leopold Rothmund, Stuttgart, Neckarstraße 42. Schwimmender Schleusentrog mit einer oder mehreren Belastungskammern. 29. I. 26.

Kl. 85 c, Gr. 6. G 69 643. Dr. Eugen Geiger, Karlsruhe i. B., Beiertheimer Allee 70. Abspritzvorrichtung für Siebbänder; Zus. z. Pat. 425 919. 28. II. 27.

Kl. 85 d, Gr. 1. A 48 470. H. Anger's Söhne Akt.-Ges., Nordhausen, Harz. Brunnenfilter mit Ringschlitzen aus einzelnen scharfkantigen mit Führungsaugen zum Aufreihen von Haltestangen versehenen Ringen. 6. VIII. 26.

Kl. 85 d, Gr. 12. H 100 012. Oskar Heymann, Bremen, Bückeburger Str. 48. Wasserpfosten mit zwei Abschlußeinrichtungen, von denen die untere einen Abschlußschieber für die Rohrleitung bildet. 10. I. 25.

B. Erteilte Patente.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 48 vom 1. Dezember 1927.

Kl. 5 c, Gr. 9. 453 881. Hanns Schäfer, Essen, Ruhr, Schubertstraße 19, und Hans Neubauer, Kammené-Zehrevice, Tschechoslowakische Republik; Vertr.: Dipl.-Ing. W. Stern, Pat.-Anw., Essen. Stollenausbau. 11. I. 23. Sch 66 879.

Kl. 20 f, Gr. 44. 453 620. Josef Slanina, Berlin-Tempelhof, Colditzstraße 15—18. Aufhängung von Schienenbremsmagneten. 6. II. 27. S 78 311.

Kl. 20 i, Gr. 3. 453 757. Eisenbahnsignal-Bauanstalten Max Jüdel, Stahmer, Bruchsal Akt.-Ges., Braunschweig. Dreibegriffiges Formsignal. 9. IV. 26. D 50 209.

Kl. 20 i, Gr. 3. 453 758. General Railway Signal Company, Rochester, V. St. A.; Vertr.: Dr. K. Michaelis, Pat.-Anw., Berlin W. 50. Signallampe. 23. II. 26. G 66 574. V. St. Amerika 2. III. 25.

Kl. 20 i, Gr. 4. 453 759. August Hermes, Leipzig, Delitzscher Str. 7F. Drehkletterweiche. 9. X. 26. H 108 321.

Kl. 20 i, Gr. 15. 453 760. Anni Schilling, Unna i. W. Selbsttätige Weichenstellvorrichtung. 26. IX. 26. Sch 80 217.

Kl. 42 c, Gr. 5. 453 719. Askaniawerke A.-G. vormals Centralwerkstatt Dessau und Carl Bamberg-Friedenau, Berlin-Friedenau, Kaiserallee 87/88. Theodolit. 3. X. 25. A 46 032.

Kl. 42 c, Gr. 10. 453 778. Hans Cronjaeger, Halle a. d. S., Beyschlagstr. 28. Markierscheibe für das Verfahren zum optischen Abloten; Zus. z. Pat. 438 148. 30. VII. 25. C 37 347.

Kl. 85 d, Gr. 1. 453 876. Friedrich Klettner, Köln a. Rh., Werderstraße 64. Brunnenfilter aus einzelnen übereinanderliegenden, durch Langbolzen zusammengehaltenen Filterkörben mit Kiesfüllung. 26. XI. 25. K 96 827.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

Die Höher- und Tieferbettungen des Rheins zwischen Basel und Mannheim von 1882 bis 1921 und ihre Bedeutung für die Schiffbarmachung dieser Stromstrecke durch Regulierung. Ein Beitrag zur Kenntnis des Oberrheins von Dr.-Ing. e. h. Karl Kupferschmid, Oberbaurat in Karlsruhe. Mit 9 Textabbildungen. Berlin, Verlag von Julius Springer, 1927. Preis RM 9,—.

Nach der Durchführung der vor 100 Jahren begonnenen Korrektion des Rheins auf der 266 km langen Strecke zwischen Basel und der badisch-hessischen Grenze wurde in der Zeit von 1907 bis 1918 die 85 km lange Strecke zwischen Straßburg und Sondernheim zum Zweck der Fahrwasserverbesserung geregelt. Die Weiterführung dieser Regelung bis Basel ist geplant. Diese beiden Regelungen können nur nach Kenntnis der Änderung der Höhenlage der Stromsohle beurteilt werden, welche die Korrektion der Gesamtstrecke und die Regelung der Teilstrecke Straßburg-Sondernheim bewirkt haben. Die vorliegende Schrift hat auf Grund der sachlichen Bearbeitung der verfügbaren technischen Unterlagen einen Einblick in die Wechselbeziehung zwischen dem Stromzustand und der Regelung gebracht. Die Untersuchungen, bei denen die Pegelablesungen unter gleichzeitiger Beachtung der Vorgänge im Strombett ausgewertet wurden, haben überraschenderweise ergeben, daß die Tieferbettungen infolge der durch die Korrektion bewirkten großen Laufverkürzungen bis jetzt wenigstens zum großen Teil ausgeblieben sind, ferner daß die Regelung der Strecke Straßburg-Sondernheim den erwarteten Erfolg herbeigeführt hat und daß die Regelung der Strecke Basel-Straßburg, da sie unter wesentlich anderen Bedingungen erfolgen müßte als jene von Straßburg bis Sondernheim, nur dann einen Erfolg erwarten läßt, wenn vorher die Stromsohle in dieser Strecke festgelegt ist. Die tiefgründige Schrift ist als ein besonders wertvoller Beitrag zu der noch viel umstrittenen Frage der Verbesserung des Fahrwassers des Oberrheins dankbar zu begrüßen. H. Engels.

Elastizität und Festigkeit (Handbuch der Werkkräfte). Von E. König. Herausg. von P. Krais und G. Wiedemann, Bd. III. Joh. Ambr. Barth, Leipzig 1927. Preis geh. RM 10,—, geb. RM 12.—.

Das neue Handbuch führt sich durch den ersten Band, den es herausschickt, in der Tat sehr gut ein. Der Verf. trägt die für den Ingenieur wichtigsten Tatsachen der dargestellten Wissenschaft in einer glücklichen Verbindung des mathematischen Gedankens mit dem Experiment und seinen Ergebnissen vor. Es ist dies gerade hier von besonderer Bedeutung, wo der in die Wissenschaft Einzuführende doch immer mehr oder weniger noch befangen ist von der Vorstellung des starren Körpers, und wo man ihm durch einen allzu exakten

Anfang leicht die Freude am Gegenstand erheblich hemmen kann. Das Buch hat mir noch eine weitere Bedeutung im Hinblick darauf, daß man in vielen Zweigen der Geophysik heute nicht arbeiten kann, ohne eine gute verständnisvolle Kenntnis von Elastizität und Festigkeit, so daß der Leserkreis des Buches nicht nur unsere Studierenden der Ingenieurwissenschaften und jungen Ingenieure umfassen wird.

Für diese ist Königs Werk allerdings ein hervorragend geeignetes Buch, denn es führt sie so weit, daß sie ohne Mühe mit vollem Verständnis den tief und weit gehenden Forschungen unserer Zeit auf den dargestellten Gebieten folgen können. Ein gutes Register und ein Stichwortverzeichnis machen das Buch auch zum Nachschlagen in willkommener Weise geeignet.

Eine meisternde Beherrschung des Gegenstandes und ein hervorragendes pädagogisches Geschick haben den Verfasser eine Arbeit tun lassen, für die ihm besonderer Dank gebührt. Das Buch kann nur wärmstens empfohlen werden. Gravelius.

Die zentrale Wasserversorgung von Ortschaften unter besonderer Berücksichtigung neuzeitlicher Einrichtungen. Gemeinverständliche Bearbeitung zum Gebrauch für Bürgermeister, Amts- und Gemeindevorsteher, Kreis- und Kommunalbeamte usw., von E. Grohnert, beratendem Ingenieur für Wasserversorgung und Kanalisation. Verlag W. Säuberlich, Berlin-Hohen-Neuendorf. Preis in Halbl. geb. RM 4,—.

Dieses 212 Seiten mit 274 Textabbildungen umfassende Buch verdiente besser den Namen Katalog; und andererseits wäre es für einen Katalog auch wieder zu unvollständig. Abgesehen davon, daß der Text nichts Wissenschaftliches und für den Praktiker keinen einzigen wertvollen Erfahrungswert, keine Abmessung, Berechnunggrundlage oder -Beispiel, sondern lediglich eine Aneinanderreihung bzw. Aufzählung von einigen Maschinen, Behältern, Rohrleitungen mit Zubehör und Installationen enthält, wird dem Leser auch noch ein Stil zugemutet, der verwundern läßt. Sätze wie „es gibt aber nun fast in jeder Gemeinde, für die eine neue Wasserversorgungsanlage zur Beratung ansteht, immer wieder Gegner einer solchen Neuerung, wobei insbesondere auf die Geldausgaben hingewiesen wird", oder nach der gewichtigen Feststellung, daß man Wasserbehälter ohne und mit Unterbau unterscheidet, wird die noch wichtigere gemacht: „während die erste Art vollkommen mit Erdreich umgeben ist bzw. im Erdboden liegt und schlechtweg als Hochbehälter bezeichnet wird, kommen letztere auf steinernen oder eisernen Unterbau zu stehen und werden Wassertürme genannt", oder „Die Hauptteile einer Badeeinrichtung sind, abgesehen vom Raume selbst, folgende...". Es ließen sich zum Überfluß noch viele solcher Naivitäten wiedergeben. Glaubt der Verlag, dem Ingenieur einen besonderen Gefallen zu tun, auf diesem Wege die Öffentlichkeit mit technischen Dingen bekannt zu machen. Es gibt heute eine so große Anzahl vorzüglicher Werke über die Wasserversorgung von Städten, deren Inhalt dem Ingenieurstande alle Ehre macht und im übrigen den Anforderungen der Praxis vollauf Genüge leistet, daß kaum ein Bedürfnis für dieses neue Buch vorgelegen hat. Die Ausstattung, im besonderen die allzudeutlichen Firmenhinweise lassen vermuten, daß den eigentlichen Zweck dieses Buches die Reklame bildet. Dieser Aufgabe ist besonders der Verlag durch die ausgezeichnete Ausstattung durchaus gerecht geworden. Dem Text ist übrigens noch ein Bezugsquellen- und Firmenverzeichnis angegliedert. Dr. Ehnert.

Der Grundbau. Von Prof. O. Franzius, Hannover; unter Benutzung einer ersten Bearbeitung von O. Richter, Regierungsbaumeister a. D., Frankfurt a. M. Mit 389 Textabbildungen. XII und 360 Seiten. Verlag von Julius Springer. 1927. Geb. RM 28,50.

Das Werk bildet den 1. Band des III. Teiles der Otzenschen Handbibliothek für Bauingenieure und behandelt in zehn Teilen: Maßgebende Gesichtspunkte für die Ausbildung und Ausführungsweise der Grundwerke, Einzelheiten der Grundwerke, Beschreibung der verschiedenen Gründungsarten, Unmittelbare Gründungen im Trocknen, Unmittelbare Gründungen unter Wasser, Hohlkörpergründungen, Pfahlgründungen, Druckluftgründungen, Gefriergründungen, Baumaschinen. Ein ausführliches Literatur- und Sachverzeichnis beschließt das Werk, das als eine sehr wertvolle Bereicherung unseres Schrifttums die wärmste Empfehlung verdient.

Für eine neue Auflage empfehlen wir, bei den Betrachtungen im I. Teil über den Erddruck, ein Eingehen auf die grundlegenden diesbezüglichen Arbeiten von O. Mohr. Die von der Mehrzahl der Fachgenossen geteilte Meinung, daß bei der Annahme $\delta = o$ für die Richtung des Erddruckes ein großer Teil unserer heute stehenden Mauern eingestürzt sein müßte, würde nur dann zutreffen, wenn der Hinterfüllungsboden dieser Mauern gänzlich kohäsionslos wäre, eine Bedingung, die bei diesen Auseinandersetzungen meistens nicht beachtet wird. Auch dem kann nicht beigepflichtet werden, daß die Larssenwand die gleichen statischen Verhältnisse habe wie die Spundwand Rote Erde. Mit berechtigter Genugtuung weist Franzius darauf hin, daß sein vor 15 Jahren begonnener Kampf gegen den Stampfbeton heute zugunsten des flüssigen oder weichen Betons entschieden ist. Wir müssen uns mit Rücksicht auf den verfügbaren Raum auf diese wenigen Bemerkungen beschränken und können das um so mehr tun, als sie an dem oben abgegebenen Werturteil über das gesamte Werk nichts ändern. Die Ausstattung des Buches ist des Verlages würdig. H. Engels.

Technisches Denken und Schaffen, eine leicht verständliche Einführung in die Technik von Dipl.-Ing. Georg von Hanffstengel, a. o. Prof. an der Technischen Hochschule Berlin. Vierte neubearbeitete Auflage mit 175 Textabbildungen. Verlag Julius Springer, Berlin. Preis gebunden RM. 6,90.

Das weit über die Fachkreise hinaus bekanntgewordene Werk ist nunmehr in 4. Auflage erschienen. Es bedarf keiner besonderen Empfehlung mehr, denn es ist in den Jahren seit dem ersten Erscheinen seit September 1919 Gemeingut aller derjenigen geworden, die für technisches Denken und technisches Schaffen Liebe und Verständnis haben.

Der Verfasser hat sich in der neuen Auflage den Fortschritten der Zeit angepaßt. Er hat alle Veränderungen berücksichtigt, die durch die Rationalisierung allgemein und durch das Förderband im besonderen in den technischen Betrieben vor sich gegangen sind.

Mit Recht weist der Verfasser auf die Notwendigkeit hin, das Hergebrachte kritisch, wenn auch nicht verneinend, zu betrachten. Er weist ferner darauf hin, wie z. B. die Baukunst ein Ausdruck des technischen Geistes unserer neueren Zeit geworden ist und ihre Aufgabe wieder in einer großzügigen Raumgestaltung sieht unter der Verwendung der neuesten Hilfsmittel der Technik.

Die Änderungen in dem Buche sind berücksichtigt durch ergänzende Abschnitte über neue Wege der Energiewirtschaft, der Fließarbeit, der Schaffung ästhetisch schöner Formen und Rationalisierung durch Vereinheitlichung.

Hanffstengel hat sich ein großes Verdienst dadurch erworben, daß er das Verständnis für technisches Denken und Schaffen mit seinem Werke in die weitesten Kreise außerhalb der Technik getragen hat. Ein wertvolles Hilfsmittel ist ihm, dem Leiter der technisch-wissenschaftlichen Lehrmittelzentrale, dadurch gegeben, daß er von hier aus Gelegenheit hat, leicht verständliche technische Darstellungen in Wort und Bild zu verbreiten.

Es möge genügen, auf die Neuerscheinung sehr empfehlend hinzuweisen. Wer das Buch mit Aufmerksamkeit liest, wird selbst von dem Geist erfaßt, der den Autor erfüllt. Möge der neuen Auflage eine noch größere Verbreitung beschieden sein als den bisherigen.

E. Probst.

Vorlesungen über Technische Mechanik, 3. Band: Festigkeitslehre. Von Dr. phil. Dr.-Ing. Aug. Föppl. 10. Aufl., bearbeitet von Dr.-Ing. Otto Föppl. Verlag von B. G. Teubner, Leipzig-Berlin 1927. Preis RM 16,60.

Das Werk, das wohl wie selten eins als Grundlage der technischen Ausbildung von Generationen deutscher Ingenieure gedient hat, bedarf keiner Worte der Einführung. Es ist nach dem Tode des berühmten Forschers und Lehrers von seinem Sohn O. Föppl neu bearbeitet worden. Während die Einteilung des umfangreichen Lehrstoffs von den früheren Auflagen übernommen worden ist, hat der Verfasser dieser Auflage wichtige Teile neu bearbeitet. Hiermit sind nicht allein zweckmäßige Abkürzungen verbunden, sondern vor allem die physikalischen Grundlagen der Festigkeitslehre von Grund auf neu bearbeitet worden. Diese bestehen im wesentlichen in der versuchstechnischen Prüfung der Festigkeitseigenschaften des Werkstoffs. Die Beziehungen zwischen Versuch und Rechnung werden nach der zur Zeit noch in Deutschland vertretenen Auffassung durch den Begriff der reduzierten Spannung hergestellt. Jedoch wird auch auf die Ergebnisse hingewiesen, die die Abschätzung der Bruchgefahr nach der größten Schubspannung liefert.

Das Werk bietet als Grundlage eine kurze Ableitung des Spannungs- und Dehnungszustandes des Körpers. Hieran schließt sich die Theorie der Balkenbiegung einschließlich der Behandlung statisch unbestimmter Aufgaben auf Grund der Sätze von Castigliano. Die Stabilität von Spannungszuständen wird an Hand der Eulerschen Knickberechnungen behandelt und durch Knickbetrachtungen nach Navier, Schwarz und Rankine ergänzt. Die Untersuchung zweidimensionaler Probleme ist mit der Theorie der kreisförmigen Platten und der Untersuchung der Spannungen in Gefäßen mit Drehsymmetrie vertreten. Die Behandlung der Drehfestigkeit ist in diesem Bande auf die Untersuchung von Wellen mit kreisförmigem und rechteckigem Querschnitt beschränkt, an die sich die Berechnung von Federn schließt. Den Schluß bilden die Grundlagen der mathematischen Elastizitätstheorie. Sie sind zu strengen Untersuchungen über reine Verdrehungsspannungen und zur Begründung des hydrodynamischen Gleichnisses verwandt worden, das zur Beurteilung der Drehspannungen in zusammengesetzten Querschnitten gebraucht wird. Dem Abschnitt ist außerdem eine kurze Abhandlung über den Begriff der Härte beigefügt.

Das Werk zeichnet sich durch die klare, anschauliche Sprache und durch die ausführliche Darlegung der mechanischen und mathematischen Zusammenhänge aus. Diese Vorzüge begründen seine Bedeutung als Lehrbuch. Die gründliche Behandlung des Stoffes, die sich auch auf schwierige Probleme der Festigkeitslehre erstreckt, macht das Werk auch zur Vertiefung der Kenntnisse der in der Baupraxis stehenden Fachkollegen wertvoll. Es wird jedem Nutzen bringen, der wirkliche Erkenntnis erstrebt, dafür auch ernste Arbeit zu leisten bereit ist. Das Werk wird darum auch in dieser neuen Auflage der Fachwelt bestens empfohlen. Beyer.

Teubners Handbuch der Staats- und Wirtschaftskunde. Abt. II. Verlag B. G. Teubner, Leipzig 1925 und 1926.

Den hier bereits besprochenen und als gut im Unterricht verwertbar bezeichneten Heften dieses von Prof. Bräuer (Breslau) redigierten Sammelwerkes sind einige weitere gefolgt. Sie vermehren den guten Eindruck, den die Mehrzahl der früher erschienenen Darstellungen hervorrief. Besonders sei hingewiesen auf den Bergbau und Industrie (im weiteren Sinne) behandelnden Teilband, der sich dadurch von den üblichen volkswirtschaftpolitischen Darstellungen unterscheidet, daß der zu oft vernachlässigte Bergbau (im zweiten Heft wie im ersten die gemeinhin auch nicht genügend gewürdigte Forstwirtschaft durch Prof. von Mammen) hier durch Bergrat Arlt eine Behandlung gefunden hat, die den Anfänger mit Zweck, Aufgaben, Eigenarten und Entwicklung des Bergbaues bekannt macht, wie ja diese in den gewerbepolitischen Vorlesungen der Technischen Hochschulen auch näher auseinanderzusetzen sind. Die in letzteren gewonnene Erfahrung kommt auch der industriepolitischen Darstellung Prof. Koehnes zu gute, die ihrerseits wieder durch eine selbständige Darstellung der Organisation der technischen Arbeit von Schulz-Mehrin wirkungsvoll ergänzt wird. Es wird damit der faktisch gegebene Zusammenhang zwischen Volks- und Betriebswirtschaftslehre gewahrt und damit ein Vorsprung vor den nationalökonomischen Lehrbüchern erreicht, die den betriebsorganisatorischen und einzelwirtschaftlichen Fragen zu wenig Aufmerksamkeit widmen. Den eine „Bevölkerungslehre" und eine Übersicht über die beruflich-gesellschaftliche Gliederung des deutschen Volkes bietenden Abhandlungen fehlt manche Ergänzung, die aber beim Ausbau des Gesamtwerkes ja noch nachgeholt werden kann. Wenn die letzten abschließenden Lieferungen vorliegen, wollen wir auf das Ganze, dem wir einen glücklichen Abschluß wünschen, zurückkommen. Die finanzwissenschaftlichen und wirtschaftshistorischen Kapitel werden auf die Zusammenhänge der Wirtschaft mit der Technik einzugehen haben. Gehrig.

Tut-ench-Amun. Ein ägyptisches Königsgrab. Von Howard Carter. Zweiter Band. Mit einem Beitrag von Georg Steindorff und Anhängen von D. E. Derry, A. Lucas, P. E. Newbery, A. Scott und H. I. Plenderleith. 295 Seiten mit 153 Abb. auf 88 Tafeln. Leipzig bei F. A. Brockhaus, 1927. Preis RM 14,—.

Dem ersten an dieser Stelle besprochenen Band über das Grab des Tut-ench-Amun hat der Ausgräber Carter nunmehr den zweiten folgen lassen, in dem er die seinerzeit mit großer Spannung erwartete Öffnung der Grabkammer schildert. Das Ergebnis hat, wie man schon den Berichten der Tagespresse entnehmen konnte, alle Erwartungen erfüllt, wenn nicht übertroffen. Carter erzählt in seinem Buch in seiner frischen, unbekümmerten Art, wie die Grabkammer und der von vierfachen kostbaren Schreinen umschlossene Quarzitsarg geöffnet wurde und wie er die von einem letzten innersten Sarg aus purem Gold umschlossene Königsmumie fand und barg mit einem überaus reichen Schatz kostbarer Stücke ägyptischen Kunstgewerbes. Man erinnert sich, mit welchem Zeitungslärm seinerzeit die Entdeckung des Pharaonengrabes der staunenden Welt verkündet wurde, welch seltsame Geschichten von der „Rache des toten Königs" dem sensationslüsternen Publikum auf den Frühstückstisch gelegt wurden. Jetzt ist die Sensation vorbei, und gerne nimmt man Carters Buch zur Hand, um mit ihm die Leiden und Freuden, die gespannten Hoffnungen und das glückliche Finden des Ausgräbers zu erleben. Was den Fachmann besonders interessiert, sind die guten Schilderungen der technischen Arbeiten, des Bergens und Bewegens zum Teil sehr schwerer und vor allem leicht verletzbarer Gegenstände mit immerhin primitiven Behelfsmitteln in einem engen Raum, der den Arbeitenden kaum Platz zum Stehen bot. Wer sich als Ausgräber an eine solche Aufgabe wagt, muß sich der großen Verantwortung bewußt sein. Ein Fehlgriff kann manches zerstören, was nie wieder zu ersetzen ist. Die peinliche Sorgfalt, die Carter und seine Mitarbeiter den Fundgegenständen angedeihen ließen, ist aller Anerkennung wert, wiewohl sie eigentlich als selbstverständlich vorausgesetzt werden sollte. Wer aber weiß, welche Sünden gerade bei Ausgrabungen ständig begangen werden, ist besonders dankbar dafür. Unter den Händen Unberufener, die in der Beobachtung auch der scheinbar nebensächlichsten Fundumstände weniger gewissenhaft und scharfsichtig gewesen wären, hätte die Entdeckung Lord Carnarvons wohl eine Bereicherung der ägyptischen Museen durch zahlreiche Prachtstücke gebracht, für die Wissenschaft wäre aber vielleicht wenig dabei herausgekommen. Carter ist nun, wie sein berühmter Landsmann Flinders Petrie, gar kein Gelehrter, kein Ägyptologe von Fach und das ist seinem Buch sicher zugute gekommen: es wäre kaum so lebendig ausgefallen, so volkstümlich im besten Sinne. Es verschlägt dagegen nichts, wenn Carter in einem einleitenden Kapitel „Zum Verständnis der ägyptischen Kunst" manchmal gehörig daneben haut. Der Verlag hat auch diesem Band eine Fülle ausgezeichnet wiedergegebener Lichtbilder Carters beigegeben, die die schönsten Stücke des gefundenen Schatzes zeigen, teils auch die aufeinanderfolgenden Zustände während der Öffnung des Grabes vor Augen führen und deshalb von besonderem dokumentarischen Wert sind. Reuther.

Allgemeine Volkswirtschaftslehre. Von Robert Liefmann. 2. Auflage. Verlag B. G. Teubner. 1927. Preis RM 3,80.

Der bekannte Freiburger Professor hatte das im „Bauingenieur" wiederholt empfohlene Teubnersche Handbuch der Staats- und Wirtschaftskunde mit einer „Theoretischen Grundlegung" eingeleitet. Die dort entwickelten Gedanken sind in einem abgeschlossenen, mit einem „Repetitorium" 119 Seiten umfassenden, in 2. Auflage gut ausgestatteten kleineren Werk ausführlicher entwickelt, wobei aber zu ihrer Würdigung doch auf die früher erschienenen „Grundsätze der Volkswirtschaftslehre" zurückgegriffen werden muß. Denn das hier Gebotene ist wirklich keine „allgemeine" Volkswirtschaftslehre, weder im Sinne von Lexis noch in dem — seiner Bedeutung nach von Liefmann nicht richtig eingeschätzten — von Schmoller. Auch wenn Verfasser meint, daß er die Organisation des heutigen Wirtschaftslebens leichter verständlich mache als irgend ein Vorgänger, daß die wichtigsten wirtschaftlichen Zusammenhänge tiefer und einfacher als in andern umfangreicheren Lehrbüchern in dieser, ein angestrengtes Studium beanspruchenden Schrift erklärt seien, so muß dieser Selbsteinschätzung gegenüber hervorgehoben werden, daß das Liefmann-System, das die Erklärung der Preis- und Einkommensbildung in den Mittelpunkt stellen will, damit wohl wesentlich zur Klärung des Tauschverkehrs beiträgt, indem es durch originelle Darstellung zum Nachdenken anregt, aber keineswegs die Volkswirtschaft als solche mit ihren vielen Lebensäußerungen ihren Ursachen nach und in umfassender Schilderung der Erscheinungsformen behandelt. Der Glaube, daß es nur auf der von L. „geschaffenen theoretischen Grundlage und mit keiner der bisherigen Theorien möglich war, alle wichtigeren Erscheinungen des Tauschverkehrs in so einfacher und gedrängter Weise zu erklären" wird wohl nicht allgemein geteilt werden — obwohl die Überzeugung des Verfassers und die Darbietung einer eigenen Anschauung, wie die oft scharfsinnige Beweisführung anregend sind und die Denkenden bereichern. Prof. Dr. Gehrig.

MITTEILUNGEN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR BAUINGENIEURWESEN.

Geschäftstelle: BERLIN NW 7, Friedrich-Ebert-Str. 27 (Ingenieurhaus).
Fernsprecher: Zentrum 152 07. — Postscheckkonto: Berlin Nr. 100 329.

Bitte beachten!

Die Mitglieder werden gebeten, bei der Beitragszahlung beachten zu wollen, daß der Mitgliedbeitrag für 1928 durch Beschluß der ordentlichen Mitgliederversammlung der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen am 28. Mai 1927 in Mannheim auf M. 10,— festgesetzt worden ist. Für Mitglieder, die gleichzeitig dem Verein deutscher Ingenieure angehören, beträgt der Beitrag M. 7,50 und für Junioren M. 4,—. Wir bitten, für Zahlungen das Postscheckkonto Berlin Nr. 100 329 der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen, Berlin NW 7, Ingenieurhaus zu benutzen und auf dem Zahlkartenabschnitt auch die Mitgliednummer angeben zu wollen, damit Irrtümer ausgeschlossen werden.

Welcher Beruf wird nach der Reifeprüfung gewählt?

Im Laufe dieses Monats findet an vielen höheren Schulen schon der schriftliche Teil der Reifeprüfung statt. Die Entscheidung über den zu ergreifenden Beruf muß, soweit sie nicht schon getroffen ist, bald gefällt werden. Hierbei wird der Ratgeber für die Berufswahl „Die Ausbildung für den Beruf des akademischen Bauingenieurs" als Wegweiser sehr willkommen sein. Auch diejenigen, die sich von vornherein nach bestandener Reifeprüfung dem Bauingenieurwesen zuwenden wollen, werden es begrüßen, sich an Hand dieses Ratgebers über den Ausbildungsgang unterrichten zu können. Das kleine Heftchen ist durch die Geschäftstelle der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen, Berlin NW 7, Ingenieurhaus, zum Preise von 60 Pfg zu beziehen.

Mitgliedkarte der D. G. f. B. für 1928.

Die Mitgliedkarte der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen für das Jahr 1928 wird den Mitgliedern der Portoersparnis wegen als „Wichtige Drucksache" zugesandt, sobald sie den Beitrag für das Jahr 1928 entrichtet haben. Wir bitten daher unsere Mitglieder dieser Drucksache Beachtung schenken zu wollen.

Neue Mitglieder im neuen Jahre!

Damit sich die Ergebnisse der wissenschaftlichen Arbeiten, die durch die Gesellschaft auf verschiedenen Gebieten eingeleitet oder schon durchgeführt worden sind, und auch die Einrichtungen und Veranstaltungen der Gesellschaft voll auswirken können, müssen sie einem möglichst großen Kreise zugänglich gemacht werden. Das ist nur möglich auf der Grundlage eines großen Mitgliederkreises. Wenn die Arbeiten der D. G. f. B. Erfolg haben sollen, muß sich der Mitgliederkreis noch weiter vergrößern. Wir bitten daher unsere Mitglieder in ihren Bekanntenkreisen für die Deutsche Gesellschaft für Bauingenieurwesen werben zu wollen.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimrat Dr.-Ing. E. h. M. Foerster, Dresden. — Verlag von Julius Springer in Berlin W.
Druck von H. S. Hermann & Co., Berlin SW 19, Beuthstraße 8.

DER BAUINGENIEUR

9. Jahrgang | 27. Januar 1928 | Heft 4

DIE VERHÜTUNG SCHÄDLICHER KOLKE BEI STURZBETTEN.

Von Th. Rehbock, Karlsruhe.

Übersicht: Der Aufsatz zeigt auf Grund der Versuche Dr. Lüschers und von Versuchen im Karlsruher Flußbaulaboratorium, wie stark die Sohlenauskolkungen bei Wehren durch Anbringung einer Zahnschwelle am Sturzbettende gemindert werden können. Es wird weiter gezeigt, daß diese günstige Wirkung der Zahnschwelle auch im schießenden Wasserstrom erzielt wird.

Die zur Erzielung eines Wassersprungs erforderliche Höhenlage des Sturzbettes wird mit Hilfe des Stützkraftsatzes aus der Tiefe des schießenden Wasserstromes berechnet. Es wird ferner der Nachweis erbracht, daß die Höhe des Wassersprunges mit Hilfe des Stützkraftsatzes im Mittel auf Bruchteile eines Hundertstel genau berechnet werden kann.

Auf kaum einem anderen Gebiet des Wasserbaues hat sich der Ingenieur seither so unsicher gefühlt, als bei dem Entwurf von Sturzbetten. Der Verfasser hat dies besonders empfunden, als er 1910 die Herausgabe des Bandes Stauwerke des Handbuches der Ingenieurwissenschaften übernahm und in dem von ihm verfaßten Kapitel über feste Wehre die Gestaltung der Sturzbetten zu besprechen hatte. Seit jener Zeit sind allerdings wesentliche Fortschritte im Entwerfen von Sturzbetten gemacht worden, die zum Teil durch die bei der Anlage zahlreicher neuer Wehre gewonnenen Erfahrungen, zum Teil durch die Nutzbarmachung des Modellversuchs für die Gestaltung der Sturzbetten erzielt wurden.

Das Karlsruher Flußbaulaboratorium hat sich besonders mit Versuchen über die Ausbildung von Sturzbetten bei Wehren und Talsperren beschäftigt. In ihm wurden zahlreiche Versuche zur Klärung des Abflußproblems bei Sturzbetten durchgeführt und eine große Zahl von Entwürfen von Sturzbetten für Wehranlagen in Deutschland, aber auch für ausländische Anlagen in den Niederlanden, in Frankreich, in Spanien, in Italien, in der Schweiz, in Kleinasien und in Peru im Modell überprüft. Bei diesen Versuchen wurde namentlich die zweckmäßigste Höhenlage und die erforderliche Breite der Sturzbetten festgestellt und in der Zahnschwelle — einer mit stromaufwärts gerichteten Zähnen versehenen durchlaufenden Dachschwelle — ein wirksamer Abschluß des Sturzbettes gefunden, der das Auftreten schädlicher Auskolkungen im ungeschützten Flußbett unterhalb des befestigten Sturzbodens sicher verhütet. Der Verfasser hat hierüber erstmals in der Festschrift der Technischen Hochschule zu Karlsruhe anläßlich ihres 100jährigen Bestehens im Jahre 1925 unter dem Titel: „Die Bekämpfung der Sohlenauskolkung bei Wehren durch Zahnschwellen" berichtet[1]. In neuster Zeit ist die Wirkung der Zahnschwelle auch von anderer Seite verschiedentlich experimentell untersucht worden, und Dr. Lüscher in Aarau hat kürzlich ausführlich über von ihm angestellte Modellversuche an Sturzbetten ohne und mit Zahnschwelle berichtet.

Eine wichtige Förderung hat das Entwerfen von Sturzbetten auch durch die Verwendung des von Koch in das wasserbauliche Versuchswesen eingeführten Stützkraftsatzes erfahren, den Dr. Carstanjen in seinem wertvollen Buch: „Von der Bewegung des Wassers und den dabei auftretenden Kräften nach den Arbeiten von Staatsrat Dr.-Ing. e. h. Alexander Koch"[2] besprochen hat.

Diese beiden neuen Arbeiten haben den Verfasser veranlaßt, sich im nachfolgenden Aufsatz nochmals mit der Frage der Kolkverhütung bei Sturzbetten zu beschäftigen.

Dr. G. Lüscher hat in der Schweizerischen Wasserwirtschaft[3] in einem Aufsatz mit dem Titel: „Über Versuche mit Rehbockschen Zahnschwellen" Mitteilungen über eine Reihe von ihm durchgeführter Modellversuche gemacht, die er anstellte, um die kolkverhütende Wirkung von Zahnschwellen bei wagerechten Sturzbetten zu untersuchen. Das Ergebnis seiner Versuche hat er in 12 Längenschnitten zusammengefaßt, welche die Art des Abflusses unter den Schützen eines Wehres hindurch und die durch das Wasser dabei verursachten Kolkbildungen zeigen. Diese Längenschnitte gibt Abb. 1 in der Form wieder, wie sie in der Schweizerischen Wasserwirtschaft veröffentlicht wurden.

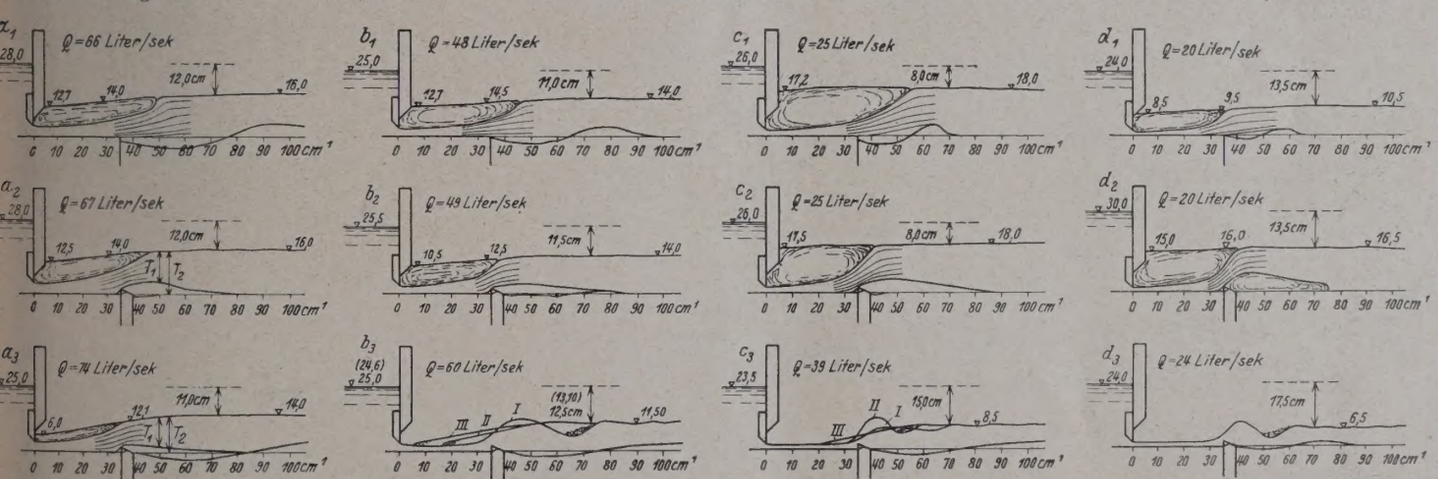


Abb. 1. Kolkversuche an dem Modell eines Schützenwehres mit ebenem Sturzbett ohne und mit Zahnschwelle (s. Dr. G. Lüscher, Über Versuche mit Rehbockschen Zahnschwellen, Schweizerische Wasserwirtschaft 1927, Heft 7, Seite 95).

Diese lehrreichen Längenschnitte sind in 4 Gruppen (a bis d) zusammengefaßt, bei denen die Durchflußöffnungen 4, 3, 2 und 1,2 cm hoch gewählt waren. Dies entspricht bei einem angenommenen Maßstab des Modelles von 1 : 50, der schon beträchtliche natürliche Verhältnisse ergibt, Durchflußöffnungen von 2 m, 1,5 m, 1 m bzw. 0,6 m Höhe. Auf die natürlichen Verhältnisse umgerechnet, schwankten die Oberwassertiefen bei den Versuchen zwischen 15 m und 11,75 m, die Unterwasser-

[1] Abgedruckt auch in Zft. des V. D. I. 1925 Nr. 44 und Schweizer Bauzeitung 1926, Bd. 87, Nr. 3 u. 4.

[2] Berlin, Verlag Julius Springer. 1926.

[3] Jahrgang 1927, Nr. 7.

tiefen zwischen 9 m und 3,25 m, die Durchflußmengen zwischen 26,16 m^3/s und 7,07 m^3/s auf 1 m Wehrlänge.

Gleichwertige Versuche ohne und mit Zahnschwelle mit gleichen Wassertiefen und Abflußmengen sind nur bei den Versuchsgruppen a und c vorgenommen worden, doch bietet auch die Gruppe b brauchbare Vergleichswerte, da bei ihr nur die Oberwassertiefe und die Durchflußmenge bei dem Versuch mit Zahnschwelle um kleine Beträge von 2% größer gewählt wurden als bei dem Versuch ohne Zahnschwelle. Bei der Versuchsgruppe d war die Oberwassertiefe und die Unterwassertiefe bei dem Versuch mit Zahnschwelle um 25% bzw. 57% größer als bei dem Versuch ohne Zahnschwellen, so daß ein Vergleich der Versuchsergebnisse nicht möglich ist.

Die drei allein einwandfrei vergleichbaren Versuche a_1 und a_2, b_1 und b_2 sowie c_1 und c_2 der beiden ersten Versuchsreihen zeigen übereinstimmend eine so hohe Lage des Unterwasserspiegels über dem Sturzbett, daß eine standfeste Deckwalze auftrat. Bei den Versuchen ohne Zahnschwellen (Versuchsreihe 1) wurden Auskolkungen festgestellt, deren Tiefe etwa der Höhe der Durchflußöffnungen unter dem Schütz entspricht, während bei den Versuchen mit Zahnschwellen (Versuchsreihe 2) die Kolke bei allen drei Versuchsgruppen weniger als $^1/_5$ dieser Tiefen erreichen. Bei dem Versuch d_2 mit Zahnschwelle ist ein Kolk überhaupt nicht wahrnehmbar.

Das Ergebnis dieser Versuche entspricht den im Karlsruher Flußbaulaboratorium gemachten Feststellungen, daß bei einem wagerechten Sturzbett beim Vorhandensein einer Deckwalze die Kolktiefen durch die Wirkung einer Zahnschwelle auf einen kleinen Bruchteil ihrer sonstigen Größe zurückgehen oder auch ganz verschwinden.

Die Längenschnitte Dr. Lüschers lassen ferner erkennen, daß die Länge der Deckwalzen durch die Zahnschwellen verringert wird, und daß das Wasser infolgedessen früher zum strömenden Abfluß übergeht.

Die weiteren von Dr. Lüscher ausgeführten Versuche der dritten (untersten) Versuchsreihe a_3, b_3, c_3 und d_3 mit Zahnschwellen wurden bei einem gegenüber den entsprechenden Versuchen der ersten Versuchsreihe ohne Zahnschwellen um 12, 25, 56 bzw. 20% gesteigerten Abfluß und bei einer um 12, 18, 53 bzw. 38% verminderten Unterwassertiefe, d. h. unter ganz wesentlich ungünstigeren Abflußverhältnissen durchgeführt. Das Abflußbild änderte sich dabei grundlegend, indem sich nur noch bei dem Versuch a_3 mit wenig verkleinerter Unterwassertiefe eine standfeste Deckwalze bilden konnte, während bei den übrigen Versuchen b_3, c_3 und d_3 der Abfluß sich vorübergehend oder dauernd unter Bildung eines gewellten Strahles ohne Deckwalze vollzog. Trotzdem blieben die Kolktiefen infolge der günstigen Wirkung der Zahnschwellen in allen Fällen kleiner als bei den entsprechenden Versuchen der ersten Versuchsreihe ohne Zahnschwellen. Diese Versuche lassen die kolkmindernde Wirkung der Zahnschwellen besonders überzeugend hervortreten. Vor allem ist aus den Längenschnitten Dr. Lüschers zu entnehmen, daß trotz der ungünstigen Abflußverhältnisse, die bei der dritten Versuchsreihe vorlagen, infolge der schützenden Wirkung der Zahnschwellen in keinem Falle Auskolkungen der Sohle unmittelbar am Ende des befestigten Sturzbettes entstanden sind. Demgegenüber begann die Kolkung trotz der geringeren Abflußmengen und der größeren Unterwassertiefen bei der ersten Versuchsreihe ohne Zahnschwellen schon unmittelbar am befestigten Sturzbett, so daß die stromabwärts gerichtete Begrenzung der Sturzbettplatte freigelegt wurde (Versuche a_1 und c_1), was beim Vorhandensein von Zahnschwellen selbst beim Fehlen einer Deckwalze nicht geschehen ist (Versuche c_3 und c_4).

Vergleichsversuche ohne Zahnschwellen sind zu den Versuchen der dritten Versuchsreihe leider nicht angestellt worden. Solche Vergleichsversuche würden den Wert der Zahnschwellen gerade unter diesen ungünstigen Abflußverhältnissen, bei denen der Wasserstrom das Ende des Sturzbettes schießend erreicht, besonders deutlich gezeigt haben.

Als Beispiel für einen solchen Abfluß möge auf neuere Modellversuche im Karlsruher Flußbaulaboratorium für die Wehranlage des Oberrhein-Kraftwerkes Ryburg-Schwörstadt hingewiesen werden, an dem bei einer mit der Abflußmenge schwankenden Oberwassertiefe von 11,5 m bis 12 m und bei Unterwassertiefen von 4—7 m Wassermengen bis zu 5500 m³ pro s durch 4 Wehröffnungen von je 24 m Breite zum Abfluß kommen. Bei allen größeren Wasserführungen fließt bei diesem Wehr das Wasser bis über das Ende des befestigten Sturzbettes hinaus schießend ab. Dabei bildet sich unterhalb des Sturzbettes ein gewellter Strahl, dessen erste stehende Welle bis zu beträchtlicher Höhe emporstieg (s. Abb. 2, aufgenommen für einen Abfluß durch das Wehr von 4000 m^3/s).

Trotz des aus Abb. 2 ersichtlichen wilden Abflußvorganges traten beim Vorhandensein einer Zahnschwelle bei den verschiedenen vorkommenden Abflußmengen überhaupt keine Auskolkungen dicht unterhalb des Sturzbettendes auf. Auf mehrere Meter Breite wurden bei einem Flußbett aus kleinkörnigem Kies, aber auch bei einem solchen aus leichtbeweglichen feinen Bodenteilen (Sand von 0,3—1,2 mm Korngröße im Modell 1 : 50) keinerlei Senkungen der unbefestigten Sohle unter die Höhenlage der Sturzbettplatte beobachtet. Erst in einer größeren Entfernung unterhalb des Endes des befestigten Sturzbettes senkte sich die Sohle mit flacher Böschung stromabwärts allmählich unter die Sturzbetthöhe. Das Sturzbett war daher auch bei dem auftretenden schießenden Abfluß vor Beschädigungen durch Kolkbildung sicher geschützt. Die unter der stehenden Welle stromabwärts vom befestigten Sturzbett entstehende Grundwalze führte das Geschiebe auch in diesem Falle aufwärts zur Zahnschwelle. Einzelne Geschiebeteilchen bewegten sich dabei auf den Oberflächen der Zähne der Schwelle in flach geneigter Bahn stromaufwärts, um an der Oberkante der Zähne, von der reißenden Strömung erfaßt, frei schwebend stromabwärts fortgerissen zu werden, wobei sie aber wieder in die Grundwalze unter den eigentlichen Wasserstrom gelangten (Abb. 3). Diese Grundwalze verhinderte das Abwandern des Geschiebes und damit die Kolkbildung unmittelbar vor dem befestigten Sturzbett vollständig. Sie erzeugte sogar

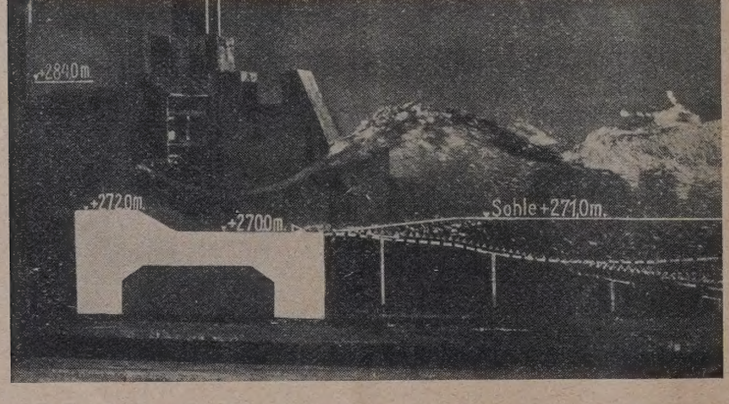
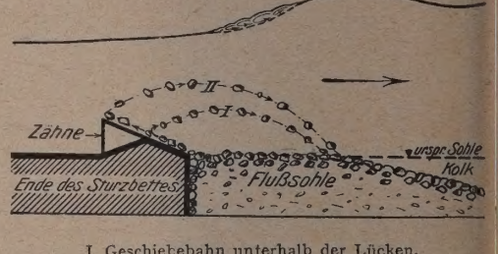


Abb. 2. Momentaufnahme des Abflusses einer Wassermenge von 41,7 m^3/s auf 1 m Durchflußbreite unter dem gehobenen Schütz der Wehranlage Ryburg-Schwörstadt. Modell 1 : 50. Die unbefestigte Flußsohle des Modells bestand bei dieser Aufnahme aus Kies von 6—12 mm Korngröße.



I. Geschiebebahn unterhalb der Lücken.
II. Geschiebebahn in Richtung der Zähne.

Abb. 3. Wandern des Geschiebes an einer Zahnschwelle, festgestellt durch Zeitlupenaufnahme.

eine geringe Auflandung der Sohle dicht unterhalb des Sturzbodens.

Wurde bei diesen Abflußverhältnissen die Zahnschwelle am Sturzbettende des Modells beseitigt, so änderte sich das Abflußbild plötzlich. Große Mengen von Geschiebe wurden dann sofort abwärts fortgerissen. Es entstanden Auskolkungen, die schon unmittelbar vor dem befestigten Sturzbett begannen und einen Teil der Sturzbettplatte freilegten. Selbst grobes Geschiebe kam dabei bis zu erheblicher Tiefe unter der Sturzbetthöhe in Bewegung, wie durch eine Filmaufnahme auch im Bild festgehalten werden konnte.

Die beiden Längenschnitte Abb. 4a und 4b zeigen die Kolkbildungen für einen Hochwasserabfluß von 5000 m³/s auf 96 m Durchflußbreite, d. h. für einen Abfluß von 52,1 m³/s auf 1 m Breite an einem Modell 1 : 50 für das Wehr ohne und mit Zahnschwelle. Der Fuß der Zahnschwelle wurde bei dieser Anlage, um eine ebene Fläche am Sturzbettende für das Aufsetzen von Dammbalken frei zu halten, entgegen der üblichen Ausbildung (Abb. 5) weggelassen (Abb. 6), was nach dem Ergebnis der Versuche die Wirkung der Zahnschwelle nicht beeinträchtigt, zumal der Ausschnitt teilweise mit Geschieben ausgefüllt wird, die aber beim Aufsetzen eines Dammbalkens sogleich durch die entstehende starke Strömung fortgerissen werden.

Während die Zahnschwelle Auskolkungen auch vor den Zwischenpfeilern selbst bei Hochwasserabfluß auf die Dauer sicher verhütete, entstanden bei fehlender Zahnschwelle unmittelbar unterhalb der Pfeiler schon im Laufe eines einstündigen Versuches Auskolkungen von 2,5 m Tiefe (Abb. 3).

Es ist in der Tat überraschend, daß selbst bei einem so wilden Abfluß ungewöhnlich großer Wassermengen von über 50 m³/s auf 1 m Abflußbreite durch einen Grundablaß, wie ihn der Längenschnitt Abb. 2 im Modell durch eine Spiegelglasscheibe hindurch erkennen läßt, keinerlei Auskolkungen in der Nähe des befestigten Sturzbettes entstehen, wenn dieses mit einer richtig angeordneten Zahnschwelle abgeschlossen ist.

Die Zahnschwelle erfüllt ihren Zweck, das Sturzbett zu

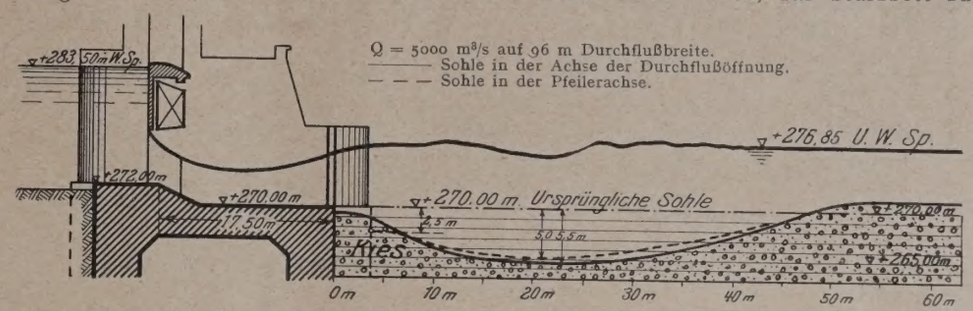


Abb. 4a. Kolkbildung bei einem Flußbett aus Kies von 6—12 mm Korngröße bei ebenem Sturzboden ohne Zahnschwelle nach einer Versuchsdauer von 1 Stunde.

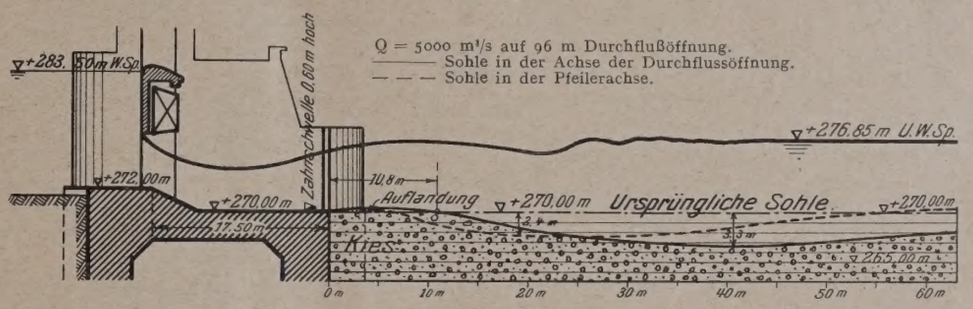


Abb. 4b. Kolkbildung bei einem Flußbett aus Kies von 6—12 mm Korngröße bei ebenem Sturzboden mit Zahnschwelle nach einer Versuchsdauer von 1 Stunde.

Abb. 4a und b. Untersuchung des Einflusses einer Zahnschwelle auf die Kolkbildung an einem Teilmodell 1 : 50 des Rheinwehres Ryburg-Schwörstadt.

Die Längenschnitte Abb. 7 und 8 sind beide bei einem Abfluß von 4000 m³/s beim Sturzbett mit Zahnschwelle aufgenommen. Sie zeigen, daß die Korngröße des Bettmateriales auf die Form des entstehenden Kolkes nur von geringem Einfluß ist, wenn auch die Auswaschung der Sohle bei gröberem Boden ganz erheblich mehr Zeit erfordert. Bei diesen Versuchen entstand bei einem Flußbett aus Kies in 32 Stunden ein ähnliches Kolkbild (Abb. 7), wie bei Sandboden in 40 Minuten, d. h. in einer 48 mal kürzeren Zeit (Abb. 8[4]).

Auch bei einer großen Anzahl weiterer Versuche mit Zahnschwelle lag der Kolk stets in einer unschädlichen Entfernung vom Ende des Sturzbettes, das durch einen vorgelagerten Bodenkörper sicher geschützt blieb, so daß Herdmauern oder Spundwände unnötig werden.

schützen, demnach nicht nur im strömenden, sondern auch im schießenden Wasserstrom. Sie tut dies selbst dann, wenn nur ein verhältnismäßig schmales Sturzbett vorhanden ist, wie bei Ryburg-Schwörstadt, wo das Sturzbett nur um das 1,6 fache der Oberwassertiefe von der Stauwand des Schützes abwärts reicht. Voraussetzung für eine solche gute Wirkung der Zahnschwelle ist allerdings, daß der abfließende Wasserstrom bei allen Wasserführungen auch tatsächlich auf die Zahnschwelle auftrifft und nicht — etwa durch einen ansteigenden Gegenboden, wie es bei vertieften Sturzbecken der Fall sein kann — über sie hinweg geleitet wird.

Die Lücken zwischen den Zähnen unterstützen die kolkmindernde Wirkung der Zahnschwellen. Sie bieten aber vor allem den Vorteil, daß Verlandungen des Sturzbettes, die bei lotrecht begrenzten, über das ganze Sturzbett reichenden, durchlaufenden Schwellen bei kleinen Wasserführungen eintreten können, sicher verhütet werden, da das Geschiebe, ohne sich ab-

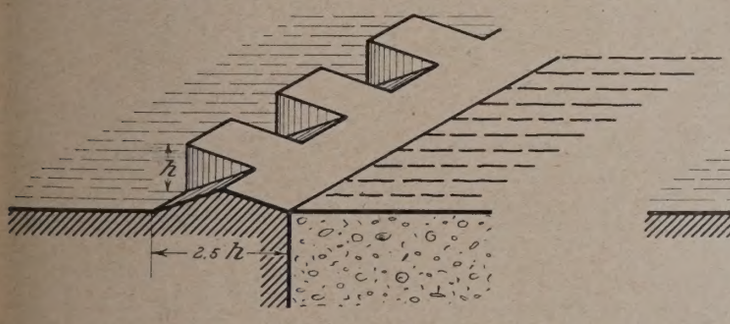


Abb. 5. Übliche Ausbildung der Zahnschwelle.

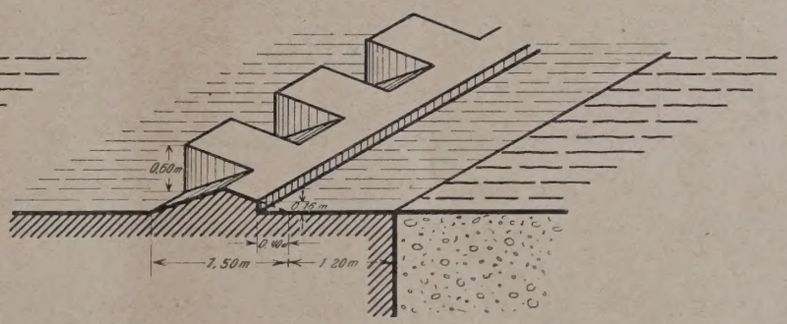


Abb. 6. Anordnung der Zahnschwelle beim Wehr Ryburg-Schwörstadt.

[4] Bei Ausdehnung des Versuches mit Kies auf eine Dauer von etwa 40 Stunden würde der Kolk voraussichtlich nahezu die gleiche Tiefe erreicht haben, wie beim Versuch mit Sand in 40 Minuten.

zulagern, von der Strömung durch die Lücken zwischen den Zähnen hindurchgetrieben wird.

Was die Form der Zahnschwelle anbetrifft, so wurde die in Abb. 5 dargestellte unter vielen untersuchten Schwellen ohne und mit Zähnen als die wirksamste befunden. Mit meist nur

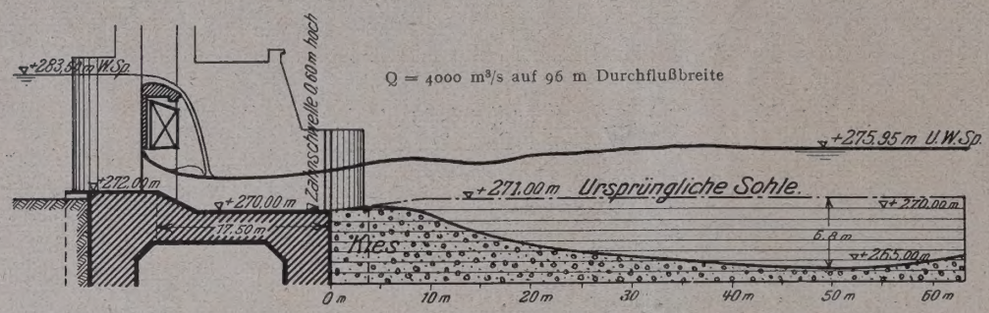


Abb. 7. Kolkbildung bei einem Flußbett aus Kies von 6—12 mm Korngröße bei wagerechtem Sturzboden mit Zahnschwelle nach einer Versuchsdauer von 32 Stunden.

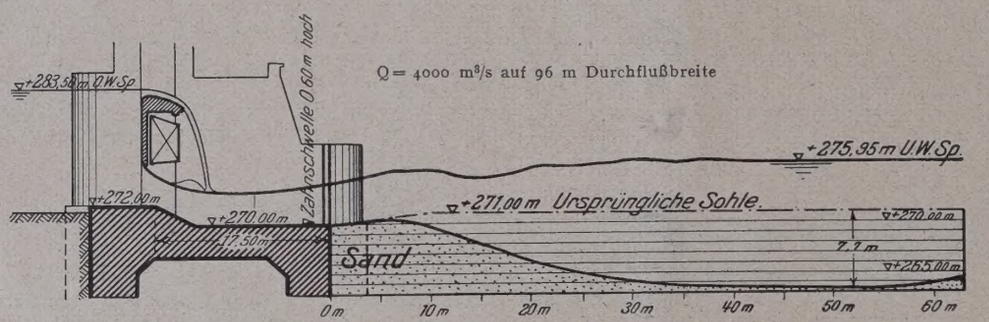


Abb. 8. Kolkbildung bei einem Flußbett aus Sand von 0,3—1,2 mm Korngröße bei wagerechtem Sturzbett mit Zahnschwelle nach einer Versuchsdauer von 40 Minuten.

Abb. 7 und 8. Untersuchung des Einflusses des Sohlenmaterials auf die Größe und die Zeitdauer der Kolkbildung bei Sturzbetten mit Zahnschwelle an einem Teilmodell 1 : 50 des Rheinwehres Ryburg-Schwörstadt.

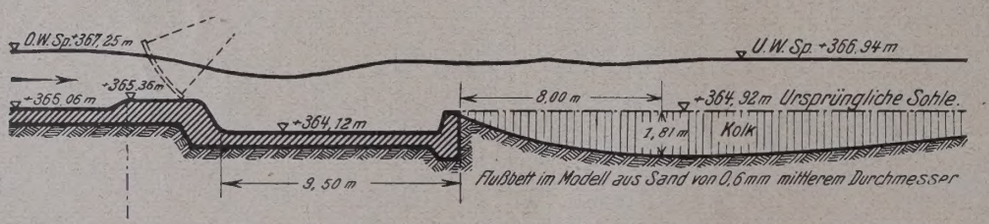


Abb. 9. Kolkbildung bei einem vertieften Sturzbecken von 9,5 m Breite nach einer Versuchsdauer von 1 Stunde.

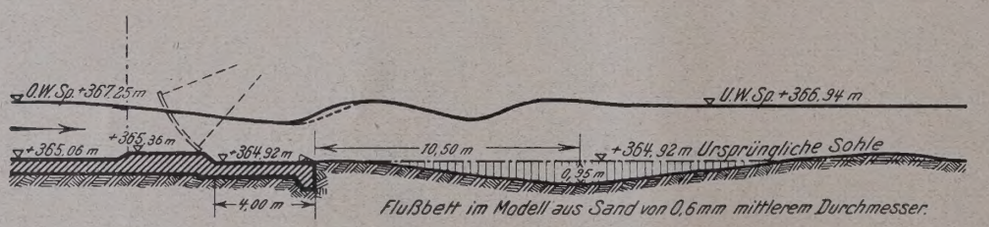


Abb. 10. Kolkbildung bei einem ebenen Sturzbett von 4 m Breite mit Zahnschwelle von 0,2 m Höhe nach einer Versuchsdauer von 1 Stunde.

Abb. 9 und 10. Vergleichsversuche für die Sturzbettausbildung eines Grundablasses mit Segmentschütz an einem Teilmodell von 1 : 25 bei einem Abfluß von 60 cbm/o auf 11 m Breite.

unbedeutenden Abweichungen sind Zahnschwellen dieser Ausbildung angewandt bei der Hochwasserentlastungsanlage des Stausees des Kraftwerkes Friedland bei 14,25 m Absturzhöhe und beim Groß-Wohnsdorffer Wehr in der Alle (Ostpreußenwerk), in der Rench bei Renchen und im Flutkanal am Seegraben (Kulturbauamt Offenburg), in der Tauber bei Wertheim (Teilbachwerk), beim Kallbach-Wehr (Landkreis Aachen), beim Hundsbachwehr des Murgwerkes (Badenwerk), an einem Wehr im Lirifluß (Italien), am Maaswehr Borgharen bei Maastricht (niederländische Regierung) und bei einigen Bewässerungswehren im Piurafluß (Peru). Bei diesen Anlagen hat sich die stark kolkmindernde Wirkung der Zahnschwelle bei großen Hochwässern schon verschiedentlich auch in der Natur erwiesen.

Da beim Vorhandensein einer Zahnschwelle ein Sturzbett von wesentlich geringerer Breite genügt als beim Fehlen einer Zahnschwelle, werden die Kosten einer Wehranlage durch die Anbringung einer Zahnschwelle nicht erhöht, sondern im Gegenteil in den meisten Fällen vermindert. Ein gleichwertiger Schutz der Flußsohle unterhalb des Sturzbettes läßt sich, wie Versuche gezeigt haben, beim Fehlen einer Schwelle auch durch sehr starke Verbreiterung des Sturzbettes nicht erzielen. Denn eine Verbreiterung des Sturzbettes verschiebt zwar den Kolk um das Maß der Verbreiterung des Sturzbettes abwärts; sie verkleinert aber die Kolktiefe nur unwesentlich.

Wie große Ersparnisse am Baukörper auch an einem verhältnismäßig kleinen Wehr durch die Verwendung eines Sturzbettes mit Zahnschwelle erzielt werden können, mögen noch die in letzter Zeit im Karlsruher Flußbaulaboratorium an einem Modell 1 : 25 aufgenommenen Abb. 9 und 10 zeigen. Diese Abbildungen stellen einen Grundablaß mit voll gezogenem Schütz für einen Abfluß von 5,5 m³/s auf 1 m Wehrbreite dar. Abb. 9 zeigt den Längenschnitt der Anlage in der dem Karlsruher Laboratorium zur Überprüfung vorgelegten Form mit dem während einer Stunde in einem Flußbett aus feinem Sand ausgewaschenen Kolk. Obschon dieser Entwurf nach den herrschenden Anschauungen durchaus sachgemäß aufgestellt war, ließ sich eine wesentliche Verbesserung durch die Anordnung eines wagerechten unvertieften Sturzbettes mit Zahnschwelle erzielen. Abb. 10 läßt den Kolk erkennen, der nach Beseitigung des vertieften Sturzbeckens und Ersatz durch ein in Flußbetthöhe liegendes erheblich schmäleres wagerechtes Sturzbett mit einer kleinen Zahnschwelle unter sonst gleichen Verhältnissen entstanden ist.

Die Abbildungen zeigen, daß durch die Änderung des Entwurfes bedeutende Ersparnisse an Aushub und Betonarbeiten und trotzdem eine starke Verkleinerung des Kolkes erzielt wurde.

(Fortsetzung folgt.)

DER INTERNATIONALE WETTBEWERB ZUM NEUBAU DER KÖNIGINNENBRÜCKE IN ROTTERDAM.

Von Professor Dr.-Ing. Kammer, Darmstadt.

(Fortsetzung von Seite 49).

3. Der Entwurf mit dem Kennwort „3 Scharnieren wipbrug".

Verfasser: Gesellschaft Harkort, Duisburg; Dyckerhoff und Widmann, A.-G., Biebrich a. Rh., N. V. Albetam, Allgemeene Beton- en Aanneming-Maatschappij, s'Gravenhage; Architekt J R. D. Roosenburg, Im Haag (Holland).

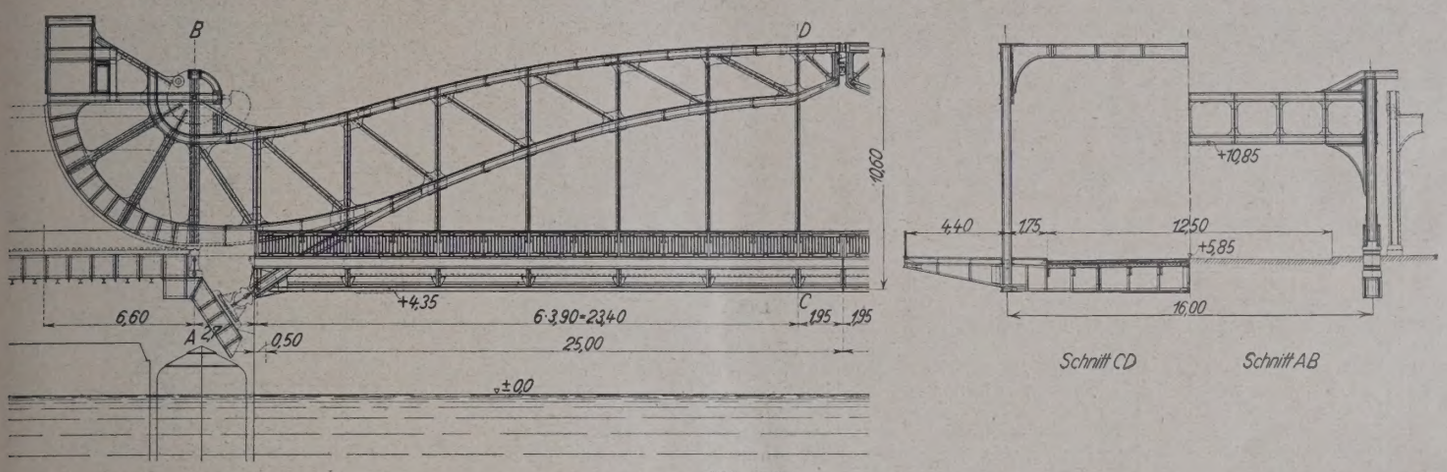


Abb. 36.

Die bewegliche Brücke ist als eine Rollklappbrücke oder Scherzerbrücke konstruiert, bei der die ganze Tragkonstruktion über der Fahrbahn liegt (Abb. 36). Diese Anordnung hat den Vorzug einer geringen Bauhöhe, sowie einer großen Sicherheit und Unempfindlichkeit, da hochbelastete Drehzapfen vermieden werden. Ein weiterer Vorteil liegt darin, daß infolge der Rückverlegung der Stützpunkte beider Brückenhälften während des Öffnens die Durchfahrt schneller freigegeben wird, als bei Brücken mit fester Drehachse. Auch bei diesem Entwurf ist zur Erzielung einer der Belastung und Spannweite entsprechenden Steifigkeit für die zweiflügelige Klappbrücke die Form des Dreigelenkbogens gewählt worden.

Die Linienführung des Tragwerks betont in erster Linie die Krafträgerwirkung der Wälzbrücke, läßt aber zugleich durch die Bogenform des Untergurtes die Dreigelenkbogenwirkung der geschlossenen Brücke deutlich hervortreten. Der Antrieb der Brücke erfolgt durch Zahnritzel, die beiderseits auf den Pfeilern auf festen Portalgerüsten geführt werden. Die gesamten Antriebsvorrichtungen liegen auf dem rückwärtigen Kragträger der Klappen und bewegen sich mit diesen beim Öffnen und Schließen. Die in der Mitte der Brückenbahn über dem Portal angebrachten Motoren leisten für jede Brückenhälfte im Dauerbetrieb 140 PS, sie genügen zum Öffnen und Schließen bei einem Winddruck von 40 kg/m² auf die gesamte Brückenfläche. Die Bewegungsfreiheit der Klappen wird auf den Führungsgerüsten durch hydraulische Puffer begrenzt; außerdem bewirken selbsttätige elektrische Ausschalter den rechtzeitigen Schluß der Bewegung. Mit Rücksicht auf die Drei-

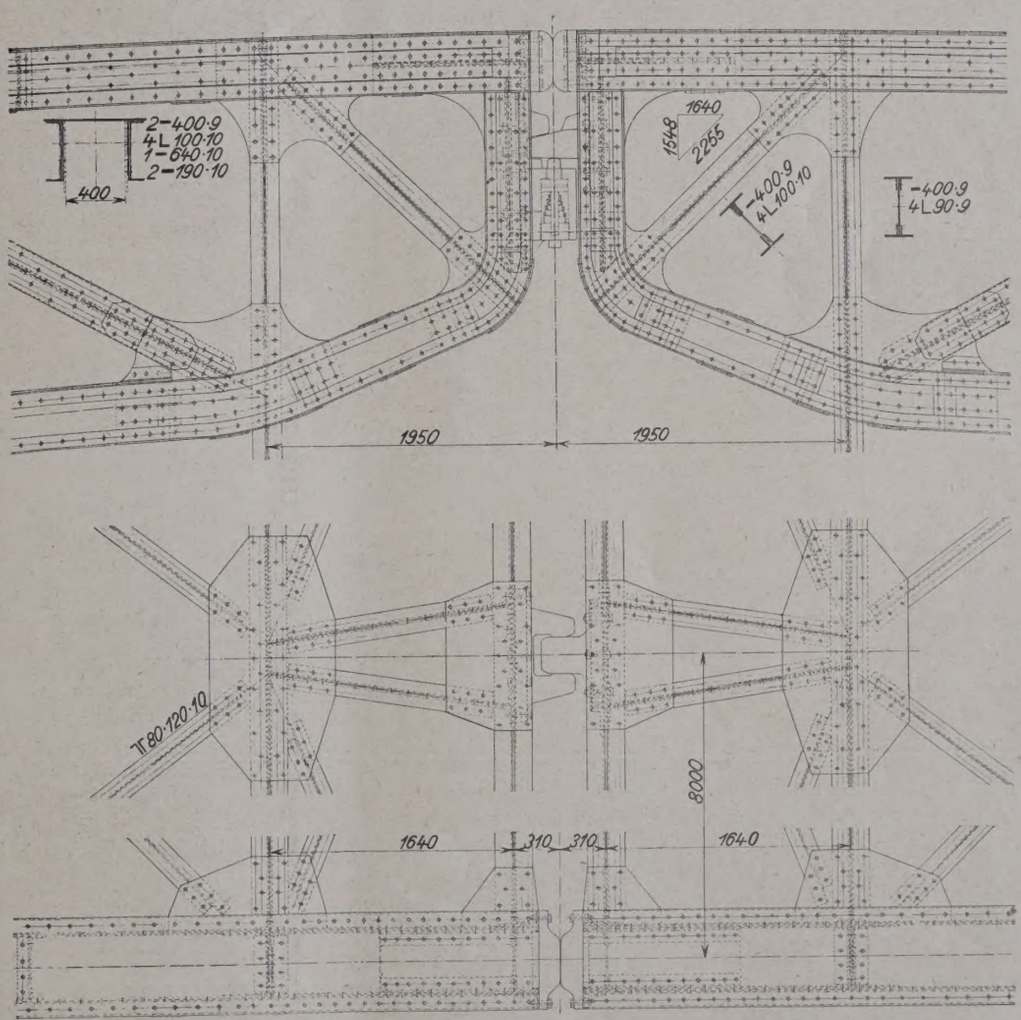


Abb. 37.

gelenkbogenwirkung der geschlossenen Brücke ist die Bewegungseinrichtung so gedacht, daß beim Schließen der Brücke die eine Brückenhälfte zunächst vor der Schlußstellung zum Halten gebracht wird, daß alsdann die zweite Klappe mit einem Zahn an den Scheitel anschlägt und daß dieser Zahn dann bei der gemeinsamen weiteren Abwärtsbewegung die Verriegelung der beiden Brückenhälften bildet. (Abb. 37.) Die Anschlagstelle des Verriegelungszahnes ist mit gefederter und hydraulisch gebremster Pufferung versehen, obwohl auch die elektrische Bremsung an sich schon eine sichere Beherrschung der Bewegung ermöglicht. Mit Rücksicht auf den erheblichen Winddruck,

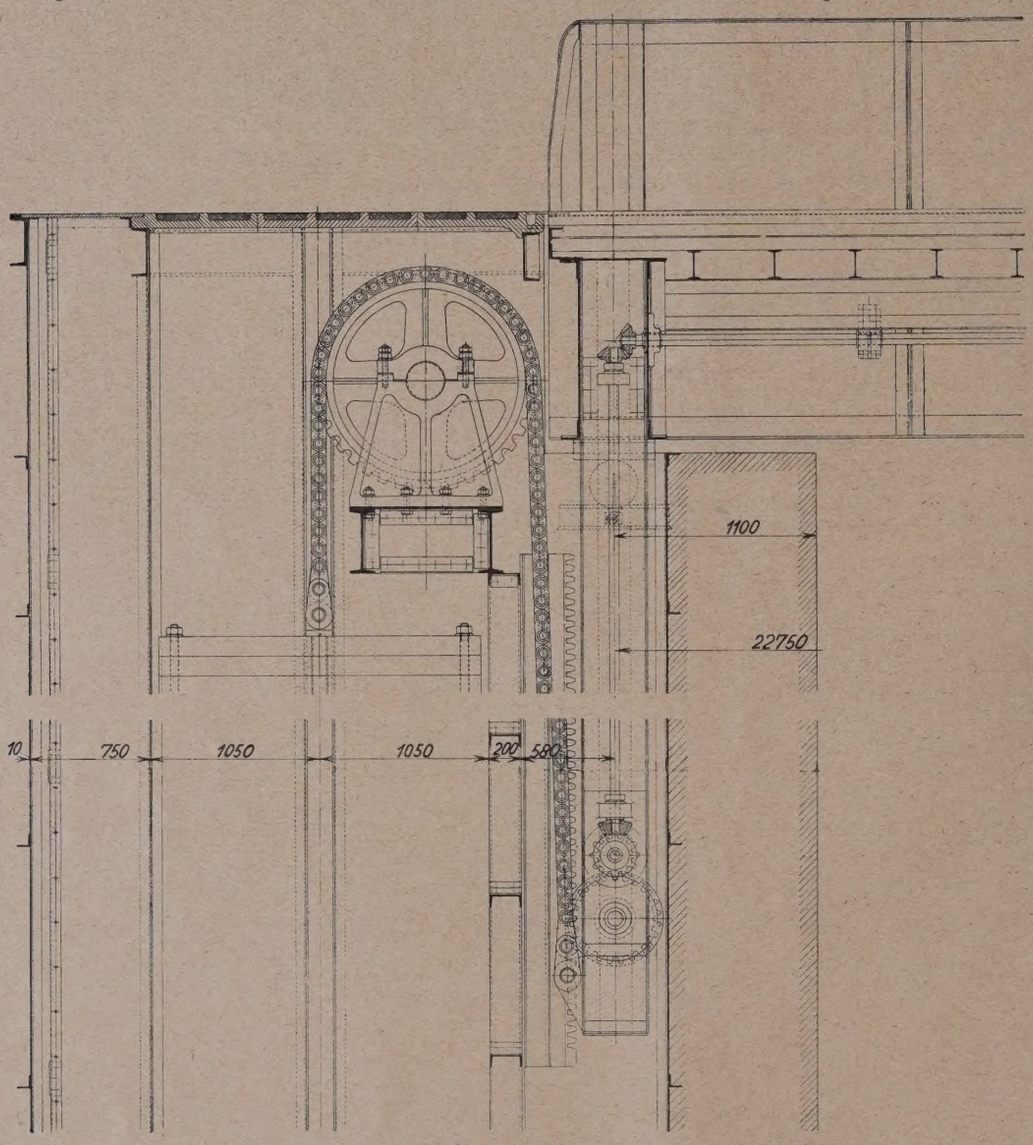


Abb. 38.

der während der Bewegung herrschen kann, sind außer den elektrisch betätigten Bremsen in den Betriebsmechanismus auch selbsttätig wirkende Lastdruckbremsen eingeschaltet, die die Bewegung der Klappe hemmen, wenn der Winddruck den Motorantrieb zu beschleunigen sucht und der Zahndruck im Getriebe sich daher umdreht.

Die Schwierigkeiten der Dreigelenkklappbrücke bestehen nun vor allem darin, daß bei geschlossener Brücke die Wirkung der Kragträger für die Aufnahme der Verkehrslast ausgeschaltet werden muß. Weiterhin muß ein genauer Zusammenschluß der Gelenke gewährleistet sein, solange die Brücke geschlossen bleibt; deshalb ist ein Druckwechsel im Scheitelgelenk unbedingt zu vermeiden. Es muß also immer eine wagrechte Belastung des Gelenkes vorhanden sein, die stets so groß ist, daß sie in keinem Falle durch die Einwirkung der Verkehrsbelastung aufgehoben wird. Im Entwurf „3 Scharnieren wipbrug" werden diese Schwierigkeiten gelöst, indem ein Teil des Gegengewichtes durch Absenken und Abstützen auf der festen Konstruktion ausgeschaltet wird. Dieser Teil ist zu diesem Zwecke an Schraubenspindeln aufgehängt, die mit besonderem Antrieb durch einen Elektromotor von 20 PS versehen sind und bei geschlossener Brücke die Last um etwa 10 cm absenken, wobei sie sich dann auf die seitlich neben den Hauptträgern angeordnete Führungsgerüste abstützt.

Im wagrechten Sinne muß der Zusammenschluß im Scheitel so erfolgen, daß die Achsen der Brückenhälften genau aufeinandertreffen; es müssen also Abweichungen, die sich etwa aus ungleichmäßigem Setzen der Pfeiler ergeben können, ausgeglichen werden, ohne daß die Konstruktion dauernd Zwängungsspannungen erleidet. Zu diesem Zweck wird in der Brückenachse an dem Querriegel des oberen Windverbandes auf einer Seite ein Keil angeordnet, der beim Schließen in eine Nut in der anderen Brückenhälfte eingreift. Der Keil kann bei ungleichmäßiger Pfeilersenkung durch passende Beilagen und Befestigung mit Langlöchern in wagrechter Richtung etwas verschoben werden. Gleichzeitig erfolgt eine Berichtigung der Bordkante der Straße und der Lage der Straßenbahngleise.

Die Kämpfergelenke der Dreigelenkbogen-Hauptträger werden durch je zwei Pendellager gebildet. Das eine dient zur Aufnahme lotrechter, das andere zur Aufnahme der schräg gegen das Pfeilermauerwerk gerichteten Kräfte. In der Mitte der Pendelmittellinie bilden die beiden Lager eine feste Drehachse. Durch diese Anordnung wird die Achse des Kämpfergelenkes unmittelbar unter das Ende der Rollbahn verlegt und verhütet, daß beim Schließen der Brücke, d. h. beim Aufsetzen des Kämpferlagers, eine Verlegung des Unterstützungspunktes der Klappe gegen den Schwerpunkt eintritt, wodurch eine Störung des Gleichgewichtszustandes eintreten würde. Das Segment rollt beim Schließen der Brücke vom Ende der Rollbahn unmittelbar auf das lotrechte Pendellager, während zugleich der untere Bogengurt das Schräglager berührt. Darauf erfolgt die Teilentlastung des Gegengewichtes und damit die Verlegung des Schwerpunktes der Brückenhälfte auf die Innenseite der Kämpferachse, wodurch der Scheitelschluß bewirkt wird. Ist das Scheitelgelenk geschlossen, so werden die Fahrbahnenden durch Schubriegel zwischen den Abschlußträgern mit Hilfe eines Elektromotors von 5 PS verriegelt. Die auf die Klappenenden wirkende Belastung verteilt sich dann auf beide Brückenhälften, Höhenabweichungen infolge ungleicher elastischer Durchbiegung sowie auch gegenseitige wagrechte Verschiebungen durch Windkräfte werden verhütet.

Die Seitenöffnungen treten gegenüber den Ausmaßen der Mittelöffnung zurück. Doch wird auch hier die architektonische Lösung durch die Forderung des Programms erschwert, daß eine Seitenöffnung ebenfalls als bewegliche

Brücke auszuführen ist. Die Schwierigkeit wird durch den neuartigen Vorschlag vermieden, die Hubvorrichtung in das Pfeiler- oder Widerlagermauerwerk zu versenken und den Überbau auf Stelzen zu setzen, die in schachtartigen Aussparungen des Mauerwerks geführt werden. An ihnen greifen Gegengewichte und Hubwerk an (Abb. 38). Die Normalzeit für das Öffnen und Schließen der Klappbrücke einschließlich der Bedienungszeit für die Schranken und Signale beträgt 2½ Minuten. Im Falle des Versagens der Stromzuführung können alle Bewegungen durch Handbetrieb ausgeführt werden. Für die Hubbrücke der Seitenöffnung beträgt die Zeit des Öffnens und Schließens je 1½ Minuten.

Als Konstruktionsmaterial für die tragenden Teile der Überbauten ist in erster Linie hochwertiger Baustahl vorgesehen. Das Gegengewicht besteht aus Gußeisenblöcken, die durch Schrauben an den Tragkonstruktionen befestigt werden, so daß Hohlräume vermieden werden; das Raumgewicht kann in diesem Falle zu 7 t/m³ angenommen werden. Für die Fahrbahnabdeckung der Klappe werden als leichtes und dauerhaftes Material Seilgurte gewählt, die auf Holzbohlen aufgenagelt, mit Teer getränkt und an der Oberfläche mit Sand überdeckt werden.

Für die Fundierung der Strompfeiler wird mit Rücksicht darauf, daß die bewegliche Brücke sehr empfindlich gegenüber Verschiebungen und Setzungen der Pfeiler und Widerlager ist, eine Druckluftgründung mit Eisenbeton-Caissons in Vorschlag gebracht. Diese Fundierung bietet die größte Sicherheit gegen einseitige Setzungen, die den Betrieb am meisten gefährden. Außerdem ist mit der Luftdruckgründung der Vorteil rascher Herstellung verbunden, denn die Caissons der Strompfeiler können auf Hellingen hergestellt und sofort nach Abbruch der alten Pfeiler eingeschwommen und abgesenkt werden. Die sehr breiten Pfeiler der Wälzbrücke sind aus je zwei Schiffen gebildet, die oben durch eine kräftige Eisenbetonplatte miteinander verbunden sind, um den Schub des Dreigelenkbogens durch Rahmenwirkung nach den Caissons abzuleiten. Auch für die Landpfeiler wurde mit Rücksicht darauf, daß die Preßluftanlage für die Herstellung der Strompfeiler installiert werden muß und daher die Kosten der mit Luftdruckgründung hergestellten Landpfeiler nur unwesentlich größer sind, wie die einer Pfahlfundierung, die solidere Luftdruckgründung vorgeschlagen.

(Fortsetzung folgt.)

DIE WÜRFELFESTIGKEIT UND DIE SÄULENFESTIGKEIT ALS GRUNDLAGE DER BETONPRÜFUNG UND DIE SICHERHEIT VON BETON UND EISENBETONBAUTEN.

Vortrag, gehalten auf der Hauptversammlung des Deutschen Betonvereins, März 1927.

Von Professor Dr.-Ing. W. Gehler, Dresden.

(Schluß von Seite 27.)

A. Der Zerreißversuch (Abb. 18b).

a) Z. B. nach C. Bach und O. Graf, Heft 16 des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton lieferte (umgerechnet auf den 20 cm-Würfel) $W = 294$ kg/cm² und K_z von 15,4 bis 21 schwankend, i. M. 18,6 kg/cm², also $K_z : W = 6{,}3\% = 1 : 15{,}8$.

b) Desgl. nach Forschungsheft des V.D.I. (Nr. 166) $W = 265$, K_z von 16 bis 20,7 schwankend, i. M. 18,6 kg/cm² und $K_z : W = 7{,}2\% = 1 : 14$.

Da es sehr schwer ist, beim Zugversuch einen außermittigen Kraftangriff völlig zu vermeiden, streuen die Ergebnisse der-

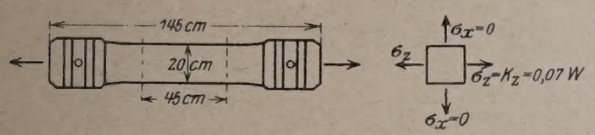


Abb. 18b.

artiger Versuche sehr stark und sind nicht durchaus zuverlässig, sie fallen in der Regel zu niedrig aus.

B. Die Verdrehungsversuche haben das wichtige Ergebnis gebracht, daß auch bei Beton die Zugrisse stets unter 45° auftreten. Da in den Diagonalen des Würfels abcd (s. Abb. 18c) die Hauptspannungen $\sigma_x = +\tau$ (in der Ebene cb) und $\sigma_z = -\tau$ (in der Ebene ad) auftreten, muß $\sigma_x = K_v$ und $\sigma_z = K_v$ sein. Der Spannungskreis II der Verdrehungsfestigkeit K_v liegt aber in Abb. 18a zwischen Kreis I und III, die sich beide nach den Erörterungen unter 6. in A berühren müssen. Der Verdrehungskreis II kann daher die Mohrsche Grenzlinie nur ebenfalls in A erreichen, wenn überhaupt ein Bruch dieser Art stattfinden soll.

Ergebnis: Für Beton ist die Verdrehungsfestigkeit $K_v = K_z$ zu erwarten. Der Verdrehungsversuch würde demnach am sichersten den Wert der Zugfestigkeit für Beton ergeben.

Dies scheinen auch die Versuche von Mörsch 1904 mit Hohlzylindern aus Beton zu bestätigen, bei denen sich $K_z = 8$ kg/cm² und $K_v = (9{,}4 + 7{,}9 + 9{,}3) : 3 \doteq 8{,}9$ kg/cm² ergab, also angenähert $K_v = K_z$.

Zahlenmäßig wurde in dem unter A genannten Heft 16 gefunden: für $W = 294$ kg/cm², $K_v = (25{,}7 + 27{,}3 + 23{,}7) = 25{,}6$ kg/cm², also $K_z : W = K_v : W = 8{,}7\% = 1 : 11{,}5$.

Ergebnis: Als Zug-Druck-Festigkeitsfaktor, der heute vielfach erörtert wird, darf für unseren Eisenbetonmörtel etwa $K_z : W =$ rd. $9\% = 1 : 11$ angenommen werden. Bemerkt sei, daß es für Straßenbauzwecke durch Beimengung kieselsäurehaltiger Stoffe bereits gelungen ist,

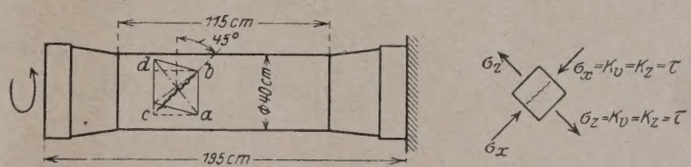


Abb. 18c.

diesen Wert selbst bei hochwertigem Zement auf etwa 12,5 % = 1 : 8 zu erhöhen. Die Vergrößerung dieses Wertes muß eine der wichtigsten Aufgaben in der nächsten Zukunft sein.

C. Unser Würfeldruckversuch mit einem Schmiermittel (s. Abb. 18d und das 2. Beispiel unter 6) liefert uns neben $\sigma_x = W_0 = -0{,}50\ W$ als zweite Hauptspannung $\sigma_z = K_z = +0{,}09\ W$ und den Spannungskreis III, der wiederum in A die Kreise I und II berühren muß (s. Abb. 18a).

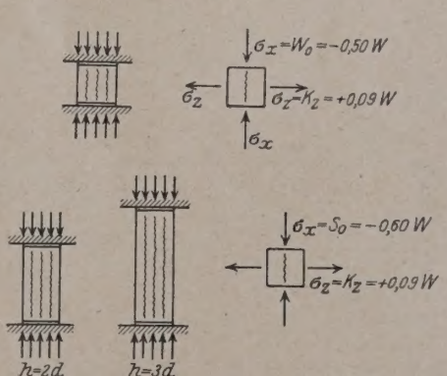


Abb. 18d.

D. Der Säulendruckversuch mit einem Schmiermittel (s. Abb. 18a und d) ergibt $\sigma_x = S_0 = -0{,}60$ W und $\sigma_z = K_z = 0{,}09$ W. Sein Spannungskreis IV berührt aus den gleichen Gründen wie Kreis III (s. unter 6) wiederum I, II, III in A und begrenzt den ganzen Zugbereich DAD′ der Mohrschen Hüllkurve für Beton. Die wagerechte Zugspannung $\sigma_z = K_z$ muß im Bruchzustand von den Säulenbügeln aufgenommen werden, wodurch sich eine neue Beleuchtung ihrer Wirkungsweise ergibt.

8. Die Spannungskreise im Druckbereich (s. Abb. 19) wollen wir unterteilen in

A. die des Bereiches niedrigen Druckes. Sie umfassen den Kreis V der Säulenfestigkeit (mit Endflächenreibung)

$$S = \sigma_{x5} = 0{,}70\ W = 70\%$$

und den Kreis VI der Würfelfestigkeit (mit Endflächenreibung)

$$W = \sigma_{x6} = 100\% \text{ mit } \varphi_6 = 66°40'.$$

B. die Kreise des Bereiches hohen Druckes. Sie umfassen die Spannungskreise der Schneidenfestigkeit, errechnet nach L. Prandtl auf Grund unserer früheren Versuche (vergl. W. Gehler, über Beanspruchungen in Betonfundamenten, Bauingenieur 1922, S. 421), z. B. Kreis VII, Schneidenfestigkeit bei einem Schneidenwinkel $2\vartheta = 45°$ mit $\sigma_{x7} = 165\%$ und $\varphi_7 = 70°$, ferner Kreis VIII desgl. bei $2\vartheta = 135°$ mit $\sigma_{x8} = 368\%$.

Damit ist die Mohrsche Grenzkurve für Beton gefunden (Abb. 19). Die Spannungen sind sämtlich in Prozenten der Würfelfestigkeit W angegeben.

C. Ergebnisse:

a) Für den Spannungskreis VI der Würfelfestigkeit W ergibt sich zeichnerisch $OZ = \sigma_z = 0$. Dieser Kreis geht also zufällig durch den Nullpunkt unseres Koordinatensystems. Er fällt hiernach mit dem Kreise für Biegedruck zusammen, so daß die Biegedruckfestigkeit = Würfelfestigkeit W anzunehmen ist. (Zu dem gleichen Ergebnis kommt O. Graf auf anderem Wege im Handbuch für Eisenbau Bd. I, 3. Aufl., 1921, S. 212.)

b) Der Aufbau dieser Grenzlinie erfolgt mit Hilfe der drei Elemente:

α) der Zugfestigkeit $OA = K_z = \frac{I}{II} W$,

β) der Säulenfestigkeit S_0 ohne Endflächenreibung $S_0 = OX_4 = \sigma_{x4} = 0{,}60$ W. Damit ist der Zugbereich begrenzt.

γ) der Würfelfestigkeit $W = OX_6$, mit anschließender Tangente unter $\varphi = 70°$ gegen die Lotrechte geneigt, womit der Druckbereich hinreichend abgegrenzt ist.

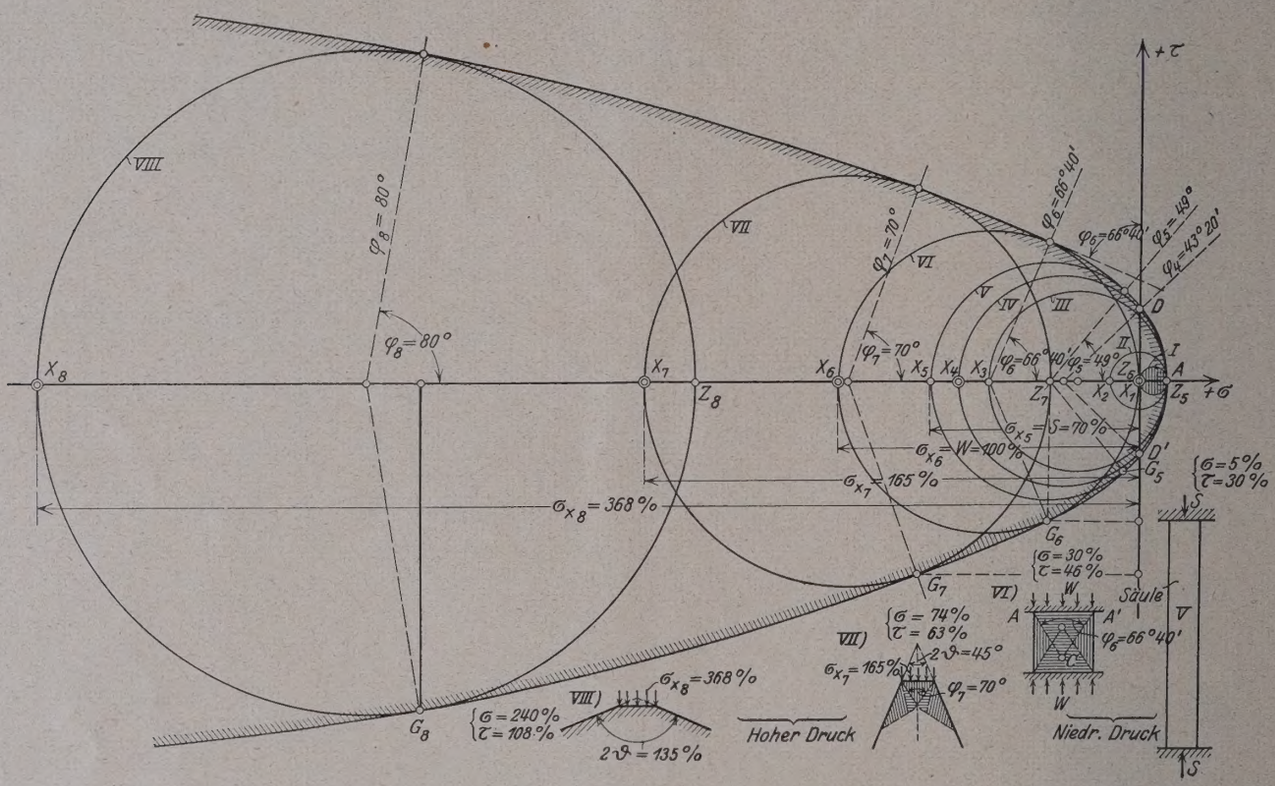


Abb. 19.

c) Die üblichen Festigkeiten sind hiernach für Zug $K_z = 0{,}09$ W, für Schub $K_s = 0{,}23$ W, für Verdrehung $K_v = K_z$, für Druck Würfelfestigkeit W = Biegedruckfestigkeit. Die Schubspannung in den Gleitflächen AC und A′C des Würfels im Punkte C der Abb. 17 ist durch die Ordinate in G_6 (Abb. 19) bestimmt zu $\tau_6 = 0{,}465$ W.

Als Beleg für die Richtigkeit der Annahme der Winkel zwischen den Gleitflächen bei hohem Drucke zu $\varphi_7 = 70°$ und $\varphi_8 = 80°$ sei auch noch eine Abbildung einer in Dresden früher geprüften Empergerschen Säule mit umschnürtem Gußeisen vorgeführt, bei der $\varphi = 72°$ gemessen wurde (Abbildung 20).

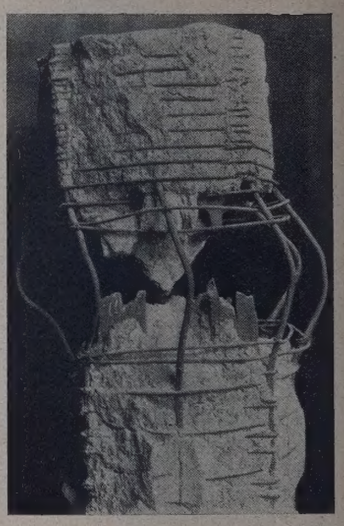


Abb. 20.

9. Aus der Mohrschen Grenzlinie läßt sich die Sicherheit ν von Beton- und Eisenbeton-Bauteilen

im Druckbereich leicht bestimmen. Man trägt für den jeweils betrachteten Spannungszustand des Bauteiles den zugehörigen Kreis ein, z. B. in Abb. 21b über OX = ZX. Handelt es sich dann um den Vergleich mit der Würfelfestigkeit, also mit dem Kreis VI, so ist die gesuchte Sicherheit $\nu = OX_6 : ZX$. Welcher Vergleichskreis jeweils zu wählen ist, möge aus folgenden Beispielen hervorgehen, in denen die Eisenbetonbestimmungen 1925 mit ihren Bezeichnungen zugrunde gelegt sind[7]. Die beiden ersten Beispiele behandeln eine Eisenbetonsäule in einem Dachgeschoß (Abb. 21a). Hier ist die Säulenfestigkeit mit Endflächenreibung, also Kreis V maßgebend mit $\sigma_x = S = 0{,}70\ W = 70\%$. Wären, wie es oft bei Brücken der Fall ist, Pendelstützen vorhanden, so wäre Kreis IV mit $S_0 = 0{,}60\ W$ maßgebend.

1. Beispiel.	2. Beispiel.
Aufgabe: Eisenbeton-Dachsäule.	desgl.
Handelszement $\sigma_{zul} = 35$ kg/cm²	Hochwertiger Zement $\sigma_{zul} =$ 45 kg/cm²
Ausgeschalt nach 21 Tagen	nach 8 Tagen
$W_{b28} = \min W_{28} = 100$ kg/cm²	$\min W_{28} = 130$ kg/cm²
1. a) Verminderung wegen des geringeren Ausschalungsalters	
$W_{b21} = 0{,}88\ W_{b28} = 88$ kg/cm²	$W_8 = 0{,}65\ W_{b28} = 84$ kg/cm²
b) Erhöhung wegen Wasserabsaugung der Holzschalung (s. Gary, Heft 39 und Gehler, Erläuterungen, IV. Aufl., S. 182).	
Bauwerksfestigkeit	
$B_{21} = 1{,}1\ W_{b21} + 50 = 147$ kg/cm²	$B_8 = 1{,}1\ W_{b8} + 50 = 142$ kg/cm²
c) Ergebnis: Umrechnungsfaktor $\beta = 147 : 100 = 1{,}47$	$\beta = 142 : 130 = 1{,}09$
2. Nach dem Spannungskreis V ist die Säulenfestigkeit	
$S_{21} = 0{,}70\ \beta\ W = 0{,}70 \cdot 147 =$ 103 kg/cm²	$S_8 = 0{,}70 \cdot 142 = 99$ kg/cm²
a) Sicherheit im Druckbereich $\nu = 103 : 35 = 2{,}9$ fach	$\nu = 99 : 45 = 2{,}2$ fach
b) Hauptspannung $\sigma_x = 35$ kg/cm²	$\sigma_x = 45$ kg/cm²
Nebenspannung (Zug, der von den Säulenbügeln aufzunehmen ist)	
$\sigma_y = 0{,}09\ W = \frac{9{,}0}{2{,}9} = 3{,}1$ kg/cm²	$\sigma_y = 0{,}09\ W = \frac{10{,}4}{2{,}2} = 4{,}7$ kg/cm²

3. Beispiel. Ein anschauliches Bild gibt diese Darstellungsweise besonders dann, wenn verwickeltere Beanspruchungen wie im folgenden Falle vorliegen. Für eine Staumauer mit $W_{b28} = 90$ kg/cm² = 100% seien die Höchstspannungen für die lotrechten und wagerechten Flächen eines Elementarwürfels im Punkte E, wie in Abb. 21c eingeschrieben, berechnet worden[8]. Trägt man nun die Koordinaten in Abb. 21b ein, so ergeben sich die Punkte P_1 und P_2 und damit der gesuchte Spannungskreis über XZ. Damit sind aber auch die Richtungen der Hauptspannungen XP_1 und ZP_1 gefunden, sowie die größte Druckspannung $\sigma_x = XZ = 0{,}31\ W = 27{,}5$ kg/cm², während $\sigma_z = 0$ ist. Als Vergleichskreis kommt hier die Würfelfestigkeit W = 100% in Betracht, so daß

$$\nu = W : \sigma_x = W : 0{,}31\ W = 3{,}2 \text{ fach}$$

ist.

Die Mohrsche Darstellung gibt somit eine klare Veranschaulichung des Spannungszustandes und der Sicherheit.

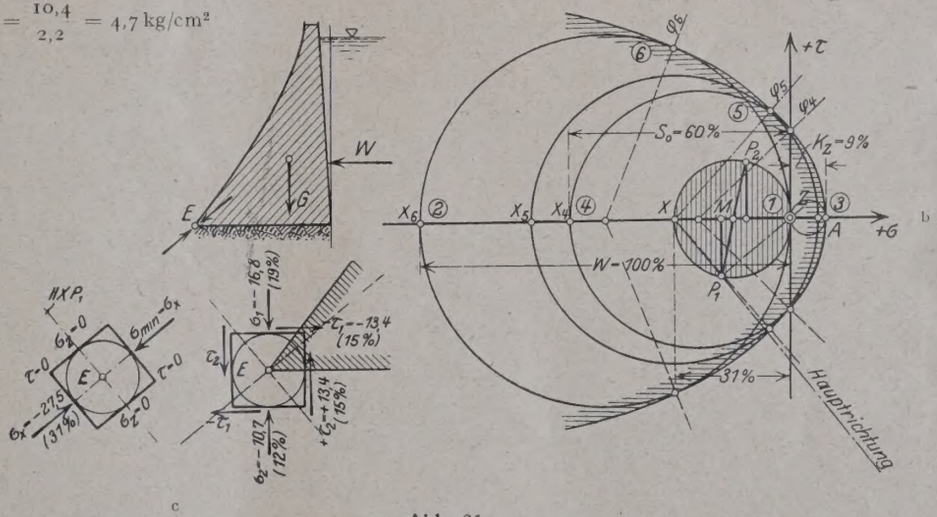


Abb. 21.

IV. Teil. Die Folgerungen aus den Versuchen unter Verwendung der neueren Elastizitäts- und Plastizitätslehre.

Die Elastizitätslehre ist in neuester Zeit so weit ausgebildet worden, daß sie die Berechnung der Spannungen in einem Block quadratischen Querschnittes zwischen zwei ebenen Druckplatten, also für ein ebenes Problem dann ermöglicht, wenn gewisse bestimmte Randbedingungen von vornherein angenommen werden. Hierbei wird allerdings stets das Hookesche Proportionalitätsgesetz zugrunde gelegt. Unser Problem ist im vergangenen Jahre zufällig an mehreren Stellen mathematisch behandelt worden:

1. Die Göttinger Dissertation: Beiträge zur Lösung eines elastischen Körpers mittels der Airyschen Spannungsfunktion von Wolfgang Riedel (Referent: Professor Dr.-Ing. A. Nádai, Korreferent: Professor Dr. L. Prandtl, die mir die Unterlagen freundlichst zur Verfügung gestellt haben). Als erstes Beispiel wird die Theorie des Druckversuches[9] behandelt, und zwar unter der Annahme eines „ebenen Verzerrungszustandes" d. h. die Dehnung rechtwinklig zur Bildfläche sei gleich Null). Nach dem Vorgange von K. Wieghardt können die Spannungen eines derartigen elastisch isotropen Kontinuums als Grenzwerte der Spannungen eines ebenen Fachwerks aufgefaßt werden, wenn nur die Maschen fein genug gewählt werden. Die so errechneten Spannungen σ_1 (lotrecht), σ_2 (wagerecht) und τ sind in Abb. 22a für einen Quadranten eingetragen, wobei von uns die Werte nur auf einen anderen Maßstab gebracht worden sind, der sich durch die Projektionsgleichung $\int \sigma_E\, dF = P = F\, \sigma_m$ ergibt. Die Zahlenwerte stellen somit die Verhältnisse $\sigma_1' = \sigma_1 : \sigma_m$, $\sigma_2' = \sigma_2 : \sigma_m$ und $\tau' = \tau : \sigma_m$ dar, wobei σ_m die gleichmäßig verteilt gedachte Pressung an der Druckplatte bedeutet.

[7] Ausführliche Behandlung s. W. Gehler, Erläuterungen zu den Eisenbetonbestimmungen 1925, IV. Aufl. S. 187 (Verlag von Wilh. Ernst & Sohn, Berlin).

[8] z. B. nach O. Mohr, Abhandlungen a. a. O. S. 297.

[9] Frühere Arbeiten über die Theorie des Druckversuchs für achsensymmetrische Probleme sind: L. M. G. Filon, On the Elastic Equilibrum of Circular Cylinders under certain practical Systems of Load, Phil. Transactions of London, 1902, A, 198, S. 174. R. Girtler, Über das Potential der Spannungskräfte in elastischen Körpern als Maß der Bruchgefahr, Wiener Ber. 1907, Heft 3, S. 509. Mysz, Zur Theorie des Druckversuchs, Darmstädter Diss. 1909. S. Timoschenko, The approximative solution of two-dimensional Problems in elasticity, Phil. Magazine, 6. Series, 282, Juni 1924.

Ergebnisse dieser Arbeit (s. Abb. 22a). (Im folgenden sind auch noch die nach dem Ritzschen Verfahren von Professor Timoschenko[9] errechneten Werte in Klammern hinzugefügt, die wenigstens dem Sinne nach gut übereinstimmen.)

An der Kante A′ ist $\sigma_1 = \sigma_{E\,max} = 1{,}42\ \sigma_m$, also um 55% (36%) größer, als in der Mitte der Druckplatte, wo $\sigma_1 = 0{,}92\ \sigma_m$

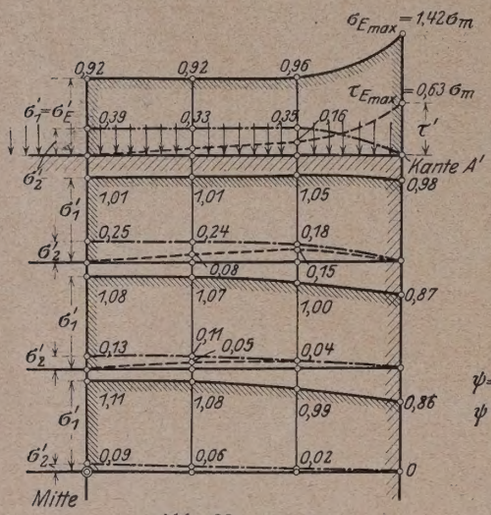


Abb. 22a.

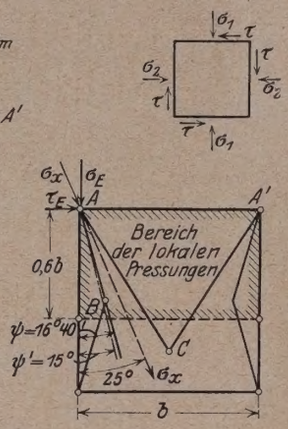


Abb. 22b.

ist. In der lotrechten Symmetrieachse wächst σ_1 von 0,92 σ_m auf 1,11 σ_m in Blockmitte, also um 20% (9%). In der wagerechten Symmetrieachse fällt σ_1 von 1,11 σ_m in Blockmitte auf 0,86 σ_m am Rande, also um 22% (12%). An der Kante A′ ist $\tau_1 = \tau_{E\,max} = 0{,}63\ \sigma_m$, also der Reibungsbeiwert $\mu_{max} = \tau_1 : \sigma_1 = 0{,}44$. Durch Planimetrieren der τ_E-Fläche erhält man als Mittelwert $\tau_{Em} = 0{,}17\ \sigma_m$, also $\mu_m = \tau_{Em} : \sigma_m = 0{,}17\ \sigma_m : \sigma_m = 0{,}17$.

2. Die Aachener Dissertation[10] „Zur Theorie der Druckversuche" von Max Knein (Lehrstuhl von Professor Dr. von Kármán) geht von einer Airyschen Spannungsfunktion, und zwar von der besonders glücklich gewählten Form aus:

$$F = r^n \left\{ A\left[\cos n\,\psi - \cos (n-2)\,\psi\right] + B\left[\sin n\,\psi + \frac{n}{2-n} \sin (n-2)\,\psi\right]\right\},$$

worin r und ψ Polarkoordinaten mit dem Pol im oberen Randpunkte sind. Die beiden Randbedingungen an der Druckfläche (die Endflächen bleiben eben und die Reibung verhindert hier die Querdehnung vollkommen) liefern zwei homogene Gleichungen für die Beiwerte A und B und durch Nullsetzen der Nennerdeterminante eine Beziehung zwischen der Poissonzahl m und einer gewissen Hilfsgröße n, nämlich

$$m^2 \cdot \left(n^2 - 2n - 3 \sin^2 n \frac{\pi}{2}\right) + 4\,m \cdot \left(1 + \sin^2 n \frac{\pi}{2}\right) - 4 = 0.$$

Der Wert n schwankt überhaupt nur zwischen 1,5 und 2 und errechnet sich bei Eisen für $m = {}^{10}/_{3} = 3{,}3$ zu $n = 1{,}67$ und bei Beton für $m = 6$ zu $n = 1{,}81$. Ferner ist der mittlere Reibungsbeiwert errechnet zu

$$\mu_m = \left[\tau_E : \sigma_E\right] = \left[\left(\operatorname{tg} n \frac{\pi}{2}\right) \cdot \frac{m\,(3-n) - 2}{m \cdot n - 2}\right],$$

so daß er sich für Eisen zu $\mu_m = 0{,}3$ sowie für Beton zu $\mu_m = 0{,}19$ ergibt. Endlich ist der Winkel $\psi = \varrho_{max}$ des Strahles, längs dessen τ_{max} auftritt, zu errechnen aus:

$$\operatorname{tg} 2\,\varrho_{max} = \frac{2\,\frac{A}{B}}{\left(\frac{A}{B}\right)^2 \cdot (2-n) - n}$$

woraus sich für Eisen $\varrho_{max} = 28°$, dagegen für Beton $\varrho_{max} = 15° = \psi'$ ergibt (s. Abb. 22b).

Diese für den sogen. singulären Randpunkt gefundene Lösung kann nun durch ein geschicktes Überlagerungsverfahren dazu benutzt werden, um die Spannungen in begrenzten Körpern anzugeben. Die so errechneten Spannungshügel sind in Abb. 23a und 23c wiedergegeben und durch Zwischenschaltung in Abb. 23b das Bild für den Würfel angedeutet.

Ergebnisse für einen Block quadratischen Querschnittes:

a) Die lokalen Pressungen, die hier am Rande der Druckplatte sogar unendlich groß angenommen worden sind (s. die Querprofile durch den Spannungshügel der σ_y in Abb. 22b links), stören die gleichmäßige Spannungsverteilung $\sigma = P : F$ nur bis zu einer Tiefe von $h = 0{,}6\ h$. Hier endet also der Bereich dieser lokalen Pressungen σ_y.

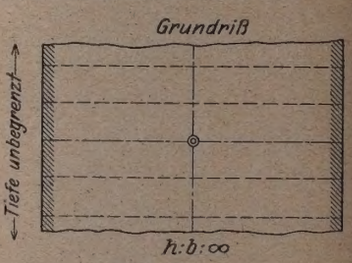


Abb. 23a.

b) Die dabei entstehenden Schubspannungen haben ihren Größtwert längs zweier von den Kanten A und A′ ausgehender Grate des Spannungshügels, deren Neigung sich für Beton mit $m = 6$ zu $\psi = \varrho_{max} = \text{rd. } 15°$ errechnet (s. Abb. 23b und 22b).

c) Während daher beim Betonwürfel der Gleitungsbruch längs dieser Gratlinien zu erwarten ist

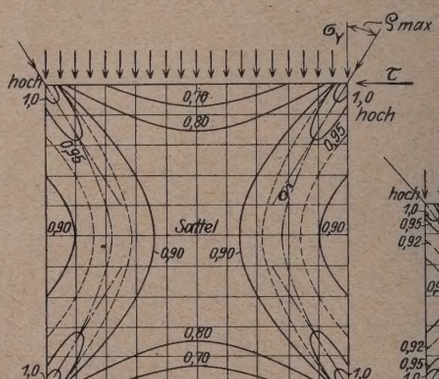


Abb. 23b.

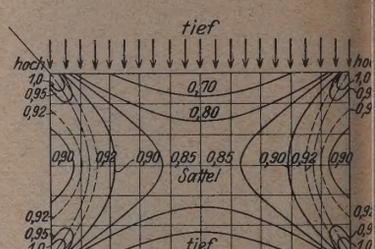


Abb. 23c.

(gemessen wurde beim Würfel $\psi = 16°40'$), tritt bei den Säulen von großer Höhe nach Abb. 23a noch ein zweiter Bereich gleich großer Schubspannungen τ_{max} auf (aber nicht beim Würfel, s. Abb. 23b). Unser Punkt C scheint gerade in diesen Bereich zu fallen. Hieraus erklärt sich, daß bei Säulen der Gleitungsbruch entweder in C oder in den Kanten A und A′ erfolgen kann.

3. Als Koeffizient der Endflächenreibung ist auf Grund dieser Beobachtungen und Rechnungen für Beton auf Eisen folgendes anzunehmen (s. Abb. 22b):

a) Nach unseren Gleitflächenmessungen darf als größte Neigung von σ_x gegen die Lotrechte der Winkel von $\psi + \frac{\psi}{2} = 16°40' + 8°20' = 25°$ angenommen werden. Dann wäre $\mu_{max} =$

[10] Auszug s. in der Zeitschrift für angewandte Mathematik und Mechanik, 6. Bd., Heft 5, Oktober 1926, S. 414.

tg 25° = 0,47. Aus den Erörterungen unter 2. errechnete sich als Ort der größten Schubspannungen τ_{max} beim Block der Strahl AB unter dem Winkel $\psi' = 15°$, während unsere Gleitflächenmessung am Würfel $\psi = 16°40'$ ergab, also befriedigend übereinstimmte.

b) Nach 1. ist aus Abb. 22a für den Block

$$\tau_{max} = \tau_{E\,max} : \sigma_{E\,max} = 0{,}63\ \sigma_m : 1{,}42\ \sigma_m = 0{,}44.$$

c) Bei der Annahme gleichmäßiger Verteilung der Endflächenreibung erhält man beim Block (nach den Rechnungsergebnissen unter 1) $\mu_m = 0{,}17$ und (unter 2) $\mu_m = 0{,}19$.

d) Ergebnis: Hiernach darf man an den Würfelkanten als Größtwert der Endflächenreibung etwa $\mu_{max} = 0{,}45$ bis $0{,}50$ annehmen, während sich bei der Voraussetzung gleichmäßiger Verteilung der Endflächenreibung etwa $\mu_m = 0{,}20$ erwarten läßt.

4. Über die Ausbildung von einzelnen Gleitflächen an Würfelkanten im Gegensatz zu den Gleitflächenpaaren nach Mohr liegen bereits Versuche mit Paraffinkörpern von Professor Dr. Nádai (Göttingen) vor[11].

5. Als letzte Errungenschaft der neueren Elastizitätslehre sei hier noch die sogen. Plastizitätsbedingung auf Grund der Energiegrenze der Elastizität erwähnt auf Grund der Arbeiten von Beltrami 1885, R. Girtler 1907, R. v. Mises 1913 und F. Schleicher 1925. Bei Gleitungsbrüchen liegt es nahe, von der „Ladung" eines Körpervolumens mit Energie zu sprechen. Der mathematische Ausdruck dafür ist die auf die Raumeinheit bezogene Formänderungsarbeit.

$$(4)\quad \begin{cases} A = \dfrac{1}{2E}(\sigma_x^2+\sigma_y^2+\sigma_z^2) - \dfrac{1}{mE}(\sigma_x\sigma_y+\sigma_x\sigma_z+\sigma_y\sigma_z) \\ \qquad + \dfrac{1}{2G}\left(\tau_{xy}^2+\tau_{xz}^2+\tau_{yz}^2\right) \\ \text{oder auch} \\ A = G\left[(\varepsilon_x^2+\varepsilon_y^2+\varepsilon_z^2)+\dfrac{(\varepsilon_x+\varepsilon_y+\varepsilon_z)^2}{2mE}+\dfrac{\gamma_x^2+\gamma_y^2+\gamma_z^2}{2}\right]. \end{cases}$$

Dieser Ausdruck kann für einen beliebigen dreiachsigen Spannungszustand berechnet werden, sobald nur die Spannungen σ und τ oder auch die Dehnungen ε und die Schubwinkel γ bekannt sind. Damit erhält man eine skalare Ortsfunktion, d. h. die Größe der „Ladung" in einer betrachteten Raumeinheit, und zwar einen Wert, der stets positiv ist. Dieser Wert A erscheint folgender Eigenschaften wegen als Vergleichsmaßstab für die Anstrengung eines Baustoffes besonders geeignet. Er enthält explicit die Materialfestwerte E, m und G, die das elastische Verhalten des Baustoffes kennzeichnen. Sein Endwert ist unabhängig von dem Weg, auf dem er erreicht ist. Durch Zusatzglieder lassen sich Abweichungen vom Hookeschen Gesetz berücksichtigen. Er benutzt alle Spannungswerte (σ und τ), nicht nur τ_{max}, wie beim Mohrschen Verfahren, bei dem vor allem die mittlere Hauptspannung vernachlässigt wird. Er kann sowohl mit Hilfe der Spannungen wie der zu messenden Verzerrungen gefunden werden. Setzt man in (4) $A = \sigma_e^2 : 2E$, so erhält man eine Vergleichsspannung

$$(5)\qquad \sigma_e = y = \sqrt{2\,E\,A},$$

die bei einem gedachten einachsigen Spannungszustand (z. B. Zugversuch) die gleiche Formänderungsarbeit (Ladung) in der Raumeinheit erzeugt, wie der vorliegende Spannungszustand. Die neueren Versuche haben nun ergeben, daß der Fließbeginn plastischer Stoffe zweifellos von dem mittleren hydrostatischen Druck

$$(6)\qquad p = x = \frac{1}{3}(\sigma_x+\sigma_y+\sigma_z)$$

abhängt. Es liegt daher nahe, nach dem Vorschlag von F Schleicher[12] nach Gleichung (5) als Ordinate $y = \sqrt{2\,E\,A}$ und nach Gleichung (6) als Abszisse $x = p$ aufzutragen.

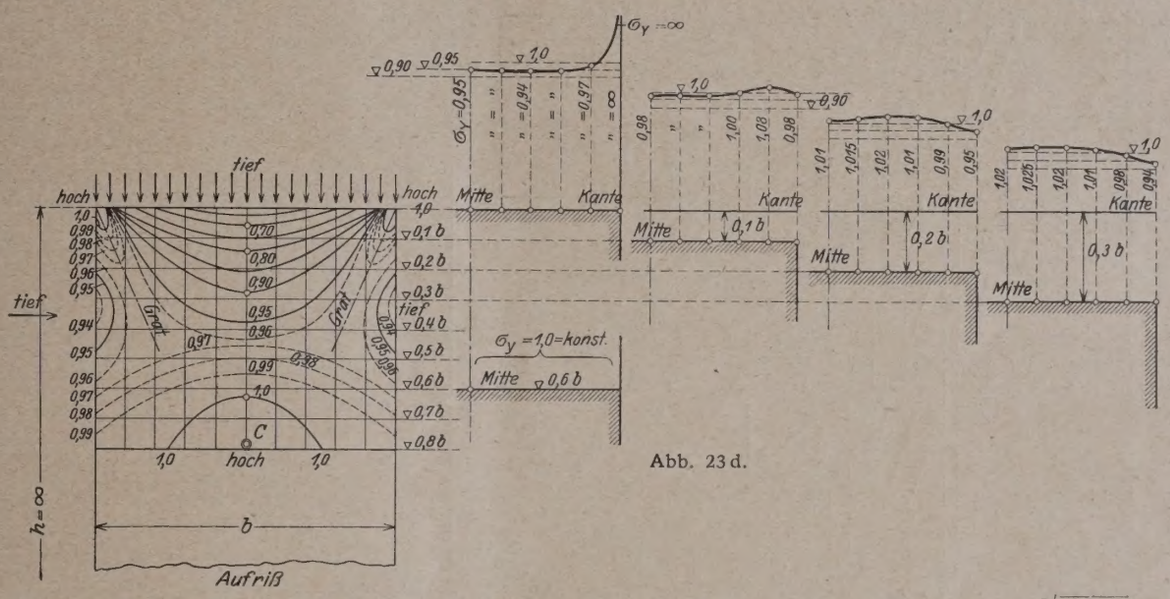


Abb. 23 d.

Dann erhält man z. B. für Flußstahl eine bestimmte stetig verlaufende Linie für den Beginn des Fließens. Jeder Punkt dieser Grenzlinie entspricht einem bestimmten Versuch, z. B. dem Zerreißversuch, dem Verdrehungsversuch, dem Druckversuch. Errechnet man nun bei einer bestimmten Belastung die Spannungen σ_x, σ_y, σ_z und die sämtlichen Werte τ, ferner A, sowie $y = \sqrt{2\,E\,A}$ und $x = p = \frac{1}{3}(\sigma_x+\sigma_y+\sigma_z)$ und trägt diese Koordinaten auf, so erhält man einen Punkt P. Zieht man noch den Strahl OP, der diese Grenzlinie in einem Punkt G schneiden möge, so ergibt sich die Sicherheit gegen Fließen zu

$$\nu = \overline{OG} : \overline{OP}.$$

Für die verschiedenen neuzeitlichen Stahlsorten (St. 37 weich und normal, St. 48 und Si-Stahl) ergibt eine solche Grenzlinie wertvolle Aufschlüsse und zeigt deutlich, wie die Ladungsgröße A bei den hochwertigen Stählen erhöht ist.

Ähnlich wie die Mohrsche Grenzlinie wurde auch diese neue Grenzlinie für unseren Eisenbetonmörtel auf Grund unserer Versuche errechnet (s. Abb. 24). Sie besteht angenähert aus einem Parabelstück zwischen Punkt III und VI von der Form

$$y^2 = 3{,}7 \cdot W \cdot (x - 0{,}063\ W)$$

und nach oben und unten anschließenden Geraden. Die Sicherheiten ergeben sich für unsere beiden Beispiele in der gleichen Höhe, wie oben in der Mohrschen Darstellung.

[11] A. Nádai, Über die Gleit- und Verzweigungsflächen einiger Gleichgewichtszustände bildsamer Massen und die Nachspannungen bleibend verzerrter Körper, Zeitschr. für Physik 1924, Bd. 30, Heft 2.

[12] F. Schleicher, Der Spannungszustand an der Fließgrenze (Plastizitätsbedingung), Zeitschrift für angewandte Mathematik und Mechanik Bd. 6, 1926, S. 199.

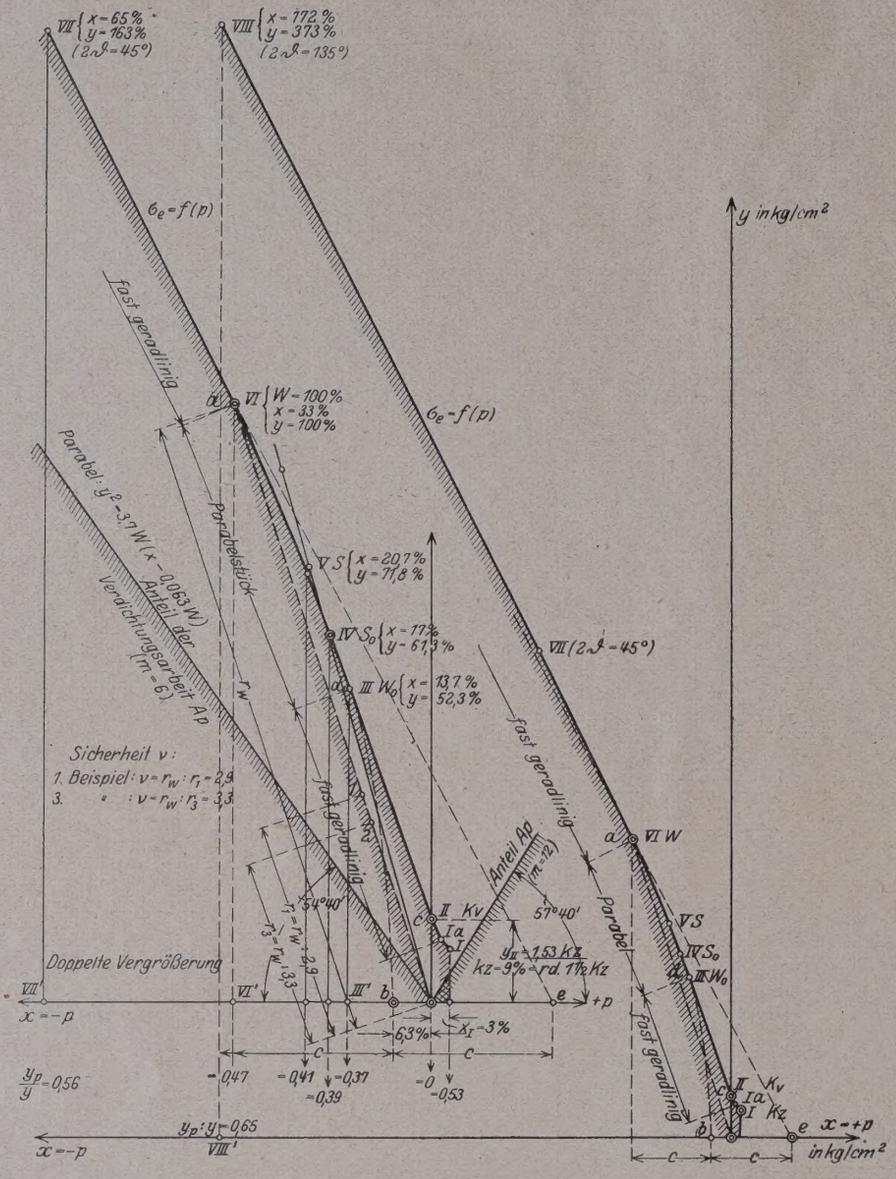


Abb. 24.

Der Anteil der Verdichtungsenergie berechnet sich zu

$$A_p = \frac{3\,(m-2)}{2\,m\,E}\,p^2 \qquad (7)$$

für Beton im Druckbereich mit $m = 6$ zu $A_p = \frac{1}{2\,E}\,2\,p^2$, sowie im Zugbereich mit $m = 12$ zu $A_p = \frac{1}{2\,E}\,2{,}5\,p^2$. Die zugehörigen Ordinaten in unserer Darstellung der Abb. 24 sind dann $y = p\sqrt{2}$ (für Druck) bzw. $p\sqrt{2{,}5}$ (für Zug). Sie sind also jeweils durch eine Gerade mit der Neigung $\sqrt{2}$ bzw. $\sqrt{2{,}5}$ begrenzt.

Inwieweit diese neue Darstellungsweise als Gegenstück zur Mohrschen Grenzlinie für spröde Stoffe wie Zementmörtel und Beton nutzbar gemacht werden kann, müssen die künftigen versuchsmäßigen und rechnerischen Erfahrungen zeigen.

Beide Grenzlinien, sowohl die der Abb. 19 wie die der Abb. 24, lassen uns deutlich erkennen, daß die Zugfestigkeiten (also Kreis I in der ersten und Punkt I in der zweiten Darstellung) außerordentlich schwache Stellen unseres Baustoffes sind. Gelingt es, die Zugfestigkeit zu verbessern, so wird dadurch der ganze untere, wichtigste Teil der Grenzlinien gehoben, weil die darin enthaltenen Festigkeiten nicht etwa unabhängig voneinander sind, sondern in einem unlösbaren, inneren Zusammenhang stehen.

Zusammenfassung.

Die Spannungsverhältnisse beim Druckversuch mit Würfeln waren bisher durch die Endflächenreibung so verschleiert, daß aus ihnen keine klaren Schlußfolgerungen gezogen werden konnten. Durch die vorliegenden Versuche und Betrachtungen soll dieser Schleier gelüftet werden. Die Würfelfestigkeit ohne Endflächenreibung tritt als eine neue Materialgröße hervor.

Im Wettstreit zwischen Würfel und Säule als Normenkörper des Druckversuches können unsere Ergebnisse zunächst als eine Ehrenrettung des Würfels angesehen werden. Einer seiner Vorzüge ist die Schlußfolgerung, daß bei Beton unter der Annahme der Mohrschen Theorie die Würfelfestigkeit ebenso groß wie die Biegedruckfestigkeit ist.

Die Säulen aus Beton bieten andererseits den Vorzug, daß sich der Bereich der lokalen Pressungen nicht wie beim Würfel über die ganze Höhe des Versuchskörpers erstreckt, sondern auf ein kleines Stück am Kopf und am Fuß der Säule beschränkt bleibt. Daher ist es möglich, in halber Höhe der Säule, also außerhalb dieser Störungsbereiche, genaue Formänderungsmessungen vorzunehmen und weiteren Aufschluß über die Spannungsverhältnisse zu erhalten. Erst weitere Versuche können die Frage entscheiden, ob die Vorteile der Säulen praktisch so hoch zu bewerten sind, daß man den Vorschlag machen müßte, sie an die Stelle der Probewürfel zu setzen.

Im übrigen zeigen die Versuche und Erörterungen, daß wir mit unseren Eisenbetonvorschriften auch hinsichtlich der Sicherheit durchaus das Richtige getroffen und das Material soweit als irgend möglich ausgenutzt haben.

WIRTSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN.

Die vorläufigen Leitsätze für die Baukontrolle im Eisenbetonbau sind vom Reichsverkehrsminister durch einen Runderlaß bei der Reichswasserstraßenverwaltung eingeführt worden. Nach diesem Erlaß muß bis auf weiteres bei Ausführung größerer Beton- und Eisenbetonbauten auch von solchen Firmen, die dem Deutschen Beton-Verein nicht angehören, die Durchführung der Baukontrolle nach den vorläufigen Leitsätzen verlangt werden.

Eisenpreiserhöhung. Als Auswirkung der vom Reichsarbeitsminister für verbindlich erklärten Schiedssprüche vom 15. Dezember 1927 in der Gesamtstreitigkeit wegen Lohn und Arbeitszeit zwischen dem Arbeitgeberverband für den Bezirk der Nordwestlichen Gruppe des Vereins Deutscher Eisen- und Stahlindustrieller und den Arbeitnehmerorganisationen, durch welche in den Thomas-, Siemens-Martin- usw. Stahlwerken die Achtstundenschicht eingeführt, die Stundenverdienste um 2 % erhöht und die Überstundenzuschläge verdoppelt worden waren, hat sich der Stahlwerks-Verband zu einer Erhöhung der Werksverbandpreise für Stab- und Formeisen veranlaßt gesehen. Das Maß der Erhöhung ist aus nachstehender Tabelle zu entnehmen:

	Stabeisen Frachtgrundlage			
	Oberhausen		Neunkirchen	
	Th	SM	Th	SM
	in M. je t:		in M. je t:	
Bisheriger Preis	134,—	139,—	128,—	133,—
Preis ab 13. I. 1928 . .	137,—	145,—	133,—	140,—
Erhöhung in M./t . . .	+3,—	+6,—	+5,—	+8,—
Erhöhung in %	2,2%	4,3%	3,9%	6,0%
	Formeisen Frachtgrundlage			
Bisheriger Preis	131,—	136,—	125,—	130,—
Preis ab 13. I. 1928 . .	134,—	142,—	130,—	128,—
Erhöhung in M./t . . .	+3,—	+6,—	+5,—	+8,—
Erhöhung in %	2,3%	4,4%	4,0%	6,2%

Außerdem sind auch die sogenannten 33⅓% betragenden „Kaliberrabatte" auf die Dimensionsüberpreise für Formeisen, die beim Bezuge auf Frachtbasis Oberhausen schon seit einiger Zeit nicht mehr gewährt wurden, seit dem 13. Januar 1928 auch beim Bezug auf Frachtbasis Neunkirchen in Fortfall gekommen. Damit ist für Formeisen eine weitere Preissteigerung von rund —,— M./t verbunden, weil im Durchschnitt des Gesamtabsatzes auf die Tonne rund 6,— M. Überpreis fallen. Bei Bezug von Moniereisen werden die „Kaliberrabatte" in Höhe von 33⅓% der für den Eisenbetonbau vornehmlich in Frage kommenden Dimensionsüberpreise im ganzen Reichsgebiet weiterhin gewährt.

Ferner sind die bisher für Stab- und Formeisen bei Aufgabe einer Dimension zur gleichzeitigen Abwalzung und zum ungeteilten Versand in größeren Mengen gewährten Mengenrabatte halbiert worden. Die dadurch bewirkte Preissteigerung ergibt sich aus folgender Zusammenstellung:

Bei Bestellung von:	Bisheriger Rabatt M/t	Jetziger Rabatt M/t	Preissteigerung M/t
5 bis unter 10 t . .	1,—	0,50	0,50
10 „ „ 20 t . .	2,—	1,—	1,—
20 „ „ 50 t . .	2,50	1,25	1,25
50 t und mehr . . .	3,—	1,50	1,50

Die Avi zur Eisenpreiserhöhung. Die Mitgliederversammlung der Arbeitsgemeinschaft der Eisen verarbeitenden Industrie, welcher u. a. der Beton- und Tiefbau-Wirtschaftsverband und der Deutsche Eisenbau-Verband angehören, hat in ihrer in Berlin am 18. Januar 1928 abgehaltenen Sitzung die Frage der Eisenpreiserhöhung behandelt und dazu einstimmig folgende Entschließung gefaßt:

Die deutsche Eisen verarbeitende Industrie war von der Wirtschaftskrise des Jahres 1926 in ihren Absatzmengen wie in ihren Preisen mit voller Wucht getroffen worden. Die Konjunktur des Jahres 1927 war für sie eine reine Mengenkonjunktur, ihre Preise haben im Durchschnitt den Stand von 1925 noch bei weitem nicht erreicht. Die Walzeisenpreise dagegen waren zwar infolge der straffen Syndizierung der Eisen schaffenden Industrie während der Krise des Jahres 1926 nicht gesunken, hatten andererseits aber während der Konjunktur des Jahres 1927 auch keine Steigerung erfahren.

Die starke Inlandsbeschäftigung der letzten Monate ist im Absteigen begriffen. Eisen schaffende wie Eisen verarbeitende Industrie befinden sich mit einem großen Teil der deutschen Wirtschaft bereits wieder in so gespannter Lage, daß sich jede zusätzliche Belastung verbietet. Ungeachtet dieser Tatsache hat der vom Herrn Reichsarbeitsminister verbindlich erklärte Schiedsspruch vom 15. Dezember 1927 beiden Industriegruppen eine allgemeine Lohnerhöhung aufgezwungen, obgleich zu demselben Zeitpunkt die Eisen schaffende Industrie durch die Durchführung der Arbeitszeitverordnung eine Erhöhung ihrer Selbstkosten auf sich nehmen mußte.

Die Eisen verarbeitende Industrie bejaht die Notwendigkeit einer umsichtigen Sozialpolitik eben so sehr aus wirtschaftlichen wie aus sozialen Gründen. Mit um so größerem Nachdruck muß sie darum jedoch auf die elementare Tatsache hinweisen, daß keine Sozialpolitik etwas verteilen kann, was nicht zuvor die Wirtschaft verdient hat, und daß deshalb eine gesunde Sozialpolitik sich unbedingt in den Rahmen der Produktionspolitik einordnen muß. Eine Sozialpolitik, die diesen gesunden Boden der Wirtschaftspolitik unter den Füßen verliert, handelt eben so sehr gegen das Interesse der Arbeitnehmer wie der Arbeitgeber. Erhöhung der Reallöhne hat zur Voraussetzung eine entsprechende Steigerung der Produktivität, die durch gesunde Kapitalbildung und Preisermäßigungen der gesamten Volkswirtschaft zugute kommen muß. Der notwendige Fortgang der Rationalisierung wird unmöglich gemacht, wenn ihre als Abschluß einer allmählichen Entwicklung zu erwartenden Früchte in Form von Nominallohnsteigerungen einzelner Arbeitnehmergruppen vorweg genommen werden. Die bisherige Politik des Reichsarbeitsministeriums, die immer wieder gegen diese elementaren wirtschaftlichen Grundsätze verstoßen hat, muß endlich eine entscheidende Umstellung erfahren.

In der richtigen Erkenntnis, daß Eisen schaffende und Eisen verarbeitende Industrie wirtschaftlich auf einander angewiesen sind, hat die Eisen verarbeitende Industrie bisher in allen Wirtschaftsfragen Hand in Hand mit der Eisen schaffenden Industrie gearbeitet. Aus dieser Einstellung heraus ist auch seinerzeit seitens der Eisen verarbeitenden Industrie das Abkommen mit der Eisen schaffenden Industrie (Avi-Abkommen) geschlossen worden. In diesem Abkommen ist bekanntlich festgelegt, daß „das Ziel der internationalen Eisenvereinbarung eine Regelung der Auslandspreise für Eisen sein solle" in der Weise, daß „der Unterschied zwischen Auslands- und Inlands-Effektivpreisen verringert und möglichst bald ganz zum Verschwinden gebracht werden sollte". Tatsächlich hat sich der Unterschied zwischen Inlands- und Auslandspreisen für Walzeisen seit Abschluß der internationalen Rohstahlgemeinschaft nicht nur nicht verringert, sondern wesentlich erhöht.

Ferner sollten sich „die Vereinbarungen keinesfalls nur auf eine Regelung der gegenseitigen Belieferung der Innenmärkte oder am Eisenpakt beteiligten Länder beschränken, sondern vor allem die gegenseitige Unterbietung auf den Ausfuhrmärkten für Eisen beseitigen", in Wirklichkeit hat gerade umgekehrt die Unterbietung auf den Auslandsmärkten zugenommen, und der einzig greifbare Erfolg der internationalen Abmachungen beschränkt sich bisher auf die Gebietsschutzabkommen. Durch diese ist der deutsche Eisenmarkt isoliert worden. Bei den wichtigsten kartellierten Walzeisensorten ist der Unterschied zwischen Inlands- und Auslandspreis nahezu auf das Doppelte des Zollbetrages gestiegen. Inzwischen erwächst der deutschen Eisen verarbeitenden Industrie auf dem deutschen Inlandsmarkt ein unnatürlich verschärfter Wettbewerb seitens der mit den niedrigen Auslandseisenpreisen arbeitenden Fertigindustrien des Auslandes.

Die Eisen verarbeitende Industrie hat bisher, unter Zurückstellung berechtigter eigener Bedenken, der Eisen schaffenden Industrie bei ihren Bestrebungen nach internationaler Kartellierung kein Hindernis in den Weg gelegt. Angesichts der vorstehend festgestellten Sachlage bedauert sie es auf das tiefste, daß die Eisen schaffende Industrie unter dem Drucke der Politik des Reichsarbeitsministeriums die Lage der bereits infolge der Lohnerhöhung geschwächten Eisenverarbeitung durch die überstürzt und trotz ihrer Warnung beschlossene Preiserhöhung noch weiter erschwert hat. Sie erhebt Einspruch gegen diese für sie in ihrer jetzigen Lage doppelt schwere Neubelastung, die sie ihrerseits abzuwälzen nicht in der Lage ist. Die weitere Entwicklung der internationalen Eisenkartellierung wird die Eisen verarbeitende Industrie auf das aufmerksamste verfolgen müssen.

Zwischen den beiden Industriegruppen war schließlich vereinbart worden, daß „die Preispolitik für Eisen in Süddeutschland so gehandhabt werden solle, daß etwa die Vorkriegsrelation zwischen den süddeutschen und norddeutschen Eisenpreisen, welche früher die Grundlage für den standortsmäßigen Aufbau der Industrien gegeben hat, eingehalten wird". Die einseitig ohne Mitwirkung der Beteiligten vorgenommene Änderung der Preise und Rabatte für Frachtbasis Neunkirchen, von der aus bisher ganz Süd- und Mitteldeutschland sowie ein großer Teil von Ostdeutschland beliefert wurde, widerspricht dem Geiste dieser Vereinbarung. Es muß deshalb gefordert werden, daß dieser Punkt auf gemeinsam festzustellender Grundlage neu geprüft und entschieden wird.

Planmäßige Verteilung von Bauaufträgen. Im Wirtschaftspolitischen Ausschuß des Reichswirtschaftsrats ist folgender Antrag eingebracht worden:

Der Wirtschaftspolitische Ausschuß des vorläufigen Reichswirtschaftsrats bittet die Reichsregierung, mit den Verwaltungen der Reichsbahn, der Reichspost und allen sonstigen für größere Auftragserteilung an die Wirtschaft in Betracht kommenden Reichsstellen sowie mit den Regierungen der Länder und den Vertretungen der Kommunen in Verbindung zu treten, um Mittel und Wege ausfindig zu machen, wie die behördliche Auftragserteilung an die Wirtschaft von größeren zentralen volkswirtschaftlichen Gesichtspunkten aus planmäßiger erfolgen kann. Insbesondere müßte ernsthaft versucht werden, eine zu starke stoßweise Häufung eiliger Aufträge zu verhindern, um eine größere Stetigkeit in die von solchen Aufträgen der öffentlichen Hand beeinflußten Zweige der deutschen Wirtschaft zu bringen.

Das Reichsverkehrsministerium nahm zu der Frage der gleichmäßigen Verteilung der Bauaufträge über das ganze Jahr in folgender Weise Stellung:

Aus Kreisen des Baugewerbes und der Baustoffindustrien sind wiederholt Wünsche laut geworden, die unter Verwendung öffentlicher Mittel des Reichs, der Länder usw. durchzuführenden Baumaßnahmen möglichst gleichmäßig auf das ganze Jahr zu verteilen. Es wird besonders darüber Klage geführt, daß von verschiedenen Verwaltungen immer noch sofort nach erfolgter Bereitstellung der Haushaltmittel, also zu Beginn des Frühjahrs, schlagartig die Vergebung der gesamten genehmigten Aufträge erfolgt. Die Bauarbeiten und die Ausführung der Lieferungen für diese Arbeiten drängten sich auf einige Monate zusammen und erforderten dann vielfach Verstärkungen der Belegschaften und Überstunden, während im Spätherbst und insbesondere in den Wintermonaten Arbeitsmangel ein-

trete, der Betriebseinschränkungen und Stillegungen nach sich ziehe. Die entlassenen Arbeiter fielen dann, da zu dieser Zeit eine Aufnahmemöglichkeit in anderen Gewerben zumeist auch nicht besteht, der Erwerbslosenfürsorge anheim.

Ein solches Verfahren, das schon in Zeiten normaler Arbeitsverhältnisse unwirtschaftlich ist, muß in der heutigen Zeit besonders vermieden werden. Es muß vielmehr eine gleichmäßige Beschäftigung der Bau- und Baustoffgewerbe und eine gleichmäßige, andauernde Arbeitsbeschaffung für die Bauhandwerker und Baustoffarbeiter, soweit dies mit den Arbeiten irgendwie vereinbar ist, zur Belebung des Arbeitsmarktes auch während der Wintermonate erreicht werden.

Wenn nun auch im allgemeinen bei der Eigenart der im Bereiche der Reichswasserstraßenverwaltung hauptsächlich vorkommenden Tiefbauarbeiten, deren Ausführung sich zum größten Teil auf mehrere Jahre erstreckt, sich eine schlagartig gleichzeitige Vergebung ohnehin von selbst verbietet, so hat das Reichsverkehrsministerium gleichwohl angeordnet, daß besonderes Augenmerk einer möglichst durchgehenden und einigermaßen gleichbleibenden Verteilung der Auftragsvergebungen zuzuwenden sei, damit eine gleichmäßigere Beschäftigung der beteiligten Industrien und ein möglichst unveränderter Stand der Belegschaften erreicht wird. Es wird gehofft, daß die Unternehmer der Leistungen und Lieferungen dann auch mehr als bisher in der Lage sein werden, Preise und Löhne sowie die Güte der Baustoffe auf gleicher Höhe zu halten.

Arbeitsrecht.

Der Begriff der Beharrlichkeit der Arbeitsverweigerung im Sinne des § 123 Ziffer 3 RGO. setzt nicht unbedingt eine Wiederholung des Verhaltens voraus. (Aus einem Urteil des Reichsarbeitsgerichts vom 17. November 1927 Aktz.: RAG. 5/27.) Die klagenden Arbeiter waren mit einer Arbeitszeitregelung des Werks nicht einverstanden. Die Arbeitszeitregelung des Werks setzte eine Wochenarbeitszeit von 49 Stunden fest, verteilte diese auf Montag bis Freitag und ließ den Sonnabend frei. Die Kläger wollten jedoch an jedem Tag arbeiten und zwar nicht nachmittags bis 6 Uhr, sondern nur bis 4 Uhr. Die Kläger kamen eines Morgens zur Arbeit und teilten sich die Arbeitszeit entsprechend ihren Wünschen ein und verließen nachmittags um 4 Uhr das Werk. Anstatt einer 1½stündigen Mittagspause machten sie nur eine halbstündige Mittagspause und stellten den Dampf, der der Meister für die Dauer von 1½ Stunden abgestellt hatte, vorher eigenmächtig wieder an. Auch hatte sie der Meister darauf aufmerksam gemacht, daß die Arbeitszeit erst um 6 Uhr beendet wäre. Als die Kläger tags darauf wieder zur Arbeit erschienen, wurden sie fristlos entlassen.

In diesem Verhalten sei objektiv eine Zuwiderhandlung der sich aus dem Arbeitsvertrag ergebenden Pflichten der Kläger zu erblicken, und zwar sei der Tatbestand des § 123 Ziffer 3 RGO. gegeben. Die Kläger haben die Arbeit unbefugt verlassen und sich geweigert, den ihnen obliegenden Verpflichtungen nachzukommen, indem sie statt der angeordneten Mittagspause von 1½ Stunden nur eine solche von ½ Stunde gemacht und zu diesem Zweck in die Rechte des Meisters eingegriffen hatten. Die Revision der Kläger glaubte in diesem Sachverhalt keine beharrliche Verweigerung im Sinne des § 23 Ziffer 3 RGO. zu erblicken. Demgegenüber betont aber das Reichsarbeitsgericht in seinen Entscheidungsgründen, daß der Begriff der Beharrlichkeit nicht unbedingt eine Wiederholung des Verhaltens voraussetze, sondern das Vorliegen einer Beharrlichkeit könne auch bei nur einmaligem Verhalten in Frage kommen und müsse der bei den begleitenden Umständen zum Ausdruck kommenden Willensrichtung entnommen werden. Der Ausdruck der Beharrlichkeit sei u. a. darin zu erblicken, daß die Kläger den Vorsatz hatten, die von ihnen eingeführte Arbeitszeitregelung weiter durchzuführen, und zwar solange bis die Werksleitung auf dieses Verhalten reagiere. Wenn der Sachverhalt des § 123 Ziffer 3 RGO. gegeben sei, wäre eine fristlose Entlassung der Kläger auch ohne weiteres berechtigt. Wenn auch die Arbeitszeitregelung der Beklagten ungültig gewesen sei, so könne doch der einzelne Arbeitnehmer nicht von sich aus eine eigenmächtige Änderung dieser Arbeitszeitregelung vornehmen.

PATENTBERICHT.

Wegen der Vorbemerkung (Erläuterung der nachstehenden Angaben) s. Heft 1 vom 6. Januar 1928, S. 18.

A. Bekanntgemachte Anmeldungen.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 49 vom 8. Dezember 1927.

Kl. 4 a, Gr. 25. B 130 019. Beleuchtungskörper G. m. b. H., Berlin NW 6, Luisenstr. 35. Windsichere Aufhängung von Beleuchtungskörpern, insbesondere an Straßenkreuzungen. 25. II. 27.

Kl. 5 d, Gr. 14. A 50 122. Dipl.-Ing. Franz Abt, Frankfurt a. M., Schäfflestr. 4. Bergeversatzmaschine mit rotierendem Kranz. 21. II. 27.

Kl. 20 a, Gr. 12. G 67 465. Gesellschaft für Förderungsanlagen Ernst Heckel m. b. H., Saarbrücken. Seilschwebebahn für Personenverkehr. 4. VI. 26.

Kl. 20 i, Gr. 8. O 16 081. Orenstein & Koppel A.-G., Berlin SW 61, Tempelhofer Ufer 23/24. Weiche, insbes. Rillenschienenweiche. 13. XI. 26.

Kl. 37 a, Gr. 2. N 25 947. Karl Nocker, Bingen a. Rh., Fruchtmarkt 7. Freitragende Decke. 31. V. 26.

Kl. 42 c, Gr. 2. W 75 848. Richard Wörsching, Starnberg, Oberbayern. Gleitschutz für Stativfüße; Zus. z. Pat. 424 285. 25. IV. 27.

Kl. 42 d, Gr. 2. H 108 174. Max F. Hoffmann, Chemnitz, Wettinerplatz 5. Vorrichtung zur Einstellung graphischer Darstellungen. 24. IX. 26.

Kl. 42 d, Gr. 2. H 108 175. Max F. Hoffmann, Chemnitz, Wettinerplatz 5. Tafel zur Einstellung graphischer Darstellungen. 24. IX. 26.

Kl. 80 a, Gr. 8. M 98 401. Hermann Meyer, Ballenstedt a. H. Maschine zur Herstellung, insbesondere Mischung von Straßenbaustoffen. 24. I. 27.

Kl. 80 a, Gr. 8. M 98 476. Hermann Meyer, Ballenstedt a. H. Maschine zur Herstellung, insbes. Mischung von Straßenbaustoffen mit zwei oder mehreren Brennern; Zus. z. Anm. M 98 001. 23. II. 27.

Kl. 80 a, Gr. 14. F 63 392. Formbaustein-Gesellschaft m. b. H., Würzburg, Am Exerzierplatz 3. Selbsttätige Fallstempelpresse zur Herstellung von Mauersteinen aus Zementmasse o. dgl. 1. IV. 27.

Kl. 81 d, Gr. 1. N 24 976. Niederrheinische Metallwarenfabrik C. Frickenstein & Co., Wesel. Vorrichtung zur staubfreien Entleerung von mit Scharnierdeckel versehenen Müllgefäßen in Sammelbehälter. 31. VIII. 25.

Kl. 81 e, Gr. 94. C 38 617. Carlshütte Akt.-Ges. für Eisengießerei und Maschinenbau, Waldenburg-Altwasser. Vorrichtung zum selbsttätigen Aufhalten von Förderwagen. 16. VIII. 26.

Kl. 81 e, Gr. 126. B 125 353. Friedrich Brennecke, Borna b. Leipzig. Großmassen-Kippenförderer. 4. V. 26.

Kl. 81 e, Gr. 133. St 42 032. Eduard Steiner, Bayreuth. Lockerer für Bunkergut. 31. XII. 26.

Kl. 81 e, Gr. 136. B 130 283. Adolf Bleichert & Co. A.-G., Leipzig Gohlis. Durch eine Abziehvorrichtung bedienter Bunkerauslauf; Zus. z. Pat. 393 227. 12. III. 27.

Kl. 81 e, Gr. 136. M 98 798. Mitteldeutsche Stahlwerke Akt.-Ges. Berlin W 8, Wilhelmstr. 71. Schlitzbunker. 14. III. 27.

B. Erteilte Patente.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 49 vom 8. Dezember 1927.

Kl. 19 a, Gr. 31. 453 992. Dipl.-Ing. Ludwig Lewissohn, Berlin NW 21, Stromstr. 68. Verschiebbare und um die Schiene als Drehachse beliebig schwenkbare Schienenschleifvorrichtung. 30. XII. 25. L 64 798.

Kl. 20 i, Gr. 12. 454 077. Peter Hoffmann, Mannheim, A 1. 5. Einrichtung zum Befestigen zerlegbarer Eisenbetonwände auf Eisenbetonschwellen für Gestänge-, Drahtzugs- und Rohrleitungen. 5. VIII. 26. H 107 518.

Kl. 20 i, Gr. 33. 454 078. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H. Berlin-Siemensstadt. Einrichtung zur selbsttätigen Zugbeeinflussung. 1. VIII. 26. S 75 517.

Kl. 20 i, Gr. 35. 454 079. Dr. Max Dieckmann, Gräfelfing b. München, Dr.-Ing. Wolfgang Bäseler, München, Walhallastraße 21 und Dipl.-Ing. Albert Kammerer, Berlin-Charlottenburg, Dankelmannstr. 32. Vorrichtung zur Sicherung von Eisenbahnzügen von der Strecke aus durch elektromagnetische Induktion. 8. VIII. 26. D 51 027.

Kl. 24 k, Gr. 5. 454 019. Liptak Fire-Brick Arch Company, Chicago, V. St. A.; Vertr.: Dipl.-Ing. B. Oettinger, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Feuerraumdecke, deren Steine auswechselbar an Trägern mittels Klammern befestigt sind. 9. V. 24. L 60 142.

Kl. 42 k, Gr. 23. 454 137. Fa. Louis Schopper, Leipzig, Bayersche Straße 77. Druckvorrichtung für Materialprüfungsmaschinen. 30. IV. 26. Sch 78 705.

Kl. 81 e, Gr. 126. 454 111. Maschinenfabrik Buckau Akt.-Ges. zu Magdeburg, Magdeburg-Buckau. Abraumförderer mit Eimerleiter. 15. VIII. 24. M 86 020.

Kl. 85 e, Gr. 9. 454 012. Hans Freese, Karlsruhe, Westendstr. 57. Sinkkasten mit Schlammeimer und Abscheideeinrichtung für Leichtflüssigkeiten aus Abwässern, dessen Zulauföffnung durch den Einfluß eines Schwimmers abschließbar ist. 18. IX. 25. F 59 833.

Kl. 85 e, Gr. 9. 454 013. Franz v. Reiche, Berlin-Grunewald, Caspar-Theiß-Str. 23. Sinkkasten mit auf dem Boden aufstehendem Schlammeimer. 13. X. 25. R 65 629.

Kl. 85 e, Gr. 10. 454 014. Franz Sengbusch, Berlin-Spandau, Jagowstr. 3. Schachtdeckelfüllung. 19. VIII. 25. S 71 410.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimrat Dr.-Ing. E. h. M. Foerster, Dresden; für „Die Baunormung": Regierungsbaumeister a. D. K. Sander, Berlin.
Verlag von Julius Springer in Berlin W. — Druck von H. S. Hermann & Co., Berlin SW 19, Beuthstraße 8.

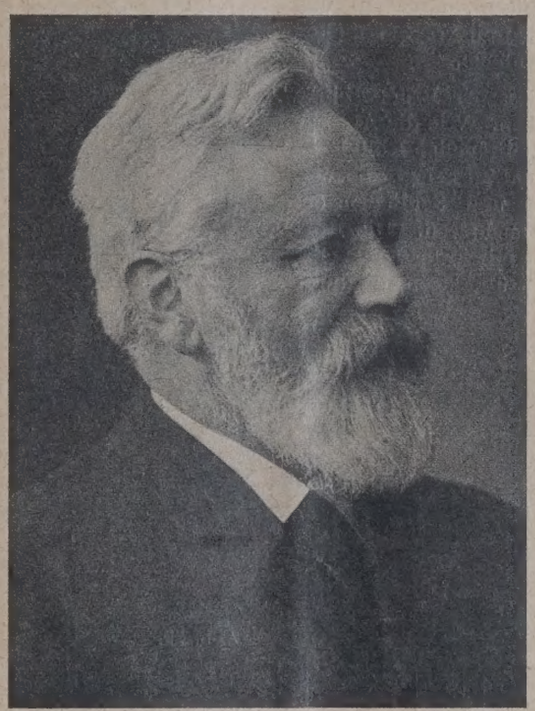
DER BAUINGENIEUR

9. Jahrgang | 3. Februar 1928 | Heft 5

FRIEDRICH ENGESSER ZUM 80. GEBURTSTAGE.

In stiller Weltabgeschiedenheit, fern von Karlsruhe in seiner badischen Heimat, im südlichen badischen Schwarzwald, lebt Friedrich Engesser. Am 12. Februar ist sein 80. Geburtstag. Man kann heute noch weniger als früher davon sprechen, daß er diesen 80. Geburtstag feiert, denn Engesser war nie ein Freund von Feiern.

Als die Mitglieder der Abteilung für Bauingenieurwesen an der Technischen Hochschule in Karlsruhe am 12. Februar 1923 in einem einfachen Zusammensein den 75. Geburtstag Engessers feierten, ahnten sie nicht, daß es zugleich eine Art Abschiedsfeier sein würde. In jenen Tagen des sichtbaren Zusammenbruches unserer Währung und der vorausgegangenen Scheinblüte unserer Wirtschaft war ihm die Welt noch fremder geworden, als sie es ihm schon vorher und besonders bei Kriegsausbruch geworden war. Er zog sich Ende des Jahres 1923 in die Einsamkeit zurück, nachdem er sich gerade in den Nachkriegsjahren in seltener geistiger Frische als emeritierter Professor an der Hochschule und literarisch betätigt hatte.



Der Lebensgang Engessers ist einfach. Geboren in Weinheim i. Baden, studierte er in Karlsruhe an der Technischen Hochschule, als Ingenieur wirkte er im badischen Staatsdienst, zuerst beim Bau der Höllental- und der Schwarzwaldbahn, später bei der Eisenbahn- und Wasserbaubehörde in Karlsruhe, bis er im Jahre 1885 als Nachfolger Sternbergs einem Rufe an die Technische Hochschule in Karlsruhe folgte. Außer auf Ferienreisen, über die er viel Interessantes zu erzählen wußte, ist er nur selten aus Baden hinausgekommen, und doch ist er durch seine grundlegenden theoretischen Arbeiten weit über die Grenzen Deutschlands bekannt geworden. Dies ist um so bemerkenswerter, als Engesser es nicht liebte, sich öffentlich zu betätigen, sei es bei Versammlungen oder an anderer Stelle.

Die wissenschaftliche Tätigkeit Engessers war sehr fruchtbar. Diese und seine Lehrtätigkeit, von der seine Schüler begeistert waren, haben ihm allgemeines Ansehen in der Fachwelt gebracht.

Vor und nach dem Kriege verging wohl kein Jahr, in dem er nicht zu irgendeiner fachwissenschaftlichen Frage auf seine Art Stellung genommen hatte.

Von seinen Veröffentlichungen sei in erster Linie sein Buch über die Zusatzkräfte und die Nebenspannungen genannt. Seine beiden Schüler, der verstorbene Prof. Schachenmeier und Prof. Kriemler setzen mit Recht diese Veröffentlichung an erste Stelle. Der erstere betrachtete die Arbeit als den Anfang einer charakteristischen Entwicklung der Theorie der eisernen Brücken. Der letztere hebt die besondere Gabe Engessers hervor, die auch sonst seinen Arbeiten nachgerühmt wird: Dank seinem reichen Wissen durfte er sich an die theoretisch schwierigsten Aufgaben wagen, weil ihm die Befähigung eigen war, die mathematisch formellen Schwierigkeiten dadurch zu beseitigen, daß er den Kern übersichtlich herausschälen und darauf weiterbauen konnte.

Von ebenso großer Bedeutung war seine Arbeit über Rahmen, die er in der ihm eigenen klaren und anschaulichen Weise lange vor dem später bekannt gewordenen Vierendeel veröffentlichte.

Aus der Fülle der anderen Veröffentlichungen, die in der Zeitschrift „Der Eisenbau" im Jahrgang 1918 zusammengestellt sind, nenne ich außer den Arbeiten über die Nebenspannungen seine Veröffentlichungen über den Erddruck und eine Reihe von Veröffentlichungen zum Knickproblem.

Von besonderem Interesse sind auch seine Veröffentlichungen über den Einsturz der Birsbrücke bei Mönchenstein und der Brücke über den St. Lorenz-Strom bei Quebeck sowie die Folgerungen aus dem Einsturz des Hamburger Gasbehälters.

Daß Engesser auch für Neuerungen seinen Blick nicht verlor, geht aus verschiedenen Veröffentlichungen über Eisenbeton hervor, wenn er auch hier nicht so tief schürfen konnte, wie auf seinem eigentlichen Fachgebiet.

Engesser kam als Lehrer an die Hochschule zu einer Zeit, da die Bauingenieurwissenschaft in ihren Anfängen war. Er übernahm einen Lehrstuhl für Eisenbahnbau, Statik, Eisen-, Holz- und Steinkonstruktionen. Später gab er den Eisenbahnbau ab.

Es ist zu verstehen, daß er, der in der Zeit der konstruktiven Anfänge lebte, die später allgemein durchgeführte Teilung der Lehrgebiete nicht billigte und den Standpunkt vertrat, für den Ingenieurstudierenden sei es am besten, wenn alle diese Gebiete von einem Lehrer gelehrt werden. Unsere Generation, die infolge der in der Praxis notwendig gewordenen Spezialisierung vor einer Fülle von Arbeitsgebieten stand, konnte in der großen Mehrzahl diesem Gedankengang nicht folgen. Was früher möglich war, ist in den letzten Jahrzehnten nicht mehr möglich gewesen. Es wird heute keinen Fachmann geben, selbst wenn er von so allgemeiner wissenschaftlicher Bildung erfüllt wäre, wie Engesser, der alle Teilgebiete beherrschen könnte. Ich will nur auf das mir Nächstliegende hinweisen und erwähnen, wie notwendig für den Eisenbetonkonstrukteur die Ergänzung der vorher rein mathematisch behandelten Probleme der Statik durch wissenschaftliche Untersuchungen in Ingenieurlaboratorien geworden ist.

Daß Engesser die Entwicklung der Ingenieurlaboratorien als Grundlage der wissenschaftlichen Forschung vorausahnte, beweisen seine eigenen Modelluntersuchungen, die er auf dem Gebiete des Erddruckes und in der Knickfrage ausführte.

Engesser gehörte zu jenen ganz bedeutenden Statikern, die Grundlegendes schufen. Er ging dabei seine eigenen Wege bei aller Anerkennung der Leistungen seiner Zeitgenossen, deren Wege nicht immer die seinen waren.

Während die Leistungen Engessers als Fachmann allgemein bekannt wurden, war die Wertschätzung seiner menschlichen Eigenschaften auf den engeren Kreis seiner badischen Kollegen und seiner Schüler begrenzt, da die Allgemeinheit

den Menschen Engesser kaum kannte. Er war ein Mann, der sich nicht mit seiner Fachtätigkeit begnügte. Er hatte Philosophie, Geschichte und allgemeine Literatur studiert oder gelesen. Er liebte die Musik und musizierte eifrig noch in den letzten Jahren, die er in Karlsruhe verlebte.

Ein Niederschlag seiner Erfahrungen ist in seinem Büchlein „Technik, Ingenieur- und Hochschulstudium" zu finden, das eine Vortragsreihe für die jungen Studierenden umfaßte, die er auf unseren Wunsch im Jahre 1920 an der Technischen Hochschule abhielt. Diese im Verlag Springer im Jahre 1921 erschienene Broschüre ist leider viel zu wenig bekanntgeworden. Sie enthält nicht nur die Ansichten eines erfahrenen Wissenschaftlers und Hochschullehrers über Hochschulerziehung, sondern auch Lebenserfahrungen und Beobachtungen eines über den Alltag sich heraushebenden allgemein gebildeten, bedeutenden Mannes. Wer das Glück hatte, diesen Mann mit dem ausdrucksvollen Kopf und den wundervollen Augen sprechen und erzählen zu hören, wird ihn nicht vergessen können.

An seinem 80. Geburtstage wollen wir seiner gedenken, auch wenn er selbst nicht an Feiern denkt. Die Fachwelt möge dankbar an die Gaben denken, die er der Ingenieurwissenschaft schenkte, und die Menschen, die ihn persönlich kannten, werden in Verehrung des seltenen Mannes gedenken.

In der Geschichte der Technik hat sich die Persönlichkeit Engessers, deren es in der Welt der Technik noch nicht viele gibt, schon lange einen Ehrenplatz gesichert. E. Probst.

DER INTERNATIONALE WETTBEWERB ZUM NEUBAU DER KÖNIGINNENBRÜCKE IN ROTTERDAM.

Von Professor Dr.-Ing. Kammer, Darmstadt.

(Fortsetzung und Schluß von Seite 63.)

4. Entwurf mit dem Kennwort „Dreigelenkbogen".

Verfasser: Flender Akt.-Ges. für Eisen-, Brücken- und Schiffbau, Benrath; Hollandsche Maatschappij vor het maken van Werken in gewapend Beton, s'Gravenhage.

Auch dieser Entwurf hat bei geschlossener Brücke einen Dreigelenkbogen als Hauptträger vorgesehen. Wie die Abb. 39 zeigt, handelt es sich ebenfalls um eine zweiflügelige Rollklappbrücke. Die Firma hat besonderen Wert darauf gelegt, die Verkehrsunterbrechungen, die durch Öffnen und Schließen der Brücke entstehen, so gering als möglich zu halten. Die Rollklappbrücke ist an sich schon den Brücken mit fester Drehachse in bezug auf die Kürze der Bewegungszeit überlegen, da durch

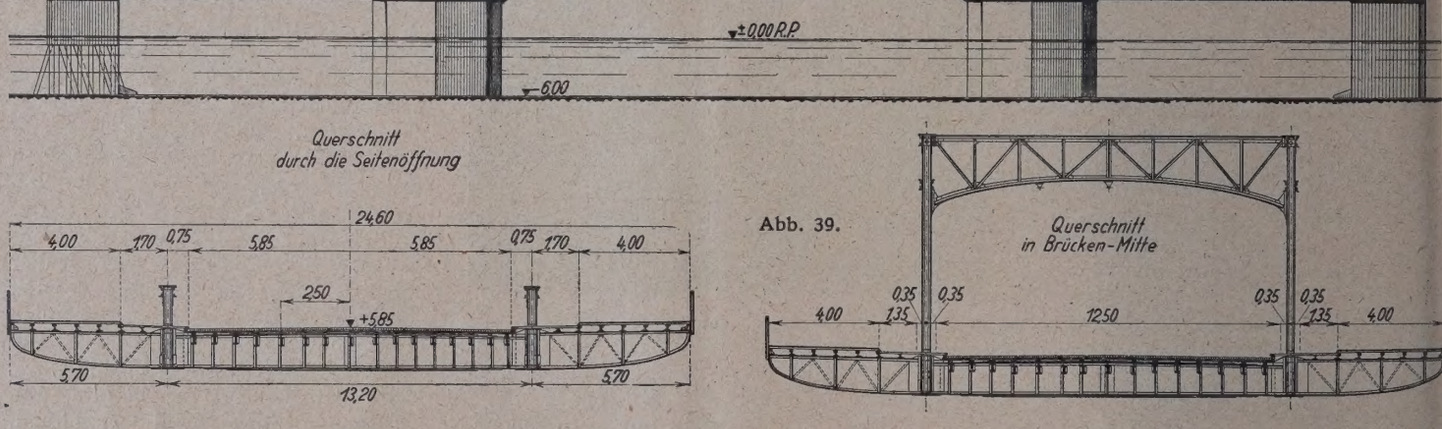


Abb. 39.

das Zurückrollen der Brücke die Öffnung schneller freigegeben wird. Der hier zur Anwendung gebrachte, in Abb. 41 dargestellte Gelenkstangenantrieb (D.R.P. System Zimmermann) weist außerdem den Vorzug auf, daß die Brücke beim Öffnen zunächst mit größerer Winkelgeschwindigkeit bewegt wird, ebenso ist beim Schließen im zweiten Teil der Bewegungszeit die Geschwindigkeit größer. Die Brücke wird also nicht nur schnell bewegt, sondern es wird auch erreicht, daß beim Öffnen die Mitte der Schiffahrtsöffnung am schnellsten freigegeben und beim Schließen sehr spät versperrt wird. Die Öffnungs- und Schließzeit ist normal mit 45 Sekunden angegeben, bei 40 kg/m² Winddruck beträgt sie 92 Sekunden. Diese geringe Zeitdauer wird dadurch ermöglicht, daß die für das Verriegeln und Entriegeln der Brücke erforderliche Zeit ausgeschaltet wird, indem die Riegelsicherung der Brücke gegen ein unbeabsichtigtes Öffnen selbsttätig während der Bewegung erfolgt. Daher ergibt sich als Gesamtzeit für die Betätigung der Klappbrücke

1. bei Wind bis zu 15 kg/m²		
Bewegung der Schranken	10	Sekunden
„ „ Brücke	45	„
	55	Sekunden.
2. bei Wind bis zu 40 kg/m²		
Bewegung der Schranken	10	Sekunden
„ „ Brücke	92	„
	102	Sekunden.

Die automatische Regelung der Brückensicherung verursacht höhere Kosten. Daher haben die Verfasser auch den Fall der üblichen Verriegelung vorgesehen, wodurch eine um 15 Sekunden längere Gesamtzeit für die Betätigung der Klappbrücke in Kauf genommen werden muß.

Das nachstellbar eingerichtete Scheitelgelenk liegt in Obergurthöhe, die Kämpfergelenke auf dem Vorderende der Rollbahn. Der Radius des Rollsektors, dessen konstruktive Ausbildung und Anschluß an den Rückarm des Klappenträgers aus Abb. 40 hervorgeht, beträgt 3,25 m. In Fahrbahnhöhe ist ein Windverband angeordnet, der im Vorderarm der Klappe besondere Gurtungen hat, die zugleich bei aufgeklappter Brücke das Fahrbahngewicht auf die Hauptträger übertragen. Soweit es die Durchfahrtshöhe zuläßt, befindet sich auch im Obergurt ein Windverband, der an seinem Ende durch Portale die Kräfte auf den unteren Windverband überträgt. Die Fahrbahn über dem Hinterarm ist in doppeltem Sinne beweglich. Sie ruht auf besonderen Hauptträgern von

9,60 m Stützweite auf, deren vordere Enden sich mittels Gelenke auf den Rollsektor abstützen. Die Hinterenden dieser Hauptträger sind an einem beiderseitig über die Fachwerkhauptträger des Rückarmes auskragenden Querträger angeschlossen, der bei geschlossener Brücke auf Pendeln ruht und seine Auflagerkräfte aus ständiger und Verkehrslast durch diese Pendel an das Pfeilermauerwerk abgibt. Die Vorderarme der Klappbrücke erhalten durch die Verringerung des Hinterarmgewichtes ein Übergewicht, wodurch ein Horizontalschub von 10 t in den Kämpfergelenken erzeugt wird. Es wird in der Berechnung nachgewiesen, daß selbst eine Belastung der beiden Rückarme mit 5 Reihen bremsender Lastwagen diese Scheitelkraft auf höchstens 4 t verringert.

Bei dem größten Öffnungswinkel von 78° stehen die beiden Klappen ungefähr senkrecht nach oben. Es wird eine Aufstellungsart in Vorschlag gebracht, bei der es möglich ist, die Hauptträger vor dem Einbauen der Fahrbahn zunächst probeweise herunterzuklappen, die Scheitelgelenke einzupassen und etwaige Abweichung bei der Verlegung der Rollbahn und Kämpfergelenke auszugleichen.

Wie bereits hervorgehoben, wird eine neuartige Antriebsvorrichtung mittels Gelenkstangen verwendet[8] (Abb. 41). Bei diesem Gelenkstangenantrieb greift ein Kniehebelpaar derart an der Brückenklappe an, daß der untere Gelenkpunkt des Kniehebels drehbar am Pfeilermauerwerk und der obere Gelenkpunkt des anderen im Mittelpunkt des Rollsektors angreift, während im gemeinsamen Gelenkpunkt die mit Triebstockverzahnung versehene Zahnstange angreift. Durch die Bewegung der Zahnstange und des Kniehebelgestänges wird die Brücke geöffnet und geschlossen. Der Antrieb der Zahnstange erfolgt durch ein Ritzel, um dessen Achse eine zur Führung der Stange dienende Schwinge pendeln kann, entsprechend den verschiedenen Schräglagen der Stange. Diese Stangen liegen symmetrisch zu beiden Seiten der Klappen, so daß eine Verwindung der Brücke ausgeschlossen ist. Antriebsritzel, Kegel- und Stirnrädervorgelege werden von einer durchgehenden Welle angetrieben, um eine gleichmäßige Bewegung in der Zahnstange zu erreichen. Der wesentliche Vorteil dieser Anordnung besteht darin, daß die Motorleistung herabgesetzt wird, da die Brücke während der Periode der geringsten Bewegungswiderstände mit der größten, beim Auftreten der größten Bewegungswiderstände mit der kleinsten Geschwindigkeit bewegt wird.

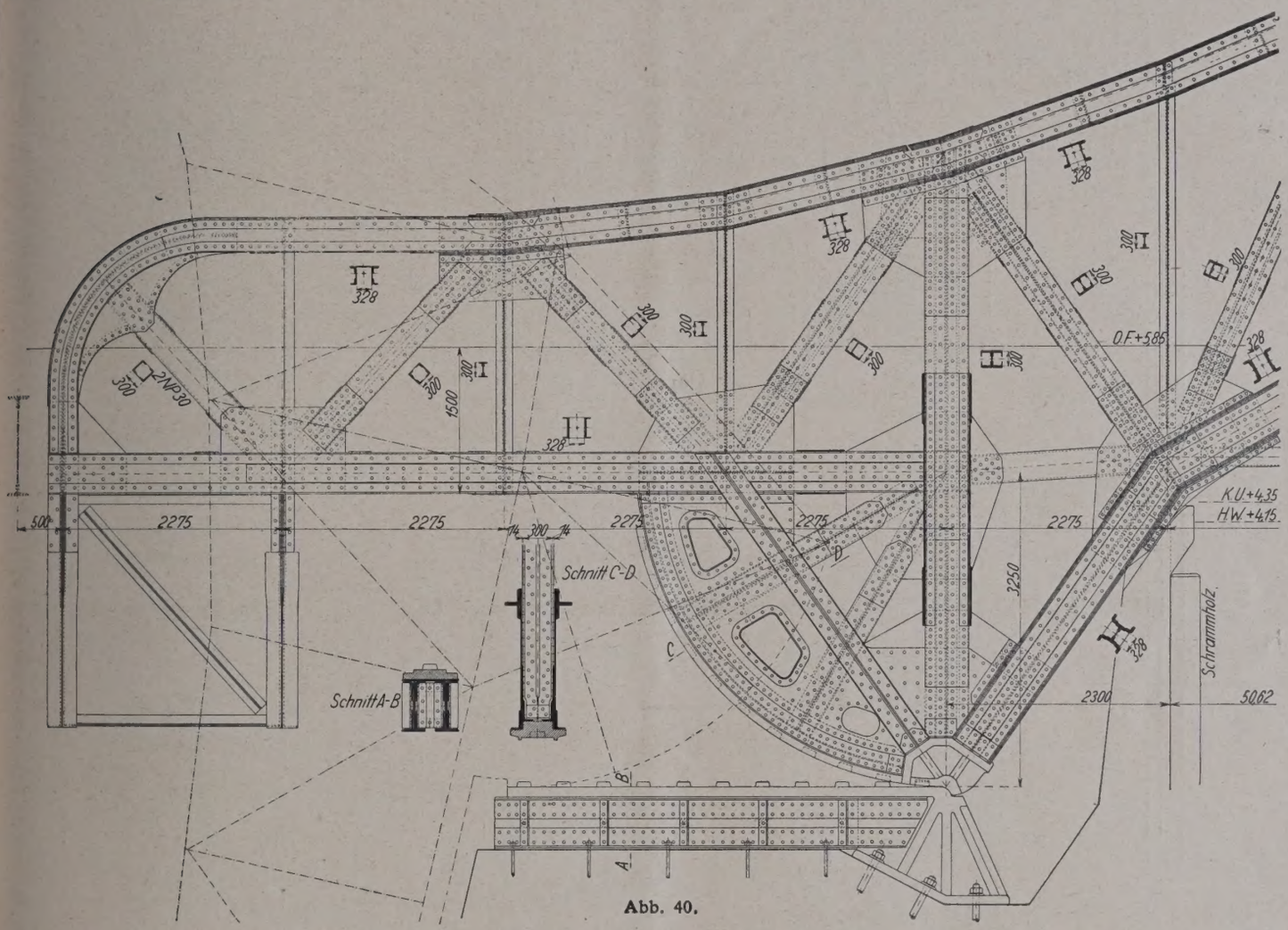


Abb. 40.

In der Öffnungslage ist das Kniehebelgestänge gestreckt, wodurch eine automatische Selbstsperrung der Brücke erfolgt. Das Triebwerk erhält dann durch Windkräfte auf die geöffnete Brücke überhaupt keine Belastung, die Klappe wird durch die gespreizten, als kräftige Eisenkonstruktion ausgeführten Kniehebel direkt gehalten. Das Einfahren der Brücke in die Öffnungslage erfolgt mit ganz geringer Geschwindigkeit, so daß Puffer und Vorderendschaltung überflüssig sind. Dagegen ist für das Einfahren in die Schließlage Vorderendschaltung vorgesehen, um ein gesichertes Ineinandergreifen des Scheitelgelenkes zu erreichen.

Als Material der Klappbrücke wird hochwertiger Stahl mit 44÷51 kg/mm² Festigkeit vorgeschlagen. In den beiden seitlichen Überbauten sind die Hauptträger als Fachwerkparallelträger ausgebildet. Für den südlichen Überbau, der ja als bewegliche Brücke auszubilden ist, ist eine Hubbrücke mit

[8] Zimmermann, Ein neuartiger Gelenkstangenantrieb für die Bewegung von Klappbrücken, Bautechnik 1923, S. 435.

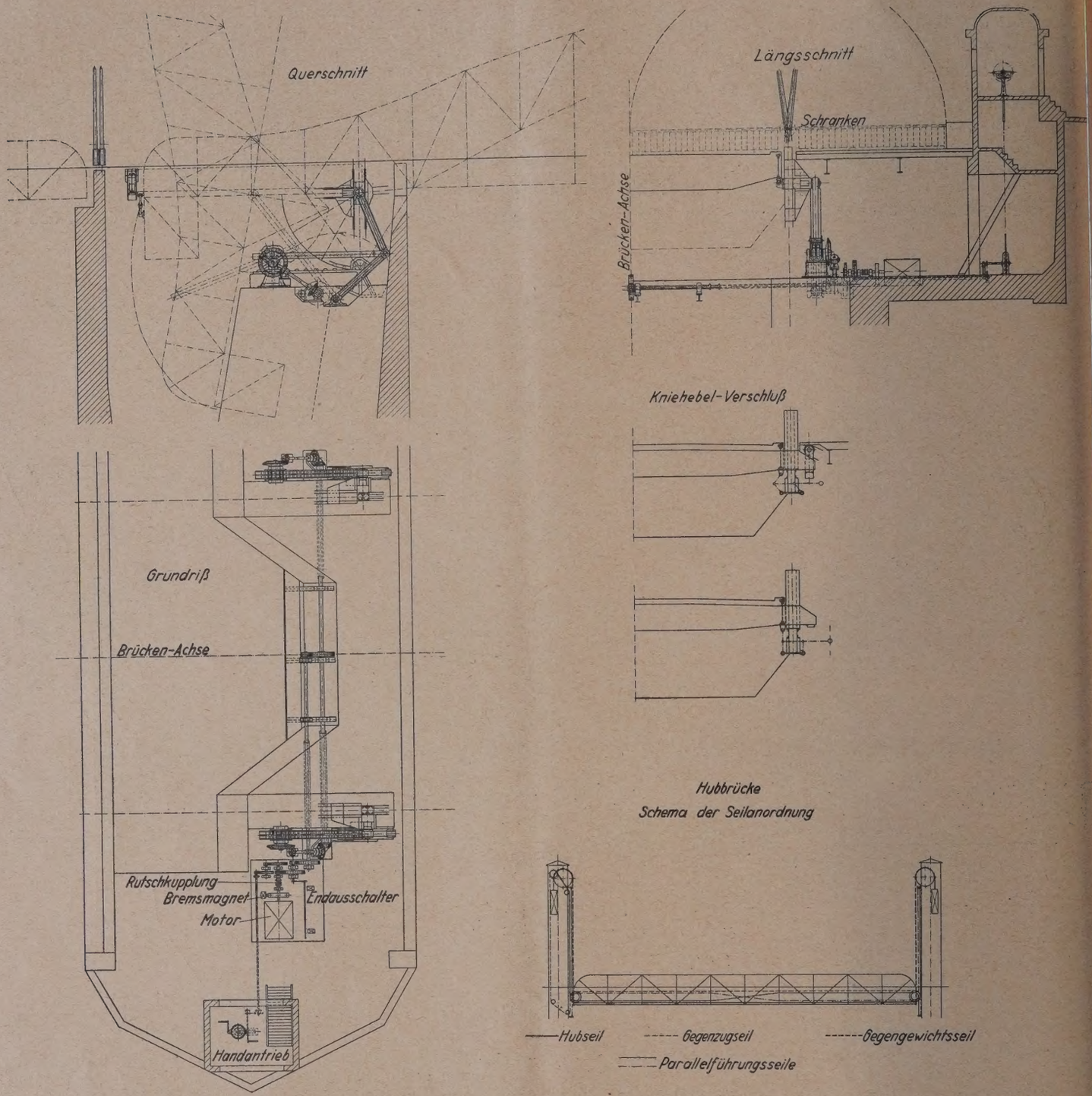

Querschnitt
Längsschnitt
Schranken
Brücken-Achse
Kniehebel-Verschluß
Grundriß
Brücken-Achse
Rutschkupplung
Bremsmagnet
Endausschalter
Motor
Handantrieb
Hubbrücke
Schema der Seilanordnung
Hubseil
Gegenzugseil
Gegengewichtsseil
Parallelführungsseile

Abb. 41.

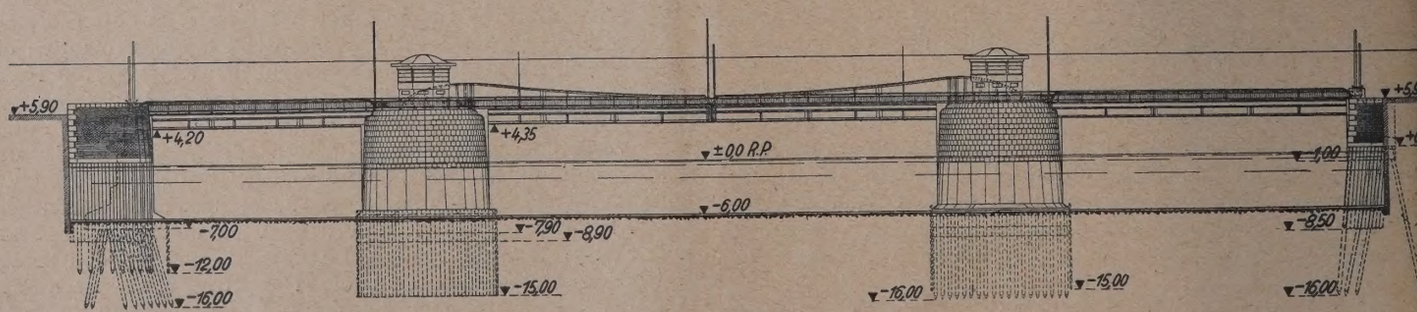
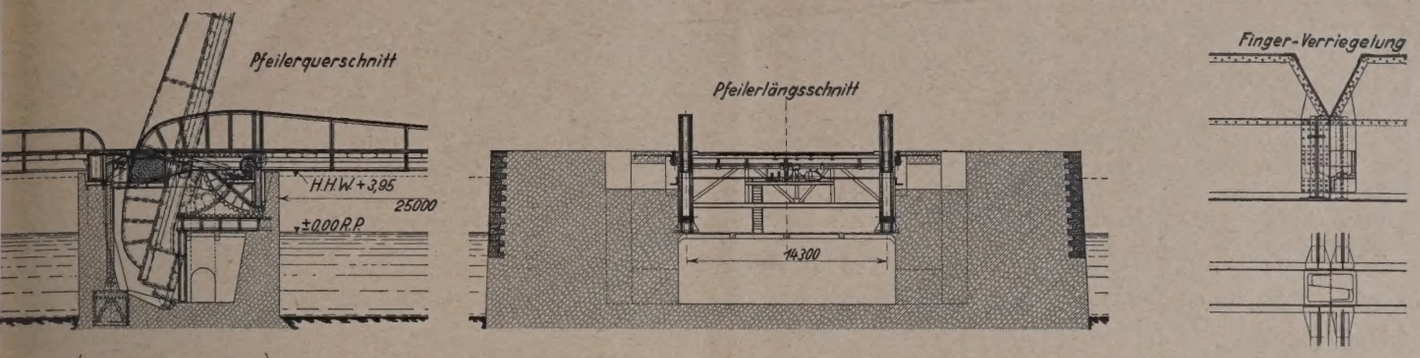

+5,90
+4,20
+4,35
±0,0 R.P.
-1,00
-6,00
-7,00
-7,90
-8,90
-8,50
-12,00
-15,00
-16,00
-16,00
-15,00
-15,00
-16,00

Abb. 42.



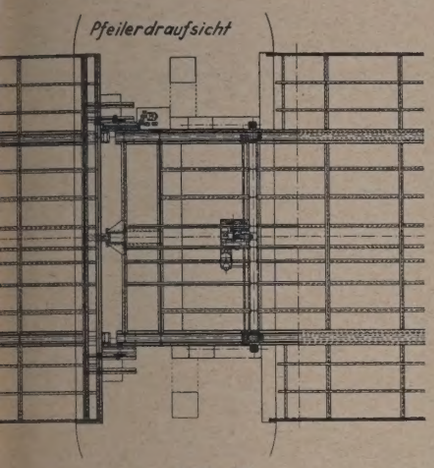


Abb. 43.

Handantrieb vorgesehen, der auf den Hubtürmen angeordnet ist (vgl. Abb. 41 rechts unten). Die Hubzeit beträgt vier Minuten.

Für die Widerlager und Pfeiler ist eine Ausführung in Eisenbeton gewählt, als Gründung ist Druckluftgründung vorgesehen. —

Das Preisgericht hebt in seiner Beurteilung hervor, daß das Äußere der vorgeschlagenen Lösung eine feste Brücke vermuten läßt; die Berechnungen und die konstruktive Durcharbeitung zeigen große Sorgfalt und Wissenschaftlichkeit. Besonders werden die Vorschläge über die Aufstellung der Brücke anerkannt (auf die hier mit Rücksicht auf den zur Verfügung stehenden Platz nicht näher eingegangen werden konnte).

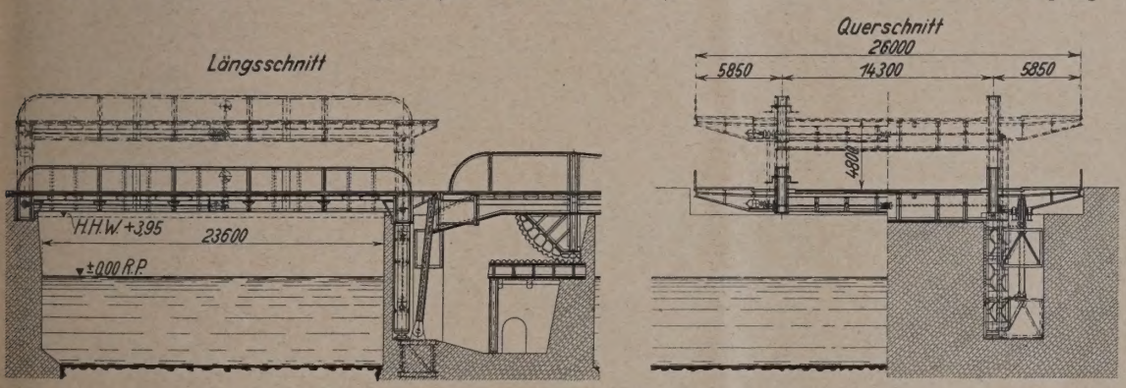
„Von den verschiedenen Einsendungen, bei denen die Ausführung ohne Hilfsbrücke durchgeführt werden soll, ist die von der Firma vorgeschlagene Arbeitsweise die am besten durchgearbeitete und allem Anschein nach die beste." Allerdings wird die Kommission gerade beim Studium dieses Entwurfes in der Überzeugung bestärkt, daß die Ausführung mit einer besonderen Hilfsbrücke einfacher und billiger geschehen könnte.

5. Der Entwurf mit dem Kennwort „Juliana".

Verfasser: Hein, Lehmann u. Co. A.-G., Düsseldorf; Rheinisch-Westfälische Bau-Industrie A.-G., Düsseldorf; Maschinenfabrik Freund, A.-G., Charlottenburg; Architekt Guypers, Amsterdam.

a) Entwurf „Balkenbrücke".

Die beiden Klappenflügel der Doppelscherzerbrücke sind vollwandige Kragträger, die in der Mitte bei geschlossener Brücke miteinander verriegelt werden (Abb. 42). Jede Klappe bewegt sich auf einem Rollkranz, dessen Halbmesser mit Rücksicht auf geringe Antriebskraft und kleine Zahnbreite in der Rollbahn verhältnismäßig groß (zu 4 m) gewählt ist. Der sichtbare Teil des Kragträgers ist mit Rücksicht auf eine ruhige Gesamtwirkung als einheitlicher vollwandiger Kastenträger ausgeführt, dessen Stehbleche 600 mm voneinander entfernt sind. Mit Rücksicht auf die Durchbiegung wächst die Höhe der Kastenträger nach dem Pfeiler zu bis auf 2,8 m über Fahrbahnoberkante an. Die Durchbiegung der Kragarme bei Vollbelastung beträgt $^1/_{1000}$ der Stützweite.



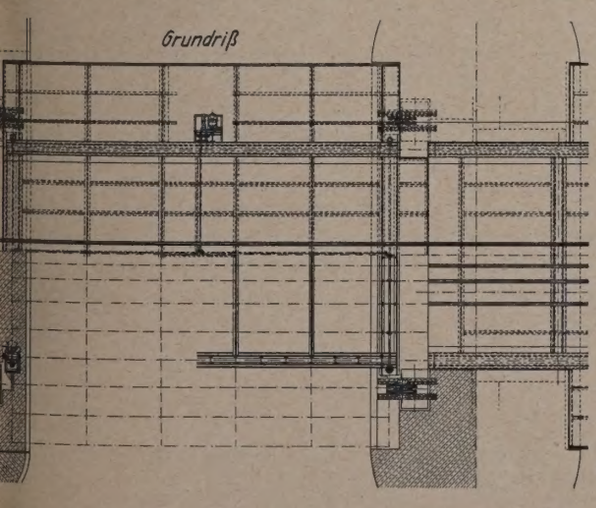


Abb. 44.

Der Rollkranz besteht aus einem einheitlichen Stahlgußstück, auf das der Hauptträger mit einem Zwischenstück aufgesetzt ist, und rollt auf einer kräftig konstruierten Rollbahn unter Vermittlung einer Stahlgußplatte, die die Zähne trägt. Um einen senkrechten Abschluß der Rollbahn zu ermöglichen, den der hochgeklappte Träger benötigt, wird sie am Ende auf einer äußeren Platte gelagert, die das Gewicht des hochgeklappten Überbaues auf den Pfeiler überträgt.

Bei Belastung des Kragendes entsteht ein negativer Auflagerdruck, der durch eine Rückverankerung aufgenommen wird. Diese ist um einen Gelenkbolzen drehbar und kann bei der Bewegung der Brücke nach hinten zurückgelegt werden. Der Zug der Rückverankerung wird durch einen langen, in den Pfeiler eingebauten Ankerträger aufgenommen (Abb. 43). Außer dem oberen Lager für den Ankerzug besitzt die Rückverankerung noch ein unteres Lager zur Aufnahme des positiven Auflagerdruckes, der infolge der Belastung des Trägerteiles über der Kellerkammer entsteht. Die genaue gegenseitige Einstellung der Lager wird durch Einführung von Zwischenlagen an den Lagerflächen und durch Keile im unteren Lager erreicht. Das Überschieben

der Rückverankerung über das Hauptträgerende wird durch einen Anlauf von 1 : 20 der Auflagerplatte erleichtert. Die bewegliche Rückverankerung bringt also bei ungenauer Abstellung des Hauptantriebes beim Überschieben die Klappe in die richtige senkrechte Endlage. Die seitliche richtige Endlage ist durch zwei am Gegengewichtskasten angebrachte seitliche Führungen gewährleistet, die zugleich in der am Pfeiler angebrachten oberen Pufferung anliegen. Die untere Pufferung liegt am Fuß der Rollbahnstücke.

Das aus Roheisenstücken und Beton bestehende Gegengewicht ruht in einem aus zwei Gegengewichtsträgern und Bodenblechen bestehenden Kasten. Die Obergurte der Gegengewichtsträger tragen einen wagerechten Verband, der mit dem Bodenblech zusammen die bei aufgerichteter Klappe nach unten wirkende Last der Fahrbahn und des Gegengewichtes auf die Hauptträger überträgt.

Für den Antrieb ist eine feste Zahnstange gewählt. Das Triebwerk ist in dem Gegengewichtsarm der Brücke untergebracht und greift mit dem in der Rollachse liegenden Ritzel in die unter den Fußsteigen liegende Zahnstange. Es ist so bemessen, daß es bei 40 kg/m² Wind keine unzulässigen Beanspruchungen erhält. Jede Brückenseite wird von einem 100 PS-Motor angetrieben und bei Wind bis zu 15 kg/m² in einer Minute geöffnet. Die Verriegelung der Brückenhälften untereinander erfolgt durch beiderseits an den Hauptträgern angeordnete Finger. Entsprechend den Bedingungen des Programmes ist die Überbrückung der südlichen Seitenöffnung als Hubbrücke vorgesehen, die mit der Unterkante auf R. P. + 9 m gehoben werden kann. Um die auf den Pfeilern stehenden, unschönen Führungsmaste der Hubbrücke zu vermeiden, ist auch bei diesem Entwurf, ähnlich wie bei der Lösung „3 Scharnieren wipbrug" die Führung, der Gewichtsausgleich und Antrieb der Hubbrücke ganz in den Mittelpfeiler und das Landwiderlager unter die Fahrbahn verlegt (Abb. 44). An die kastenförmig ausgebildeten Querträger schließen nach unten die zweiteiligen Führungssäulen von 8 m Länge an. Bei einem Hub von 5 m verbleiben noch 3 m im Pfeiler, so daß auch bei höchster Lage noch eine sichere Führung vorhanden ist und die Windkräfte frei aufgenommen werden. Für die Hubbrücke ist ebenfalls Maschinenantrieb vorgesehen. Er geschieht durch ein Ritzel, das in eine im Mauerwerk verankerte Zahnstange eingreift.

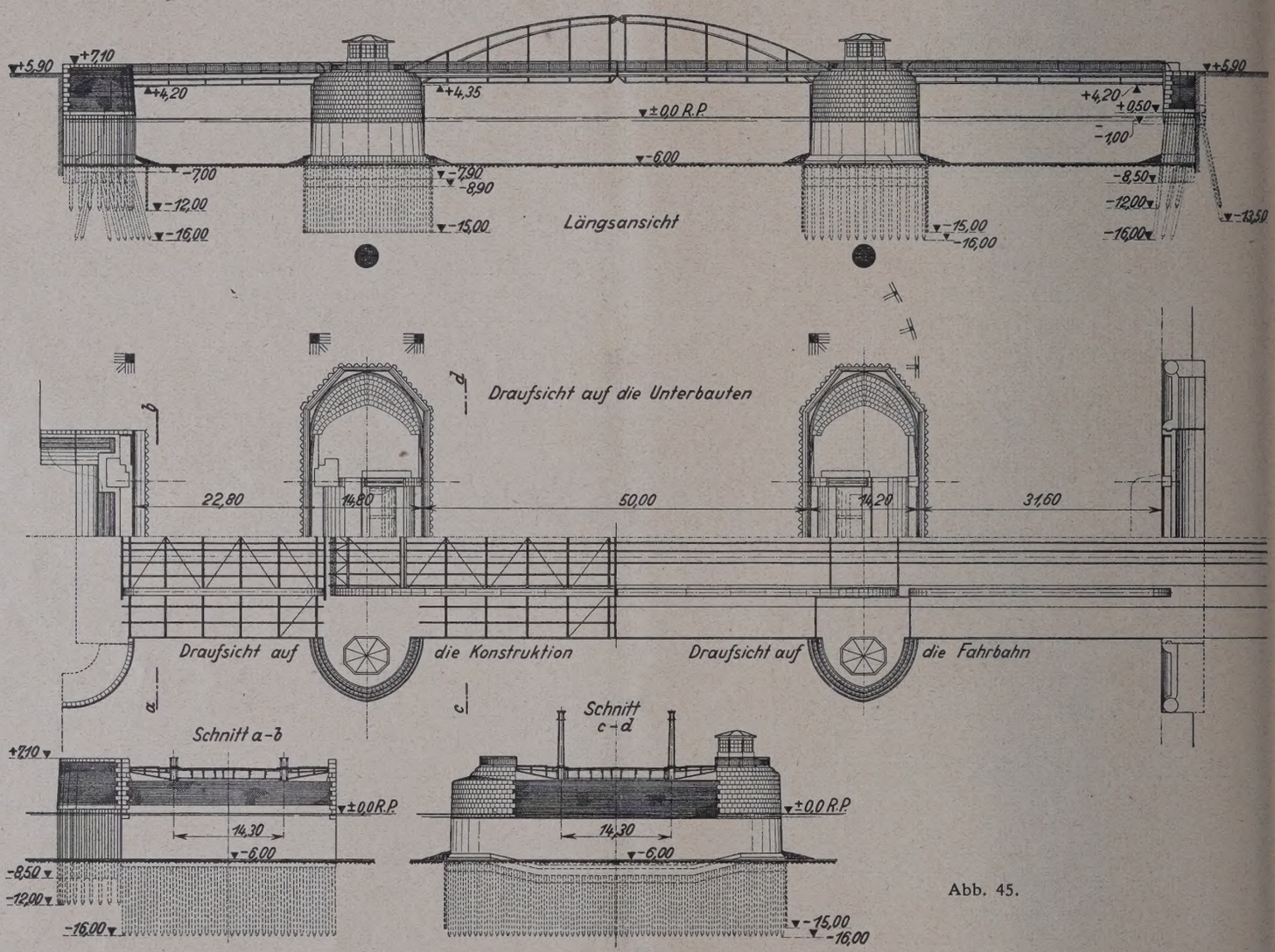


Abb. 45.

Alle tragenden Teile der Mittelpfeiler sind in Beton oder Eisenbeton ausgeführt; die von den Pfeilern aufgenommenen Brückenlasten und die Gewichte der Pfeileraufbauten selbst werden durch Tannenholzpfähle auf den Baugrund übertragen, wobei die unter den bestehenden Pfeilern der alten Brücke vorhandenen Pfähle zur Gründung der neuen Pfeiler mit herangezogen werden. Im Innern des nördlichen Pfeilers sind die sämtlichen für die Bewegung der Klappbrücke erforderlichen Räume untergebracht. Der südliche Pfeiler nimmt außerdem die für die Unterbringung der Hubvorrichtungen notwendigen Aussparungen auf.

b) Entwurf „Bogenbrücke".

Die Klappbrücke ist wieder als Scherzerbrücke konstruiert (Abb. 45). Die Haupt- und Querträger der Bogenbrücke werden aus hochwertigem Baustahl hergestellt. Zur Aufnahme der Verkehrslast bilden die beiden Klappbrückenhälften in

schlossenem Zustand einen Dreigelenkbogen. Jede Klappe wegt sich auf einem Rollkranz, dessen Halbmesser zu 3,4 m wählt ist.

Durch den Hauptantrieb wird nun der Bogen beim Schließen nächst nur soweit gesenkt, daß der Zapfen des Kämpfer-lenkes, das 50 cm vor der Drehachse liegt, sein Lager zwar rührt, das Gesamtgewicht aber noch auf dem Rollkranz ruht. eim Aufstellen der Brücke wird der Gelenkzapfen durch Keil eingestellt, daß auch bei stärkster Erwärmung das Scheitel-lenk noch nicht schließt. Der Schluß des Scheitelgelenkes schieht nun ähnlich wie bei der Knippelsbrücke in Kopen-agen[9] dadurch, daß eine Verschiebung des Schwerpunktes rgenommen wird. Zu diesem Zweck wird der Hubquerträger urch Pendelstützen angehoben, die seitlich angebracht sind nd untergeschoben werden (Abb. 46 unten). Der Gesamt-

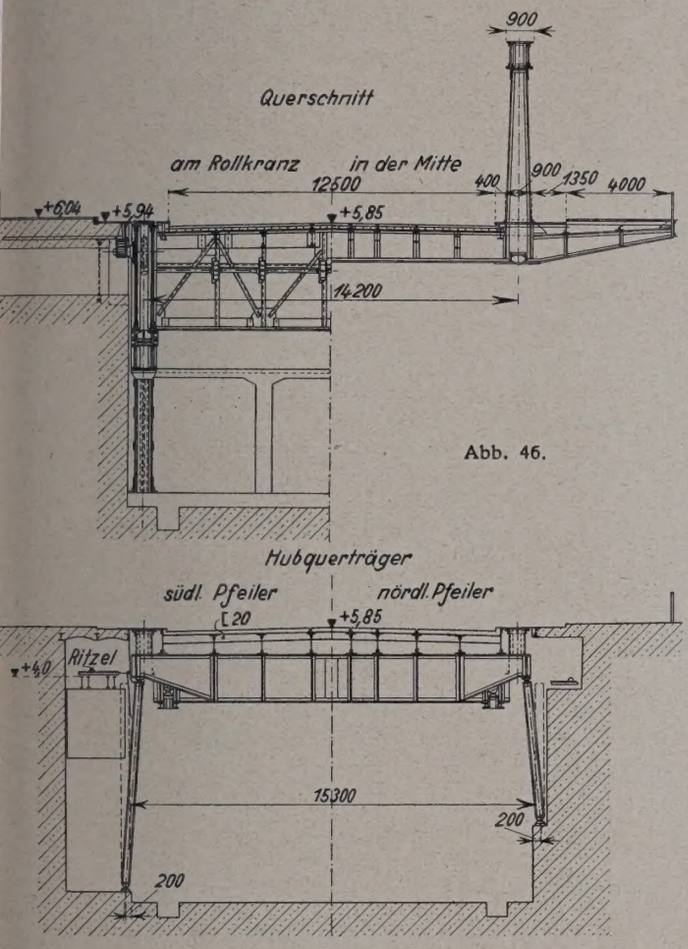


Abb. 46.

chwerpunkt verschiebt sich dadurch um soviel nach vorn, aß das Scheitelgelenk sich schließt. Der Rollkranz ist dann ntlastet, er hebt sich ein wenig von der Rollbahn ab; das ge-amte Eigengewicht wird vom Kämpfergelenk übernommen.

Die Deckenträger der Kellerkammer sind einmal an dem achwerkquerträger über dem Kämpfer gelenkig angeschlossen; ie Auflagerung am anderen Ende ist verschieden bei offener nd geschlossener Brücke. Bei geschlossener Brücke liegen die eckenträger auf einem hinter dem Gegengewicht angeordneten ubquerträger auf. Bei geöffneter Brücke liegen die Decken-äger mit kleinen Lagern auf dem Gegengewichtsquerträger; ährend also bei der Bewegung der Klappe das Gewicht der ahrbahn über der Kellerkammer und das Gewicht des noch urch angeschraubte Eisenplatten beschwerten Hubquer-ägers zum Gegengewicht gehört, nimmt dieses Gewicht der ellerdecke und Hubquerträger an dem Gewichtsausgleich bei eschlossener Brücke nicht teil. Durch diese Unterstützung des Hubquerträgers bei geschlossener Brücke kommt keine Verkehrsbelastung auf den Bogen, es kann also kein negativer Horizontalschub entstehen.

Die Hauptträger der Bogenbrücke sind als vollwandige Kastenträger mit einem Abstand der Stehbleche von 600 mm ausgeführt. Der Rollkranz besteht aus einem einheitlichen Stahlgußstück.

Das Gewicht der bei geöffneter Brücke nach unten wirkenden Fahrbahn wird durch einen in der Ebene des Windverbandes liegenden vollwandigen Träger auf die Hauptträger übertragen.

6. Schlußbemerkungen.

In dieser Besprechung, die sich im wesentlichen nur auf die konstruktive Durchbildung der beweglichen Brücke beschränkte, konnte nur ein Teil von der umfangreichen technischen Arbeit angeführt werden, die bei dem Rotterdamer Wettbewerb geleistet worden ist. Große Gebiete, besonders die Unterbauten, die schwierigen Fragen über den zweckmäßigen Bauvorgang, die Kostenberechnung und manches andere, konnten hier nur gestreift werden. Überblickt man nun die viele Arbeit im einzelnen, die Fülle von Ideen, die bei dem Wettbewerb zutage getreten sind, so muß man mit Bedauern feststellen, daß naturgemäß nur so wenig von all dem, was geleistet wurde, die offizielle Anerkennung finden konnte. All diese gewaltige Arbeit wurde nur zu dem Zwecke geleistet, Unterlagen für einen endgültigen Entwurf zu erhalten. Da taucht die Frage auf, ob es für diesen Zweck notwendig war, daß ein so großer Apparat in Bewegung gesetzt und ungezählte Kräfte aufgerufen werden mußten. Denn die Mitarbeit vieler Köpfe und Hände bei einem solchen Wettbewerb ist nötig. Die Anforderungen sind so vielseitig, daß da die Erfahrungen eines einzelnen Ingenieurs oder auch die Erfahrungen einer Spezialfirma nicht auszureichen pflegen. Es erweist sich als praktisch notwendig, daß sich zur Zusammenarbeit vereinigen: eine Brückenbauanstalt, ein Tiefbauunternehmen, ein Architekt am bautechnischen Teil; eine Maschinenbauanstalt und ein elektrotechnisches Unternehmen für die wichtigen Betriebs- und Bewegungseinrichtungen. Und so werden wohl allein die Unkosten für jeden einzelnen Entwurf im Durchschnitt ebenso viel und vielleicht noch mehr betragen, als der eine Preis, der im vorliegenden Wettbewerb ausgesetzt worden ist.

Da erscheint der Wunsch, wie er ja namentlich aus Kreisen der Praxis immer wieder auftaucht, verständlich, daß bei Wettbewerben die Anforderungen nur auf das notwendigste Maß beschränkt werden möchten, damit nicht eine Verschwendung an Arbeit getrieben wird. Hier erwächst den großen technischen Verbänden des Staates, der Kommunen und der Industrie die Aufgabe, durch Einwirkungen aller Art, durch Richtlinien dafür zu sorgen, daß alle nicht unbedingt notwendigen und erschwerenden Anforderungen, namentlich in bezug auf konstruktive Einzelheiten, auf statische Untersuchungen vermieden werden.

Andererseits muß aber hervorgehoben werden, daß gerade durch das Verfahren des Wettbewerbes Wertvolles und Einzigartiges geschaffen worden ist und geschaffen wird, wie es auf anderem Wege wohl kaum in dieser Vollkommenheit erreicht werden kann. Dadurch, daß das gestellte Problem durch die einzelnen Bewerber von allen möglichen Seiten beleuchtet wird, weiterhin dadurch, daß die verschiedenen Lösungen miteinander verglichen und kritisch abgewogen werden, entsteht die Gewähr dafür, daß nach menschlichem Ermessen für die gestellte Aufgabe die beste Lösung gefunden wird. Hat doch die intensive Anspannung, das Ringen um den Erfolg häufig genug die Entwicklung mit einem kräftigen Ruck vorwärts gebracht.

Auch auf den Dank der Allgemeinheit können diejenigen, die bei diesem Wettbewerb ihr Bestes eingesetzt haben, rechnen; nicht allein der Bauherr zieht aus den vorgeschlagenen Lösungen Vorteil, sondern auch weite technische Kreise erhalten aus den verschiedenartigen in Vorschlag gebrachten Lösungen und neuen Ideen wertvolle Anregungen.

[9] Vgl. Hotopp, Bewegl. Brücken, 1. Teil: Die Klappbrücken (zw. andere Literatur), Hannover 1913, A. 67/69.

DIE VERHÜTUNG SCHÄDLICHER KOLKE BEI STURZBETTEN.

Von Th. Rehbock, Karlsruhe.

(Fortsetzung und Schluß von Seite 60.)

Wenn aus den Ergebnissen der Versuche für die Wehranlage Ryburg-Schwörstadt und aus ähnlichen ausgeführten Versuchen auch gefolgert werden kann, daß selbst eine im schießenden Wasser liegende Zahnschwelle auch unter ungünstigen Verhältnissen das Sturzbett sicher vor schädlichen Auskolkungen unmittelbar vor dem Sturzbett zu schützen vermag, so empfiehlt es sich in den meisten Fällen, namentlich bei leicht angreifbaren Flußsohlen mit starkem Gefälle, trotzdem, die Anlagen so zu gestalten, daß sich eine Deckwalze über dem Sturzbett bildet, wenn dies nicht mit zu großen Schwierigkeiten und Kosten verbunden ist. Denn es ist erwünscht, dem Wasser die beim Absturz aufgenommene kinetische Energie zum Schutz des weiter abwärts gelegenen Flußbettes möglichst schnell und möglichst vollständig schon auf dem befestigten Sturzbett wieder zu entziehen.

Die Voraussetzung für das Entstehen einer Deckwalze ist das Auftreten eines Fließwechsels vom schießenden zum strömenden Abfluß, d. h. die Bildung eines Wechselsprunges. Denn nur über einem Wechselsprung kann sich eine Deckwalze bilden. Die Unterwassertiefe, die über dem Sturzbett mindestens vorhanden sein muß, um einen Wechselsprung zu erzeugen, läßt sich mit Hilfe des Kochschen Stützkraftgesetzes[5] in zuverlässiger Weise berechnen, wenn die Abflußmengen sowie die Geschwindigkeiten bzw. die Tiefen im schießenden Wasserstrom unterhalb des Stauwerkes bekannt sind.

Ist q die Abflußmenge auf 1 m Wehrlänge, t_I die Tiefe im schießenden Wasserstrom unterhalb der Stauanlage und α_u der Geschwindigkeitshöhen-Ausgleichwert, so berechnet sich die zur Erzeugung des Wechselsprunges erforderliche Unterwassertiefe t_{II} zu:

$$(1) \qquad t_{II} = \frac{t_I}{2}\left\{\sqrt{1+\frac{8\,q^2}{g\,t_I^3}} - 1\right\}$$

Diese Formel entsteht, wenn die Stützkraft S_{II} im Schnitt II, d. h. die Summe von Wasserdruck W und Bewegungsgröße (Impuls) B[6], durch den strömenden Wasserstrom unterhalb des Wechselsprunges auf 1 m Flußbreite

$$(2) \qquad S_{II} = t_{II}\left(\frac{t_{II}}{2} + 2\,k_{II}\right)\gamma$$

der Stützkraft S_I im Schnitt I durch das schießende Wasser oberhalb des Wechselsprunges:

$$(3) \qquad S_I = t_I\left(\frac{t_I}{2} + 2\,k_I\right)\gamma$$

gleichgesetzt wird (Abb. 11).

Dadurch entsteht die Formel:

$$(4) \qquad t_{II}^2 - t_I^2 = 4(t_I\,k_I - t_{II}\,k_{II}).$$

In diese Formel werden die Geschwindigkeitshöhen k_I und k_{II} im schießenden und im strömenden Wasserlauf oberhalb und unterhalb des Wassersprunges:

$$(5) \qquad k_I = \frac{\alpha_u\,q^2}{2\,g\,t_I^2} \qquad \text{und} \qquad k_{II} = \frac{\alpha_u\,q^2}{2\,g\,t_{II}^2},$$

eingesetzt, in denen die gleichen Geschwindigkeitshöhen-Ausgleichwerte a_u eingeführt werden.

Es entsteht dadurch Formel:

$$(6) \qquad t_{II}^2 - t_I^2 = (t_{II}+t_I)(t_{II}-t_I) = \frac{2\,\alpha_u\,q^2}{g}\cdot\frac{t_{II}-t_I}{t_I\cdot t_{II}}$$

und durch Division durch $t_{II} - t_I$:

$$(7) \qquad t_{II} + t_I = \frac{2\,\alpha_u\,q^2}{g\,t_I\,t_{II}}$$

Durch Umbildung entsteht hieraus die quadratische Gleichung für t_{II}:

$$(8) \qquad t_{II}^2 + t_{II}\,t_I - \frac{2\,\alpha_u\,q^2}{g\,t_I} = 0,$$

aus der sich t_{II} berechnet zu:

$$(9) \qquad t_{II} = -\frac{t_I}{2} \pm \sqrt{\frac{t_I^2}{4} + \frac{2\,\alpha_u\,q^2}{g\,t_I}} = \frac{t_I}{2}\left\{\pm\sqrt{1+\frac{8\,\alpha_u\,q^2}{g\,t_I^3}} - 1\right\}$$

Da t_{II} ein positiver Wert sein muß, gilt das positive Vorzeichen vor dem Wurzelwert.

Die Verwendbarkeit dieser Formel wird dadurch erleichtert, daß der Geschwindigkeitshöhen-Ausgleichwert α_u, wie durch zahlreiche Beobachtungen festgestellt wurde, in dieser Formel ohne nennenswerten Fehler gleich 1,0 gesetzt, d. h. vernachlässigt werden kann. Daß dies möglich ist, erklärt sich daraus, daß der Einfluß der Geschwindigkeitshöhen-Ausgleichwerte bei den entgegengesetzt wirkenden Stützkräften S_I und S_{II} sich gegenseitig etwa aufhebt, was darauf zurückgeführt werden kann, daß der Wert α_{u_I} für den schießenden Wasserlauf infolge gleichmäßigerer Verteilung der Geschwindigkeiten kleiner ist als $\alpha_{u_{II}}$ für den strömenden Abfluß unterhalb des Wechselsprunges, während die zugehörigen Geschwindigkeitshöhen selbst sich umgekehrt verhalten.

Durch Vernachlässigung von α_u entsteht aus Formel (9) die anfangs angegebene Formel (1) und aus dieser durch Ein-

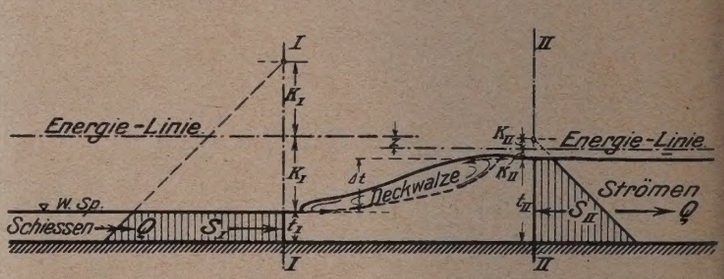


Abb. 11. Darstellung eines Wechselsprunges mit Deckwalze. Die schraffierten Flächen kennzeichnen die Stützkräfte.

setzen von g = 9,81 m/s² die nur für Metermaß gültige Formel:

$$(10) \qquad t_{II} = \frac{t_I}{2}\left\{\sqrt{1+\frac{q^2}{1{,}227\,t_I^3}} - 1\right\}$$

Die Zuverlässigkeit dieser Formel, die keinerlei unsichere Beiwerte enthält, wurde in den Flußbaulaboratorien in Darmstadt und Karlsruhe wiederholt überprüft.

In Karlsruhe wurden im Jahre 1926 vom Dipl.-Ing. Einwächter 11 Beobachtungen an Wechselsprüngen durchgeführt, bei denen nur Abweichungen vom Rechnungswert nach Formel (10) zwischen + 0,3% und — 2,4%, im Mittel aber Abweichungen von — 0,8% festgestellt wurden. Anläßlich

[5] Von der Bewegung des Wassers und den dabei auftretenden Kräften, nach Arbeiten von Alexander Koch herausgegeben von Max Carstanjen, Verlag Julius Springer, Berlin 1926.

[6] Die Bewegungsgröße ist Masse mal mittlere Geschwindigkeit. Für die Breite b ist:

$$B = m\,u = \frac{b\,t\,u\,\gamma}{g}\,u = 2\,b\,t\,\frac{u^2}{2\,g}\,\gamma = 2\,b\,t\,k\,\gamma.$$

er Abfassung dieses Aufsatzes wurden im September 1927 n Karlsruher Laboratorium nochmals 13 verschiedene Abußbilder mit Wechselsprüngen untersucht, um festzustellen, b der Geschwindigkeitshöhen-Ausgleichwert α_u in Formel (1) ıtsächlich vernachlässigt werden kann. Die angestellten ntersuchungen haben dies erneut erwiesen, denn das Erebnis der ausgeführten einzelnen Messungen zeigte gegenber den Berechnungswerten nach Formel (10) Abweichungen, ie zwischen + 3,3% und — 3,9% lagen. Das Mittel aller 13 Bebachtungswerte war um den geringen Betrag von 0,56% leiner als das Mittel der entsprechenden Formelwerte. Koch at demgegenüber im Flußbaulaboratorium Darmstadt bei acht orgenommenen Versuchen[7], die für wesentlich größere Abußmengen durchgeführt wurden, Abweichungen zwischen + 3,1% und — 3,8% und im Mittel um 0,21% größere Unterassertiefen beobachtet, als sie aus der Formel (10) hervorehen. Bei den zusammen ausgeführten 32 Beobachtungen agen die Abweichungen der Beobachtungen vom Formelwert lemnach in jedem Einzelfall unter 4,0%. Die mittlere Abveichung der 32 Beobachtungen unter Berücksichtigung des Vorzeichens aber betrug nur — 0,45%[8].

Weitere 17 Beobachtungen von Wechselsprüngen, die von E. Lindquist in der Festschrift zur 100-Jahr-Feier der Hochschule Stockholm veröffentlicht sind und dem Verfasser ebenfalls rst nach der Drucklegung dieser Abhandlung zur Kenntnis kamen, weisen Abweichungen von den Rechnungswerten nach Formel (10) auf, die zwischen + 6,05% und — 4,43% liegen. Die mittlere Abweichung dieser gemessenen Werte von den Formelwerten beträgt + 0,31%. Zusammen mit den oben erwähnten 32 Beobachtungen ergibt sich für die insgesamt durchgeführten 49 Meßpunkte unter Berücksichtigung des Vorzeichens eine mittlere Abweichung von nur — 0,19%.

Die geringen Größen dieser Abweichungen, die innerhalb der Grenzen der unvermeidlichen Ungenauigkeiten der Messung liegen, bestätigen die Zuverlässigkeit der Stützkraftormel und die Zulässigkeit der Vernachlässigung der Geschwindigkeitshöhen-Ausgleichwerte bei ihrer Verwendung. Infolge dieser Vereinfachung bildet die Stützkraftformel ein äußerst wertvolles Hilfsmittel der praktischen Hydraulik, das n vielen Fällen wertvolle Dienste leisten kann.

Ist die nach Formel (10) berechnete Tiefe t_{II} im Unterasser einer Stauanlage tatsächlich vorhanden, so bildet sich on selbst ein Wechselsprung aus. In einem solchen Wechselprung muß eine Energiemenge ΔE dem Wasserstrom entzogen, . h. in Wärmeenergie umgewandelt werden, deren Größe für m Strombreite sich aus der Senkung z der Energielinie zwichen den Schnitten I und II (Abb. 11):

11) $$z = t_I + k_I - t_{II} - k_{II} = t_I - t_{II} + \frac{q^2}{2g}\left(\frac{\alpha_{u_I}}{t_I^2} - \frac{\alpha_{u_{II}}}{t_{II}^2}\right)$$

u:

12) $$\Delta E = q\gamma z = q\gamma\left\{t_I - t_{II} + \frac{q^2}{2g}\left(\frac{\alpha_{u_I}}{t_I^2} - \frac{\alpha_{u_{II}}}{t_{II}^2}\right)\right\}$$

erechnet.

Durch Einsetzung des Wertes von t_{II} aus Formel (1) und Vernachlässigung der Geschwindigkeitshöhen-Ausgleichwerte wird hieraus:

(13) $$\Delta E = q\gamma\frac{t_I}{2}\left\{3 - \sqrt{1 + \frac{q^2}{1{,}227\ t_I^3}} + \frac{q^2}{g\ t_I^3}\left[1 - \left(\frac{2}{\sqrt{1 + \frac{q^2}{1{,}227\ t_I^3}} - 1}\right)^2\right]\right\}.$$

Nur bei kleinen Sprunghöhen $\Delta t = t_{II} - t_I$ genügt zur Vernichtung dieser Energiemenge die Reibung an den Wandungen des Bettes im Wasserstrom und in den sich unmittelbar unterhalb des Wechselsprunges bildenden Wellen. In diesem Fall fehlt eine Deckwalze. In allen Fällen aber, in denen die Wassertiefen oberhalb und unterhalb des Wechselsprunges erheblich von der Grenztiefe[9]:

(14) $$t_{Gr} = \sqrt[3]{\frac{\alpha_u\, q^2}{g}},$$

welche diese Wassertiefen bei strömenden und bei schießendem Abfluß trennt, abweichen, ist die Energiemenge ΔE, die dem Wasserstrom entzogen werden muß, von beträchtlicher Größe. Zur Vernichtung dieser Energie bilden sich über dem Wechselsprung Deckwalzen, in denen auch große Mengen mechanischer Energie dem Wasser entzogen, d. h. in Wärme umgewandelt werden können.

Zur Berechnung der Unterwassertiefe t_{II}, welche zur Erzeugung eines Wechselsprunges und damit des strömenden Abflusses erforderlich ist, braucht nach dem Gesagten außer der Abflußmenge q nur die Tiefe t_I des schießenden Wasserstromes oberhalb des Wechselsprunges bekannt zu sein.

Die Abflußmenge q wird aus dem mit den Methoden der Wassermessung bestimmten Gesamtabfluß Q durch Division mit der Abflußbreite b berechnet.

Zur Bestimmung der Tiefe des Wasserstromes t_I würde am besten das Maß H_I der Höhe der Energielinie über der Sohle des Ablaufgerinnes (Sturzbettes) im Schnitt I unmittelbar oberhalb des Wechselsprunges Verwendung finden. Da dieses Maß aber nur schwer festzulegen ist, kann bei der Berechnung von t_I von der Höhenlage H_0 der Energielinie über der Höhe des Sturzbettes oberhalb des Stauwerkes (Abb. 12 u. 13) ausgegangen werden, die sich meist leicht zuverlässig bestimmen läßt. Dabei muß allerdings berücksichtigt werden, daß der Wert H_0 größer als der richtige Wert H_I dicht oberhalb des Wechselsprunges ist, da die Energielinie sich infolge von Reibungsverlusten zwischen den Schnitten o und I beim Abfluß des Wassers unter den Schützen hindurch oder über die Wehre hinüber senkt. Dem zu großen Wert H_0 entspricht eine zu große mittlere Abflußgeschwindigkeit u_I und eine zu kleine Wassertiefe t_I. Der gemachte Fehler kann durch Einführung eines Korrektionsfaktors φ_0 ausgeglichen werden.

Für die Berechnung der Tiefe t_I des schießenden Wasserstromes kann dann die Formel:

(15) $$q = t_I u_I = t_I\,\varphi_0\sqrt{\frac{2g}{\alpha_u}(H_0 - t_I)} = t_I\,\varphi\sqrt{2g\,(H_0 - t_I)}$$

verwendet werden, wobei die beiden Beiwerte vereinigt sind, indem gesetzt wurde:

(16) $$\varphi = \frac{\varphi_0}{\sqrt{\alpha_u}}.$$

Aus Gleichung (15) ergibt sich für t_I die Gleichung dritten Grades:

(17) $$t_I^3 - t_I^2 H_0 + \frac{q^2}{\varphi^2 \cdot 2g} = 0.$$

[7] S. 162 von Koch-Carstanjen.

[8] Auch die Untersuchungen von Dr.-Ing. K. Safranez in seinem ufsatz: „Wechselsprung und Energievernichtung des Wassers" in eft 49 des Bauingenieurs 1927 enthalten Vergleichsmessungen, elche die Zuverlässigkeit des Stützkraftsatzes, wenn auch nicht in er gleichen Schärfe, bestätigen. Dieser Aufsatz konnte bei Abfassung ieser Arbeit nicht mehr verwertet werden, da bei seinem Erscheinen er Satz bereits vorlag. Es sei nur darauf hingewiesen, daß im Karlsuher Flußbaulaboratorium schon seit Jahren nicht mehr mit den ormeln des verlustlosen Wechselsprunges gerechnet wird, die auch n der Bößschen Arbeit ausdrücklich als nur für kleine Sprunghöhen erwendbar bezeichnet wurden. Über den bedeutenden Energieverlust n den sich über einem Wechselsprung bildenden Deckwalzen wurde om Verfasser verschiedentlich hingewiesen, z. B. in „Die Wasserwalzen als Regler des Energiehaushaltes der Wasserläufe", Proceedings of the international Congress for applied mechanics, Delft 924.

[9] Th. Rehbock, Abfluß, Stau und Walzenbildung in fließenden Gewässern, Berlin (Julius Springer) und Zürich (Rascher & Cie.) 1917, S. 5.

In der Bestimmung des Beiwertes φ liegt die einzige Unsicherheit in der Berechnung der Wassertiefe t_I oberhalb des Wechselsprunges und daher auch der zur Erzeugung eines Wechselsprunges erforderlichen Unterwassertiefe t_{II}. Eine theoretische Bestimmung des Wertes φ ist nicht möglich. Dieser Wert läßt sich nur durch Beobachtungen festlegen, wozu außer Messungen an ausgeführten Anlagen zweckmäßig auch Beobachtungen an Modellen Verwendung finden können. Es ist dabei eine getrennte Bestimmung der φ-Werte für den Durchfluß unter Schützen (Beiwert φ_s) und für den Abfluß über Wehre (Beiwert φ_w) erforderlich.

Die Bestimmung der φ-Werte wird dadurch erschwert, daß ihre Größe sehr wesentlich durch die Rauhigkeit der Sturz- und Abschußböden bedingt wird.

Beim Abfluß unter Schützen durch Öffnungen von

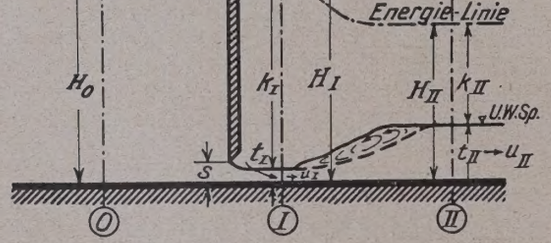


Abb. 12. Schematische Darstellung des Durchflusses unter einem Schütz mit Wechselsprung.

nicht zu geringer Höhe s (Abb. 12) liegt bei einem glatten Abschußboden der Wert φ_s nur wenig unter 1,0.

Bei Versuchen im Karlsruher Flußbaulaboratorium wurden Werte φ_s bis über 0,99 gefunden. Diese Werte nehmen aber bei abnehmender Durchflußhöhe und bei zunehmender Rauhigkeit des Abschußbodens schnell ab. Sie können bis unter 0,9 hinuntergehen.

Ein anderes Mittel zur Bestimmung der Stärke des schießenden Wasserstromes t_I dicht unterhalb eines Schützes an der Stelle der tiefsten Lage des Wasserspiegels ist die Berechnung aus der Höhe der Durchflußöffnung s unter dem Schütz mit Hilfe des Kontraktionsbeiwertes ψ mit Formel:

$$t_I = \psi s. \tag{18}$$

Die Höhe der Durchflußöffnung s unter einem Schütz läßt sich aus der Hubhöhe des Schützes über seine tiefste Lage bei völlig geschlossener Schützöffnung bestimmen. Der Kontraktionsbeiwert für ein Schütz mit völlig scharfer Staukante, der von Helmholtz theoretisch zu 0,61 berechnet wurde, nimmt, wie Versuche gezeigt haben, in guter Übereinstimmung mit der Theorie mit steigender Oberwassertiefe rasch von 1,0 für den freien Abfluß unter dem Schütz auf einen nahezu konstanten Wert ab, der zwischen 0,66 und 0,63 liegt.

Im Mittel kann für ein scharfkantiges Schütz mit guter Annäherung:

$$t_I = 0{,}645\ s \tag{19}$$

gesetzt werden. Für unten abgerundete Schützen werden die Kontraktionsbeiwerte erheblich größer. Diese Werte müssen in jedem einzelnen Fall durch Versuche bestimmt werden.

Beim Abfluß über Überfallwehre mit geneigten Abschußböden (Abb. 13) liegt der Wert φ_w fast stets unter 0,9, welcher Wert nur bei einer ganz glatten Ausbildung des geneigten Abschußbodens und des anschließenden wagerechten Sturzbodens sowie bei großen Überfallhöhen h_0 erreicht wird. Bei rauher Ausbildung der Oberflächen des Abschuß- und Sturzbodens und kleinen Überfallhöhen fällt der Wert φ_w aber erheblich unter diesen Höchstwert. Bei Modellversuchen wurden Werte φ_w abwärts bis zu 0,5 gefunden, die wohl unter Umständen noch unterschritten werden können.

Mit Hilfe der φ-Werte läßt sich die Tiefe t_I des schießenden Wasserstromes aus q und H_0 mit Formel (17) und aus dem gefundenen Wert von t_I der gesuchte Wert t_{II} im strömenden Unterwasser mit Formel (1) berechnen.

Liegt das Sturzbett um das Maß t_{II} unter dem Unterwasserspiegel, so ist das Auftreten eines Wechselsprunges und bei genügender Höhe des Wechselsprunges die Bildung einer Deckwalze zu erwarten. Unterhalb eines Wechselsprunges aber erfolgt der Abfluß stets strömend, selbst wenn keine Deckwalze entstehen sollte.

Für ein ebenes, wagerechtes Sturzbett läßt sich auch die Lage der Stelle berechnen, an welcher der Wechselsprung auftritt. Diese Stelle liegt dort, wo sich die Energielinie im schießenden Wasserstrom oberhalb des Wechselsprunges der Energielinie im strömenden Unterwasser so weit genähert hat, daß die

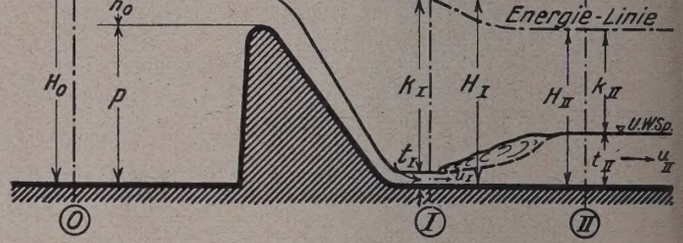


Abb. 13. Schematische Darstellung des Abflusses über ein festes Wehr mit Wechselsprung unterhalb des Wehrfußes.

Formel (10) erfüllt wird, was dann der Fall ist, wenn der Abstand der beiden Energielinien dem Maß z nach Formel (11) entspricht. Die Energielinie im schießenden Wasserstrom ist dabei stromabwärts fortschreitend, diejenige im strömenden Unterwasser, die nur von der Form des Bettes unterhalb abhängt, stromaufwärts fortschreitend nach den Formeln für den ungleichförmigen Abfluß festzulegen.

Liegt an einem betrachteten Schnitt II durch das Flußbett das Sturzbett um weniger als dem nach Formel (10) berechneten Wert t_{II} unter dem Wasserspiegel, so entsteht oberhalb des Schnittes II kein Wechselsprung. Der Wechselsprung bildet sich dann entweder überhaupt nicht aus, was dann der Fall ist, wenn das Gefälle des unterhalb anschließenden Flußbettes den schießenden Normalabfluß hervorruft, oder aber erst unterhalb des Schnittes II an derjenigen Stelle, an der die Wassertiefe im schießenden Wasserstrom soweit zugenommen und infolgedessen die aus Formel (10) berechnete Tiefe t_{II} soweit abgenommen hat, daß sie der tatsächlich vorhandenen Tiefe im Flußbett entspricht.

Ist aber die Wassertiefe in einem untersuchten Schnitt größer als die für ihn nach Formel (10) berechnete Tiefe t_{II}, so wandert ein sich bildender Wechselsprung im Flußbett weiter stromaufwärts, bis zu derjenigen Stelle, an der die Bedingung der Formel (10) erfüllt wird. Bei hohen Unterwassertiefen reicht dann unter Umständen die Deckwalze bis zum Schütz, oder sie überdeckt bei Wehren den Fuß des fallenden Strahles schon auf dem Abschußboden. In diesem Fall hat die Formel (10) keine Gültigkeit mehr, weil die zu ihrer Ableitung verwendete Stützkraft S_I durch die Deckwalze beeinflußt wird.

Liegt dieser Fall vor, so ist eine Hebung des Sturzbettes zulässig. Doch muß dabei darauf geachtet werden, daß nicht etwa das Wasser beim Abfluß von dem Sturzbett auf die tiefer liegende Flußsohle erneut zu schießen beginnt.

Zusammenfassend kann gesagt werden:

1. Um dem schießenden Wasserstrom, der beim Durchfluß unter Schützen und beim Absturz über Wehre entsteht, den bei der Senkung des Wasserspiegels aufgenommenen Überschuß an kinetischer Energie möglichst schnell und vollständig zu entziehen, ist es zweckmäßig, das Sturzbett so tief unter dem Unter-

wasserspiegel anzuordnen, daß auf ihm ein Wechselsprung entsteht. Die hierzu erforderliche Höhenlage eines wagerechten Sturzbettes unter dem Unterwasserspiegel läßt sich rechnerisch mit Hilfe des Stützkraftsatzes bestimmen. Eine Überprüfung durch Modellversuche bleibt erwünscht.

2. Es ist unbedenklich, wenn das Sturzbett — zur Erzielung eines Wechselsprunges über ihm — tiefer gelegt wird als die anschließende Flußsohle. Die Flußsohle kann dann vor dem befestigten Sturzbett zu der Höhe des Sturzbettes mit stromaufwärts fallender Übergangsfläche gesenkt werden.

3. Zur Verringerung der erforderlichen Sturzbettbreite und zum Schutz der an das Sturzbett anschließenden unbefestigten Sohle empfiehlt es sich, auch beim Auftreten einer Deckwalze über dem Sturzbett am Ende des Sturzbettes eine Vorrichtung anzubringen, welche die Abflußgeschwindigkeiten unmittelbar über der Sohle verringert. Dies ist deshalb erwünscht, weil dem Wasserstrom die Energie durch die Deckwalze von der Oberfläche her entzogen wird, wobei die Sohlengeschwindigkeiten am wenigsten verkleinert werden, so daß sie sogar in einem lotrechten Schnitt durch den Wasserstrom stromabwärts von einer Deckwalze die mittlere Geschwindigkeit übertreffen können.

4. Als eine geeignete Vorrichtung zur Minderung der Sohlengeschwindigkeiten hat sich die Anbringung einer Zahnschwelle am unteren Ende des Sturzbettes im Modellversuch und in der Wirklichkeit bewährt. Ohne die Abwanderung der Sinkstoffe über das Sturzbett zu behindern, lenkt eine solche Schwelle die größten Abflußgeschwindigkeiten nach der Wasseroberfläche hin ab; sie erzeugt dadurch unterhalb des Sturzbettes kleine Sohlengeschwindigkeiten und unmittelbar unterhalb des Sturzbettendes sogar stromaufwärts gerichtete Grundströmungen. Die Zahnschwelle verhindert infolge dessen Auskolkungen der Sohle unmittelbar vor dem Sturzbett vollständig, sie verringert zugleich die durch das strömende Wasser hervorgerufene größte Kolktiefe auf einen Bruchteil der sonstigen Größe und verschiebt den Kolk stromabwärts an eine das Stauwerk nicht gefährdende Stelle.

5. Läßt sich der strömende Abfluß wegen der hohen Kosten eines genügend tief liegenden Sturzbettes über diesem nicht erzielen, so treten beim Fehlen einer schützenden Schwelle schon unmittelbar am Ende des Sturzbettes Kolke auf, welche das Sturzbett an seinem stromabwärts gerichteten Ende freilegen und gefährden. Durch die Anbringung einer Zahnschwelle werden diese Auskolkungen verringert und stromabwärts vom Sturzboden fort an unschädliche Stellen verschoben. Auch im schießenden oder mit gewellter Oberfläche abfließenden Wasserstrom läßt sich dadurch ein sicherer Schutz des Sturzbettes bei allen Wasserführungen und Gefällen erzielen, ohne daß es nötig ist, Herdmauern, Spundwände, Steinschüttungen und andere Sohlensicherungen anzubringen.

KURZE TECHNISCHE BERICHTE.

Verfahren und Geräte für Winterbauarbeit.

(Von C. S. Hill, Mitherausgeber des Engineering News-Record.)

Winterbauarbeit wird in Amerika von allen Seiten gefördert zur Verlängerung der Bauzeit und zur Verringerung der Verluste. Sie bringt zwar eine Vergrößerung der Gefahren mit sich, aber sie lassen sich erfolgreich bekämpfen. Feste Regeln für die Bauarbeit im Winter sind noch nicht ausgearbeitet, aber verschiedene Verfahren schon erprobt. Die Gebiete, die noch weitere Studien und Erfahrungen erfordern, sind klar gegeben.

1. Planung und Durchführung von Winterbauarbeiten. (Engineering News-Record vom 1. Sept. 1927, S. 333—336 mit 3 Lichtbildern und 1 Zeichn.) Das erste Erfordernis jeder Winterbauarbeit ist die Aufstellung eines Arbeitsplans, die den jeweiligen Verhältnissen angepaßt ist. Den Baustoffen schadet in der Regel die Kälte nichts, und es ist meist wirtschaftlicher, das Eis abzuschmelzen und sie aufzutauen, als Schuppen zu bauen; nur Zement braucht wegen der Gefahr der Durchnässung immer Lagerung in trockenen Schuppen. Schmiermittel und Sprengstoffe können frostsicher gewählt werden, doch ist eine Aufbewahrung in frostsicheren Räumen vorteilhaft. Die Unterkunftsräume müssen gute Heizung und Lüftung sowie Badegelegenheiten und Wasch- und Trockeneinrichtungen für die Kleider haben; bei abgelegenen Baustellen ist auch für Unterhaltung (Lichtspiele, Rundfunk) zu sorgen. Manche Arbeit läßt sich durch kleine Zelte und Windschutzwände fördern. Die Baubahnen erfordern im Winter Maßnahmen der gleichen Art wie die Vollbahnen. Die Kraftwagen (Raupenschlepper) verbessern bei genügendem Schneefall die Fahrbahn durch Festdrücken des Schnees und können auch auf dürftig gebauten Zufahrten bis 38 t (je 900 kg) mit Anhängern befördern gegen 11 t im Sommer; mit Schneeräumern können sie die Bahn durch Schneewehen selbst freimachen. Die Feuergefahr auf den Baustellen ist im Winter geringer, aber die Sicherung dagegen durch Einfrieren der Leitungen und der Wasserbottiche schwieriger. Elektrische Kraftleitungen werden durch Winterwetter nicht betroffen, Druckluftleitungen müssen aber gegen Wasserausscheidung geschützt werden.

2. Winterpflege und -bedienung der Geräte. (Engineering News-Record vom 8. Sept. 1927, S. 319—394 mit 3 Zeichn.) Die Gebäude für Geräte und die Häuschen daran brauchen bei Winterarbeit nur dichter und entsprechend heizbar zu sein. Die im Winter häufigeren Brüche an Maschinen haben ihren Grund nicht in Änderungen von Metalleigenschaften, sondern in Eis, gefrorenem Öl und hartgefrorenem Boden. Wasserleitungen können nur bei langdauernden Arbeiten in frostfreie Tiefe gelegt werden, sonst müssen sie in Schutzkästen mit Isolierung und Dampfleitung gepackt oder mit heißem Wasser betrieben oder bei jedem Stillstand entleert und ausgeblasen werden. Das Schmieröl muß einerseits dünn genug sein, um sich beim Anlassen der Maschine zu verteilen, darf anderseits aber für regelrechten Gang nicht zu dünn werden, weil es sonst den Verschleiß nicht verhindert, und muß in warmen Räumen aufbewahrt werden. Die Kühleinrichtungen von Motoren werden entweder entleert, wobei darauf zu achten ist, daß keine Wassersäcke bleiben, oder mit Alkohol (verdunstend), Glyzerin oder Kerosen (feuergefährlich) gefüllt; das Heizöl wird über Nacht entleert und früh warm wieder eingefüllt; ein leichteres Heizöl fördert den Winterbetrieb. Dampfmaschinen müssen bei Arbeitsschluß von allem Dampfwasser entleert und vor Arbeitsbeginn mit Dampf angewärmt werden; der Dampfkessel muß in der Zwischenzeit geheizt bleiben. Elektrische Maschinen erfordern nur richtige Schmierung und Schutz vor Nässe. Kaltgewordene Zugmaschinen müssen neu angewärmt werden, am einfachsten mit Dampfstrahlen, sonst mit kerosengetränkten Werghackeln, wobei auf gleichmäßiges Anwärmen von Gehäusen zu achten ist; der Vergaser muß wegen Explosionsgefahr durch Tücher mit heißem Wasser gewärmt werden; bei Bronzelagern ist zu beachten, daß sich Bronze mehr zusammenzieht als Stahl und vor dem Anwärmen kein Schmieröl hineingeht. Die Zylinder werden meist einer Anwärmung durch Abbrennen von etwas Gasolin bedürfen, das nach Abnehmen der Zylinderköpfe eingefüllt wird; wenn bei großer Kälte Gasolin sich nicht entzünden läßt, muß Äther verwendet werden. Maschinen mit Raupen werden bei Stillstand auf Schwellen- oder Stangenunterlagen oder Schotter gestellt, damit die verschmutzten Raupen nicht an den Boden anfrieren; vor dem Angehen der Maschine werden die Raupen mit Dampfstrahlen aufgetaut und frei gemacht.

3. Winter-Erdarbeiten. (Engineering News-Record vom 15. Sept. 1927, S. 421—424 mit 4 Abb.) Bei Temperaturen unter 20° C empfiehlt es sich, auch frostsichere Sprengstoffe in geheizten Räumen aufzubewahren. Dampfbohrwerkzeuge sind wegen der großen Dampfverluste durch Kondensierung und wegen der Gefahr des Einfrierens ungeeignet, heiße Bohrstähle aber für Beschleunigung der Arbeit nützlich. Gefrorene Kies-, Sand- oder Schotterladungen lassen sich durch schwache Sprengladungen in gut verteilten Bohrlöchern ohne Gefährdung der Wagen lösen. Eisdecken lassen sich durch aufgelegte Dynamitpatronen zerteilen, Eisbarren werden von der Unterseite her durch Sprengen in fortschreitenden halbkreisförmigen Einschnitten durchbrochen. Das Auftauen des Bodens wird meist nur für kleine Flächen (Fußstützen, Rohrgräben) nötig und geschieht entweder durch Auflegen von Dampfschlangen oder Heißhalten von Wasser in der Grube mittels Dampfstrahlen; die Dampfschlangen werden entweder mit Dünger überdeckt oder mittels Holzschalung auf Lehren und mittels Sandabdeckung überbaut; bei Hausgründungen (90 × 115 m) sind die Heizschlangen erfolgreich durch doppelte Zeltdecken auf Holzrosten geschützt worden. Frost erhöht die Standfestigkeit der Wände von Baugruben; vom Boden fertiger Gruben und Gräben muß er durch Dünger- oder Strohabdeckung ferngehalten werden. Dammfüllungen aus gefrorenem Boden sind unbedenklich, wenn bis zu ihrer Benutzung genug Zeit zum Auftauen bleibt; doch ist in Michigan ein Erddamm mit 230 000 m³ Inhalt im Winter bei Temperaturen von — 15 bis + 22° C im Spülverfahren fertiggestellt worden, ohne daß die Dammassen froren, solange sie von Wasser überspült waren; bei den seltenen Unterbrechungen mußten die Leitungen und die gefrorenen Bodenmassen aufgetaut werden. Die Entwässerung der Baugruben kann durch frostfreie Tiefe der Abzuggräben oder ihre Abdeckung oder eine Eisschicht über dem strömenden Wasser aufrecht erhalten werden;

geringe Sickerwassermengen hält der Frost zurück. Die Eisdecke auf Flüssen läßt sich vorteilhaft benutzen als Förderbahn sowie als Arbeitsboden für Messungen und Einbauten (z. B. Fangdämme, Kabelbahnen); offene Rinnen können zu diesem Zwecke durch Einhängen von Buschwerk zum Zufrieren gebracht werden.

4. Betonstraßenbau im Winter. (Engineering News-Record vom 22. Sept. 1927, S. 466—469 mit 3 Zeichn.) Der Betonstraßenbau kommt als regelrechte Winterarbeit nicht in Frage, weil die dünne Betondecke zwischen kaltem Boden und kalter Luft sich nur schwer genügend warmhalten läßt und weder auf gefrorenen Boden noch auf weichen aufgetauten Boden verlegt werden darf. Die ausgeführten Winter-Betonstraßenbauten dienten entweder zur Fertigstellung des Restes größerer Strecken, um die Baugeräte für die nächste Bauzeit frei zu bekommen und das Restguthaben nicht ein halbes Jahr länger stehen zu lassen, oder zur Förderung des Baues bei vorzeitig einbrechendem Winterwetter. Dabei ist der Unterbau nach der Abgleichung mit Stroh oder Heu, bisweilen auch mit Segeltuchdecken darüber, abgedeckt, nötigenfalls gefrorener Boden ausgegraben und durch trockenen Kies ersetzt worden; für den Beton verminderten die Frostgefahr Zemente mit rascher Abbindung oder hoher Anfangsfestigkeit, bei geringer Kälte Zusätze von Chlorkalzium, Wärmen der Gemengteile und des Anmachwassers und der Mischmaschinen, geringer Wasserzusatz, rasches Aufbringen des Betons mit 27°—30° C und entweder Überdecken mit Stroh oder Heu und Segeltuchdecken oder Überbauen mit Zeltleinwand auf Notgerüsten oder zerlegbaren und wiederverwendbaren Gespärren mit Heizung durch Lampen, Heizkörbe oder Dampfleitungen. Bei der Überdeckung ist darauf zu achten, daß sie seitlich weit genug hinausreicht, um das Eindringen von Frost auch von der Seite her zu verhindern. Bauten dieser Art sind in den Wintern 1924 bis 1926 ausgeführt worden für die Staatsstraßen in Wisconsin, Minnesota, Connecticut und Pennsylvania, in letzterem Falle ohne erhebliche Mehrkosten, aber mit Einstellung der Arbeit bei 14° C Kälte.

5. Heizung von Betongemengteilen und Betonmischungen. (Engineering News-Record vom 29. Sept. 1927, S. 506—510 mit 8 Abb. und 1 Zahlentaf.) Da Beton zum Abbinden trotz der dabei entstehenden Wärme wenigstens 10 bis 16° C. braucht, so muß er bei Winterarbeit erwärmt werden; zur Beschleunigung des Abbindens werden hochwertige (Aluminium-)Zemente mit hoher Anfangsfestigkeit oder Mischverfahren, die rasch hohe Festigkeiten geben (in Amerika wenig gebräuchlich), oder chemische Zusätze (meist Chlorkalzium) verwendet. Beim Anwärmen des Betons sind zwei Verfahren üblich: bei dem einen werden die Gemengteile nur aufgetaut und die weiter erforderliche Wärme durch heißes Wasser zugeführt, weil Sand und Kies schwer zu erwärmen und schwer warm zu halten sind; bei dem andern werden alle Gemengteile auf 27—32° C gebracht, weil diese Erwärmung durch das Wasser allein, das nur rund ein Fünftel der Masse ausmacht, nicht sicher genug erscheint. Offen liegende Sand-, Kies- und Schottervorräte (bei Schub- oder Handkarrenförderung die Regel) werden erwärmt durch Holzfeuer unter Feldherden, auf deren Platten sie geschaufelt werden, oder durch Einführung von Dampfstrahlen oder durch gelochte Dampfröhren, die von vornherein als Roste unter den Vorrathaufen liegen; die Dampfwirkung wird durch Überdecken der Haufen mit geteerten Wagendecken unterstützt. Sand, Kies und Schotter in Behältern wird durch gelochte Dampfröhren an den Wänden und dem Boden gewärmt, ebenfalls mit Decken zugedeckt oder bei großen Vorräten vollständig umgebaut. Die Mischmaschinen haben meist Kerosenbrennerheizung, nur um die Gemengteile nicht abkühlen zu lassen, da eine wesentliche Erwärmung bei der kurzen Mischzeit nicht in Frage kommt. Das Wasser für den Beton wird gewöhnlich durch Dampfeinlassen, bei großen Anlagen mit 2 bis 4 m³ großen Wasserbehältern aber durch Dampfschlangen erwärmt, meist auf 66° C, obwohl größere Wärme nicht schaden kann, da sie von den mäßig warmen Zuschlagstoffen aufgenommen wird. Der Beton muß die Mischmaschine mit 27—32° C verlassen, wenn er in den Schalungen 16—21° C warm ankommen soll.

6. Handhaben und Einbringen des Betons im Winter. (Engineering News-Record vom 6. Okt. 1927, S. 544—548 mit 5 Zeichn. und 1 Zahlentaf.) Der Wärmeverlust beim Fördern und Einbringen des Betons wird am geringsten, wenn der Beton in großen Behältern (bis 3 m³) und rasch (Kabelbahn, Lokomotivbahn) gehandhabt wird, und ist bei Schüttrinnenförderung am größten. In einzelnen Fällen sind die (eisernen) Förderwagen mit Holzfeuer, die Verteilungstürme und Schüttrinnen mit Dampf geheizt worden. Bei warm angemachtem Beton (bis 60° C), raschem Fördern und Einbringen in großen Mengen, starken Holzschalungen und guter Abdeckung verhindert die Abbindewärme bei Aluminiumzement bis 140, bei Portlandzement bis 130 Stunden das Absinken bis auf den Gefrierpunkt, innerhalb welcher Zeit Aluminiumzement seine volle und Portlandzement genügende Festigkeit auch bei Außentemperaturen bis — 12° erlangt haben. Mit diesen Hilfsmitteln sind für ein Kraftwerk in Quebec vom November bis Ende April 100 000 m³ Beton erfolgreich eingebaut worden. In Fällen, wo der Beton im Winter unter Wasser eingebracht worden ist, hat eine Betontemperatur von 15—20° C genügt. Wichtig ist, daß der frische Beton nicht auf gefrorenen Boden oder auf Eis kommt; der Boden ist deshalb entweder vor dem Frieren zu schützen oder aufzutauen, entweder mit Dampfstrahlen oder besser mit Brennern, weil dabei kein Wasser entsteht. Auch alter Beton muß vor dem Aufbringen des frischen angewärmt und die Frostschicht entfernt werden, die beim Auftauen mit warmem Wasser oder Niederdruckdampf weich und krümelig und dadurch leicht erkennbar wird. Gefrorene Betonbauwerke, die durch den Frost nur in ihrer Erhärtung aufgehalten worden sind, können mit warmem Wasser aufgetaut werden, was bei 25—40 cm starken Mauern 1—2 Tage, bei 2,5—3 m starken Pfeilern 2—4 Wochen dauert. Das Auftauen ist unten zu beginnen; die Schalungen müssen, dem Druck des erweichten Betons entsprechend, gedichtet und verstärkt werden und bis zum vollständigen Erhärten eingebaut bleiben; während des Auftauens sind die Bauwerke umbaut zu halten.

7. Schutz von Massenbeton bei Winterarbeit. (Engineering News-Record vom 13. Okt. 1927, S. 597—599 mit 4 Abb.) Bei Massenbeton, wie Gründungen, Brückenpfeilern, Brückengewölben, Talsperren und Stützmauern, genügt oft eine 5 cm starke Holzschalung als Wärmeschutz, deren Wirkung durch Stroh-, Heu- oder Strohmistbedeckung verstärkt wird. Für einen Brückenpfeiler, der bei Temperaturen bis — 23° C erbaut wurde, ist der mit 50° C eingebrachte Beton durch Dampfröhren an der Außenseite der Schalung und durch Segeltuchabdeckung darüber 10 Tage lang warm gehalten worden. In anderen Fällen sind durch Heizkörbe oder Dampfröhren unter der Abdeckung 5° C bei —10 bis —17° C Außentemperatur gehalten worden. Bei Brückenpfeilerbauten in Kanada bis —35 bis —40° C wurden die Pfeiler in 75 cm Abstand vollständig mit 2,5 cm starken Brettern und doppelter Dachpappendeckung eingebaut und durch Dampfröhren geheizt. Bei Brückenplatten in geringer Höhe (1,2 m) über dem Wasser sind die Seitenverkleidungen bis ins Wasser hinabgeführt worden. Bei Talsperrenmauern wird die Segeltuchverkleidung auf der Mauer oder auf einer Holzrüstung aufgehängt und der Innenraum durch Heizkörbe oder Dampfröhren geheizt; bei einer dünnen Mauer ist diese Heizung durch aufgehängte Ölbrenner und Holzfeuerschalen und durch Holzfeuer außerhalb auf der Talsohle oberhalb und unterhalb unterstützt worden.

8. Winterverkleidung bei der Errichtung von Hochbauten. (Engineering News-Record vom 27. Oktober 1927, S. 674 bis 679 mit 11 Abbild. und 1 Zahlentafel.) Die dünnen Betonbauteile von Hochbauten erfordern gute Erwärmung bei Winterarbeit. Die Arbeitsstelle wird gewöhnlich nach innen durch die Zwischenwände, nach oben und außen durch Zeltleinwand mit 15 bis 45 cm Luftraum abgeschlossen und durch Heizkörbe auf 16 bis 27° C gehalten. Bei strenger Kälte oder raschem Baufortschritt ist Verkleidung und Heizung auf das Untergeschoß auszudehnen. Die Heizung muß einige Stunden vor dem Betoneinbau beginnen und Schnee und Eis von der Schalung und Bewehrung durch Dampfstrahlen beseitigt werden. Wo die Zwischendecken gleich ganz fertig gemacht werden, kommt ein Dach mit 1,5 m Arbeitsraumhöhe darüber. Bei —7 bis —12° C Außentemperatur ist für 27—32° C Innenwärme ein Heizkorb auf je 28 m² Deckenfläche nötig, für das weitere Erhärten bei 5° C einer auf je 56 m², wobei auf die Windseite mehr Körbe zu bringen sind. Den wenigsten Rauch und die größte Wärme erzielt man bei Verwendung von Koks mit Nachlegen kleiner Mengen, an Bedienung spart man mit Öl- und Kerosenbrennern. Das Einhalten der richtigen Wärme erfordert regelmäßige Thermometerbeobachtungen an genügend vielen Punkten. Bei Arbeiten, die in einem Tage fertig werden, kann die Verkleidung durch eine Umpackung mit Heu ersetzt werden, die 18—21° warmen Beton eine Woche lang vor dem Auskühlen schützt; eine solche Umpackung ermöglicht auch die Weiterverwendung der Verkleidung nach zwei Tagen. Sehr vorsichtig muß beim Beseitigen der Deckenbaustützen verfahren werden, weil niedrige Temperatur das Erhärten des Betons sehr verlangsamt. Bei Bauten, die im Winter vollständig gemacht werden müssen, lohnt die vollständige Umbauung mit einem Holzhaus und Einführung warmer Luft durch Gebläse sowohl bei Beton- wie bei Stahlfachwerkbauten mit Ausmauerung; bei einem Gebäude unmittelbar am Niagarafall, wo die Umbauung auch wegen der Vereisung durch den Sprühregen vom Wasserfall nötig war, hat die Umbauung (rd. 11 000 m³ umbauter Raum) und die Heizung während eines Winters nur 5000 Dollar gekostet, was 2% der Gesamtbaukosten ausmachte. Bei runden Behältern, wo die Schalungen und Rüstungen mit dem Baufortschritt hochgezogen werden, wird die Verkleidung mit der verschiebbaren Rüstung verbunden und auch die Heizeinrichtung in der Rüstung untergebracht. N.

Die bei Maastricht in Ausführung befindlichen Bauwerke des Julianakanals.

Unter den „technischen Mitteilungen für die Versammlung der Vereinigung Delftscher Ingenieure zu Sutterode" am 17. und 18. Juni 1927 berichtet Ing. D. J. Klink über die Vorgeschichte und die Bauten des Julianakanals bei Maastricht. Nach den Ausführungen dieses Berichtes ist die Ausführung des Julianakanals, der die notwendige Fortsetzung der Kanalisierung der Maas unterhalb Maasbracht bildet, durch das Gesetz vom 28. Juli 1921 beschlossen worden. Ein Plan für die Kanalisierung oberhalb Maasbracht, an der Grenze zwischen Belgien und den Niederlanden, für 2000 t-Schiffe war bereits 1912 durch eine gemischte Kommission aufgestellt worden, die Verhandlungen zwischen den beiderseitigen Regierungen wurden jedoch durch

den Weltkrieg unterbrochen. Aber auch die später 1919 wiederaufgenommenen Verhandlungen führten zu keinem Übereinkommen, und die Niederlande sahen sich veranlaßt, eine Lösung auf ihrem eigenen Landesgebiet durchzuführen, und zwar durch den Bau eines Kanals auf dem rechten Maasufer zwischen Maasbracht und Maastricht mit Eisenbahnumschlaghäfen sowie durch Kanalisierung der ganz auf niederländischem Gebiet gelegenen Maasstrecke bei Maastricht und Anlage eines Verbindungskanals zwischen letztgenannter Flußstrecke und dem bestehenden Kanal Luik—Maastricht bei St. Peter, alles zusammengefaßt unter dem Sammelnamen „Julianakanal" (Abb. 1). Am 22. Oktober 1925 wurde der erste Spatenstich getan.

Dem Entwurf des Julianakanals ist auf dem Teile Maasbracht—Maastricht ein Schiff von 2000 t Tragfähigkeit, 100 m größter Länge, 12 m größter Breite, 2,80 m größtem Tiefgang und eine größte Höhe über dem Wasserspiegel von 7 m zugrunde gelegt worden, während die Abmessungen der kanalisierten Maas bei Maastricht und die Verbindung mit dem Kanal Luik—Maastricht zunächst so gewählt sind, daß 1000 t-Schiffe von 80 m Länge, 10,50 m Breite, 2,50 m Tiefgang bei größter Höhe von 5 m über dem Wasserspiegel verkehren können, daß aber eine Erweiterung für 2000 t-Schiffe später möglich ist. Dementsprechend haben die 4 Schleusen auf der Strecke Maasbracht—Maastricht 14 m Durchfahrtweite, 3,60 m Drempeltiefe, ferner 136 m Länge und 16 m Breite der Kammern für ein 2000 t-Schiff mit Schlepper oder einen Schleppzug aus 4 auf dem Luik-Kanal gebräuchlichen 600 t-Schiffen mit Schlepper, die fünfte Schleuse im Verbindungskanal zwischen der kanalisierten Maas und dem Kanal Luik—Maastricht 12 m Durchfahrtweite, 3,25 m Drempeltiefe, 105 m Kammerlänge und 15 m Kammerbreite erhalten. Jede Schleuse ist mit einer Brücke versehen. Außerdem befinden sich auf der Kanalstrecke noch 10 weitere Straßenbrücken, von denen einige auch Straßenbahnverkehr aufnehmen sollen.

Der Kanal zwischen Maasbracht und der kanalisierten Maas bei Maastricht besitzt drei Haltungen. Die untere von 8 km Länge ist mit der kanalisierten Maas unterhalb Maasbracht durch Schleuse I verbunden und hat eine gewöhnliche Stauspiegelhöhe von + 27,85 m N.A.P., die 7,45 m über dem Stauspiegel der kanalisierten Maas liegt. Schleuse II bei Roosteren mit einem Gefälle von 4,80 m schließt die 6,5 km lange mittlere, Schleuse III bei Born mit 11,35 m Gefälle die etwa 20 km lange obere Haltung ab. Letztere Haltung wird gewöhnlich in offener Verbindung mit der kanalisierten Maas bei Maastricht stehen, und die Schleuse IV wird nur einige Tage im Jahre gebraucht, sobald der Wasserstand der Maas die Höhe des Spiegels der Haltung von + 44 m N.A.P. überschreitet. Schleuse V befindet sich in dem kurzen Verbindungsstück zwischen kanalisierter Maas und dem Kanal Luik—Maastricht und hat unter gewöhnlichen Verhältnissen ein Gefälle von 2,70 m. Das Querprofil des Kanals zeigt Abb. 2. Wegen der Durchlässigkeit des im wesentlichen aus Kies und Sand bestehenden Untergrundes wird der Kanal auf der ganzen Länge eine Klaidichtung erhalten, die durch eine Kiesschicht abgedeckt wird.

Die Konstruktion der Schleusen weicht erheblich von derjenigen der bisher in Holland erbauten größeren Schleusen ab. Statt der in ganzer Länge der Kammermauer durchgehenden, in diesen ausgesparten Kanälen mit seitlichen Ausflußöffnungen nach der Kammer hin, sind zum Füllen und Leeren der Schleusenkammern nur kurze Umlaufkanäle in den Häuptern mit Schützen besonderer Konstruktion angewendet worden. Ihre Wahl ist auf die in der „Staatlichen Versuchsanstalt für Wasserbau und Schiffbau in Berlin" vorgenommenen Modellversuche zurückzuführen, die gezeigt haben, daß bei den vorliegenden großen Gefällen ruhige Lage der Schiffe in Verbindung mit geringsten Füllungszeiten — 7 Minuten für Schleuse I und 9 Minuten für Schleuse III — erreicht werden kann. Das Versuchsergebnis ermöglichte den Fortfall der durchgehenden Längskanäle in den Seitenmauern und damit den Ersatz der massiven Mauerkonstruktion durch Eisenbetonkonstruktion, was eine große Kostenersparnis bedeutet. Der holländische Bericht gibt diese Ersparnis für die drei Schleusen mit etwa 400 000 bis 500 000 fl. an, gegenüber einem Aufwand für die Laboratoriumsversuche von etwa 25 000 fl., und hebt die große Bedeutung derartiger Versuche vor Ausführung wichtiger Wasserbauwerke hervor, worauf immer wieder hinzuweisen auch für den deutschen Wasserbau nicht nutzlos ist, wenn auch die Erkenntnis des Wertes solcher vorbereitenden Versuche erfreulicherweise im Wachsen ist. Hinsichtlich der Versuchsergebnisse und der daraus abgeleiteten Gesichtspunkte für die Konstruktion der Zylinderschützen mag auf die besonderen Veröffentlichungen an anderer Stelle verwiesen werden.

Die Brücken auf der Kanalstrecke zwischen Maastricht und kanalisierter Maas sind feste, eiserne Fachwerkbrücken, zu deren Herstellung der Kostenersparnis wegen „Baustahl 48" oder Siliziumstahl Verwendung finden soll. Sie liegen mit ihrer Unterkante 7 m über Kanalspiegel und überspannen das gesamte Kanalprofil und die Treidelwege mit einer Öffnung von 57,50 m lichter Weite zwischen den Landwiderlagern.

Um die Flußstrecke der Maas zwischen der Mündung des neuen Kanals und der Abzweigung der Verbindung mit dem Luik-Kanal für 1000 t-Schiffe befahrbar zu machen, ist ein Wehr mit Schleuse für die Maasschiffahrt unterhalb der erstgenannten Kanalmündung angeordnet. Das Umflutgebiet der Maas zwischen Heugem und einem Punkte nördlich von Itteren, welches bei dem höchstbekannten HW. von 3000 m³/sec., am 1. Januar 1926, 300 m³/sec. abführte, wird etwas

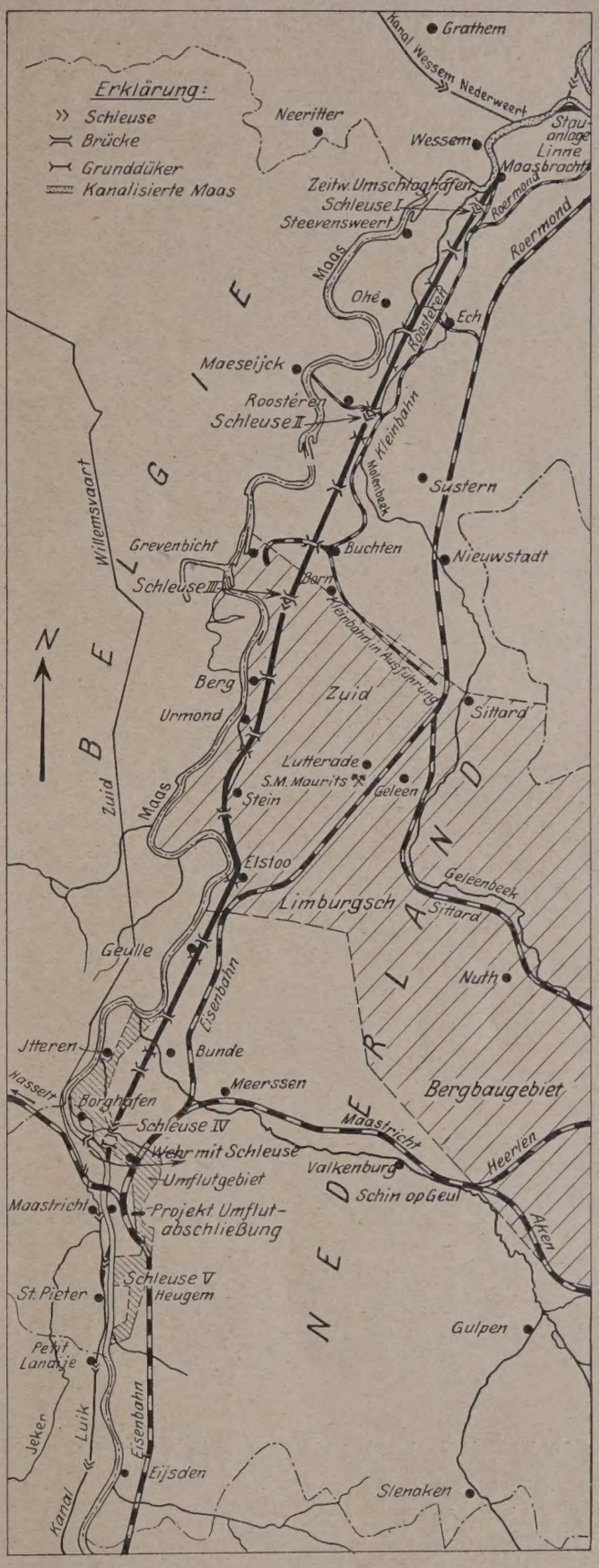


Abb. 1.

südlich von Wijk abgeschlossen und nur im südlichen Teil als Hochwasserentlastung beibehalten. Dafür muß aber eine Erweiterung des Flußbettes in Maastricht vorgenommen werden, was durch Regulierung dieser Flußstrecke zur glatten Wasserabführung erreicht werden soll. Über das Schicksal der monumentalen, aber leider für Schiffahrt und Wasserabführung hinderlichen und auch dem starken

Landverkehr nicht mehr genügenden, Brücke zwischen Maastricht und Wijk ist noch keine Entscheidung getroffen. Die Eisenbahnbrücke der Linie Hasselt—Maastricht soll durch Erhöhen des westlichen Landwiderlagers und der Pfeiler so weit gehoben werden, daß an der Westseite eine für 1000 t-Schiffe genügende, 5 m über höchstem schiffbarem Wasserstand freie Durchfahrt vorhanden ist.

Der Stauspiegel der Maas oberhalb der bei Borgharen zu erbauenden Wehranlage ist gegenüber dem früheren Kanalisierungsentwurf der Niederländisch-Belgischen Kommission um 0,75 m gehoben worden, weil dadurch die Schleuse IV länger offenstehen kann und die Stromgeschwindigkeit in der kanalisierten Flußstrecke geringer wird, ferner weil sich weniger Erdarbeiten in der Kanalhaltung zwischen Schleuse III und der Maas sowie in der Verbindungsstrecke nach dem Luik—Maastricht-Kanal und geringere Unterhaltungsbaggerungen ergeben. Das Wehr hat drei Öffnungen von je 23 m l. W. und eine Schiffahrtsöffnung von 30 m Breite. Um Ablagerungen zu verhüten, ist die Durchflußweite 5—10 % bei den verschiedenen Wasserständen kleiner als das mittlere Flußprofil gewählt worden. Die neben dem Wehr angeordnete Schleuse VI soll nur 7,50 m Weite, 2,80 m Drempeltiefe und 55 m Kammerlänge erhalten. Die Wahl der Wehrkonstruktion, für welche die Ausführungen in Deutschland einen Anhalt gegeben haben, erfolgte nach folgenden Gesichtspunkten: Die beweglichen Teile sollen nicht dauernd unter Wasser sein; das Wehr muß sehr schnell geöffnet werden können, da der Maaswasserstand zuweilen sehr schnell (0,40 m/h) steigt; das geschlossene Wehr muß mit Rücksicht auf die außerordentlich geringe Wasserführung bei NNW. von nur 15 m³/sec., und die notwendige Speisung der Zuid-Willemsvaart und des Kanals nach Maasbracht möglichst vollkommen dicht schließen. Mit Rücksicht auf das große Gefälle soll zur Vermeidung des Angriffes auf das Flußbett unterhalb die Wasserabführung bei niedrigen Wasserständen durch Überfall, nicht durch Unterstrom erfolgen. Die Bedienung muß einfach und die nötige Betriebssicherheit gewährleistet sein. Dementsprechend ist für die Schiffahrtöffnung ein einzelnes Rollschütz und für jede der anderen Öffnungen ein einzelnes Rollschütz mit verstellbaren Klappen vorgesehen.

Form und Abmessungen des Wehrrückens (Abb. 3 und 4) sind wiederum auf Grund von Modellversuchen, und zwar im Wasserbaulaboratorium von Prof. Rehbock in Karlsruhe, festgestellt worden. Die linke Öffnung war bereits vor Abschluß der Versuche mit einem nach empirischen Formeln bemessenen 20,20 m langen Abfallboden fertiggestellt worden. Die Versuche ergaben als zweckmäßigste Länge 11,70 m, so daß auch hier die Versuche zu erheblichen Ersparnissen führten. Zur Ersparung eines besonderen Sturzbettes mit Spundwand unterhalb des Abfallbodens ist die Rehbocksche „Zahnschwelle" vorgesehen. Der Abfallboden reicht in den wenig tiefliegenden Mergel hinein, so daß in Verbindung mit einer stählernen Spundwand genügende Sicherheit gegen Unterspülen gegeben ist. Gegen den Angriff des strömenden Wassers soll für den Abfallboden und den unteren Teil der Pfeilerwandungen Kleinlogelscher Stahlbeton Verwendung finden. Jedes Rollschütz wird durch je eine Bewegungsvorrichtung an jedem Ende, zur Erzielung vollkommen gleichmäßiger Bewegung, vermittels eines auf der Laufbrücke stehenden Elektromotors betrieben. Die Laufschienen sind in der Schiffahrtöffnung 1 : 20, in den übrigen 1 : 12 geneigt angeordnet, damit eine nach oben gerichtete Wasserdruckkomponente, und zwar in Höhe der rollenden und Zapfenreibung, auf das Schütz wirkt und so das Bewegen erleichtert wird. Für Reparaturfälle ist ein Notabschluß vorgesehen, wie in Abb. 4 in der westlichen Öffnung dargestellt, aus einzelnen heraushebbaren Stielen, die sich gegen Nocken im Abfallboden stützen und zwischen denen etwa 6 m lange Dammbalken heruntergelassen werden. Die Ausführung der Stauanlage ist mit Rücksicht auf die Regelung der Wasserabführung auf drei Jahresabschnitte verteilt. Sie erfolgt im Trocknen zwischen eisernen Spundwänden. Die dadurch verursachte Profilverengung ist durch eine vorherige Erweiterung des Flußbettes, die später die Schleusenzufahrten bildet, ausgeglichen worden. Proberammungen ergaben, daß in dem festen Mergel, besser Kalkstein, eiserne Spundbohlen, Larssen Profil III, nicht widerstandsfähig genug waren. Es wurde deshalb Profil IV mit 64 kg/mm² Zugfestigkeit und 20 % Dehnung gewählt. Bei den weiteren Rammungen wurde dies durch ein neues Spundwandprofil ersetzt, welches von der Ougrée Marihaye S. A. zu Ougrée bei Luik gewalzt wird, dessen getrennt gewalzte Teile in einzelnen Punkten elektrisch angelaschte werden. Welche Erfahrungen mit diesem neuen Spundwandprofil gemacht wurden, ist in dem holländischen Bericht nicht mitgeteilt.

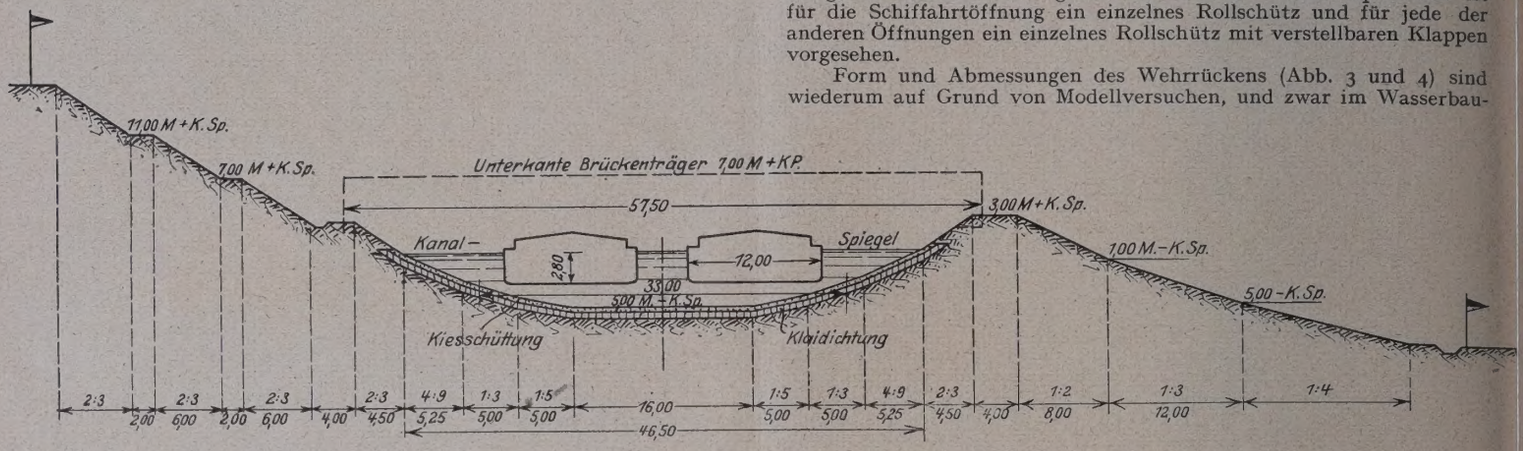


Abb. 2.

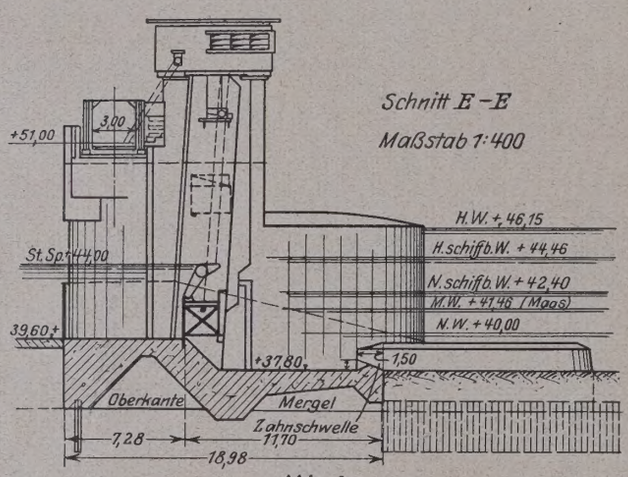


Abb. 3.

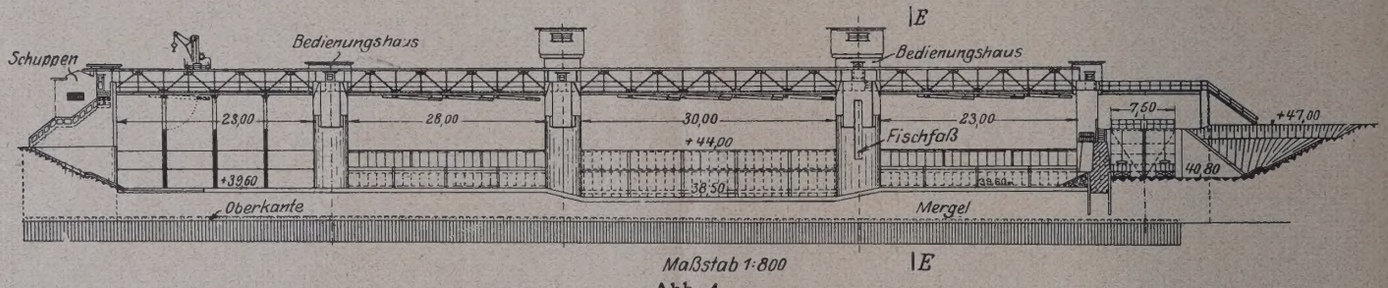
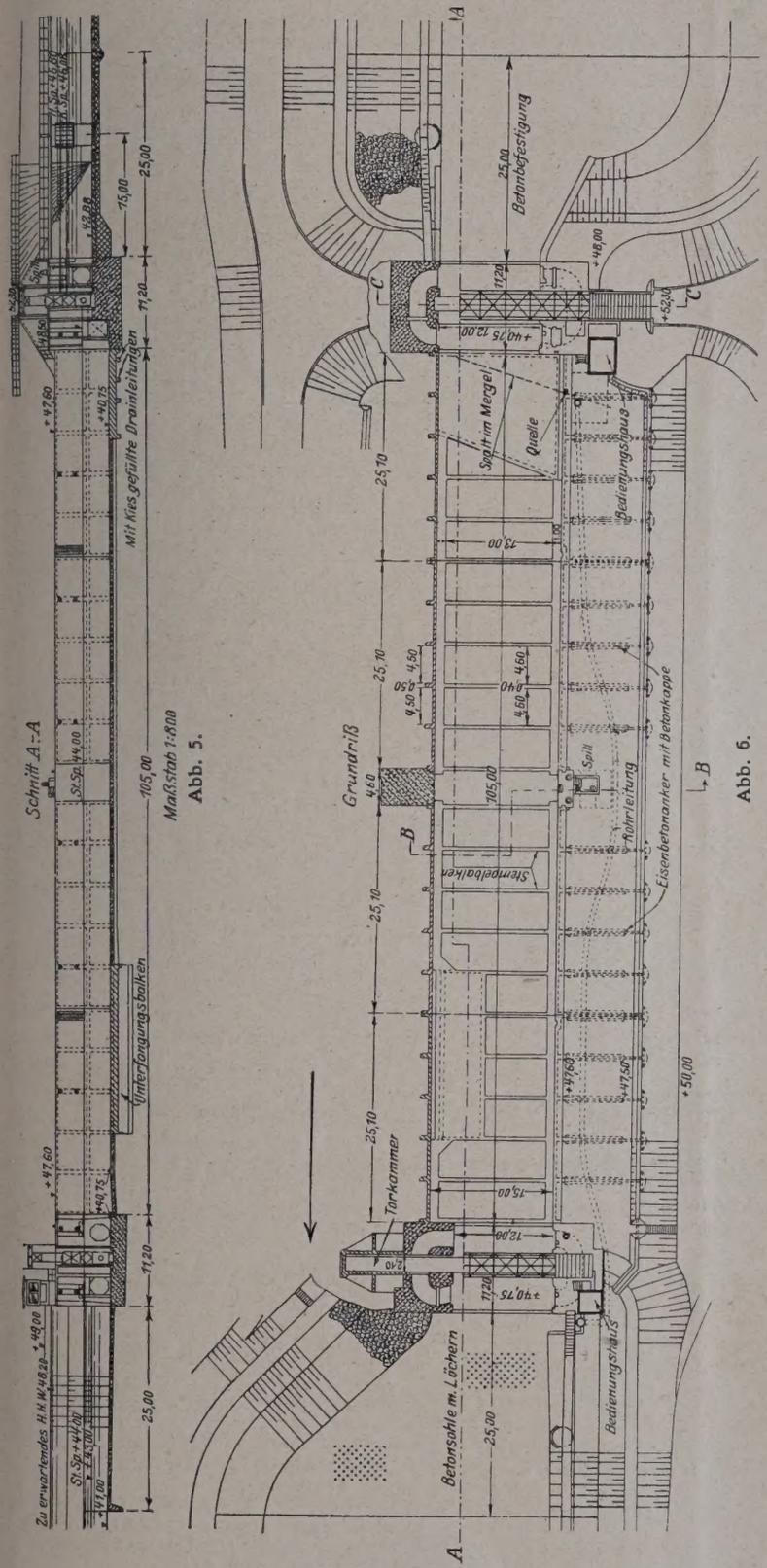


Abb. 4.

Von den vier großen Schleusen des Hauptkanals ist noch keine im Bau, dagegen sind die Arbeiten für die Schleuse V im Verbindungskanal zwischen der kanalisierten Maas und dem Kanal Luik—Maastricht schon weiter fortgeschritten (Abb. 5—8). Das Gefälle an dieser Schleuse beträgt normalerweise, entsprechend der anschließenden Kanalspiegelhöhe des Luik-Kanals und dem künftigen Stauspiegel der kanalisierten Maas, 2,70 m. Ist ausnahmsweise das Wehr bei Borgharen außer Betrieb, so kann das Gefälle, entsprechend dem niedrigsten bekannten Maaswasserstand, sich bis 5,80 m vergrößern. Der Wasserdruck kann auf beide Schleusentore verteilt werden, da die Maasschiffahrt dann eingestellt ist. Als größtes Gefälle, bei dem noch zu schleusen ist, ist ein solches von 3,80 m angenommen, entsprechend dem niedrigsten schiffbaren Wasserstand der Maas. Bei Hochwasserständen der Maas und bei Senkungen des Kanalspiegels für Unterhaltungszwecke steht der Wasserspiegel der Maas höher. Die Schleuse muß also nach beiden Seiten kehren, wozu jedoch die Einrichtung eines Hauptes genügt, da bei so hohen Maaswasserständen nicht geschleust zu werden braucht. Die Fundierung konnte auf Mergel, der bis etwa 6 m unter Maifeldhöhe ansteht, erfolgen. Dadurch wurde es auch möglich, statt der Eisenbetonwände verankerte Eisenbetonverkleidung anzuwenden. Die nach Ausheben der Baugrube festgestellte mindere Güte des Mergels machte es jedoch notwendig, zwischen die Verkleidungswände ein horizontales Stützrahmenwerk aus Eisenbeton zur Aufnahme der horizontalen Belastung auf der Kammersohle anzuordnen. In Abständen von 25 m sind Ausdehnungsfugen vorgesehen, die mit Asphaltmastix gedichtet werden. Der Kammerboden, der keinem nennenswerten Auftrieb ausgesetzt ist, besteht aus einer zwischen die Eisenbetonbalken des Stützrahmenwerkes eingebrachten auf dem Mergel liegenden 0,40 m starken Stampfbetonschicht. Um dem Kanal Luik—Maastricht nicht zu viel Wasser zu entziehen und bei Benutzung der bisher vorhandenen Schleuse bei Petit-Lanaye und der neuen Schleuse V gleichzeitig nicht zu starke Wellenbewegungen entstehen zu lassen, sind bei einer größten Stromgeschwindigkeit von 0,50 m/sec., 12 m³/sec., und nach Erweiterung des Kanals für 1000 t-Schiffe 30 m³/sec., als größte Schleusungsmenge festgestellt worden. Die Füllungszeit soll später 5 Minuten, vorläufig 8 Minuten bei dem größten für das Schleusen in Betracht kommenden Gefälle von 3,80 m betragen. Die Tore sind Rolltore. Das obere Tor soll nach beiden Seiten kehren. Deshalb liegt die Höhe des Oberhauptes 0,30 m über



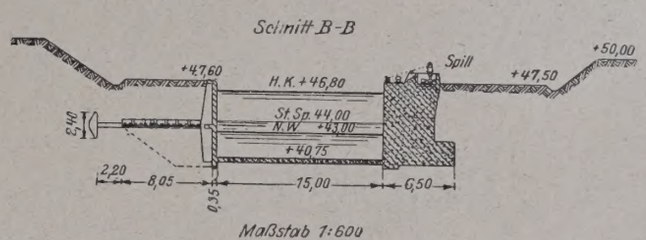


Abb. 7.

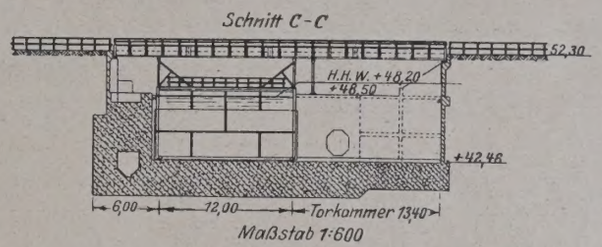


Abb. 8.

dem HHW. der Maas. Das Tor hat keine beweglichen Teile, die dauernd unter Wasser sind, außer einigen Rollen an der unteren Seite, die jedoch nur im Notfalle bei Havarie des Tores in Tätigkeit treten. Um das zu erreichen, wird das Tor an der für den Verkehr notwendigen Brücke geführt und durch den Auftrieb eines in ihm angeordneten Luftkastens angedrückt. Für alle Schleusen des Julianakanals ist ein Notabschluß der Häupter durch Nadeln aus nahtlosen Rohren vorgesehen, die sich unten gegen einen Anschlag in der Sohle und oben gegen einen in Falzen herunterzulassenden eisernen Fachwerkträger stützen, bei gleichzeitiger Eisenbewehrung der Sohle des Schleusenhauptes. Die Umläufe sind nicht um die Schiebetorkammer herumgeführt, sondern das Wasser strömt beim Füllen und Leeren quer durch die Torkammer, was nach den für die Schleuse von Ijmuiden in Berlin ausgeführten Modellversuchen keine Bedenken hat. Das untere Tor, ebenfalls ein Rolltor, hat aus Ersparnisrücksichten dieselben Abmessungen wie das Obertor erhalten, wodurch ein gemeinsames Reservetor genügt. In der Mitte beider Schleusenkammerwände sind elektrische Spills auf Stampfbetonpfeilern für das Verholen von Schiffen vorgesehen. Die Bedienung soll für jedes Haupt getrennt erfolgen, wozu auf jedem Haupt ein hochwasserfreier Bedienungsraum vorhanden ist. Oberhalb und unterhalb finden 90 m lange Leitwerke aus je sechs 15 m von einander entfernten Betonpfeilern mit Laufbrücken dazwischen, außerdem in deren Verlängerung noch sieben weitere Pfeiler in Abständen von 30 m als Rammwerke und zum Festmachen Platz. Von Pfahlkonstruktionen wurde wegen des schwierigen Rammens und wegen der im oberen Zufahrtkanale einzubringenden Kaidichtung abgesehen.

Um dem zu erwartenden großen Wasserandrang aus dem benachbarten Maasbett durch die über dem Mergel lagernde grobe Kiesschicht hindurch zu begegnen, wurde die Baugrube durch eine eiserne Spundwand Larssen I (54—64 kg/mm²) eingefaßt, die bis in den Klai hineinreichte. Die infolgedessen sehr geringe Wassermenge wurde ausgepumpt. Die Spundwand wurde wieder herausgezogen und für die Trennungsmauer zwischen unterem Zufahrtskanal und Maas wiederverwendet. Bei der Ausführung zeigte sich dicht beim Oberhaupt in der Torkammer eine Quelle, die 35 l/sec. brachte und nicht zu dichten war. Da durch chemische Untersuchung festgestellt wurde, daß die Quelle nicht von der Maas herrührte, sondern von einer Spalte im Mergel, wie sie noch mehrfach anzunehmen waren, so wird an dieser Stelle die Sohle aus einer starken Eisenbetonplatte gebildet, nachdem darunter im Mergel Entwässerungsleitungen, die mit Kies gefüllt sind, hergestellt sind, die die Quelle und das sich sonst ansammelnde Wasser hinter der Kammerwand nach dem Unterwasserzufahrtskanal mittels einer Betonrohrleitung ableiten. Eine weitere besondere Maßnahme wurde nötig, da sich im nordöstlichen Teil der Torkammerbaugrube in der Oberkante der Mergelschicht eine unvorhergesehene plötzliche Einsenkung fand. Statt der normalen Sohlen- und Wandkonstruktion wurde deshalb ein Unterfangungsbalken aus Eisenbeton nötig.

An mehreren Stellen des Julianakanales sollen Umschlaghäfen in kurzer Entfernung vom Schwerpunkt des Niederländisch-Limburgischen Kohlenbeckens hergestellt werden. Der Ort bildet noch den Gegenstand von Untersuchungen einer dazu eingesetzten Kommission. Damit jedoch sobald als möglich nach Fertigstellung der Maaskanalisierung unterhalb von Maasbracht und der damit in Verbindung stehenden Kanäle limburgische Kohlen auf diesen Wasserstraßen verfrachtet werden können, ist die Mündung des Julianakanals bei Maasbracht verbreitert und als vorläufiger Umschlaghafen eingerichtet worden. Ein moderner Kohlenkipper von fünfzehn 20-t-Wagenleistung dort aufgebaut, der später nach dem endgültigen Umschlaghafen verlegt werden soll.

Auch die Gewinnung von Wasserkraft an den Schleusen ist untersucht worden. Ingenieur Klink hat darüber auf der Weltkraftkonferenz in Basel 1926 unter dem Titel „Les voies navigables en construction dans le Limbourg Nérlandais et les forces hydrauliques qui y deviendront disponibles." (No. 71 Sect. A.) berichtet. Danach könnten an die Schleusen I, II u. III bei zuzulassender Wasserabführung von 50 m³/sec. und Wassergeschwindigkeit im Kanal von 0,40 m/sec. i. M. während 10 Monaten im Jahr Höchstleistungen von 2380 bzw. 1500 bzw. 3460 kW erzeugt werden.

Der Stand der Arbeiten war im Anfang des Sommers etwa folgender:

Der Mitte 1925 begonnene zeitweilige Umschlaghafen bei Maasbracht ist nahezu fertig. Die Schleuse I und die südlich anschließende Kanalstrecke bis Echt mit mehreren Grunddükern und Brücken sind begonnen worden. Der kurze Verbindungskanal bei Maastricht mit Schleuse V darin ist im Bau, ebenso das Wehr bei Borgharen, von dem die westliche Öffnung schon 1926 ausgeführt worden ist. 1927 soll am südlichen Ende des Julianakanals begonnen und nach Norden zu weitergearbeitet werden. Die Schleuse IV und der Teil südlich bis zur Maas sollen erst in Angriff genommen werden, wenn die Heugemsche Umflut abgeschlossen ist, was von der Erweiterung des Durchflußprofils der Maasbrücke abhängig ist. Mit der Fertigstellung der gesamten Arbeiten wird im Jahre 1933 bzw. 1934 gerechnet. Die Kosten sind auf 25 Millionen Gulden, einschließlich der Umschlag- und Eisenbahnanlagen, veranschlagt worden. B.

75jähriges Bestehen der Firma Büsscher & Hoffmann A.-G.

Im Oktober v. Js. beging die in weitesten Kreisen, auch außerhalb des Reiches bekannte Firma Büsscher & Hoffmann A.-G., Dachpappen- und Asphaltwerke, Berlin, ihr 75 jähriges Bestehen.

Bei der Bedeutung der Firma und den besonderen Verdiensten, die sie sich um die Ausgestaltung der Dichtungsmaterialien erworben hat, darf kurz darauf hingewiesen werden, daß die jetzige Aktiengesellschaft aus einem ganz kleinen märkischen Betriebe hervorgegangen ist, der im Jahre 1852 von dem Baumeister Friedrich Wilhelm Büsscher (1852—1889) gegründet wurde und dem dann als Teilhaber der in weitesten Kreisen bekannte Königliche Baurat Friedrich Eduard Hoffmann (1852—1899) beitrat, der bekannte Erfinder und Konstrukteur des nach ihm benannten Ringofens.

Die Firma Büsscher & Hoffmann, die zunächst Teerpappen in einer damals noch unbekannten Güte herstellte, führte später als erste Asphalt-Filz-Platten ein, die den Namen des Werkes in weitesten Kreisen bekannt machten und zu vielen Tausenden von Quadratmetern bei allen den mannigfaltigen Bauten des Bauingenieur- und Hochbauwesens in den kommenden Jahrzehnten Verwendung fanden.

Ein weiteres Verdienst der Firma war viele Jahre später die Einführung einer teerfreien „Barusin"-Pappe.

Möge die Firma sich in gleicher Art wie bisher auch in den nächsten 25 Jahren bis zu ihrem 100 jährigen Bestehen entwickeln und weiter, wie bisher, an der Verbesserung der Dichtungsstoffe in wissenschaftlicher und praktischer Arbeit mithelfen. M. Foerster.

Jährlich erneuertes Faschinenwehr im Coloradofluß.

Der Coloradofluß unterhalb Yuma (Arizona) muß für Bewässerungszwecke bei Niedrigwasser aufgestaut, bei Hochwasser aber wegen der Gefährdung der Anlieger vollständig freigemacht werden. Ein bewegliches Wehr mit fester Grundschwelle ist wegen der tiefen Auskolkungen unmöglich, es ist deshalb zuerst ein hölzernes Gerüstwehr mit Steinfüllung errichtet und vor dem Hochwasser durch Sprengen beseitigt worden, später aber zur Abminderung der Kosten ein Faschinenwehr eingebaut und auch durch Sprengen zerstört worden. Die Faschinenbauweise ist so vervollkommnet worden, daß der Einbau nur 20000 bis 25000 Dollar kostet (gegen 100000 bis 125000 Dollar für das hölzerne Wehr) und von zehn Mann in wenigen Tagen bewerkstelligt wird. Das Pfeilholz (Weidenart) wächst in unbegrenzten Mengen an den Dämmen und wird in der arbeitsarmen Zeit zu Faschinen von 7 m Länge, 4,2 m Breite und 4,2 m Stärke am dickeren Ende (Abb. 1) zusammengebunden. Die Faschinen werden an einem dauernd über den 290 m breiten Fluß gespannten Drahtseil mit Hilfe eines Bauprahms verteilt, an Pfahlbündel in je 30 m Abstand angehängt und nebeneinander auf die Flußsohle niedergelassen (Abb. 2); die Lücken werden mit Hilfsbündeln ausgefüllt und das Ganze mit dem Schlick aus den Bewässerungsgräben verfüllt, worauf der Flußschlick bald die völlige Dichtung bewirkt. Ein Hochwassermeldedienst ermöglicht die rechtzeitige Sprengung des Wehres. (Nach Engineering News-Record vom 5. Mai 1927, S. 734—735 mit 4 Abb.) N.

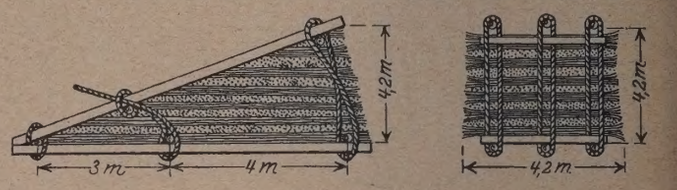


Abb. 1.

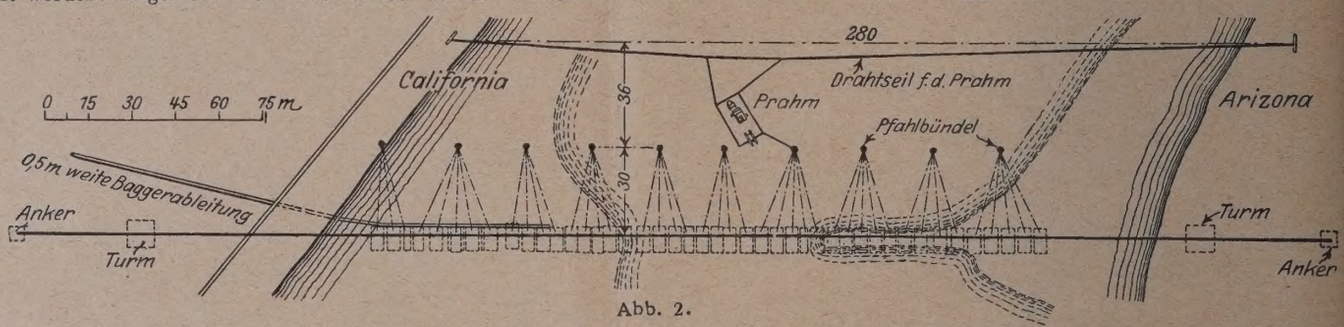


Abb. 2.

Stand des Betonstraßenbaues.

In den Jahren 1925 bis 31. Oktober 1927 wurden in Deutschland rund 721 000 m² Straßen nach der Betonbauweise hergestellt. Für 1927 ist die Ausführung weiterer 100 000 m² bereits gesichert, als schwebende Projekte für 1927 sind noch 200 000 m² anzusehen. Weitere 70 000 m² sind finanziell für 1927 festgelegt, ihre Ausführung ist jedoch aus besonderen Gründen auf das Frühjahr 1928 verschoben. Setzt man die 1925 ausgeführte m²-Zahl = 1, so ist der Fortschritt von 1925 zu 1926 zu 1927 mit 1: 5,25: 9,9 zu werten, d. h. 1927 wurde bereits die zehnfache Anzahl der 1925 gebauten m² Betonstraßen verlegt.

Vergebung von öffentlichen Arbeiten.

Die Neckarbaudirektion in Stuttgart hat die beiden Staustufen Cannstatt und Münster in Höhe von über 6½ Millionen Mark an eine Arbeitsgemeinschaft, bestehend aus den Firmen Süddeutsche Heldt & Francke, Bau-Aktien-Ges. in München und Edwards & Hummel — Alfred Kunz in München vergeben. Es handelt sich bei diesen Arbeiten um die Hochwasserfreilegung wichtiger Stadtteile von Stuttgart, die häufig besonderen Gefahren ausgesetzt waren.

Personalien.

Herr Dr. Dr.-Ing. Viktor Lewe ist zum außerordentlichen Professor an der Fakultät für Bauwesen der Technischen Hochschule Berlin ernannt worden.

WIRTSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN.

Die Zementindustrie im Jahre 1927. Der Deutsche Zementbund schreibt uns: Während die ersten zehn Monate des verflossenen Jahres durchgängig eine mehr oder weniger große Steigerung des Zementversandes gegenüber dem Jahre 1926 brachten, trat bereits im November eine sehr fühlbare Abschwächung ein: von 686 000 t noch im Oktober fiel der Versand auf 502 000 t im November und kam damit fast genau auf den Stand vom November 1926. Im Dezember 1927 gab es dann einen weiteren unerwartet scharfen Rückschlag auf 275 000 t, was eine Minderung um 23,8% gegenüber dem gleichen Monat des Vorjahres bedeutet, der einen Versand von 360 000 t aufwies. Das Gesamtergebnis des Zementabsatzes beläuft sich für 1927 auf 7,313 Millionen t gegenüber 5,650 Millionen t im Jahre 1926, was einer Steigerung des Absatzes um 25% entspricht. Gleichwohl ist damit die durch die Rationalisierung erhöhte Kapazität der deutschen Zementwerke erst zu rund 60% ausgenutzt. In den vorgenannten Absatzziffern ist eine Ausfuhr von 1,150 Millionen t im Jahre 1927 gegenüber 0,984 Millionen t in 1926 einbegriffen; demnach hat die Ausfuhrerhöhung mit der Zunahme der Gesamtmenge nicht voll Schritt gehalten.

Die Wirtschaftsentwicklung der deutschen Zementindustrie wurde im Berichtsjahre naturgemäß von der allgemeinen Baukonjunktur und daneben vor allem von folgenden Faktoren bestimmt: Erhöhte Unkosten, insbesondere gestiegene Lohnlasten, bei unveränderten bzw. gesenkten Verkaufspreisen schmälerten die Ergebnisse. Auch beeinträchtigten die überflüssigen Neugründungen von Zementwerken ein rationelles Arbeiten der Gesamtheit dieser Industrie. Die Ausfuhrerlöse waren infolge der scharfen Konkurrenz auf den Auslandsmärkten unbefriedigend; Abreden über territoriale Desinteressements konnten nur mit einigen Konkurrenzländern erreicht werden. Die Verhandlungen mit Belgien über den holländischen Absatzmarkt sind seit Wochen auf einem toten Punkt angelangt. — Durch die wesentlich erhöhte Normenfestigkeit für Zement hat sich die Wirtschaftlichkeit seiner Verwendung als Baustoff weiter gesteigert.

Das neue Jahr hat sich bisher besonders ungünstig angelassen, da eine völlige Absatzstagnation herrscht. Auch für die nächsten Monate sind die Aussichten höchst unerfreulich. Die Tatsache, daß die Finanzierung des Wohnungsbaues im Jahre 1927 bisher zu einem beträchtlichen Teile noch immer nicht erledigt ist, wirkt sich für neue Bauvorhaben sehr hemmend aus, und für 1928 ist die Wohnungsbaufinanzierung überhaupt noch völlig in der Schwebe. Die zu erwartenden Beträge dürften jedoch aller Voraussicht nach sehr viel geringer sein als im Vorjahre. Dazu kommt, daß auch die öffentlichen Bauten der Post, der Eisenbahn usw. sowie die sonstigen Verkehrsbauten (Straßenbau, Kanalbau) durch einschneidende Etatsherabdrückungen in weitem Umfange unausgeführt bleiben werden. Eine Zunahme des Industriebaues steht nicht zu erwarten, da mit fortgesetzter Produktionserweiterung kaum gerechnet werden kann. Bei der bedrängten Lage der Landwirtschaft kommt von dieser Seite her eine Belebung des Bauwesens schon gar nicht in Betracht. — Hinsichtlich der Preisgestaltung für Zement ist zu bemerken, daß für Süddeuschland die Preise gegenüber 1927 unverändert neu festgesetzt worden sind.

Die Holzeinfuhr. Nach einer Denkschrift des Auswärtigen Amtes zu einem Gesetzwurf über die vorläufige Regelung des Holzverkehrs aus Polen nach Deutschland gestaltete sich die vorwiegend für die Bauwirtschaft in Betracht kommende Holzeinfuhr folgendermaßen:

1. Gesamteinfuhr.

	Rundholz (einschl. Grubenholz)		Schnittholz	
	Mengen dz	Werte 1000 RM	Mengen dz	Werte 1000 RM
1924	19 823 457	38 776	7 173 289	78 907
1925	26 008 763	142 028	15 354 707	176 597
1926	21 824 333	93 563	9 863 584	108 163
Jan./Okt. 1927 .	33 337 423	149 110	16 839 491	181 143

2. Einfuhr aus Polen (einschl. Danzig).

1924	2 093 387	11 483	2 583 417	27 643
Jan./Juni 1925 .	2 672 342	19 931	2 844 923	35 553
Juli/Dez. 1925 *)	4 101 235	14 732	1 156 801	6 865
1926	10 792 396	39 563	1 923 086	18 182
Jan./Okt. 1927 .	17 730 266	69 569	2 534 029	24 100

In Prozent der Gesamteinfuhr ergeben sich für die aus Polen eingeführten Mengen folgende Zahlen:

	Rundholz % der Gesamtmenge	Schnittholz % der Gesamtmenge
1924	10,1	36,1
Jan./Juni 1925 . . .	20,0	40,3
Juli/Dez. 1925. . . .	32,4	14,0
1926	49,5	19,5
Jan./Okt. 1927 . . .	53,4	15,0

*) Beginn des Wirtschaftskrieges mit Polen.

Das Einfuhrverbot für polnisches Schnittholz, das als Erwiderung auf die polnischen ausschließlich gegen Deutschland gerichteten Einfuhrverbote durch Verordnungen vom 1. und 2. Juli 1925 erlassen worden ist, macht sich am deutlichsten in dem starken Abfall der Prozent-Zahlen gegenüber der Gesamtzahl bemerkbar.

Das Rundholz war deutscherseits keiner Beschränkung unterworfen worden und wurde in steigendem Maße eingeführt. Infolgedessen wurde der Rohstoff für die polnische Sägeindustrie stark verknappt und verteuert. Diese hat daher seit längerer Zeit Gegenmaßnahmen gefordert.

Die polnische Regierung beschloß daraufhin, eine wesentliche Erhöhung der Ausfuhrzölle für Rundholz vorzunehmen, wenn Deutschland nicht bereit wäre, ein Einfuhrkontingent für Schnittholz zu gewähren.

Dem Reichstag ist nunmehr ein Abkommen zwischen Deutschland und Polen zur Ratifikation vorgelegt worden, in dem das Einfuhrkontingent für polnisches Schnittholz in der Zeit vom 1. Dezember 1927 bis 30. November 1928 auf 1 250 000 m³ gleich rund 8 Millionen Doppelzentner festgesetzt wird.

Nach der Zustimmung des Reichstages wird also eine erhebliche Verschiebung der Einfuhrziffern polnischen Rund- und Schnittholzes erfolgen.

Hypotheken durch Lebensversicherungen. Elf Lebensversicherungsgesellschaften haben sich zu einer Arbeitsgemeinschaft zusammengeschlossen, um dem Baumarkt nach einheitlichen Richtlinien weitere beträchtliche Geldmittel zuzuleiten.

Bereits vor dem Kriege kannte man die Hypothekenlebensversicherung, die insbesondere in Belgien mit Erfolg angewendet wurde, und auch in Amerika ist diese Form der Baugeldhergabe heute üblich.

Für die, zunächst den Baugenossenschaften zu gewährenden Hypotheken stellen die Lebensversicherungsgesellschaften die Prämienrücklage zur Verfügung, in die etwa 25% der Prämien fließen. Durch den Abschluß der Lebensversicherung und ihre Verpfändung bietet der Baulustige die verlangte starke Sicherung für die Gelder.

Der Zins für diese Hypotheken dürfte etwa 5% betragen.

Die genauen Finanzierungspläne sind bereits genehmigt worden.

Der private Baulustige, der keiner Genossenschaft angehört, kann sich allerdings, abgesehen von der Hauszinssteuerhypothek, vorläufig den Vorteil weiteren billigen Baugeldes durch Abschluß einer Lebensversicherung noch nicht verschaffen.

Die Fachgruppe Bauindustrie des Reichsverbandes der Deutschen Industrie hat an die Mitglieder des Wohnungsausschusses des Deutschen Reichstages folgende Anträge für den Wohnungsbau 1928 gerichtet:

1. Zum Zwecke der alsbaldigen Beseitigung der Zwangswirtschaft eine weitere Anpassung der Mieten der Althäuser an die Mieten in neu erbauten Häusern.

2. Festhalten der Mieten in den neuen Häusern, also Verhinderung jeder weiteren Erhöhung der Baukosten.

3. Zulassung von Auslandskrediten für den Wohnungsbau.

4. Gewährung von Hauszinssteuerhypotheken an jedermann, der die erststellige Hypothek für sein Bauvorhaben nachweist.

5. Bessere Verteilung des Hauszinssteueraufkommens für Wohnungsbauzwecke nach Maßgabe des tatsächlichen Bedürfnisses.

6. Gewährung eines erheblichen Reichskredits für Ingangbringung des Wohnungsbaues im Jahre 1928.

Die Jahresdurchschnitte der Baustoffpreise und der Baukosten (1913 = 100). (Aus „Wirtschaft und Statistik".)

	Steine und Erden	Bauhölzer	Baueisen	Baustoffe zusammen	Baukosten
1924	141,1	151,4	131,9	143,7	137,4
1925	167,8	149,1	133,5	153,0	168,5
1926	160,3	135,6	133,5	144,6	161,1
1927	165,2	165,3	138,0	158,0	172,5
Am letzten Stichtag ergaben sich folgende Indizes:					
11. Jan. 1928	166,2	164,5	138,0	157,5	172,7

Rechtsprechung.

Die Werksbeurlaubung unterbricht nicht das Arbeitsverhältnis. (Urteil des Reichsarbeitsgerichts vom 30. Nov. 1927, Aktz. RAG. 11/27).

Für das Vertragsverhältnis des Klägers war das Kollektivabkommen für die Metallindustrie in München usw. maßgebend. Das Kollektivabkommen bestimmte, daß jeder Arbeiter, welcher mindestens ein Jahr bei der gleichen Firma ununterbrochen beschäftigt war, nach dem vollendeten ersten Dienstjahr einen Urlaub von drei Werktagen bei Zahlung des Lohnes erhält. Die Bestimmung der „ununterbrochenen Beschäftigung" bedeute nicht, daß der Arbeiter ununterbrochen gearbeitet haben müsse, sondern nur, daß das Dienst- bzw. Beschäftigungsverhältnis ein Jahr ohne Unterbrechung gedauert haben müsse. Die Werksbeurlaubung stellt aber keine Auflösung des Arbeitsvertrages und damit keine Unterbrechung des Dienstverhältnisses dar. Der Arbeitnehmer leiste während ihrer Dauer keine Arbeit und erhalte keinen Lohn. Die Rechte und Pflichten

der Vertragsparteien bestünden vielmehr fort, nur würden die gegenseitigen Pflichten vorübergehend nicht erfüllt. Hänge von der Dauer des Arbeitsverhältnisses der Erwerb eines Anspruches auf eine Vergünstigung ab, so stehe dem Erwerb dieses Ansprcuhs die Werksbeurlaubung nicht entgegen. Auch während ihrer Dauer würde der Anspruch erworben. Der Tarifvertrag stelle auch ausdrücklich die ununterbrochene Beschäftigung dem Dienstjahre gleich und mache die Gewährung des Urlaubs nur von dem Ablauf einer gewissen Vertragsdauer abhängig. Unter der „ununterbrochenen Beschäftigung" sei nur das Arbeitsverhältnis, nicht aber die ununterbrochene Arbeitsleistung zu verstehen. Wollte man sich nicht auf diesen Standpunkt stellen, so müßte man zu dem Ergebnis kommen, daß der größte Teil der Arbeiterschaft den Anspruch auf Urlaub nicht erwerben könne, da aus den verschiedensten Gründen die Arbeiter ihre Arbeitsleistung im Laufe der Zeit unterbrechen müßten.

Der Arbeiter hatte auch einen Anspruch auf Vergütung der Urlaubstage, da der Tarifvertrag dem Arbeiter einen Anspruch auf Urlaub und auf Zahlung des Lohnes für die Urlaubstage gewähre. Da der Arbeiter während der Werksbeurlaubung eine Vergütung nicht hat erhalten können, so muß ihm jedoch für die Zeit des Urlaubs unbedingt eine Vergütung zustehen.

Rückwirkende Kraft der Ersatzzustimmung des Arbeitsgerichts zur Kündigung eines Mitgliedes der Betriebsvertretung. (Urteil des Landesarbeitsgerichts Hannover vom 4. Okt. 1927.) Einem Angestellten, der Mitglied des Angestelltenrats war, wurde Ende Dezember zum 31. März gekündigt. Die vom Arbeitgeber nach ausgesprochener Kündigung bei der Betriebsvertretung nachgesuchte Zustimmung zur Kündigung wurde verweigert. Der Arbeitgeber hat das Arbeitsgericht angerufen, das die Zustimmung am 12. Januar erteilte. Der Angestellte war der Meinung, daß dieser Ersatzzustimmung keine rückwirkende Kraft zukomme und klagte bei dem Arbeitsgericht auf Zahlung von Gehalt für ein Viertelhahr. Das Arbeitsgericht hat die Klage abgewiesen. Der bei dem LAG. eingelegten Berufung des Klägers wurde der Erfolg versagt.

Aus den Gründen: Das Wort „Zustimmung" im Sinne des bürgerl. Rechts umfasse sowohl die vorher erteilte Einwilligung, wie die nachher erteilte Genehmigung. Die nachträglich erteilte Zustimmung wirke nach § 184 BGB. auf den Zeitpunkt der Vornahme des Rechtsgeschäftes zurück. Auch bei sozialpolitischen Gesetzen sei das Wort Zustimmung im Sinne des bürgerlichen Rechts gebraucht.

Vorsicht bei Zahlung der ersten Feuerversicherungsprämie! Zahlung durch Scheck hat Verlust der Versicherungssumme zur Folge, wenn der Scheck nicht vor Eintritt des Versicherungsfalles eingelöst ist (§§ 35, 38 Vers.Vertr.Ges.). (Entscheidung des Reichsgerichts, II. Zivilsenat, vom 20. Sept. 1927 — II 58/27.)

Der Hotelbesitzer M. hatte bei dem Vermittelungsagenten G. der Feuerversicherungsgesellschaft R. am 23. September 1925 Antrag auf eine Feuerversicherung des ihm gehörigen Hotels sowie seines häuslichen Mobiliars gestellt. Die Aushändigung der Versicherungsscheine durch den Agenten J. an M. erfolgte am 29. Oktober 1925. M. gab dem Agent J. gegen Quittung auf dem Versicherungsschein einen undatierten Scheck auf eine Kreditbank in Höhe der ersten Prämie. In der Nacht vom 14. auf den 15. Dezember 1925 brannte das Hotel ab. Der Scheck war zur Zeit des Brandes noch nicht eingelöst. Die bezogene Bank lehnte bei nachheriger Präsentation die Einlösung mangels Deckung ab.

Die Versicherungsgesellschaft beruft sich gegenüber der Klage des M. auf Zahlung der Versicherungssumme auf §§ 35, 38 des Vers.-Vertr.Ges., wonach die erste Prämie nach Abschluß des Vertrages sofort zu zahlen ist, und die Versicherungsgesellschaft von der Zahlung der Versicherungssumme frei wird, wenn der Versicherungsfall vor der Zahlung eintritt.

Das Reichsgericht ist dieser Auffassung beigetreten, es hält die Klage des M. auf Zahlung der Versicherungssumme für unbegründet. Die Annahme eines Schecks zur Erfüllung einer Geldschuld ist nur ein Zahlungsversuch. Die Schuld ist erst erfüllt, wenn der Bezogene auf Vorlage des Schecks zahlt. Die Hingabe und Annahme eines vollgedeckten Schecks kann allerdings Erfüllung sein, wenn der Gläubiger zur sofortigen Erhebung der Schecksumme in die Lage versetzt ist. Hier sollte jedoch der dem Agenten J. gegebene undatierte Scheck von diesem erst nach einiger Zeit verwertet werden. In der Annahme des undatierten, also nicht sofort verwertbaren Schecks liegt eine Stundung bis zu dem Zeitpunkt, in dem sich die Einlösung des Schecks übersehen läßt. Zu einer solchen Stundung war aber der lediglich mit Einkassierung der Prämie beauftragte Vermittelungsagent J. nicht befugt. Die Annahme des undatierten Schecks und die darin liegende Stundung konnte daher die Versicherung im Sinne von §§ 35, 38 Vers.Vertr.Ges. nicht in Kraft setzen.

Schadensersatzpflicht wegen Verbreitung von kreditschädigenden Tatsachen. (Entscheidung des Reichsgerichts, II. Zivilsenat, vom 27. Sept. 1927 — II 87/27.)

Die Speditionsfirma F. in Br. hatte am 20. Mai 1925 an Geschäftsfreunde ein als streng vertraulich bezeichnetes Rundschreiben gerichtet, in dem mitgeteilt wird, daß die Getreidefirmen L. und M. in Br. in letzter Zeit schwer an Getreide verloren hätten, es sei zwar nicht alles verloren, immerhin sei eine gewisse Vorsicht am Platze. Die Firmen L. und M., von denen die eine ihre Spedition selbst erledigt behaupten, durch das Rundschreiben der Firma F. stark geschädigt worden zu sein. Der monatliche Umsatz sei im Juli 1925 auf M. 700000 gegen früher M. 1¼ Millionen, heruntergegangen. Sie haben, vorbehaltlich weiterer Ansprüche, die Firma F. auf M. 15000 Schadensersatz gerichtlich belangt.

Das Reichsgericht ist den Entscheidungen der Vorinstanzen beigetreten, welche die Firma F. zum Schadensersatz verurteilt haben, weil diese zu Zwecken des Wettbewerbs über die Firmen L. und M. nicht erweislich wahre Tatsachen verbreitet haben, die geeignet waren, den Kredit der Firmen L. und M. zu schädigen (§ 14 Unl.-Wettbew.Ges.). Insbesondere erachtet das Reichsgericht es als festgestellt, daß die Firma F. ihre Mitteilungen zu Zwecken des Wettbewerbs gemacht hat. Sie hat selbst vorgetragen, daß die eine der beiden Firmen L. und M. ihre Spedition selbst erledige, und daß sie, die Firma F., kein Interesse daran habe, daß der Getreidehandel allgemein dazu übergehe, seine Spedition selbst zu besorgen. Die Firma F. bezweckte daher mit ihrem Rundschreiben, den Geschäftsbetrieb der Firmen L. und M. zum Nutzen ihres eigenen Betriebs dergestalt zu beeinträchtigen, daß dem Verletzten geschäftliche Vorteile entzogen und dem Mitteilenden selbst zugewendet werden sollten. Die Firma F. hat daher beabsichtigt, ihren eigenen Geschäftsbetrieb, der im Wettbewerbsverhältnis zu den Firmen L. und M. stand, zu deren Nachteil zu fördern. Sie hat daher zu Zwecken des Wettbewerbs gehandelt.

Regelwidriger Gasdruck ist ein Mangel des Gases im Sinne von §§ 459 ff. BGB. Die Ansprüche des Gasbeziehers wegen dieses Mangels verjähren in sechs Monaten. (§ 477 BGB.) (Entscheidung des Reichsgerichts, VI. Zivilsenat, vom 24. Juni 1927 — VI. 135/27.)

Die Firma L. verlangt Schadensersatz von dem sie beliefernden Gaswerk, weil dieses ihr das Gas vielfach nicht mit dem für die Arbeiten nötigen Druck zugeführt habe.

Das Reichsgericht weist den Anspruch zurück, weil er durch Ablauf der in § 477 BGB. vorgesehenen Frist von sechs Monaten verjährt ist. § 477 BGB. umfaßt alle Ansprüche des Käufers auf Wandelung oder Minderung wegen Fehler der verkauften Ware die den Wert oder die Tauglichkeit zu dem gewöhnlichen oder dem nach dem Vertrage vorausgesetzten Gebrauch aufheben oder mindern, sowie alle Ansprüche auf Schadensersatz wegen Mangels einer zugesicherten Eigenschaft. Der Einwand der Firma L., es handele sich um den wechselnden, bald zu geringen, bald zu starken Druck des Gases, also nicht um einen Mangel in der Beschaffenheit des Gases selbst, sondern um einen Fehler in der Art der Lieferung, ist unbegründet.

Selbst wenn eine von der Lieferung einer mangelhaften Sache verschiedene positive Vertragsverletzung in Frage käme, so würden die Ansprüche hieraus nach ständiger Rechtsprechung des Reichsgerichts gemäß § 477 BGB. verjähren. Es handelt sich jedoch hier um einen Mangel des Gases. Ein Mangel der Sache ist jede regelwidrige Beschaffenheit, die ihre Brauchbarkeit oder ihren Wert beeinträchtigt. Die Unregelmäßigkeit des Drucks, unter dem das Gas geliefert wird, beruht nicht auf der Art der Zusammensetzung des Gases selbst, betrifft nicht die chemische Beschaffenheit des Gases, sondern seine physikalische, sie beruht auf dem Maße seiner Dichte und Ausdehnungskraft. Wechselnder, zu geringer oder zu hoher Druck bildet also einen Mangel des Gases, da dieses der Regel nach nur bei Lieferung unter einem bestimmte Grenzen einhaltenden und innerhalb derselben gleichmäßigen Drucke brauchbar ist. Da der Druck, mit dem das Gas dem Abnehmer zugeleitet wird und bei ihm aus der Leitung tritt, ein dauerndes Verhältnis bildet, das nach seiner Art für die Brauchbarkeit und Wertschätzung des Gases von Bedeutung ist, so muß dieser Druck im Rechtssinn zur Beschaffenheit des Gases gehören. Sofern ein gleichmäßiger Druck von bestimmter Höhe für den im Vertrage vorausgesetzten Gebrauch erforderlich ist, so muß ein unregelmäßiger Druck als Mangel des Gases im Rechtssinne angesehen werden, selbst wenn der Gasdruck im naturwissenschaftlichen Sinne nicht zur Beschaffenheit des Gases zu rechnen wäre.

Umfang des richterlichen Nachprüfungsrechts bei satzungsgemäßen Strafen gegen Vereinsmitglieder. (Entscheidung des Reichsgerichts, 4. Civilsenat, vom 22. Sept. 1927 — IV 165/27.)

Häufig ist in den Satzungen rechtsfähiger Vereine bestimmt, daß die Vereinsorgane gegen Mitglieder Geldstrafen wegen Verletzung der Vereinspflichten verhängen können. Die Verhängung der Strafe bildet, ebenso wie der strafweise Ausschluß eines Mitgliedes, einen Akt der Selbstverwaltung des Vereins, dem sich die Mitglieder durch ihren Beitritt unterworfen haben.

Das von dem bestraften Mitglied angerufene ordentliche Gericht kann die sachliche Berechtigung der Strafe, weder nach ihrer Angemessenheit und Höhe noch im Rahmen der Satzung nach dem Vorliegen ihrer sonstigen sachlichen Voraussetzungen, nicht nachprüfen. Insbesondere kann das Gericht nicht, wie bei einer Vertragsstrafe (§ 343), die Strafe herabsetzen. Eine richterliche Prüfung ist nur in der Richtung zulässig, ob der Strafbeschluß überhaupt in der Satzung seine Stütze findet, ob bei der Verhängung der Strafe die das Verfahren betreffenden Satzungsvorschriften beobachtet sind, ob die Strafvorschrift selbst nicht etwa gegen die guten Sitten verstößt oder die Bestrafung ganz offenbar unbillig ist.

PATENTBERICHT.

Wegen der Vorbemerkung (Erläuterung der nachstehenden Angaben) s. Heft 1 vom 6. Januar 1928, S. 18.

A. Bekanntgemachte Anmeldungen.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 50 vom 15. Dezember 1927.

Kl. 19 a, Gr. 1. R 61 694. Paul Remy, Brüssel; Vertr.: Dipl.-Ing. Dr. H. Fried, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Einrichtung gegen das Wandern des Gleises unter Bildung eines mit den Schienen fest verbundenen Schwellenrostes. 1. VIII. 24. Belgien 29. IX. 23 u. 27. VIII. 23.

Kl. 19 a, Gr. 28. L 63 325. Mitteldeutsche Stahlwerke Akt.-Ges., Berlin W 8, Wilhelmstr. 71. Auslegergleisrückmaschine. 5. VI. 25.

Kl. 19 a, Gr. 28. P 54 194. Carl Dan. Peddinghaus Komm.-Ges., Altenvoerde i. W. Als Gleishebebock dienende Schraubenwinde, bei welcher ein senkrechter Führungszylinder außen und innen von je einem durch die Lastschraube getragenen und zu gemeinsamem Hub vereinigten Zylinder umschlossen ist. 11. XII. 26.

Kl. 19 e, Gr. 1. K 101 987. Dr.-Ing. Otto Kammerer, Berlin-Charlottenburg, Lyckallee 12, u. Wilhelm Ulrich Arbenz, Berlin-Zehlendorf-Mitte, Sophie-Charlotten-Str. 11. Vorrichtung zum Beseitigen von wagerechten Schichten in ebenem Gelände. 11. XII. 26.

Kl. 20 g, Gr. 8. R 66 512. Franz Rawie, Osnabrück-Schinkel. Prellbockanlage mit seitlichen Stoßdreiecken. 23. I. 26.

Kl. 20 h, Gr. 4. W 70 403. The Westinghouse Brake and Saxby Signal Company Limited, London; Vertr.: R. Gail, Pat.-Anw., Hannover. Schienenbremseinrichtung für Eisenbahnen u. dergl. 7. IX. 25. V. St. Amerika 31. XII. 24.

Kl. 20 h, Gr. 5. H 109 146. Husqvarna Vapenfabriks Aktiebolag, Huskvarna, Schwed.; Vertr.: M. Mintz, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Bremsschuh für Eisenbahnwagen. 6. XII. 26.

Kl. 20 i, Gr. 3. G 70 788. General Railway Signal Company, Rochester, V. St. A.; Vertr.: Dipl.-Ing. H. Hillecke, Pat.-Anwalt, Berlin SW 61. Lichtsignal für Eisenbahnen. 19. VII. 27. V. St. Amerika 25. VIII. 26.

Kl. 20 i, Gr. 8. G 67 891. Gutehoffnungshütte Oberhausen A. G., Oberhausen, Rhld. Drehstuhl für Zungen von Straßenbahnweichen. 2. VIII. 26.

Kl. 20 i, Gr. 8. V 22 202. Vereinigte Stahlwerke Akt.-Ges., Ruhrort-Meiderich, Duisburg-Meiderich. Einbau von Weichenstellvorrichtungen für Straßenbahngleise. 24. II. 27.

Kl. 20 i, Gr. 17. N 27 472. Edgar Naber, Thal-Heiligenstein i. Thür. Vom Wageninnern aus zu bedienende Weichenstellvorrichtung. 28. VI. 27.

Kl. 20 i, Gr. 38. G 67 939. General Railway Signal Co., New York, V. St. A.; Vertr.: Pat.-Anwälte E. Herse, Kassel-Wilhelmshöhe, u. Dipl.-Ing. H. Hillecke, Berlin SW 61. Eisenbahnsignaleinrichtung mit elektrischen Signallampen. 9. VIII. 26.

Kl. 20 i, Gr. 45. N 26 507. Kurt Nagel, Eldena i. Pomm. Scherenfernrohr mit Scheinwerfer z. Bahnkörper-Überwachung. 26. X. 26.

Kl. 37 e, Gr. 4. B 124 649. Erhard Brand, Stettin, Bugenhagenstr. 6. Gerüstbock für schwebende Gerüste. 23. III. 26.

Kl. 42 c, Gr. 6. G 68 217. Gyrorector G. m. b. H., Berlin SW 68, Alexandrinenstr. 11. Vorrichtung zum Anzeigen der wahren Lotrichtung. 15. IX. 26.

Kl. 42 c, Gr. 8. Z 16 347. Fa. Carl Zeiß, Jena. Vorrichtung zum Aufzeichnen von Querprofilen. 30. IX. 26.

Kl. 42 c, Gr. 9. H 108 311. Dr. Reinhard Hugershoff, Dresden, Weinbergstr. 34. Doppelokular für Raumbildmeßgeräte. 5. X. 26.

Kl. 65 a^1, Gr. 2. K 100 765. Hermann Krämer, Neuenkirchen, Kreis Melle, Hannover. Vorrichtung zum Ernten von Wasserpflanzen mittels einer am Bug eines Wasserfahrzeuges angebrachten Mähvorrichtung. 13. IX. 26.

Kl. 65 b^2, Gr. 3. H 103 845. Seeschiffahrtsgesellschaft „Neptun" m. b. H., Hamburg 5, Gr. Allee 1. Zylindrischer, biegsamer, hohler Druckkörper für Tiefsee-Tauchgeräte. 10. X. 25.

Kl. 70 e, Gr. 8. G 68 728. Dr.-Ing. e. h. Viktor Graf, München, Stadtlohner Str. 8. Zeichenlineal m. durchsichtiger Auflage. 22. XI. 26.

Kl. 80 a, Gr. 7. Sch 81 213. Leonhard Schmid sen., Leonhard Schmid jun. u. Franz Schmid, Augsburg, Stadtjägerstr. 23/O. Vorrichtung zum Mischen von Baumaterialien, insbesondere Beton. 27. XII. 26.

Kl. 80 b, Gr. 3. M 89 485. Ernest Merten, Aix, Bouches-du-Rhone, Frankreich; Vertr.: Max Mossig, Pat.-Anw., Berlin SW 29. Verfahren zur Herstellung von hochtonerdehaltigem Zement. 30. IV. 25.

Kl. 81 e, Gr. 126. L 67 134. Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft, Lübeck. Verfahren zum Aufschütten von Halden. 1. XI. 26.

Kl. 85 e, Gr. 8. K 97 493. Hermann Koch, Hedwig Koch, geb. Koch, Herbert Koch, Osnabrück, Am Ledenhof 3. Stutzenanschluß von Geruchverschlüssen in Rohrmuffen mittels Teerstrick und Bleiverschluß. 21. I. 26.

B. Erteilte Patente.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 50 vom 15. Dezember 1927.

Kl. 5 a, Gr. 14. 454 304. Edmond Lachamp, Wien, u. Edouard Perret, Genf; Vertr.: Dipl.-Ing. J. Tenenbaum u. Dipl.-Ing. Dr. Heinrich Heimann, Pat.-Anwälte, Berlin SW 68. Tiefbohrvorrichtung mit hydraulischem Antriebsmotor, z. B. Turbine, im Bohrloch. 4. II. 26. L 65 018.

Kl. 5 b, Gr. 41. 454 316. ATG Allgemeine Transportanlagen-Gesellschaft m. b. H., Leipzig W 32. Verfahren und Einrichtung zur Gewinnung von nutzbaren Mineralien und Gesteinen im Tagebau, beispielsweise Braunkohle o. dgl. bei geneigten Lagerstätten. 23. VI. 26. A 48 108.

Kl. 20 g, Gr. 1. 454 354. Martin Eichelgrün & Co., Frankfurt a. M., Auflaufzunge für Kletterdrehscheiben. 19. II. 26. E 33 741.

Kl. 20 i, Gr. 3. 454 371. States Lee Lebby, Corning, Steuben, V. St. A.; Vertr.: H. Nähler, Dipl.-Ing. F. Seemann, Dipl.-Ing. E. Vorwerk, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. Vorrichtung zum Einstellen der Lichtquelle bei Lampen mit Scheinwerfer. 14. VIII. 24. L 60 956.

Kl. 20 i, Gr. 5. 454 261. Walter Wetzel, Berlin-Charlottenburg, Spreestr. 56. Aufschneidbare Umstellvorrichtung für Straßenbahnweichen. 8. VI. 26. W 72 786.

Kl. 20 i, Gr. 6. 454 173. F. Paul Weinitschke G. m. b. H., Berlin-Lichtenberg. Fahrstraßenfestlegesperre mit Schlüsselauflösung. 24. VI. 27. W 76 353.

Kl. 20 i, Gr. 11. 454 372. Hein, Lehmann & Co., Act.-Ges., Eisenkonstruktionen, Brücken- & Signalbau, Berlin-Reinickendorf, Flottenstr. 23. Schaltung elektrischer, mit Drehstrom betriebener Weichenantriebe. 17. VIII. 26. H 107 702.

Kl. 20 i, Gr. 33. 454 373. Eisenbahnsignal-Bauanstalten Max Jüdel, Stahmer, Bruchsal Akt.-Ges., Braunschweig. Vorrichtung zur Auslösung von Warnvorrichtungen auf dem fahrenden Zug von der Strecke aus, mit Abhängigkeit von der Zuggeschwindigkeit. 7. II. 26. D 49 792.

Kl. 20 i, Gr. 33. 454 324. Knorr-Bremse Akt.-Ges., Berlin-Lichtenberg. Selbsttätig wirkende Zugsicherungseinrichtung. 6. II. 26. K 97 734.

Kl. 35 a, Gr. 4. 454 391. Simon Baum u. Ferdinand Tischer, Kray. Bauaufzug. 1. X. 25. B 121 966.

Kl. 37 a, Gr. 5. 454 211. Anton Vogt, München, Blutenburgstr. 100. Verfahren zur Herstellung von eisenbewehrten Stampfmauern in einzelnen Schichten; Zus. z. Pat. 453 139. 9. IV. 26. V 21 181.

Kl. 37 b, Gr. 3. 454 286. Fritz Nitzsche, Karlsruhe, Eisenlohrstr. 16. Eisenbeton-Bodenplatte für Eisenbeton-Mastfüße. 4. VI. 24. N 23 275.

Kl. 37 c, Gr. 1. 454 388. Theodor Ranff, Wehrhahn 19, u. Jean Hackenbroich, Oststr. 6e, Düsseldorf. Ebene Dachdeckung aus einzelnen, sich zwischen Holzsparren frei spannenden, allseitig ineinandergreifenden Platten. 4. II. 25. R 63 349.

Kl. 37 c, Gr. 5. 454 387. Charles Valdemar Hansen, Kopenhagen; Vertr.: G. Loubier, E. Harmsen, E. Meißner, Pat.-Anwälte, Berlin SW 61. Metalldachplatte mit knieartig abgebogener Unterkante. 2. II. 24. H 95 942. Dänemark 3. II. 23.

Kl. 81 e, Gr. 126. 454 202. Willy Genz, Magdeburg, Petersberg 2. Vorrichtung zum Fördern und Absetzen großer Erdmassen. 14. XII. 24. G 62 994.

Kl. 81 e, Gr. 128. 454 201. Mitteldeutsche Stahlwerke Akt.-Ges., Berlin W 8, Wilhelmstr. 71. Kippräumer mit Pflugscharen. 15. VII. 23. L 58 311.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

Der Bauratgeber, Handbuch für das gesamte Baugewerbe und seine Grenzgebiete. Achte vollständig neu bearbeitete und wesentlich erweiterte Neuauflage von Junk, „Wiener Bauratgeber". Herausgegeben unter Mitwirkung hervorragender Fachleute aus der Praxis von Ing. Leopold Herzka, Wien. Mit zahlreichen Tabellen und 752 Abb. im Text. Verlag von Julius Springer. Wien 1927. Preis geb. RM 38,50.

Seit seinem ersten Erscheinen im Jahre 1879 ist der „Wiener Bauratgeber" in der ehemaligen Monarchie zu einem unentbehrlichen Handbuch und Nachschlagswerk für das Baugewerbe geworden. Um dem Werke, dessen letzte (7.) Auflage zu Beginn des Weltkrieges erschienen ist, seine bisherige Verbreitung zu wahren, ist seine vollständige Neubearbeitung zwingendes Erfordernis geworden. Es war einerseits notwendig, von festen Preisangaben tunlichst abzugehen und an deren Stelle Preiszergliederungen nach Lohn und Materialaufwand treten zu lassen, um Kalkulationsgrundlagen von allgemeiner Anwendungsmöglichkeit zu schaffen, andererseits erforderten umwälzende Fortschritte im letzten Dezennium auf vielen Gebieten des Bauwesens, insbesondere neuzeitliche Bauweisen, neuartige Baustoffe und neue Baumaschinen, entsprechende Berücksichtigung durch Um-

arbeitung der einzelnen Kapitel dieses Handbuches und Hinzufügung neuer Abschnitte.

Hofrat Ing. Herzka, bekannt durch zahlreiche Arbeiten auf theoretischen und praktischen Gebieten des Bauwesens, besonders durch sein, für die Erkenntnis der Schwindspannungen grundlegendes Werk, hat diese schwierige Aufgabe mit seinen Mitarbeitern in der nunmehr vorliegenden achten Neuauflage mit tiefer Gründlichkeit in umfassender Weise gelöst.

Durch Herzka's wissenschaftliche Behandlung der ganzen Materie und durch die Neuaufnahme wichtiger Gebiete des Bauingenieurwesens, wird das Werk weit aus seinem bisherigen Rahmen hervorgehoben und bietet auch dem Ingenieur in theoretischer und praktischer Beziehung ein Hilfsbuch von hohem Werte.

Im allgemeinen ist die Einteilung des Stoffes dem alten Bauratgeber angepaßt. Um die Übersichtlichkeit zu fördern und den Vergleich von Kalkulationsdaten zu erleichtern, wurde weitestgehend die tabellarische Darstellung eingeführt. Neu aufgenommen sind zu Beginn des Buches eine sorgfältig ausgewählte Zusammenfassung der wichtigsten für die Projektierung von Bauwerken notwendigen mathematischen und statischen Grundlagen und die einschlägigen Berechnungs- und Baunormen des österr. Normenausschusses für Industrie und Gewerbe.

Besondere Beachtung verdient das Kapitel Beton- und Eisenbetonarbeiten, das in den früheren Auflagen noch nicht entsprechend behandelt wurde. Außer konstruktiven Details und Preiszergliederungen enthält dieser Abschnitt wertvolle Daten über zweckmäßige Betonzusammensetzung auf Grund der neuesten Forschungsergebnisse über Betonspritzverfahren, Preßbeton und Rüttelbeton und weiters über Betonschutzmittel und Betonmörtelzusätze. Eine übersichtliche Zusammenfassung neuzeitlicher Betonpfahlgründungen bietet eine begrüßenswerte Ergänzung dieses Abschnittes.

Hervorzuheben ist die Ausgestaltung des Kapitels Straßenbau durch Angaben über neuzeitliche Straßenherstellungen.

Der Abschnitt Elektrotechnik wurde durch Darstellung der wichtigsten theoretischen Grundlagen und durch Daten für die Planung von Kraft- und Lichtanlagen zeitgemäß erweitert.

Eine wertvolle Bereicherung bietet der neu aufgenommene Abschnitt Wasserkraftanlagen, in dem in klarer, kurz gefaßter Darstellung das Wichtigste über die Projektierung, Rentabilitätsberechnung und Baukosten solcher Anlagen und deren maschinellen Ausrüstung gesagt ist. Auch der Abschnitt Garagen und Tankanlagen bietet in vorzüglicher Bearbeitung wertvolle Grundlagen für Projektierung und Kalkulation.

Von großer Wichtigkeit für das Baugewerbe ist der Abschnitt Grundzüge zeitgemäßer Liegenschaftsbewertungen, der von einem hervorragenden Fachmann bearbeitet, den in der Nachkriegszeit vollständig geänderten Voraussetzungen für die Schätzung solcher Werte vollkommen Rechnung trägt.

Ergänzt wird das Werk durch kurze Abschnitte, die dem Siedlungswesen und sozialen Gesetzen gewidmet sind, und einer tabellarischen Zusammenstellung der einschlägigen österreichischen Gesetze.

Ohne die Bedeutung des Werkes schmälern zu wollen, möchten wir für die nächste Auflage, die bei dem lebhaften Interesse, das der vorliegenden Umarbeitung entgegengebracht wird, bald zu erwarten ist, folgende Anregung geben:

Für den Bauingenieur wäre es wertvoll, wenn der Abschnitt Erdarbeiten in einem getrennten Kapitel ausführlicher behandelt würde, unter Einbeziehung von Sprengarbeiten, insbesondere im Stollenbetriebe, sowie den zugehörigen Bauinstallationen.

Desgleichen wäre eine Erweiterung des Abschnittes Baumaschinen zu begrüßen, wogegen, um an Raum zu sparen, die Angaben über Werkzeuge eine Einschränkung erfahren können. Einzelne Preisanalysen könnten mit Benutzung vorliegender Erfahrungsdaten noch verfeinert werden.

Besondere Anerkennung gebührt der vorzüglichen Ausstattung des Werkes, insbesondere der deutlichen Wiedergabe der Textabbildungen.

Herzka hat durch die oben dargelegte Behandlung des Stoffes ein Werk geschaffen, dessen Bedeutung sich nicht nur auf österreichische Verhältnisse beschränkt, sondern Grundlagen allgemeiner Anwendungsmöglichkeit bietet.

Es ist daher zu hoffen, daß dieses Buch nicht nur in Österreich, sondern auch in den Nachfolgestaaten und über diese hinaus auch in Deutschland und in der Schweiz die ihm gebührende Verbreitung findet.

Dr.-Ing. V. Mautner, Wien.

MITTEILUNGEN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR BAUINGENIEURWESEN.

Geschäftstelle: BERLIN NW 7, Friedrich-Ebert-Str. 27 (Ingenieurhaus).
Fernsprecher: Zentrum 152 07. — Postscheckkonto: Berlin Nr. 100 329.

Denken Sie bitte daran, jetzt den Mitgliedbeitrag für 1928 einzuzahlen!

Bitte beachten!

Die Mitglieder werden gebeten, bei der Beitragzahlung beachten zu wollen, daß der Mitgliedbeitrag für 1928 durch Beschluß der ordentlichen Mitgliederversammlung der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen am 28. Mai 1927 in Mannheim auf M. 10,— festgesetzt worden ist. Für Mitglieder, die gleichzeitig dem Verein deutscher Ingenieure angehören, beträgt der Beitrag M. 7,50 und für Junioren M. 4,—. Wir bitten, für Zahlungen das Postscheckkonto Berlin Nr. 100 329 der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen, Berlin NW 7, Ingenieurhaus, zu benutzen und auf dem Zahlkartenabschnitt auch die Mitgliednummer angeben zu wollen, damit Irrtümer ausgeschlossen werden.

Der Literaturnachweis der D. G. f. B.

Durch die verschiedenen Hinweise an dieser Stelle sind schon viele Mitglieder der D. G. f. B. darauf aufmerksam geworden, daß ihnen durch die Geschäftstelle Veröffentlichungen über bestimmte Fragen des Bauingenieurwesens kostenlos nachgewiesen werden. In den drei Jahren, in denen der Literaturnachweis besteht, ist er ständig mehr in Anspruch genommen worden. Im Jahre 1925 wurde auf 18, im Jahre 1926 auf 55 und im Jahre 1927 auf 91 Anfragen schriftliche Auskunft erteilt.

In den meisten Fällen gelingt es, den Fragestellern eine befriedigende Auskunft zu geben. Bei den allgemein gehaltenen Fragen ist die Zahl der nachweisbaren Veröffentlichungen meistens sogar so groß, daß sie dem anfragenden Mitgliede nicht alle mitgeteilt werden können. Derartige Zusammenstellungen sind für die Geschäftstelle zu zeitraubend; daher werden die Mitglieder gebeten, ihren Anfragen einen engeren Rahmen zu geben. In der Zeitschrift „Der Bauingenieur" 1927, Heft 22, S. 412, 2. Spalte ist schon über die Gesichtspunkte berichtet worden, nach denen die Quellenhinweise der einzelnen Veröffentlichungen, die zugleich in der Form kurzer Referate den Inhalt der Aufsätze andeuten, in die Kartei eingeordnet werden. In Fällen, wo es nicht möglich ist, an Hand der Kartei die gesuchten Veröffentlichungen nachzuweisen, hat sich die Geschäftstelle in der Regel bemüht, anderweitig Auskunft zu erhalten. Häufig werden wahrscheinlich Veröffentlichungen nicht vorhanden sein oder wenigstens im Laufe der letzten drei Jahre, in denen die Kartei geführt wird, nicht erschienen sein. Es soll künftig der Versuch gemacht werden, für Anfragen, für die an Hand der Kartei kein geeigneter Aufsatz nachgewiesen werden konnte, durch Bekanntmachung an dieser Stelle aus dem Mitgliederkreise der D. G. f. B. die geeigneten Veröffentlichungen in Büchern oder Zeitschriften zu erfahren. Fehlt tatsächlich bisher die literarische Behandlung einer wichtigen Frage, so wird wahrscheinlich hierdurch die Fachwelt angeregt werden, die vorhandene Lücke auszufüllen.

Im Laufe des Jahres 1927 lagen verschiedentlich Anfragen vor, bei deren Beantwortung die Geschäftstelle nicht die Gewißheit hatte, daß die von ihr gegebenen Auskünfte die von den Fragestellern gewünschten waren. Nachstehend werden solche Anfragen wiedergegeben:

Einfache Näherungs-Berechnungsformeln für im Erdboden liegende Hohlkugelbehälter und ähnliche wirtschaftliche Formen in Stampf- und Eisenbeton für Wasserversorgungen.

Ufermauern in Stützlinienform; derartige Mauern sollen als Wände für Schiffsschleusen bei der Regulierung der Oder oberhalb Breslau vor dem Kriege angewandt worden sein.

Berechnung von Fenster- und Türstürzen. Eine Veröffentlichung darüber soll in den letzten Jahren in einer der wichtigen Zeitschriften des Bauingenieurwesens erschienen sein.

Vereinfachte Berechnungsmethoden für Vierendeelträger.

Straßenbrücken mit vierseitig aufgelagerter, kreuzweise bewehrter Fahrbahnplatte und versteifenden Randträgern. Wirkung der Einzellasten (Dampfwalze), Längs- und Verdrehungsspannungen der Randträger bei Vollbelastung der Brücke.

Pilzdecken unter Eisenbahngleisen.

Unsere Mitglieder werden gebeten, der Geschäftstelle ihnen bekannte Veröffentlichungen mitzuteilen. Es ist darauf zu achten, daß bei den Anfragen auf einem bestimmten Teil die Betonung liegt. Der Geschäftstelle sind z. B. über Vierendeelträger eine ganze Reihe von Veröffentlichungen bekannt; sie vermag aber nicht darüber zu entscheiden, ob die darin behandelten Berechnungsmethoden tatsächlich die gesuchten einfachen Verfahren darstellen.

Die Mitglieder werden nochmals darauf hingewiesen, daß die Literaturauskunft kostenlos gegeben wird; entsprechende Anfragen sind unter Beifügung des Rückportos an die Geschäftstelle der D. G. f. B., Berlin NW 7, Ingenieurhaus, zu richten.

Jahrbuch 1927 der D. G. f. B.

In der letzten Zeit gelangten wegen des Jahrbuches 1927 der D. G. f. B. sehr viele Anfragen aus dem Mitgliederkreise an die Geschäftstelle. Dies ist ein Zeichen dafür, welches Interesse dem Jahrbuch von den Mitgliedern entgegengebracht wird. Das Buch ist schon ziemlich druckfertig und wird in drei Wochen zum Versand kommen.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimrat Dr.-Ing. E. h. M. Foerster, Dresden. — Verlag von Julius Springer in Berlin W.
Druck von H. S. Hermann & Co., Berlin SW 19, Beuthstraße 8.

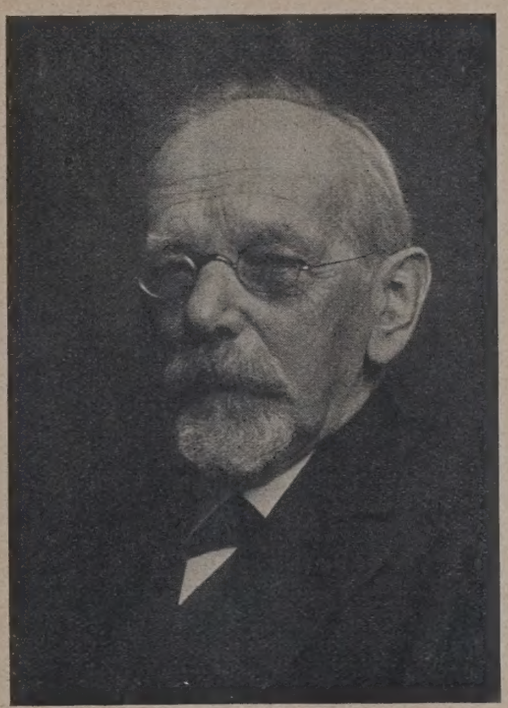
DER BAUINGENIEUR

9. Jahrgang | 10. Februar 1928 | Heft 6

ZU WILHELM CAUERS 70. GEBURTSTAG.

Von Prof. Dr.-Ing. O. Amman, Karlsruhe.

Geheimer Baurat Dr. Ing. e. h. Professor Wilhelm Cauer wurde am 13. Februar 1858 in Breslau als Sohn des Stadtschulrats Dr. Eduard Cauer geboren, erlangte das Reifezeugnis 1876 am Gymnasium in Danzig und studierte nach halbjähriger Landmesserpraxis vier Jahre an der Technischen Hochschule in Berlin. Die Bauführerprüfung bestand er 1880, die Baumeisterprüfung nach der vorgeschriebenen praktischen Ausbildung 1885, beide Examina mit Auszeichnung, letzteres mit dem Schinkelpreis. Es folgt darauf eine abwechslungsreiche praktische Tätigkeit bei Vorarbeiten einer Gebirgsbahn in Gersfeld, bei der Bauabteilung des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten in Berlin, bei Entwurf und Ausführung der Bahnhofsumbauten in Altona, wo Cauer als Vorstand der Bauabteilung 1897 etatsmäßiger Eisenbahnbau- und Betriebsinspektor wurde. 1898 nach einem erfolgreichen Wettbewerb auf ein Jahr zur Eisenbahnbrigade zum Entwurf von Kriegsbrücken beurlaubt, habilitierte sich Cauer im selben Jahre an der Technischen Hochschule in Berlin für Eisenbahnwesen und übernahm die ständige Assistenz bei Geh. Rat Professor Göring. Nach der Beurlaubung wurde Cauer Hilfsreferent im Ministerium für öffentliche Arbeiten, erhielt 1901 einen Lehrauftrag für Eisenbahnwesen und den Professorentitel und wurde 1903 etatsmäßiger Professor an der Technischen Hochschule Charlottenburg. Nebenamtlich blieb Cauer zunächst beim Ministerium, dann bei der Eisenbahndirektion Berlin tätig und wirkte später mehrere Jahre im Fahrdienstausschuß, jetzt als Mitglied der Rangiertechnischen Studiengesellschaft bei der Reichsbahn tätig mit. 1910 wurde er zum Geh. Baurat, 1920 zum Dr.-Ing. e. h. von der Technischen Hochschule Darmstadt und 1923 zum ordentlichen Mitglied der Akademie des Bauwesens ernannt; am 1. April 1926 wurde Cauer von den amtlichen Pflichten entbunden, hält aber noch heute einen Teil seiner Vorlesungen und Übungen ab.



Das Lehrgebiet Cauers an der Technischen Hochschule umfaßte Bahnhofsanlagen, Eisenbahnhochbauten, Eisenbahnsicherungsanlagen und Eisenbahnbetrieb. Viele Hunderte von Studierenden haben in den 30 Jahren der akademischen Lehrtätigkeit Cauers seinen klar durchdachten und tiefgründigen Vorlesungen gelauscht und wertvolles wissenschaftliches Rüstzeug mit in die Praxis hinausgenommen.

Auf großen Studienreisen im In- und Ausland erweiterte und vertiefte Cauer sein Wissen. Seine Reisen führten ihn nach Italien, Dänemark, Norwegen, Schweden, Frankreich, England, Schweiz und schließlich während des Krieges auf den östlichen Kriegsschauplatz. Aus zahlreichen bedeutenden und schwierigen Wettbewerben ging Cauer — manchmal in Zusammenarbeiten mit anderen Fachmännern — als Sieger hervor. Es seien hier erwähnt: 1884 der Wettbewerb um den Schinkelpreis, 1894/95 der Wettbewerb für Kriegsbrücken, 1897 jener für die Bahnanlagen in Kristiania, 1915 jener für den Hafen Oslo. Infolge seines reichen Wissens und Könnens wurde Cauer häufig als Gutachter bei großen Eisenbahnfragen berufen, so beim Bahnhofumbau und bei der Hafenerweiterung in Stettin, bei den Eisenbahnanlagen für die Häfen in Piräus und Saloniki, bei den Projekten für den Hauptbahnhof in Zürich und den Hafenanlagen in Köln und Memel, schließlich kürzlich bei den Projekten für die Schnellbahn Köln—Dortmund. Die erstatteten Gutachten bilden, soweit sie veröffentlicht sind, für jeden Fachmann eine Fundgrube wissenschaftlicher Erkenntnisse und praktischer Erfahrungen und ein Vorbild für systematische Behandlung schwieriger Probleme.

Seine reichen Erfahrungen und wissenschaftlichen Forschungsergebnisse hat Cauer in zahlreichen Veröffentlichungen in Zeitschriften und in Buchform niedergelegt. Jeder Eisenbahner kennt diese wertvollen Arbeiten. Es seien hier deshalb nur die in Buchform erschienenen Abhandlungen zusammengestellt:

1. Betrieb und Verkehr der Preußischen-Hessischen Staatsbahnen. Berlin 1897 und 1903.
2. Massengüterbahnen, gemeinsam mit Dr. W. Rathenau, Berlin 1909.
3. Anordnung der Abstellbahnhöfe. — Sonderdruck aus dem Organ 1910.
4. Personenbahnhöfe. Grundsätze für die Gestaltung großer Anlagen. — Berlin 1913 und 1926.
5. Eisenbahnausrüstung der Häfen. — Sonderdruck aus der Verkehrstechnischen Woche 1921.
6. Sicherungsanlagen im Eisenbahnbetriebe. Berlin 1922.
7. Eisenbahnfähranstalten. — Sonderdruck aus der Verkehrstechnischen Woche 1923.
8. Zur Leistung von Streckengleisen und Bahnsteiggleisen. — Sonderdruck aus der Verkehrstechnischen Woche 1925.

In allen diesen Werken strebte Cauer nach Klarheit und Wahrheit; was er einmal als richtig erkannte, vertrat er unerschütterlich gegen alle entgegenstehenden Ansichten. Klarheit, Folgerichtigkeit und Gründlichkeit sind das Kennzeichen seiner Arbeiten; tiefer Einblick und weiter Überblick ermöglichen es ihm, auf allen bearbeiteten Gebieten Mustergültiges zu schaffen. Seine Bücher bilden heute auf diesen Gebieten den Grundstock unseres Wissens, ohne den kein Eisenbahner mehr auskommen kann. Wir verehren in ihrem Verfasser den erfolgreichen Lehrer und vorbildlichen Forscher und Förderer unserer Eisenbahnwissenschaft und wünschen dem Jubilar an seinem 70. Geburtstag noch viele Jahre erfolgreichen Schaffens umgeben von der Liebe seiner Familie und von der Verehrung seiner Schüler und Fachgenossen!

VERKEHRSMITTEL UND TURMHÄUSER IN IHREM VERHÄLTNIS ZUR FASSUNGSKRAFT DER STRASSE.

Eine Studie in den Vereinigten Staaten von Nordamerika.

Von Dipl.-Kfm. Dr. Emil Merkert, z. Zt. in der Union.

Die ungeahnte technische und wirtschaftliche Entwicklung der Vereinigten Staaten von Nordamerika krönte dieses Land zum reichsten in der Welt. Im Jahre 1926 betrug das Einkommen der Bevölkerung der Union 89 682 000 000 Dollar. Die mächtige Entfaltung technischer und wirtschaftlicher Kräfte zeugte auch eine Bürde mannigfaltiger Probleme. Eines der modernen Probleme mit dem die Union insbesondere seit den letzten 10 Jahren zu kämpfen hat, wird „congestion" genannt. Unter Kongestion ist jener Grad von Verkehrsdichte in den Straßen und in den Kanälen, die zu ober- und unterirdischen Bahnhöfen führen, zu verstehen, der den reibungslosen Gang des Verkehrs hemmt.

Die Ursache der Kongestion ist hauptsächlich in der unvorhergesehenen raschen Zunahme der Verkehrsmittel und der Höhenprogression der Gebäude zu suchen.

Die Zunahme der Automobile seit dem Jahre 1895 ist nahezu eine fünfmillionenfache.

Zunahme der Automobile in der Union seit 1895:

Jahr	Zahl
1895	4
1900	8 000
1910	458 500
1920	8 225 859
1926	19 237 171

Beträgt auch die Zunahme der Bevölkerung in der Union seit 1890 nicht ganz das Doppelte, so ist doch die Vermehrung der Einwohner in vielen Städten eine bedeutend größere.

Zunahme der Bevölkerung in der Union seit 1890:

Jahr	Bevölkerungsziffer
1890	62 947 714
1900	75 994 575
1910	91 972 266
1920	105 710 620
1926[1] . . .	116 000 000

Zahlen über den Umfang der Turmhäuser in der Union können nicht gegeben werden. Sie sind statistisch für das gesamte Land noch nicht erfaßt. In New-York, der typischen Stadt der Turmhäuser sind 164 Gebäude mit 15—60 Stockwerken. Das Woolworth-Gebäude mit 60 Stockwerken und 792 Fuß Höhe ist das höchste Turmhaus in der Union.

Turmhäuser in New-York City i. J. 1926:

Anzahl	Stockwerke	Höhe in Fuß
1	60	792
1	50	700
1	41	612
2	39	
1	37	
2	33	
5	32	
3	30	335—363
3	29	
3	28	
3	27	
3	26	
5	25	
2	24	
8	23	
11	22	
10	21	
19	20	255—277
2	19	
1	18	
7	17	
16	16	
55	15	149—150
164		

[1] Durchschnittsziffer mehrerer Schätzungen.

Eine Zunahme der Verkehrsmittel, Bevölkerung und Turmhäuser bedingt eine relative Vermehrung des Straßenraumes. Betrachtet man aber amerikanische Städte, so findet man wohl neu gebaute und breiter gemachte Straßen. Ihr Umfang steht aber in keinem Verhältnis zu der Zunahme der Verkehrsmittel und Turmhäuser.

1. Die Verkehrsmittel des Ortsverkehrs in ihrer Beziehung zur Kongestion.

So freudig die modernen Verkehrsmittel besonders für ländliche Bezirke zu begrüßen sind, so wachsam hat man ihrer Entfaltung in den großen Städten zu folgen. Als das Pferdegespann in den Straßen vorherrschte, konnte von einer Freiheit der Straße gesprochen werden. Es war genügend Raum für alle Fahrzeuge vorhanden. Eine wesentliche Änderung folgte auch nicht dem Erscheinen der Straßenbahnen. Erst die Vermehrung der Kraftfahrzeuge verengte die Straßenfläche. Sie verursachten die Kongestion, erhöhten die Aufwendungen für Straßenbau, vermehrten die Unfälle in den Straßen und forderten eine Armee Verkehrsschutzleute.

Als Verkehrsmittel für den Personenverkehr[2] sind einer großen Stadt verfügbar: Untergrund-, Hoch- und Straßenbahnen, Omnibusse und Automobile[3]. Für eine Stadt besteht nun das Problem, die ihrer Eigenart entsprechenden Verkehrsmittel zu finden. Jede Gemeinschaft sollte von jenen Verkehrsmitteln bedient werden, die das gesamte Transportsystem harmonisch zu gestalten vermögen. Sie sollen bei größter Sicherheit ein Maximum an Fahrgästen in einer Zeit- und auf einer Flächeneinheit zu niedersten Kosten befördern.

Untergrundbahnen sind für jede Stadt ein hervorragendes Verkehrsmittel. Nur für die größten Städte sind sie aber auch ein ökonomisches Verkehrsmittel. Die Bau- und Betriebskosten werden nur in einer Stadt mit relativ großer Verkehrsdichte verzinst. Der technischen Möglichkeit sind Grenzen in der Art der Bodenverhältnisse gesetzt. Diese mögen die Frage nach Untergrundbahnen verneinen. So baute Chicago bis heute keine Untergrundbahnen, weil die Baukosten für diese Stadt durch ihren sandigen Unterbau zu hoch kamen. New-York konnte nur unter Flüssigmachung gewaltiger finanzieller Kräfte sich ein vielmaschiges Netz unterirdischer Verkehrsadern in seinen felsigen Unterbau meiseln. Noch ist aber die Beförderungskapazität der Untergrundbahnen New-Yorks zu klein, um die großen Verkehrsmassen ordnungsmäßig zu befördern. Weitere werden gebaut. Aber auch mit Betriebsbereitschaft dieser ist das Bedürfnis für weitere noch nicht gestillt. Bald ist der ganze Raum erster Stufe ausgehöhlt und es kann dann nur unter dieser eine zweite ausgehoben werden. Die Kosten für den Bau von Untergrundbahnen auf zweiter Stufe sollen durch den felsigen Unterbau so hoch sein, daß die Ausführung selbst für eine so reiche Stadt wie New-York durch die verfügbaren Mittel fraglich sein würde.

Hochbahnen in der Konstruktionsart der Vergangenheit können nicht mehr als ein vorteilhaftes Verkehrsmittel betrachtet werden. Die Pfeiler, auf denen die Bahn ruht, beanspruchen einen zu großen Raum von der Straßenfläche und hemmen weitgehendst den Lauf der Fahrzeuge in den Straßen. Die Hochbahnen vermindern den in dieser Straße lebenden Menschen

[2] Die Ausführungen werden auf den Personenverkehr beschränkt. Die Fahrzeuge des Güterverkehrs haben im Vergleich mit denen des Personenverkehrs nicht wesentlich die Dichte der Kongestion erhöht.

[3] Die Eisenbahnen, die ebenfalls der Beförderung von Personen dienen, bleiben außer Erörterung, da sie im allgemeinen nur den Transport von und nach der Stadt auf größere Entfernungen übernehmen.

die Lichtmenge und bringen ihnen viel Lärm und Geräusch. Auch beeinträchtigen sie nicht unwesentlich die Schönheit des Straßenbildes.

Die folgende Betrachtung der Straßenbahnen, Omnibusse und Automobile ist hauptsächlich von den gegenseitigen Beziehungen dieser Transportmittel im Verkehrsorganismus geleitet. Der wichtigste Faktor dieser vergleichsweisen Betrachtung ist die Fassungskraft der Straße. Wir beginnen deshalb mit einer vergleichenden Übersicht, um die beanspruchte Straßenfläche jedes Fahrzeuges für einen Fahrgast zu zeigen.

Größenmaße von Straßenbahnen, Omnibusse und Automobile.

Art des Fahrzeugs	Länge in Fuß	Breite in Fuß	Sitzplätze	Flächenraum eines Fahrzeuges in Quadrat-Fuß	Flächenraum eines Sitzplatzes in Quadrat-Fuß	Flächenraum eines Fahrgastes bei einer hundertprozentigen Überladung in Quadrat-Fuß	Flächenraum eines Fahrgastes bei fünfzigprozentigen Überladung in Quadrat-Fuß	Flächenraum eines Fahrgastes bei einer Besetzung mit 2 Fahrgästen in Quadrat-Fuß
Straßenbahnen.								
Eindeckwagen New-York[4] . } 2 „ „ „ [5] . }	22,4	7,8	30	121,27	5,71	2,86	—	—
(3. Avenue)	43	8,35	48	356,47	7,43	3,73	—	—
Doppeldeckwagen	44	8,3	79	363	4,60	2,30	—	—
Omnibusse.								
Eindeckwagen New-York[4] . .	26,0	7,4	30	190,58	6,35	—	4,24	—
DoppeldeckwagenNew-York[6] .	24,75	7,4	51	178,85	3,50	—	—	—
Automobile.								
Taxis	14,6	5,6	5	79,8	15,9	—	—	39,9
Packaerd Touring Wagen . .	16,3	5,6	7	90,3	12,9	—	—	45,1
Ford „ „ . .	11,8	5,8	5	66,1	13,2	—	—	33,0

[4] Der Führer des Wagens verkauft auch die Fahrtausweise. — [5] Der Verkauf der Fahrtausweise erfolgt durch einen Schaffner. — [6] Der Schaffner verkauft die Fahrtausweise für beide Decks.

Die Aufstellung zeigt uns, daß bei einem Vergleich der Eindeckwagen der sitzende Fahrgast des Straßenbahnwagens 5,71 Quadrat-Fuß Flächenraum per Sitzplatz benötigt, während der des Omnibusses 6,35 Quadrat-Fuß beansprucht. Die Straßenbahnwagen der 3. Avenue fordern den größten Straßenraum für einen sitzenden Fahrgast; auf einen Sitzplatz entfallen 7,43 Quadrat-Fuß Flächenraum.

Ein Vergleich der Doppeldeckwagen liegt vorteilhafter für den Omnibus. Im Straßenbahnwagen benötigt der sitzende Fahrgast 4,6 und im Omnibus 3,5 Quadrat-Fuß Flächenraum.

In Perioden großen Verkehrsandranges sind die Straßenbahnwagen durch die Möglichkeit einer hundertprozentigen Mehrbeladung (Stehplätze) für den Transport großer Verkehrsmassen geeigneter als die Omnibusse. Auf einen Fahrgast eines Doppeldeck-Straßenbahnwagens entfallen bei dieser Mehrbelastung nur 2,3 Quadrat-Fuß Flächenraum. Im Doppeldeck-Omnibus werden, sobald die Sitzplätze besetzt sind, keine Fahrgäste mehr aufgenommen. Für dieses Fahrzeug bleibt deshalb die Einheit von 3,5 Quadrat-Fuß Flächenraum für einen sitzenden Fahrgast auch für die Zeiten großen Verkehrsandranges bestehen.

Der Vorteil der Verdrängung relativ geringen Straßenraumes für einen Fahrgast wechselt mit dem Typ des Beförderungsmittels. Unzweifelhaft günstige Ergebnisse zeigen die Doppeldeckfahrzeuge, Straßenbahnwagen wie Omnibus.

Besondere Vorzüge der Omnibusse sind ihre weitgehende Anpassungsfähigkeit. Sie können sich dem verfügbaren Straßenraum und den übrigen Straßenverkehrsmitteln, die vorwiegend auch aus Kraftfahrzeugen bestehen, besser anpassen, als die Straßenbahnen. Die Fähigkeit der Omnibusse, an den Grenzsteinen der Bürgersteige die Fahrgäste aufzunehmen und abzusetzen, vermindert für diese die Gefahren, die beim Überschreiten der Straße bestehen. Die Gebundenheit der Straßenbahnen an die Schienen erhöht wohl die Sicherheit der Fahrgäste während der Fahrt, sie trägt aber den Nachteil der Unbeweglichkeit in sich. Ein Halten der Straßenbahnwagen, um Fahrgäste aufzunehmen und abzusetzen, bedingt ein Halten des gesamten übrigen Straßenverkehrs, da den Fahrgästen eine Gelegenheit zum Überschreiten der Straße gegeben werden muß. Hält der Omnibus an den Grenzsteinen der Bürgersteige, so kann der übrige Verkehrsstrom ruhig weiterfließen.

Diese Vorteile der Omnibusse veranlaßten verschiedene Städte, die Straßenbahnen mehr und mehr durch sie zu ersetzen. So sind z. B. im Geschäftsbezirk Bostons mit Ausnahme einer Linie sämtliche Straßenbahnen durch Omnibuslinien ersetzt worden. Dies besagt jedoch keineswegs, daß im allgemeinen die Verwendung der Straßenbahnen als Verkehrsmittel schon wesentlich eingeschränkt worden ist. Die mögliche Mehrbeladung, die besonders während der Stunden des Geschäftsbeginns und Geschäftsschlusses, wenn die Massen auf Beförderung warten, vorteilhaft hervortritt, bedingt ihre weitere Verwendung in vielen Städten. In Chicago beförderten die Straßenbahnen im Jahre 1925 sogar 12 000 000 Fahrgäste

mehr als im Jahre 1924. In New York wurden trotz der Verminderung der Zahl der Straßenbahnlinien im Jahre 1925 noch 1 036 000 000 Fahrgäste durch sie befördert.

Die Automobile weisen besonders ungünstige Verdrängungsraumziffern für einen Fahrgast auf. Sie benötigen unter den Straßenverkehrsmitteln für einen Fahrgast den größten Flächenraum. Bei einer durchschnittlichen Besetzung der Automobile mit zwei Personen[7] schwanken die Ziffern der beanspruchten Straßenfläche für einen Fahrgast zwischen 33 und 45,1 Quadrat-Fuß. Sie sind 5—20mal größer als die der Straßenbahnen und Omnibusse. Diese Ziffern für die Automobile gestalten sich noch ungünstiger, wenn der von ihnen benötigte Raum während der Parkungszeit hinzugerechnet wird. Der Parkungsraum der Automobile ist zu berücksichtigen, sobald diese auf öffentlichen Straßen und Plätzen geparkt werden.

Die Schwierigkeit des Parkens und die durch die große Verkehrsdichte verminderte Geschwindigkeit, die in den Geschäftsbezirken der Großstädte vielfach die eines Fußgängers nicht übersteigt, beschränken mehr und mehr den Gebrauch der Automobile. Eine Verkehrsdichte im Ausmaße wie in New York südlich der 57. Straße, wo die Automobile weder vorteilhaft zur Fahrt ins Geschäft noch zum Besuch von Vergnügungsstätten benutzt werden können, macht sie wieder zu einem Luxusgegenstand. Es ereignete sich, selbst in einer Stadt wie Washington D. C. mit etwa 500 000 Einwohnern, nicht selten, daß man vergnügt im Wagen zum Besuch eines Lichtbildhauses fährt. Man forscht in der Nähe der Schaustellung nach einem freien Parkungsraum. Nach längerem ergebnislosem Suchen ist man in Ermangelung eines solchen gezwungen, wieder nach Hause zu fahren und ein Taxi oder ein anderes Verkehrsmittel zu nehmen. Die Untersuchung in den genannten vier Städten an der pazifischen Küste zeigte auch, daß etwa 50% der Besitzer von Automobilen in diesen zur Arbeitsstätte fahren. Nur 18% der Frauen, die durch Einzel- oder Familienbesitz mit einem Automobil zum Einkaufen fahren können, benutzen die Wagen zu diesem Zwecke. Für viele ist der Gebrauch der Automobile nicht nur eine Frage der Bequemlichkeit, sondern auch eine solche der Wirtschaftlichkeit. In den meisten Verkehrsbeziehungen ist es weit billiger, mit der Straßenbahn oder mit dem Omnibus als mit dem eigenen Automobil zu fahren. Unter den gegenwärtigen Verkehrsverhältnissen in den Städten wird das Automobil mit zunehmender Größe der Stadt immer mehr ungeeigneter als Verkehrsmittel. Die Parkungsmöglichkeit ist umgekehrt proportional der Zunahme der Kongestion. Den Haltern von Automobilen bleibt meist nur noch die Möglichkeit, ihre Wagen auf eigenen Plätzen oder in Garagen aufzustellen.

[7] Am 4. 11. 1922 wurden in den Städten Seattle, Portland, San Francisco und Los Angeles 4101 Automobile mit 6730 Personen gezählt. Diese Ziffern entsprechen einem Durchschnitt von 1,64 Personen für einen Wagen. Im Jahre 1925 wurde in Chicago eine durchschnittliche Besetzung von 2,7 und in New-York von 1,75 Personen per Automobil festgestellt.

Die große Zahl der Automobile und ihre relativ geringe Besetzung sind die Hauptursache der gegenwärtigen Kongestion. Den zeitlich und örtlich beschränkten Parkungen, die schon äußerst zahlreich in den Städten der Union bestehen, wird früher oder später eine behördliche Einschränkung des Gebrauchs der Automobile folgen.

2. Die Kosten der Kongestion.

Die Bedeutung der Kongestion erscheint noch deutlicher, wenn sie von der ökonomischen Seite betrachtet wird. Es ist natürlich schwierig, und oft dürfte es unmöglich sein, die Kosten der Kongestion in einem Geldwert auszudrücken.

Die hauptsächlichsten Verluste durch die Kongestion sind:

a) Kosten, verursacht durch die geringe Geschwindigkeit der Fahrzeuge,

b) Kosten, verursacht durch notwendige Umwege der Fahrzeuge zwischen Ursprungs- und Bestimmungsort,

c) Kosten, verursacht durch die Unmöglichkeit des Parkens,

d) Kosten verursacht durch Warten und Wendungen an Straßenkreuzungen und schienengleichen Übergängen,

e) Kosten, verursacht durch undeutliche und fehlende Straßenbezeichnungen,

f) Kosten, verursacht durch die Unterhaltung von Verkehrsschutzleuten und Markierungszeichen,

g) Kosten, verursacht durch die Verwendung verschiedener Arten von Fahrzeugen,

h) Kosten, verursacht durch den Aufwand für Unfälle,

i) Kosten durch Abnahme des Umsatzes der Geschäftsleute.

Zu a) In verschiedenen Städten wurden die durch die Kongestion verursachten Zeitverluste geschätzt und in Geldwerte ausgedrückt. In Worchester (Massachusets), einer Stadt mit 193 000 Einwohnern wurde ein täglicher Verlust von 35 000 Dollar festgestellt. Cincinnati, eine Stadt mit 402 000 Einwohnern, schätzt seine täglichen Verluste auf 100 000 Doll. In Philadelphia verlieren die Taxis infolge Kongestion täglich 9,5% ihrer Arbeitszeit. Der Zeitverlust entspricht einem täglichen Einkommensverlust von 2,50 Dollar für jedes Taxi. Der tägliche Verlust für den Geschäftsbezirk Chicago (Loop District) wird auf 200 000 Dollar geschätzt und der für den Manhattan Distrikt New Yorks auf 500 000 Dollar. Der Gesamtverlust für New York City soll 1 000 000 Dollar pro Tag sein.

Zu b) Die durch Umwege verursachten Kosten sind dem einzelnen Individuum nicht immer bewußt. Sie werden empfunden, wenn, wie an früherer Stelle erwähnt worden ist, zu einer Schaustellung gefahren und kein Parkungsplatz gefunden wird und dann für ein Taxi mehr als für die Zulassung zum Lichtspielhaus zu bezahlen ist.

In Chicago wurde festgestellt, daß 35% der Fahrzeuge, die die Western Avenue benützten, ihren Bestimmungsort auf einem kürzeren Wege über die Hallsted Straße erreichen

würden, wenn auf dieser die Verkehrsverhältnisse besser wären. Der Umweg wird auf 4 Meilen und auf 21 000 Fahrzeugmeilen täglich geschätzt. Da die Kosten für eine Fahrzeugmeile durchschnittlich 10 c betragen, so beläuft sich der tägliche Verlust durch den längeren Weg über die Western Avenue auf 2100 Dollar.

Zu c) Die Kosten, verursacht durch die Unmöglichkeit des Parkens, sind an den Gebühren zu messen, die für die Aufstellung von Automobilen auf nicht öffentlichen Parkungsplätzen und in Garagen zu bezahlen sind.

Zu d) Das Warten an Straßenkreuzungen äußert sich bei den Automobilreisenden meist nur in dem einem Ausdruck der Ungeduld. Das Hornsignal wird gegeben, um seine Gefühle los zu werden. Der durch das Warten entstehenden Kosten

wird weniger gedacht. Beträchtlich sind diese Kosten, die durch das Warten der Fahrzeuge an den schienengleichen Übergängen entstehen. Die Zahl derer ist in der Union noch überraschend groß. Selbst in Städten wie Chicago finden wir die schienengleichen Übergänge noch in reichlichem Umfange. Eine Untersuchung eines Eisenbahnüberganges in Chicago an der Western Avenue, einer Straße auf der täglich mehr als 15 000 Fahrzeuge verkehren, zeigte eine Sperrung dieses Überganges für durchschnittlich 17 Minuten während einer Stunde. An einer andern Kreuzung waren die Signalbäume 10 Stunden lang an einem Tage geschlossen.

Ein Studium der Zeitaufwendungen, um Market- und Broadstreet in Newark (New Jersey) zu kreuzen, ergab, daß die 10% der Fahrzeuge, die linker Hand wendeten, 40% der Gesamtverzögerung verursachten. Werden durch ein Verbot, linker Hand zu wenden, auch Umwege notwendig, so sind doch die durch diese Umwege entstehenden Kosten nicht so hoch wie die durch das Aufhalten aller Fahrzeuge an der Kreuzung verursachten Zeitkosten.

Zu e) Ungenügenden oder fehlenden Straßenbezeichnungen folgen Zeit- und Umwegekosten. Das Stoppen im Verkehrsstrom, um die Fahrtrichtung festzustellen, birgt auch immer die Gefahr eines Unfalls in sich.

Zu f) Wo immer möglich, sollte der Verkehr durch Lichtsignale geregelt werden, um die hohen persönlichen Kosten für die Verkehrsschutzleute zu sparen. Ist der Verkehr so dicht, daß Verkehrsschutzleute erforderlich werden, so sollten neben diesen dennoch Lichtsignale verwendet werden, damit den Fahrzeugen schon in der Ferne Mitteilungen über die Verkehrsbewegungen gemacht werden können.

Zu g) Die Anwesenheit von Fahrzeugen mit verschiedener Geschwindigkeit und Bewegungsart, wie Pferdefuhrwerke, Kraftfahrzeuge und Straßenbahnen, bringt eine gegenseitige Hemmung. Es entstehen hierdurch Zeitverluste und damit Zeitkosten. Um solche Verluste zu eliminieren, wurde in Chicago in einem belebten Verkehrsbezirk ein Tunnel unter der Straßenoberfläche gebaut. Er ist 1,5 Meilen lang und dient besonders den langsam fahrenden Fahrzeugen, wie Lastkraftwagen und Pferdefuhrwerken.

Zu h) Das statistische Komitee der ersten nationalen Konferenz für Straßensicherheit berichtete, daß im Jahre 1923 durch Verkehrsunfälle in der Union 226 000 Menschen getötet und 678 000 ernstlich verletzt worden sind. Der Verlust dieser Verunglückten und des durch die Unfälle herbeigeführten Sachschadens wurde insgesamt auf 600 000 000 Dollar geschätzt. Etwa 85% der Unfälle sollen durch den Automobilverkehr herbeigeführt worden sein.

Zu i) Wie die gewöhnlichen Transportkosten vom Konsumenten getragen werden, so werden auch die durch die Kongestion erhöhten Transportkosten nach Möglichkeit auf ihn überwälzt. Eine Überwälzung ist jedoch durch den Wettbewerb der verschiedenen Verkäufer nicht immer möglich. In einem solchen Fall hat der in verkehrsdichtem Bezirk wohnende Verkäufer die höheren Transportkosten zu tragen.

Ein Teil der Geschäftsleute, deren Standort sich in verkehrsgedrängten Straßen befindet, erleidet durch die Kongestion direkte Geschäftsausfälle, weil solche Straßen von den Käufern möglichst gemieden werden. Solche Verluste können sehr groß werden, wenn kein Parkungsgrund in der Geschäftsstraße besteht.

Ist nur der Fußgängerverkehr gehemmt, so mögen die auf dem Wege zu und von der Arbeitsstätte gelegenen Geschäfte gewinnen. Die Käufer werden in solche Geschäfte nahezu hineingedrängt. Ein solcher Vorzug dürfte insbesondere den Genußmittelgeschäften zugute kommen. Andere Geschäfte hingegen, die früher bewußt aufgesucht worden sind, werden durch solche in günstigerer Lage befindlichen gewechselt.

Die durch die Kongestion herbeigeführten hohen Verluste drängen zu einem Studium der Verkehrsprobleme einer Stadt. Wege zur Befreiung der verkehrsgedrängten Straßen müssen gesucht werden. Die Kongestionskosten können als eine Art Zusatzsteuer betrachtet werden. Ihre Höhe übersteigt manchmal den Gesamtbetrag an Steuern, die von einer Gemeinde zu entrichten sind. Das Problem der Kongestion muß deshalb auch von der Kostenseite betrachtet werden. Verkehrsregulierungen und Verkehrsvorschriften allein genügen nicht, um den dichtgedrängten Straßen zu entrinnen. Die Vergangenheit lehrt uns, daß solche Maßnahmen vielfach nur ein Palliativmittel waren. Nur unter Aufwendung beträchtlicher Mittel und durch energisches Eingreifen der zuständigen Behörden kann größerer Schaden verhütet werden.

3. Die Turmhäuser in ihrer Beziehung zur Kongestion.

Der Städtebau war seit ältester Zeit ein vielgestaltiges Problem. Mit dem Bau der Turmhäuser in der Neuzeit ist das Problem noch verschärft worden. War es in früheren Zeiten ein zweidimensionales, so ist es heute vorwiegend ein dreidimensionales. Die horizontale Ausdehnung hat sich der vertikalen zugewendet. Die Stahlkonstruktion und die Auf-

züge[8] mit großer Geschwindigkeit haben das Problem der technischen Konstruktion der Turmhäuser vereinfacht. Die Schwierigkeit besteht nun in der Anpassung der Gebäudehöhe an die Fassungskraft der Straße. Wir finden heute Gebäude, 50 Stockwerke hoch und dieselbe Straßenbreite, die ausreichend war, als die Gebäude zweistöckig und die Automobile als Verkehrsmittel nahezu unbekannt waren. Außerdem sind in all den hohen Gebäuden meist nur Büroräume, so daß sich die Gebäude jeden Tag mit Menschen, die zuweilen meilenweit entfernt wohnen, zu füllen und zu leeren haben. In dem Manhattan-Distrikt New Yorks südlich der 57. Straße, einer Flächenausdehnung von 8,35 Quadrat-Meilen, beträgt die Tagesbevölkerung an einem Arbeitstag etwa 3 000 000 Menschen. Von diesen 3 Millionen bleibt nur 1 Million während der Nacht innerhalb des Distrikts. Die beiden anderen Millionen haben jeden Tag beträchtliche Entfernungen nach und von ihrer Arbeitsstätte mit einem der Verkehrsmittel zurückzulegen.

Die Zahl der Turmhäuser und die bebaute Fläche sind relativ noch gering. Im Manhattan-Bezirk südlich der Fultonstraße, einer Flächenausdehnung von etwas mehr als einem Drittel einer Quadrat-Meile sind 48% der Fläche bebaut. Die restliche Fläche besteht aus Straßen, Parks und Friedhöfen. Auf der bebauten Fläche sind etwa 3% Flächenraum, auf dem Gebäude mit mehr als 24 Stockwerken stehen. Ihre Zahl beträgt 10. Sieben von ihnen erreichen eine Höhe zwischen 25 und 32 Stockwerken und nur drei eine solche zwischen 39 und 41 Stockwerken. Die durchschnittliche Gebäudehöhe in diesem Distrikt beträgt 7,8 Stockwerke. Für diesen Gebäudekomplex bestehen allein 20 Untergrundbahnstationen. Während der Tageszeit folgen einander unaufhörlich im Blockabstand je 2 Paare Züge (Lokal- und Schnellzüge) in jeder Richtung. Jeder Zug faßt etwa 1500 Reisende. Trotz der gewaltigen Transportleistung ist die Zahl der Stationen und die der Züge noch viel zu gering, um die Massen ordnungsmäßig zu befördern. Nach Geschäftsschluß stehen jede Minute Tausende auf den Bahnsteigen und kämpfen um den Einlaß in einen Wagen.

Die Begrenzung der Gebäudehöhe in dem oben erwähnten Stadtteil beträgt 20 Stockwerke. Würde nun jeder Bodenbesitzer die Beschränkung bis zur Grenze ausnutzen, so würde die Verkehrsdichte um das Zweieinhalbfache wachsen. Dreißig weitere Untergrundbahnstationen würden dann erforderlich werden, deren Bau nur zweckdienlich wäre, wenn sie unter den bestehenden gebaut werden könnten.

Eine Verkehrsdichte von nicht geringeren Ausmaß besteht in den Abendstunden im Theaterbezirk Manhattans. Auf einer Kreisfläche mit einem 1000 Fuß Radius, dessen Mittelpunkt in der Kreuzung von Broadway und 42. Straße liegt, stehen etwa 50 große Vergnügungslokale. Ihre Fassungskraft beträgt etwa 100 000 Besucher. Den Transport der Besucher übernehmen hauptsächlich die Züge, die über den Untergrundbahnhof „Times-Square" verkehren. Der Bahnhof hat 32 Ein- und Ausgänge, die zu den verschiedenen in der Nähe von Times-Square befindlichen Straßen führen. Trotz des Umfangs dieses Bahnhofs drängen sich die Menschen in den Ein- und Ausgängen und auf den Bahnsteigen in einer Weise, glaubhaft zu machen, daß der Besuch für viele nicht mehr ein freudiges Ereignis sein könne.

Eine Konzentration des Wirtschaftslebens einer Stadt ist für eine erfolgreiche Tätigkeit wünschenswert. Wird jedoch die Konzentration so dicht, daß der Verkehr gehemmt wird, so gilt auch hier das Größengesetz, daß jenseits des ökonomischen Optimums die Vorteile sich mehr und mehr zu Nachteilen kehren.

Die meisten der Turmhäuser, die in den letzten Jahren gebaut worden sind, offenbaren eine künstlerische Qualität. Sie sind eine schöpferische Idee und Charakteristik Amerikas. Die Turmhäuser wirken schön, wenn sie in Harmonie mit den größeren und kleineren Schwestern gebaut werden. In New York ist in dieser Hinsicht in den letzten Jahren viel erzielt worden. Wir finden hier Häusergruppen, deren majestätische Ausdruck märchenhaft wirkt.

Die Vorteile der Turmhäuser, wie den in ihnen Arbeitenden große Mengen Luft und Licht zu geben und einen kleinen Flächenraum intensiv auszunutzen, sind bedeutungswert. Sie können aber nur auf Kosten der Nachbarn erreicht werden. Erstellen diese Gebäude in derselben Größe, so sind die Vorteile der Turmhäuser, wenn nicht eliminiert, so doch mindestens beträchtlich gemindert. Wird durch die Turmhäuser eine Kongestion in dem Umfange New Yorks, Chicagos oder anderer großen Städte hervorgerufen, so erhöhen sich die Kosten zur Erwerbung weiteren Bewegungsraumes auf, unter oder über

der Erdoberfläche, daß sie in keinem Verhältnis zu dem durch die Konzentration erzielten Gewinne mehr stehen.

Trotz der Gefahren, die die Turmhäuser mit sich bringen, schreitet deren Bau mutig vorwärts. Unter den kleineren Städten besteht ein wetteifernder Lokalpatriotismus, wenigstens ein Turmhaus zu besitzen, damit dem Geist der Zeit entsprochen wird. Eine Stadt der Turmhäuser wäre denkbar, wenn diese in genügend großen Abständen von einander erstellt würden, oder wenn die Turmhäuser gleichzeitig Wohn-, Arbeits- und Erholungsstätte sein würden, d. h. wenn das einzelne Individuum das Turmhaus nicht mehr zu verlassen hätte.

4. Mittel und Wege zur Befreiung von der Kongestion.

Als die Wirkungen der Kongestion erkannt worden sind, hat es nicht an Ärzten gefehlt, die auf Wege zur Befreiung hingewiesen haben. Von der kleinen Stadt, in welcher der Schutzmann an den vier Straßenecken den Verkehr lenkt, bis zur großen Stadt mit ihren elektrischen Blocksignalen

[8] In die Turmhäuser werden Lokal- und Schnellzüge eingebaut. Die Lokalzüge bedienen die unteren und die Schnellzüge die oberen Stockwerke. Die letzteren halten in den ersten 10, 20 oder 30 Stockwerken überhaupt nicht.

kamen unzählige Vorschläge zur Befreiung der Straßen von der Kongestion. Aber alle die unternommenen Versuche zur Befreiung von der Kongestion zeigten bald, daß kein Grad der Befreiung zu erreichen ist, der als Lösung des Problems bezeichnet werden kann. Eine Lösung des Problems ist nicht möglich, solange die Stadt unter den gegenwärtigen Bedingungen wächst. Immer wieder sahen die Städte, daß neu eröffnete oder breiter gemachte Straßen durch die Zunahme der Kraftfahrzeuge und der Zahl der hohen Gebäude innerhalb eines Jahres bis zu ihrer Fassungskraft beansprucht wurden. Insbesondere trifft diese Feststellung auf die Stunden des größten Verkehrs zu, während derer die Arbeit begonnen und beendet wird.

Zur Lösung des Problems bestehen keine gleichlaufenden

Wege, und es gibt keine einfache, allgemeine Methode, mit der die Kongestion wirksam bekämpft werden könnte. Die Lösung muß individuell, jeweils örtlich an den Stellen, wo die Kongestion auftritt, gesucht werden. Wird eine Linderung der Kongestion erzielt, so kann diese auch nur als eine zeitweilige betrachtet werden. Der weiteren Entwicklung ist wachsam zu folgen.

Um die Wirkungen der Kongestion klar zu erkennen, bedarf es eines umfassenden Studiums des Verkehrs einer Stadt. Es ist ein Stadtplan aufzustellen, in dem alle Phasen des Verkehrs offen dargelegt werden.

Untersuchungen dieser Art werden nun nahezu von jeder größeren Stadt in der Union unternommen. Einige Städte haben einen Stab hervorragender Arbeitskräfte, die sich täglich dem Problem der Kongestion widmen. So in New York die Russel Sage Foundation, der Millionen Dollar Arbeitskapital zur Verfügung stehen. Das Bureau of Public Roads in Washington D. C. (ein Zweig des Department of Agriculture) untersuchte eingehend einige Städte und die in sie führenden Verkehrskanäle. Die Secretary of Commerce ernannte 8 Kommittees, die sich auch zum Teil mit dem Problem der Kongestion befassen. Die Kommittees treffen sich einmal jährlich und erstatten dann ausführlich Bericht über die untersuchten Teilgebiete des Verkehrs.

Mit dem Stadtplan werden folgende Feststellungen erstrebt:

a) Die gegenwärtige und zukünftige Verkehrsdichte in den verschiedenen Distrikten einer Stadt.

b) Den Lauf der Verkehrsmittel und ihre Beförderungsmengen.

c) Die Lage der Personen- und Güterbahnhöfe.

d) Die Entfernungen, die von Personen von ihrem Wohn- und Arbeitsort bis zur nächsten Haltestelle eines Verkehrsmittels zurückzulegen sind.

e) Die Höhe der Gebäude und die Zahl der in ihnen tätigen Personen.

f) Die Art der Straßenkonstruktion.

Eine besondere Aufmerksamkeit ist auch der Parkungsfläche der Automobile zu widmen. Ist es auch nicht eine Pflicht der Behörden, für Parkungsraum zu sorgen, so haben sie doch, soweit die gegenwärtigen Straßen noch Parkungsraum bieten, Bestimmungen über die Zeit und Art des Parkens zu erlassen. Das Parken der Automobile sollte, solange die bewegenden Fahrzeuge durch die parkenden ungehemmt sind, nicht untersagt werden. Grundsätzlich muß jedoch an dem Gebot festgehalten werden, daß das Recht der Benutzung der Straße erst dem bewegenden und dann dem parkenden Fahrzeug zusteht. Dies besagt jedoch keineswegs, daß der Ruheort des Fahrzeugs unbedeutender ist als der seiner Bewegung. Angemessener Parkungsraum ist ein wesentlicher Bestandteil eines Verkehrssystems. Die Geringschätzung des Parkungs- und Garageproblems ist mitverantwortlich für den gegenwärtigen Umfang der Kongestion.

Zum Schluß ein kurzes Wort über den Fußgängerverkehr. Zur Erleichterung des Fußgängerverkehrs sind, soweit die gegenwärtigen Bürgersteige nicht ausreichen, ober- und unterirdische Bewegungsmöglichkeiten zu schaffen. Die Aufmerksamkeit, die in der Vergangenheit den schienengleichen Übergängen zuteil geworden ist, verdienen in der Zukunft die Straßenübergänge der Fußgänger. Um die Gefahren eines Unfalles zu vermindern, müssen an den verkehrsbelebten Kreuzungsstellen die Übergänge der Fußgänger höher oder tiefer gelegt werden. Der Fußgängerverkehr ist so bedeutend wie der Fahrzeugverkehr. Jede andere Auffassung würde gegen jedes menschliche Empfinden sprechen.

Literatur.

Folgende Schriften wurden verwendet:
Harland Bartholomey Metropolitan Traffic Problems.
J. Rowland Bibbins, A Traffic Dream, 1924.
Jacob L. Crane, Decentralization — Eventually But Not Now.
Frederic A. Delano, Skyscrapers, 1926.
Ernest P. Goodrich and Harold M. Lewis, The Highway Traffic Problem in New-York and its Environs, 1924.
A. L. Humphrey, The City Traffic Problem.
Harold M. Lewis, The Transit And Transportation Problem, 1926.
Harold M. Lewis, Highway Traffic In New-York And Its Environs. 1925.
Hugh E. Young and Eugene S. Taylor, Solving The Traffic Problem.
Facts and Figures of the Automobile Industriy, 1927.
National Conference on Street and Highway Safety, Report of the Comittee On Construction And Engineering, 1924.
Committee On City Planning And Zoning, 1924.
Committee On Statistics, 1924.
Committee On Metropolitan Traffic Facilities, 1926.
Report of a Study of Highway Traffic and the Highway System of Cook County, Illinois, 1925.
The Problem of Traffic Congestion, American Electric Railway. Association, 1924.
Transportation Survey Of The City Of Washington, D. C., 1925.

DIE FORMGEBUNG DER EINGESPANNTEN BRÜCKENGEWÖLBE.

AUSGLEICH DER SPANNUNGEN IM SCHEITEL UND KÄMPFER DURCH VERLAGERUNG DER GEWÖLBEACHSE.

Von Professor Dr.-Ing. Kögler, Freiberg i. Sa.

Ein nach der Stützlinie geformtes, eingespanntes Gewölbe erfährt unter seinem Eigengewicht im Scheitel und im Kämpfer eine ungleichmäßige Verteilung der Spannungen, da das Gewölbe sich bei der Ausrüstung zusammendrückt. Der Scheitel hat infolge der Verkürzung der Bogenachse oben einen größeren Druck als unten, der Kämpfer dagegen weist die umgekehrte Ungleichheit der Spannungen auf (Abb. 1). Die Eigengewichtsstützlinie des statisch unbestimmten Gewölbes liegt im Scheitel oberhalb des Mittelpunktes der Wölbstärke, im Kämpfer unterhalb.

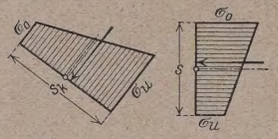


Abb. 1. Spannungsverteilung aus Eigengewicht im Scheitel und Kämpfer.

Einen Ausgleich der Verschiedenheit der Spannungen, sowohl im Scheitelquerschnitt wie auch im Kämpferquerschnitt, kann man nach dem folgenden Verfahren herbeiführen, dessen Voraussetzungen sich praktisch äußerst einfach verwirklichen lassen.

Es besteht im folgenden:

Man formt das Gewölbe nicht genau nach der Stützlinie, sondern läßt die Gewölbeachse von dieser etwas abweichen; diese Abweichung sei als Verlagerung bezeichnet.

Das Verfahren wird nachstehend entwickelt und zwar in Anlehnung an eine im Jahre 1913 vom Verfasser herausgegebene Schrift über Gewölbeberechnung[1] und unter Benutzung der dort gegebenen Tabellen. Gerade durch diese ist die in den folgenden Rechnungen erzielte ganz außerordentlich weitgehende Vereinfachung möglich geworden. Wo auf das Buch, auf seine Tabellen und auf deren Herleitung Bezug genommen ist bzw. aus ihnen Zahlen entwickelt sind, da wird das im folgenden Text kurz durch das Stichwort: „Gewölbetabellen" angedeutet.

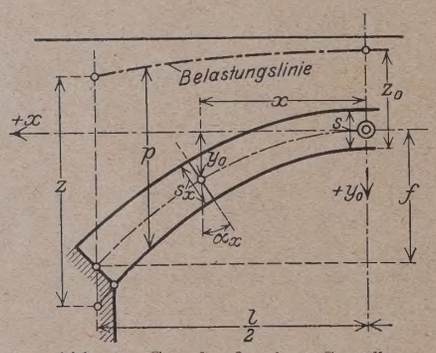


Abb. 2. Grundmaße eines Gewölbes.

Die nachstehenden Ableitungen gelten für ein Gewölbe, das folgenden Voraussetzungen entspricht:

1. Das Gewölbe ist nach der Stützlinie für Eigengewicht (statisch bestimmt) geformt; die Bogenkraft für Eigengewicht sei H_E (vgl. Abb. 3).
2. Die Wölbstärke im Scheitel sei s; an beliebiger Stelle in der Entfernung x vom Scheitel sei sie $s_x = s : \cos\alpha$ (vgl. Abb. 2).
3. Als Abkürzungen werden eingeführt: $\xi = x : \frac{l}{2}$, Stichverhältnis $\nu = f : l$, $\varphi = \frac{z - z_0}{6\, z_0}$ (Belastungsziffer).

[1] Vereinfachte Berechnung eingespannter Gewölbe, Verlag Julius Springer, Berlin, 1913. — 2. Auflage 1928.

Der Einfluß der Gewölbeeinspannung auf das Eigengewicht kann bekanntlich dadurch ausgedrückt werden, daß man zu den Stützkräften des statisch bestimmten Gewölbes noch eine Zusatzbogenkraft ΔH_E einführt[1] (Abb. 3).

Diese Bogenkraft ΔH_E wirkt nach außen; sie hat vom Mittelpunkte der Scheitelfuge den Abstand c, vom Mittelpunkte des Kämpers den Abstand (f—c). Die Momente in bezug auf den Mittelpunkt der beiden Querschnitte sind also:

$$(1) \qquad \Delta M_S = +\Delta H_E \cdot c, \qquad \Delta M_K = -\Delta H_E \cdot (f - c).$$

Es gilt nun, beide durch eine geeignete Verlagerung der Gewölbeachse zum Verschwinden zu bringen.

Zur Ermittlung der Art und des erforderlichen Maßes der Verlagerung der Gewölbeachse ist zunächst die Frage zu beantworten, wie sie sich auf die statisch unbestimmten Größen des eingespannten Gewölbes (Abb. 4) auswirkt. Dies sei im folgenden untersucht.

Da es sich nur um die Änderung der Größen handelt, so sind selbstverständlich Annäherungen zulässig, um zu einfachen Ergebnissen zu kommen.

Die Änderungen Δy der Ordinaten y der Bogenachse (vgl. Abb. 1) sind natürlich nur gering; man kann deshalb die verlagerte Gewölbeachse auf kurze Strecken genügend genau als in gleicher Neigung wie die alte liegend ansehen, d. h. man kann und wird die Abmessungen der Wölbstärken, die an sich nach dem Gesetze $s_x = s : \cos\alpha$ von der Neigung der Gewölbeachse abhängen, beibehalten, und man darf auch annehmen, daß die elastischen Gewichte $dw = dx : J \cos\alpha$ ziemlich unverändert bleiben. Diese

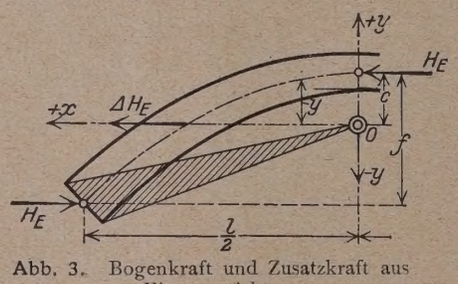


Abb. 3. Bogenkraft und Zusatzkraft aus Eigengewicht.

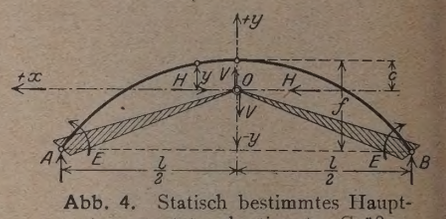


Abb. 4. Statisch bestimmtes Hauptsystem aus stat. unbestimmten Größen.

hängen außer von der Wölbstärke ebenfalls von der Neigung der Gewölbeachse ab. Deren Änderung ist aber sehr gering, da sie ja nicht durch die Δy selbst, sondern nur durch den Unterschied zweier benachbarter Δy bestimmt wird. Ein Anwendungsbeispiel wird dies auch zahlenmäßig bestätigen. Die Annahme der Unveränderlichkeit der dw ist für die folgenden Betrachtungen von grundlegender Bedeutung.

Die statisch unbestimmten Größen des eingespannten Gewölbes sind durch die bekannten Grundgleichungen (2) bis (5)

$$(2) \qquad E = P \frac{M_w}{\int dw}.$$

$$(3) \qquad V = P \frac{M_{wx}}{\int x^2\, dw}.$$

$$(4) \qquad H = P \frac{M_{wy}}{\int y^2\, dw}.$$

$$(5) \qquad c = \frac{\int y_0\, dw}{\int dw}.$$

gegeben (vgl. Abb. 4). Man sieht ohne weiteres, daß E und J durch eine Änderung der Ordinaten y der Gewölbeachse nicht beeinflußt werden, da weder der Nenner noch der Zähler y enthalten, und da die dw sich nach der vorstehend dargelegten und begründeten Annahme nicht ändern. Dagegen hängen H und c von y ab.

Um den Einfluß der durch die Verlagerung in ihrer Größe geänderten Bogenkraft H_E des Eigengewichts und ihrer Lagenänderung auf den Scheitel- und Kämpferquerschnitt zu bekommen, muß man auf die allgemeine Momentengleichung zurückgreifen. Sie lautet gemäß Abb. 4 für den Scheitelquerschnitt, und auf das Eigengewicht angewendet:

$$M_E = \mathfrak{M}'_E - E_E - V_E \cdot o - H_E \cdot c. \tag{6}$$

$\mathfrak{M}'_E$ ist das Biegungsmoment des Balkens AB auf 2 Stützen.

In dieser Gleichung ändert sich nicht $\mathfrak{M}'$ und E, wohl aber H und c; nämlich H_E in $(H_E + d H_E)$, und c in $(c + d c)$. Somit ergibt sich bei Verlagerung der Gewölbeachse ein Moment aus Eigengewicht in bezug auf den Mittelpunkt des Scheitelquerschnittes:

$$M'_E = \mathfrak{M}'_E - E_E - (H_E + d H_E)(c + d c).$$

Die Änderung des Momentes infolge der Verlagerung der Achse ist also:

$$d M_E = M'_E - M_E = \underline{\underline{- d H_E \cdot c - H_E \cdot dc}}. \tag{7}$$

Das negative Vorzeichen kennzeichnet ein Moment, das im Scheitelquerschnitt unten Druck, oben Zug erzeugt, das also dem Biegungsmoment ΔM_S nach Gl. (1) entgegenwirkt, wie es soll. Es wird somit eine Vergrößerung von H und c erforderlich.

Für den Kämpfer ist anzusetzen nach Gl. (6):

$$M_E = o - E_E - V_E \frac{l}{2} + H_E (f - c)$$

und bei einer verlagerten Gewölbeachse:

$$M'_E = o - E_E - V_E \frac{l}{2} + (H_E + d H_E)(f - c - d c).$$

Die Änderung des Momentes beträgt:

$$d M_E = \underline{\underline{+ d H_E (f - c) - H_E \cdot d c}}. \tag{8}$$

Hier tritt ein verschiedenes Vorzeichen der beiden Glieder auf. Da im Kämpfer nach den Erörterungen zu Gl. (1) ein positives Moment zu erzeugen ist, um $-\Delta M_K$ zum Verschwinden zu bringen, so muß $d H_E$ eine Vergrößerung von H_E bedeuten, wie beim Scheitel, während die Vergrößerung von c um d c hier unerwünscht ist. Sie wäre zwar für den Scheitel günstig, hier aber nachteilig. Am besten ist es, wenn d c überhaupt gleich Null würde, weil dann sowohl für den Scheitel wie für den Kämpfer sich das $d M_E$, die Änderung des Biegungsmomentes unter dem Eigengewicht infolge der Verlagerung der Gewölbeachse, lediglich durch $d H_E$ ausdrücken läßt, und weil dann die beiden Momente $d M_E$ für Scheitel und Kämpfer nach den Gl. (7) und (8) im richtigen Verhältnis zu einander stehen, nämlich im gleichen Verhältnis wie ΔM_S und ΔM_K nach Gl. (1). Man könnte, wenn $d c = o$ würde, dann einfach sagen, daß

$$\underline{\underline{d H_E = \Delta H_E}}, \tag{9}$$

daß ΔH_E also gewissermaßen durch $d H_E$ aufgehoben werden muß. Selbstverständlich hat $d H_E$ den entgegengesetzten Sinn wie ΔH_E.

Gehen wir also zunächst der Frage nach, wie die Gewölbeachsenverlagerung gestaltet sein müßte, um das Maß c nicht zu ändern. Nach Gl. (5) ist

$$c = \frac{\int y_0 \, d w}{\int d w}.$$

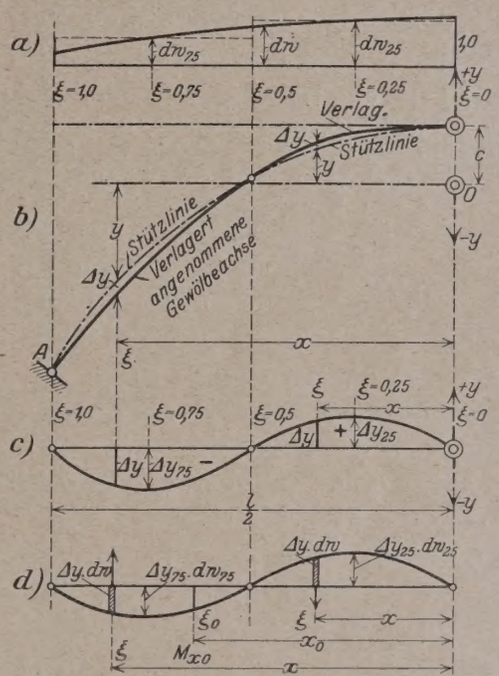
Auf das Koordinatensystem nach Abb. 4 bezogen, lautet diese Gleichung:

$$\int y \, dw = o.$$

Das statische Moment der d w in bezug auf die x-Achse ist gleich Null; bezeichnet man die Ordinaten der verlagerten Gewölbeachse mit $(y + \Delta y)$, so muß auch für diese die vorstehende Bedingung gelten, nämlich:

$$\int (y + \Delta y)\, dw = o, \quad \text{d. h.} \quad \underline{\underline{\int \Delta y \cdot dw = o}}. \tag{10}$$

Da die dw keine Vorzeichen haben, so kann diese Bedingung nur erfüllt werden, wenn die Δy zum Teil positive, zum Teil negative Vorzeichen bekommen, d. h., wenn die Verlagerung der Gewölbeachse so gewählt wird, daß sie z. T. über, z. T. unter die Stützlinie fällt, wie es in Abb. 5a gezeichnet ist. Zunächst seien im Bereiche der positiven y auch positive Δy, im Bereiche der negativen y auch negative Δy angenommen, d. h. eine Hebung vom Scheitel ($\xi = o$) ab bis ¼ der Stützweite ($\xi = 0{,}5$), eine Senkung von da ab bis zum Kämpfer ($\xi = 1{,}0$); über das Maß und das wirkliche Vorzeichen der Verlagerung wird später entschieden werden.



a) Verlauf der elastischen Gewichte dw. b) Art der Verlagerung. c) Maß derselben. d) Änderung der elast. Gewichte.

Abb. 5. Verlagerung der Gewölbeachse.

Selbstverständlich müssen die Änderungen Δy der y im richtigen Verhältnis zu den d w stehen, damit die Gl. (10) erfüllt wird.

Es sei vorausgesetzt, daß die Änderung Δy der Ordinaten y der Gewölbeachse einem Parabelgesetz folge; diese Annahme dürfte, da es sich nur um die Änderungen handelt, sehr gut brauchbar sein. Ferner sei angenommen, daß der Übergang von den positiven zu den negativen Änderungen bei $\xi = 0{,}5$ liege. Dann ist also $\Delta y = o$ bei $\xi = o$, bei $\xi = 0{,}5$ und bei $\xi = 1{,}0$. Die Maxima der Δy mögen bei $\xi = 0{,}25$ und bei $\xi = 0{,}75$ liegen. Der Verlauf der Δy geht dann nach Abb. 5 b.

Es ist im Bereiche von $\xi = o$ bis $\xi = 0{,}5$:

$$\Delta y = 8 \, \Delta y_{25} (\xi - 2 \xi^2) = \Delta y_{25} \, \varepsilon_{25}; \tag{11}$$

im Bereiche von $\xi = 0{,}5$ bis $\xi = 1{,}0$:

$$\Delta y = 8 \, \Delta y_{75} (3 \xi - 2 \xi^2 - 1) = \Delta y_{75} \, \varepsilon_{75}. \tag{12}$$

Die ε sind Funktionen lediglich von ξ und sind, entsprechend ihrem Geltungsbereich, in Tabelle I angegeben und beide als ε bezeichnet.

Im Bereiche der positiven Δy entsteht also eine nach unten wirkende Belastung des Balkens AB auf 2 Stützen durch die Lasten ($\Delta y\, dw$), im Bereiche der negativen Δy eine nach oben wirkende Belastung, d. h. eine Entlastung durch die ($\Delta y\, dw$). Nach Gl. (10) soll die Summe der Änderungen der elastischen Gewichte $\int \Delta y\, dw$ gleich Null sein, d. h. die Belastung durch die nach unten wirkenden gleich der Entlastung durch die nach oben wirkenden.

Die elastischen Gewichte dw ändern vom Scheitel zum Kämpfer hin ihre Größe; sie werden kleiner. Zur Vereinfachung der Berechnung wird in dem Bereiche $\xi = 0$ bis zu $\xi = 0{,}5$ ein Mittelwert dw_{25} eingeführt, der den Durchschnitt aller dw zwischen Scheitel und $\xi = 0{,}5$ darstellt. Man kann das hier mit Berechtigung tun, da die von diesem Mittelwert dw_{25} am meisten abweichenden Werte, die in der Nähe des Scheitels und der Stelle $\xi = 0{,}5$ liegen, mit Δy-Werten multipliziert werden, die nahe bei Null liegen, während die in der Nähe des $\Delta y_m = \Delta y_{25}$ befindlichen Werte dw mit dem Mittel dw_{25} sehr gut übereinstimmen. Es ist sonach:

$$dw_{25} = \omega_{25}\, dw_s = \omega_{25} \frac{dx}{J_s}. \tag{13}$$

J_s ist das Trägheitsmoment des Scheitelquerschnitts; ω_{25} ist die den Durchschnitt der dw im Verhältnis zu dw_s angebende Zahl. Das gleiche gilt für den Bereich von $\xi = 0{,}5$ bis zum Kämpfer hin; für ihn ist ebenfalls das Mittel aller dw aus den Gewölberechnungstabellen ermittelt und als unveränderlich für den ganzen Bereich angesehen worden; es gilt:

$$dw_{75} = \omega_{75}\, dw_s = \omega_{75} \frac{dx}{J_s}. \tag{14}$$

Soll nun dc gleich Null sein, so gilt nach (Gl. 10) und im Sinne des Vorstehenden:

$$\int_0^{0,5} \Delta y\, dw = -\int_{0,5}^{1,0} \Delta y\, dw,$$

$$\int_0^{0,5} \Delta y\, \omega_{25} \frac{dx}{J_s} = -\int_{0,5}^{1,0} \Delta y\, \omega_{75} \frac{dx}{J_s},$$

$$\omega_{25} \int_0^{0,5} \Delta y\, dx = -\omega_{75} \int_{0,5}^{1,0} \Delta y\, dx,$$

$$\omega_{25} \frac{2}{3}\, \Delta y_{25}\, \frac{1}{4} = -\omega_{75} \frac{2}{3}\, \Delta y_{75}\, \frac{1}{4}.$$

Mit Rücksicht darauf, daß Δy_{25} und Δy_{75} verschiedene Vorzeichen haben, gilt für die Absolutwerte:

$$\left\{ \begin{array}{l} \underline{\omega_{25}\, \Delta y_{25} = \omega_{75}\, \Delta y_{75},} \\ \underline{\Delta y_{75} = \Delta y_{25} \dfrac{\omega_{25}}{\omega_{75}} = \Delta y_{25}\, \omega.} \end{array} \right. \tag{15}$$

Hieraus folgt, daß $\Delta y_{75} > \Delta y_{25}$, da $\omega = \dfrac{\omega_{25}}{\omega_{75}} > 1$. Die Werte ω stehen in der Tabelle II für alle möglichen Belastungsziffern φ und alle Stichverhältnisse ν.

Die Änderung dH der Bogenkraft H infolge der Verlagerung der Bogenachse gegenüber der Stützlinie findet man durch Differentation der Gl. (4) nach y; es wird:

$$\left\{ \begin{array}{l} dH = P \left\{ \dfrac{\Delta M_{wy} \int y^2\, dw - M_{wy} \int 2y\, \Delta y\, dw}{\left(\int y^2\, dw\right)^2} \right\} \\ \quad = P \left\{ \dfrac{\Delta M_{wy}}{\int y^2\, dw} - \dfrac{M_{wy}}{\int y^2\, dw} \cdot \dfrac{2 \int y\, \Delta y\, dw}{\int y^2\, dw} \right\} \\ \quad = P \left\{ \dfrac{\Delta M_{wy}}{\int y^2\, dw} - \dfrac{H}{P} \cdot \dfrac{2 \int y\, \Delta y\, dw}{\int y^2\, dw} \right\} \\ \quad = \underline{\underline{P \left\{ \mathfrak{A} - \dfrac{2H}{P} \mathfrak{B} \right\}.}} \end{array} \right. \tag{16}$$

Zur Auswertung dieser Gleichung ist folgendes zu sagen:

1. M_{wy} ist das Biegungsmoment des Balkens AB auf 2 Stützen, der mit den $dw_y = (y\, dw)$ stetig belastet ist. Infolge der Differentation nach y erscheinen als Belastung nunmehr die ($\Delta y\, dw$), d. h. die Änderungen der elastischen Gewichte dw_y. Über diese siehe Gl. (11) bis (13).

Das Bild der Belastung ist in Abb. 5 c gezeichnet. Wir ohne weiteres einzusehen, sind die Stützkräfte A und B des Balkens AB auf 2 Stützen gleich Null, da nach Gl. (10) die positive Belastung gleich der negativen sein muß. Es gilt jetzt, das Biegungsmoment ΔM_{wy} dieser Belastung durch die elastischen Kräfte zu berechnen; zweckmäßig wird es getrennt ermittelt für die beiden Belastungsbereiche. Für einen Schnitt ξ_0 im Bereiche von $\xi = 0{,}5$ bis $\xi = 1{,}0$ gilt:

$$\Delta M_{wy_{75}} = \int_{x_0}^{1/2} dw \cdot \Delta y\, (x - x_0) = \int_{x_0}^{1/2} \frac{\omega_{75}\, \Delta y\, dx}{J_s} (x - x_0)$$

nach Gl. (14);

$$J_s \cdot \Delta M_{wy_{75}} = \int 8\, \omega_{75}\, \Delta y_{75}\, (3\xi - 2\xi^2 - 1)\, d\xi\, \frac{1}{2}\, (\xi - \xi_0)\, \frac{1}{2}$$

nach Gl. (12) und unter Einsetzung von $x = \xi \frac{1}{2}$;

$$\left\{ \begin{array}{l} J_s \cdot \Delta M_{wy_{75}} = \\ = 2\, \omega_{25}\, \Delta y_{25}\, l^2 \int_{\xi_0}^{1} (3\xi^2 - 2\xi^3 - 1)\, (\xi - \xi_0)\, d\xi \\ = \dfrac{1}{3}\, \omega_{25}\, \Delta y_{25}\, l^2\, \xi_0\, (1 - \xi_0)^3 = \underline{\underline{\dfrac{1}{24}\, \omega_{25}\, \Delta y_{25}\, l^2 \cdot 8\, \xi_0\, (1 - \xi_0)^3}} \end{array} \right. \tag{17}$$

Für den Schnitt ξ_0 im Bereiche $\xi = 0$ bis $\xi = 0{,}5$ gilt in sinngemäß gleicher Entwicklung:

$$\Delta M_{wy_{25}} = \left(\frac{3}{8} 1 - x_0\right) \int_{1/4}^{1/2} \frac{\Delta y\, \omega_{75}\, dx}{J_s} - \int_{x_0}^{1/4} \frac{\omega_{25}\, \Delta y\, dx}{J_s} (x - x_0);$$

$$J_s \cdot \Delta M_{wy_{25}} = \left(\frac{3}{4} - \xi_0\right) \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{4}\, \omega_{75}\, \Delta y_{75}$$

$$- 8 \int_{\xi_0}^{0,5} \omega_{25}\, \Delta y_{25}\, (\xi - 2\xi^2)\, (\xi - \xi_0)\, d\xi\, \frac{l^2}{4} \text{ nach Gl. (11)}$$

$$= \frac{1}{48}\, \Delta y_{25}\, \omega_{25}\, l^2\, (3 - 4\xi_0) - 2\, \Delta y_{25}\, \omega_{25}\, l^2 \int_{\xi_0}^{0,5} (\xi - 2\xi^2)\, (\xi - \xi_0)\, d\xi$$

$$J_s \cdot \Delta M_{wy_{25}} = \underline{\underline{\frac{1}{24}\, \omega_{25}\, \Delta y_{25}\, l^2 \left\{1 - 8\, \xi_0^3\, (1 - \xi_0)\right\}}}. \tag{18}$$

2. Der Nenner der beiden Glieder der Gl. (16) ist bei der Berechnung der Gewölbetabellen[2] schon zahlenmäßig ermittelt worden. Er schreibt sich in der Form:

$$\int y^2\, dw = \varrho\, \frac{l\, f^2}{J_s}.$$

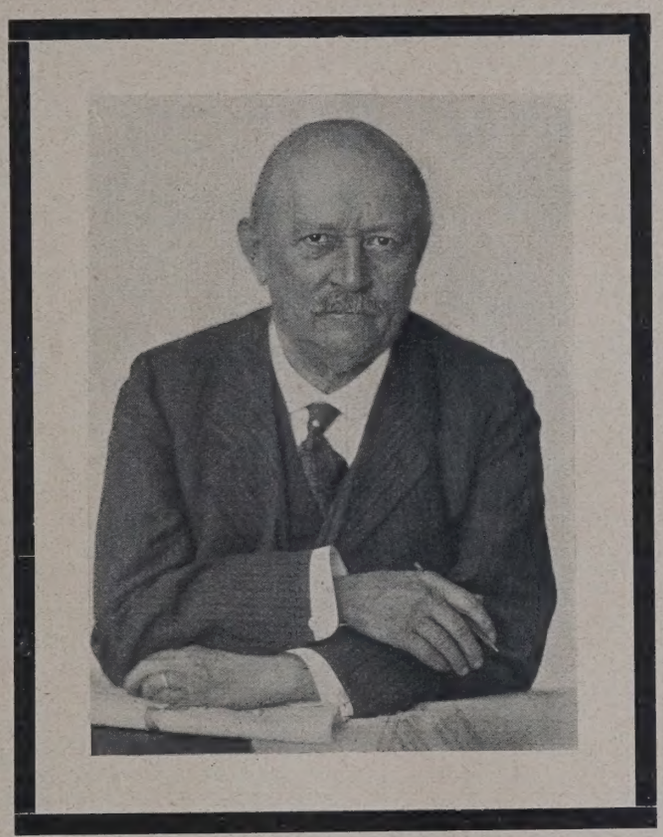
(Fortsetzung folgt.)

[2] Siehe Fußnote 1.

BAURAT DR.-ING. E. H. PAUL BILFINGER †.

Wenige Monate vor Vollendung seines 70. Lebensjahres erschied am 4. Januar in Mannheim der Begründer und eneraldirektor der Firma Grün & Bilfinger Baurat Dr.-Ing. h. Paul Bilfinger. Die außergewöhnliche Beteiligung an er Feier, die den Abschluß dieses an Arbeit, aber auch an rfolgen reichen Lebens bildete, bewies, welch hohen Anehens der Verewigte sich in den verschiedensten Kreisen, enen er seine Mitarbeit hatte zuteil werden lassen, erfreute.

Paul Bilfinger war am 15. Mai 1858 in Bern als Sohn des hochgeschätzten Ingenieurs und späteren Direktors der Brückenbauanstalt Gustavsburg bei Mainz, geboren. Nach dem Besuch der Mittelschule in Pforzheim und Stuttgart studierte er an der Technischen Hochschule in Stuttgart und erwarb sich nach Ablegung der zweiten Staatsprüfung den Titel Regierungsbaumeister. Schon mit 24 Jahren ward ihm die Bauleitung von Brücken mit schwierigen Druckluftgründungen anvertraut und ihm Gelegenheit gegeben, sich im In- und Ausland zu betätigen. Im Herbst 1887 trat er zur Bauunternehmung Bernatz & Grün über, die, nach dem Ausscheiden des Erstgenannten, im Jahre 1892 als offene Handelsgesellschaft: „Grün & Bilfinger" gegründet wurde. Diese Firma wurde, als sie durch Übernahme bedeutender Tiefbauarbeiten größere Ausdehnung gewonnen hatte, im Jahre 1906 in eine Aktiengesellschaft umgewandelt, in deren Vorstand Paul Bilfinger bis zu seinem Tode den Vorsitz führte. Die Entwicklung dieser Firma, die Erweiterung ihres Wirkungskreises über ganz Deutschland und darüber hinaus in das europäische und überseeische Ausland und der Weltruf, dessen die Firma sich erfreut, sind in erster Linie Paul Bilfingers Werk. Von den unter seiner Leitung ausgeführten Bauten seien hier angeführt: die Rheinbrücken in Worms, Rüdesheim, Neuwied, Remagen, Köln, Düsseldorf und Ruhrort, Hafenanlagen im Industriegebiet, am Rhein und Main und in den deutschen Kolonien, große Tunnel- und Bahnbauten, wie Boppard-Castellaun, der Goldbergtunnel Hagen, der Distelrasentunnel Schüchtern-Flieden, der Pragtunnel Stuttgart, eine der schwierigsten Abschnitte der Schnellbahn Tongern—Aachen im damals besetzten belgischen Gebiet, eine große Anzahl von Bahnhof-Neubauten und -Umbauten. Die zahlreichen Preise, die bei Wettbewerben der Firma zufielen, waren seiner persönlichen Mitwirkung bei Bearbeitung der Entwürfe zu verdanken.



Alle diese Vorzüge rechtfertigen vollauf die Achtung, die ihm seitens seiner Mitarbeiter und Untergebenen entgegengebracht wurde. Durch sein kluges und klares Urteil, wie durch seinen Humor, verstand er Begeisterung für jede Aufgabe zu erwecken und selbst in den schwierigsten Lagen, wenn scheinbar unüberwindliche Hindernisse sich in den Weg stellten, allen Beteiligten frischen Mut einzuflößen. Alle diese Eigenschaften überragte seine persönliche Bescheidenheit und Einfachheit, seine Liebenswürdigkeit und Herzensgüte, durch die er sich die Verehrung und Zuneigung aller, die ihm nähertraten, erwarb.

So stellt sich das Leben Paul Bilfingers als ein überaus glückliches dar, es war reich an Mühe und Arbeit aber auch an Erfolgen, es war köstlich durch die Liebe, die ihm so reichlich entgegengebracht wurde. Die Abschiedsworte, die der Vertreter der Technischen Hochschule Stuttgart Paul Bilfinger widmete, bekräftigten die Wertschätzung, die in der höchsten Ehrung, die unsere wissenschaftlichen Institute verdienten Männern durch Verleihung des Diploms eines Doktors Ehrenhalber erweisen können, ihren Ausdruck zu Lebzeiten gefunden hatte. Auch die Technische Hochschule Karlsruhe, die ihn zu ihren Ehrenbürgern zählen durfte, nahm in ehrenden Worten von ihm Abschied. Vertreter zahlreicher Körperschaften, von denen nur die Handelskammer Mannheim, der Deutsche Betonverein, der Beton- und Tiefbau-Arbeitgeberverband aufgeführt seien, dankten Paul Bilfinger an seinem Sarge für die tatkräftige Hilfe, die er ihren Bestrebungen nie versagt hatte. Das Deutsche Museum in München, die Hafenbautechnische Gesellschaft, die Deutsche Gesellschaft für Bauingenieurwesen verlieren mit ihm eine ihrer kräftigsten Stützen.

Geradezu ergreifend waren die Worte, die der Vertreter der Beamten und ein Vertreter der Arbeiterschaft am Sarge sprachen. Es kam darin die allgemeine Verehrung, die Paul Bilfinger im Kreise seiner Mitarbeiter genoß, deutlich zum Ausdruck. Als der Vertreter der Arbeiterschaft in seiner kurzen schlichten Rede, die Herzensgüte und den sozialen Sinn des Verstorbenen pries und mit den Worten schloß „er war unser Baurat!", hatte jeder Teilnehmer an der erhebenden Trauerfeier die Empfindung, daß nicht nur ein hervorragender Ingenieur, sondern auch ein edler Mensch mit Paul Bilfinger dahin gegangen ist.

G. de Thierry.

KURZE TECHNISCHE BERICHTE.

Wirkliche und vermeintliche Mängel des jetzt vorgeschlagenen Hohlschwellen-Oberbaues.

I.

Der ursprüngliche Leitgedanke für die Formgebung der Hohlschwelle war der, daß die durch die bewegten Fahrzeuge erzeugten Betriebsstöße in ihr eine vorübergehende, innere Biegearbeit leisten und sich hierbei aufzehren. Gleichzeitig sollte die Füllung mit Bettungsstoff das Schwellengewicht erhöhen und die Ansteigung der Lagerflächen dem Verschiebungsdrucke in der Fahrrichtung entgegenwirken.

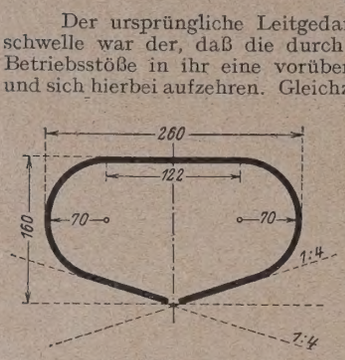


Abb. 1.

Um das Jahr 1890 war auf Anregung Köpckes auf einer sächsischen Schnellzugslinie der Versuch gemacht worden, die Holzschwellen durch Anarbeiten einer Schrägfläche mit größerem Verschiebungswiderstande auszurüsten. Der Versuch gelang sehr gut, war aber so teuer, daß von seiner Weiterverfolgung abgesehen wurde. Diese Tatsache war bei der Querschnittwahl der Hohlschwelle mit maßgebend.

Abb. 2.

Nachdem in den Jahren 1921 und 1922 bei dem Dauervergleiche zwischen Trog- und Hohlschwelle im Materialprüfamte der Dresdener Technischen Hochschule die Erfahrung gewonnen war (vgl. Organ 1923 Heft 7), daß die gewählte Form die an sie gestellten Anforderungen erfülle, wurde sie für den Vorschlag einer Probeanwendung vor Bahnhof Dresden N. beibehalten.

Bei dieser ersten und bis jetzt einzigen Hohlschwellen-Verwendung im Betriebe hat sich nun ergeben, daß die gewählte Ansteigung der Auflager von 1:4 zu groß ist, indem dadurch bei der elastischen Verformung nicht nur nach abwärts, sondern auch nach auswärts gerichtete Bewegungs-Komponenten im Auflager entstehen, und solche Bewegungen, vereint mit der Gleissenkung unter dem Zuge immer Zerreibungen des Stopfmaterials herbeiführen müssen. Hierzu kommt noch, daß die nicht einwandfreie Bettung in dieser ersten Verwendungsstrecke (keine regelmäßig gesetzte Packlage, weiches Material und teilweiser Wasserzutritt von unten) Veranlassung zu Senkungen unter dem Zuge wurde und damit ungeeignete Voraussetzungen für die Bewährung der ersten Hohlschwellen-Verwendung im Betriebe gegeben waren. Wäre hier eine nach den bayerischen Vorschlägen feste, gerammte und abgeglichene Packlage bei einer Flügelansteigung von nur 1:10 oder 1:∞ vorhanden gewesen, so würde sich vermutlich die innere Biegearbeit, die tatsächlich mit Instrumenten beobachtet wurde, ohne jede Folgewirkung vollzogen haben.

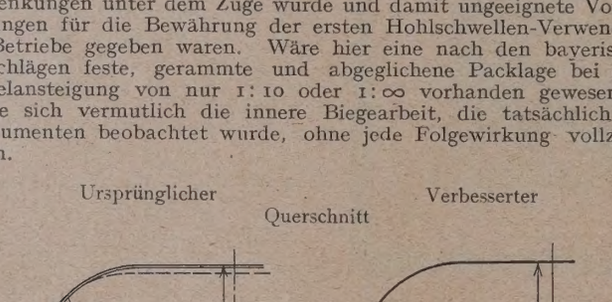


Abb. 3.

Die Abänderung der Ansteigung der Hohlschwellenauflager von 1:4 in 1:10 oder in Parallellage zur Schwellendecke, **gilt daher als Notwendigkeit.** Empfehlenswert aber erscheint doch die Beibehaltung der schwachen Neigung 1:10, weil diese der Feststopfung mittels des schlanken Keilraumes im Lager unbedingt förderlich ist. Außerdem verleiht die schließliche Nachstopfung des fertiggelegten Gleises der richtigen Höhenlage der Fahrkante eine endgültige Unwandelbarkeit, die durch ein lediglich Abgleichen der Bettungsoberfläche zwar auch, jedoch schwieriger, zu erzielen sein wird.

II.

Eine zweite noch offene Formfrage betrifft de Schlitz im Auflager der Hohlschwelle.

Seine ursprüngliche Annahme hatte die Ermöglichung der Gegeneinanderbewegung beider Querschnittshälften bei der Befahrung zu Grundlage. Dieser Zweck ist erreicht worden, aber zum Teil zu un gunsten des darunter liegenden Stopfmaterials, das durch die darau entstehenden Bewegungen angegriffen wurde. Wird bei der Her stellung der Schwelle der Schlitz vermieden, d. h., können sich di Blechränder gegeneinander stemmen, so fällt die geringe Bewegun des Schwellenbodens auf dem Lager weg und die Stoßverarbeitun vollzieht sich lediglich durch die elastische Verdrückung der Schwellen wandung. Die in sich verspannte, elastische Hohlschwelle mit de schwachen, zweiseitigen Keillagerung 1:10 auf unnachgiebiger Pack lage dürfte eine Schienenunterstützung abgeben, die wohl allen An forderungen gewachsen ist.

III.

Als weiterer Mangel des Hohlschwellenoberbaues mit sogenannte starrer Schienenbefestigung wird die Unmöglichkeit angeführt, ein Verschraubungs-Befestigung der Schiene dauernd den erschütternde Beanspruchungen der Betriebsstöße zu entziehen. „Sie müsse mi der Zeit locker werden, wie dies auch die erste Dresdener Verwendungs strecke der Hohlschwelle beweise." — Diese letztere besitzt nun auße der nicht einwandfreien Bettung nur Schienenbefestigungen bishe üblicher Stärke, mit 23,2 mm dicken Hakenschrauben und zwar au je ⅓ der Länge nach oldenburgischen, badischen und einem von Verfasser vorgeschlagenen, sehr einfachen Klemmplattenmuster, mi zwischen Schienenfuß und Schwellendecke verlegten Pappelholz plättchen, trotzdem bei dem unter I erwähnten Dauervergleiche ein ungleich stärkere Schienenbefestigung (6 mm stärkere Hakenschrauben und mehr als das Doppelte der gewöhnlichen Schlüssellänge) ange wandt worden war. Die vom Verfasser vorgeschlagene Befestigungs form auf vorgenanntem dritten Streckenteile war eine Art Kom promiß und stellte sich dieserhalb und weil auch die Klemmplatten zum Teil fehlerhaft ausgeführt waren, als vollkommener Fehlschla heraus, da durch die Erschütterungen und Pressungen die Holz plättchen zerstört und herausgeschoben wurden und alle Befestigungen sich nach und nach lockerten.

Die badische und die oldenburgische Befestigung hielten sich zwar besser, blieben aber auch nicht dauernd fest. — Auf Grund diese Erscheinung wurde nun die sogenannte starre Schienenbefestigung für die Hohlschwellenerprobung vorgeschlagen, die sich be dem Dauervergleiche zwischen Trog- und Hohlschwelle so außerordentlich bewährt hatte, indem durch 186 000 schräggeführte Hammerschläge von 31,7 kg/m auf den Schienenkopf bei der Trogschwelle ein zwanzigmaliges, völliges Lösen der Muttern, bis teils zum Umwerfen der Schienen, erzeugt wurde, während auf der Hohlschwelle nu dreimal die Notwendigkeit eines mäßigen Mutternachziehens eintrat.

Der scharfe Schraubenanzug auf jeder Befestigungsstelle vor 8000 mal 2 kg bei der sogenannten starren Schienenbefestigung macht wegen sonst eintretender Verbeulung der Schwellendecke unterhalb der Schiene, die Anwendung einer Deckenverstärkungsplatte nötig die gleichzeitig die Schienenschrägstellung zur Geltung bringt.

Zur erstmaligen Ausprobung dieser sogenannten starren Schienenbefestigung auf der ersten Dresdener Verwendungsstrecke wurde sie auf nur drei Hohlschwellen innerhalb des mangelhaften Befestigungsdrittels verlegt und damit eine Vereinigung von Schiene und Hohlschwelle erzielt, die wesentlich ruhiger im Gleise lag, als ihre Nachbarschaft. Da diese letztere die übliche innere Beweglichkeit des Gleises ganzen bei der Befahrung zeigte, waren auch nach Jahr und Tag diese drei starr befestigten Schwellen einer kleinen Lockerung verfallen.

Es dürfte wohl anzunehmen sein, daß die für die stärkste Auf pressung der Schienen auf die elastische Hohlschwelle sprechenden außerordentlich günstigen Ergebnissen des Dauervergleichs durch die Zufälligkeiten auf der ersten Hohlschwellen-Verwendungsstrecke nicht verdunkelt werden und daß letztere nicht als Probestrecke gelten kann.

Grundlegend für die Beurteilung der sogenannten starren Schienenbefestigung bleibt die Tatsache, daß die Betriebsstöße durch Leistung der vorübergehenden Verformungsarbeit des Hohlschwellenquerschnittes aufgezehrt werden. Daß diese letztere Arbeit die die Hohlschwelle umgebende Bettung nicht gefährden darf und die Schwelle dementsprechend geformt sein muß, ist eine wertvolle Erfahrung bei der ersten Verwendung im Betriebe.

Die im Dauervergleiche gewonnene Wahrheit von der Aufzehrung der Betriebsstöße und der folgerichtigen Herabsetzung der Abnutzung aller Oberbauteile kann nur auf wirklichen Versuchsstrecken neu erkannt bzw. bestätigt werden.

WIRTSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN.

Bauwerke aus Eisenbeton. Der preußische Wohlfahrtsminister gibt folgenden Runderlaß bekannt:

„In Baukreisen wird häufig die Ansicht vertreten, daß es zur sparsamen Ausnutzung des hochwertigen Zementes zulässig sei, die im § 6, Ziffer 2, der Bestimmungen des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton vom September 1925 vorgeschriebenen Gewichtsmengen an Zement entsprechend herabzusetzen, wenn auf Verkürzung der Schalfristen verzichtet wird. Ich ersuche, die Baupolizeibehörden darauf hinzuweisen, daß die vorgenannte Bestimmung, nach welcher Mindestmengen von 300 kg bzw. 270 kg Zement in 1 m³ fertig verarbeiteten Betons im Bauwerk enthalten sein müssen, sowohl für gewöhnlichen Normen- wie für hochwertigen Zement gilt. Eine Verringerung des Zementzusatzes bei Verwendung von hochwertigem Zement ist zur Sicherung eines dichten Betons und somit einer rostsicheren Umhüllung der Eiseneinlagen in jedem Falle unzulässig."

Baukosten für Kleinwohnungsbauten. In Hamburg sind für 1190 im Jahre 1927 erbaute Wohnungen in Etagenhäusern folgende durchschnittliche Baukosten ermittelt worden:

Die reinen Baukosten ohne Grundstück betrugen je cbm 31,81 RM, sie schwankten je nach Qualität und Einrichtung zwischen 28,83 RM und 33,88 RM. Die Erstellungskosten einer Wohnung in einer durchschnittlichen Größe von 63 qm betrugen 10 616 RM, sie schwankten zwischen 8788 RM (54 qm) und 12 700 RM (76 qm).

Die auf die Wohnung entfallenden Grundstückskosten stellten sich auf durchschnittlich 1540 RM bei einem Durchschnittspreise von 33,50 RM für den Quadratmeter Bauland. Der Preis je Qubikmeter umbauten Raumes einschließlich Grundstückkosten ergab sich zu 36,42 RM und schwankte im Einzelnen zwischen 30,20 RM und 39,46 RM.

Bei einer Aufteilung der Baukosten nach den einzelnen beteiligten Handwerken sind die Erd-, Ramm-, Maurer-, Platten- und Keramikarbeiten mit 49,2% an den gesamten Baukosten (einschließlich Grundstückskosten) beteiligt. Für den Kubikmeter umbauten Raumes betragen diese Kosten 15,63 RM. Bei den Zimmererarbeiten ergibt sich ein Anteil von 13,4% und 4,30 RM je cbm. Verhältnismäßig am erheblichsten nach diesen Kosten sind die Aufwendungen für Grundstücke, die 12,7% der gesamten Bausumme ausmachen.

Wenn solche Ermittlungen jährlich in den verschiedensten Gegenden Deutschlands angestellt würden, wäre hieraus ein wesentlich besseres Bild für die Kostenverhältnisse im Bauwesen zu gewinnen, als aus dem sich nur auf Berlin beziehenden Bauindex des statistischen Reichsamtes.

Linienführung und Bauten des Mittellandkanals. Nach der Denkschrift des Reichsverkehrsministers vom 18. Januar 1928 soll der Mittellandkanal folgendermaßen ausgeführt werden: Die Hauptlinie zweigt aus dem Rhein-Weser-Kanal kurz vor dem Duisburger Hafen nach Südosten ab. Sie umgeht Sehnde, wendet sich nach Osten, führt südlich an Peine und nördlich an Woltorf vorüber nach Watenbüttel nördlich von Braunschweig. Hier überschreitet der Kanal die Oker und wendet sich in nördlicher Richtung dem Orte Allerbüttel zu. Der Kanal geht dann unter der Reichsbahnstrecke Hannover—Stendal—Berlin hindurch und führt hart nördlich dieser Bahn in östlicher Richtung bis zu dem Orte Vorsfelde. Er biegt dann nach Nord-Osten um, kreuzt die Aller, umgeht das Hauptüberschwemmungsgebiet der Aller zwischen Grafhorst und Vorsfelde, kreuzt bei Bergfriede nochmals die Reichsbahn Hannover—Stendal und folgt sodann in südöstlicher Richtung dem Tal der Ohre bis südlich Wolmirstedt. Der Kanal tritt nunmehr in das natürliche Überschwemmungsgebiet der Elbe ein, das er auf hohem Damm durchquert. Nach Erreichung des westlichen Hochwasserdeiches überschreitet er in einer gewaltigen Brücke südlich der Siedlung Neuhof das Hochwasserabflußgebiet und den Strom der Elbe und erreicht hart nördlich des Dorfes Hohenwarthe das rechte Elbufer. Er führt dann in nördlicher Richtung auf Burg zu, wo er in den alten Ihle-Kanal einmündet.

Die Baulänge des Hauptkanals von Misburg bis zur Einmündung in den Ihle-Kanal beträgt 161 km.

Der 14,8 km lange Zweigkanal nach Hildesheim zweigt westlich Sehnde ab und endet in einem von der Stadt Hildesheim erbauten Hafen.

Geplant ist auch ein 2,2 km langer Zweigkanal nach Braunschweig, der östlich der Okerkreuzung abzweigen soll und rund 4,6 Mill. RM. erfordert. Es schweben aber Verhandlungen, diesen Kanal aufzugeben und den von der Stadt Braunschweig geplanten Hafen unmittelbar an den Hauptkanal bei Veltenhof zu legen.

Folgende Bauten sind für den Mittellandkanal erforderlich:

Bei Anderten und Allerbüttel werden je zwei Schleppzugschleusen von 255 m Länge und 15 bzw. 9 m Gefälle errichtet. Der Elbabstieg bei Rothensee erhält ein Hebewerk von 17,2 m Gefälle, bei Hohenwarthe werden zwei Hebewerke mit 18,6 m Gefälle errichtet, damit der Verkehr auch bei Beschädigung eines Bauwerkes stets aufrecht erhalten werden kann. Bei Anderten, Allerbüttel und Hohenwarthe ist der Grunderwerb für dritte Bauwerke vorgesehen, bei Rothensee soll der Grund und Boden für ein zweites Bauwerk sogleich miterworben werden.

Der Hildesheimer Zweigkanal soll eine einfache Schleuse von 8 m Gefälle erhalten.

Brücken sollen den Kanal in einer einzigen Öffnung mit einer Mindesthöhe von 4 m über dem durch Windstau angespannten Wasserspiegel überspannen. Für die Einteilung und für die Breiten der Brücken dienten die Vorschriften der Din 1071 des Deutschen Normenausschusses als Grundlage. Je nach der Lage der Brücke zum Gelände und nach den Untergrundverhältnissen werden eiserne oder Betonbrücken gewählt.

Die Elbbrücke soll eine Wasserspiegelbreite von 30 m erhalten. Die Wassertiefe im Kanaltrog wird 2,50 m betragen. Die Unterkante der Kanalbrücke wird entsprechend einer Forderung der Internationalen Elbekommission 6 m über dem höchsten schiffbaren Wasserstand liegen. Die freie Durchfahrtöffnung in der Elbe wird 100 m betragen, an die sich zwecks Abführung des Hochwassers beiderseits Öffnungen von je 50 m und nach Westen 20 weitere Öffnungen von je 30 m anschließen. Die Lage der Brücke unterhalb Hohenwarthe ist insofern günstig, als dort an der rechten Elbseite sich ein Steilufer befindet und die Brückeneinteilung sich dem Hochwasserabfluß gut anpassen läßt.

Kosten der Vollendung des Mittellandkanals. (Hauptkanal mit Zweigkanälen.) Aus der Denkschrift des Reichsverkehrsministers vom 18. Januar 1928.

Lfd. Nr.	Bezeichnung des Kanalteils	Länge km	Baukosten Mill.-RM.
1	Hauptkanal von Peine bis km 35,021 (Grenze der Mittelbehörden in Hannover und Magdeburg) . .	1,1	1,08
2	Von km 35,021 bis Burg (Anschluß an den Ihlekanal)	125,8	231,39
3	Zweigkanal nach Braunschweig .	2,2	4,60
4	Elbabstieg bei Rothensee einschl. Zuschuß zum Hafen Magdeburg-Rothensee	5,4	19,80
5	Elbverbindung Niegripp	1,5	3,60
6	Kanalspeisung	—	18,00
	Zusammen	136,0	278,47

Von diesen Kosten werden bis zum 31. März 1928 rund 28,47 Millionen RM für Vorarbeiten, Grunderwerb und Bauarbeiten ausgegeben sein. Zur Fertigstellung der aufgeführten Arbeiten werden demnach noch 250 MillionenRM benötigt. Hiervon entfallen auf das Reich $^2/_3$ = 166,6 Millionen RM, von denen für das Rechnungsjahr 1928 durch den Reichshaushalt 17,4 Millionen RM angefordert sind. In den folgenden Jahren werden folgende Beträge erforderlich:

1929	1930	1931	1932	1933	1934	1935	1936	1937
Millionen Reichsmark								
20,1	21,4	21,0	21,0	21,0	20,3	18,1	4,0	2,3

Reisespesen und Unkostenkonto. Das Einkommensteuergesetz hat die ordentliche Buchführung auch für die Steuerveranlagung in so weitgehendem Maße zugrundegelegt, daß der Begriff der abzugsfähigen Werbungskosten und die Unkosten im kaufmännischen Sinne im großen und ganzen zusammenfallen. Immerhin lassen sich gewisse Streitpunkte nicht ganz aus der Welt schaffen. Hierzu gehören die Reisespesen. In manchen Fällen machen diese einen erheblichen Teil der zur Bestreitung des Haushalts des Steuerpflichtigen aufgewendeten Beträge aus, die nach § 18 EinkStG. unter keinen Umständen abgezogen werden dürfen.

Aus diesen Gesichtspunkten heraus hat der Reichsfinanzhof entschieden (am 12. August 1927), daß in Reisespesen Beträge enthalten sein können, die als Aufwendung zu Privatzwecken zu beurteilen und deshalb als Entnahme aus dem Geschäft zu Privatzwecken zu behandeln und dem Bilanzgewinn zuzuschlagen sind. Handelt es sich um mehrere Teilhaber einer offenen Handelsgesellschaft, so erscheinen diese Zuwendungen als besondere Vergütungen, die der Gesellschaft für Mühewaltungen im Interesse der Gesellschaft für deren Rechnung bezogen hat (§ 29 Ziff. 3 EinkStG.). Sie sind deshalb nach § 65 den gewerblichen Einkommen der Gesellschaft zuzuschlagen. Diese Auffassung und die Auseinanderrechnung dessen, was bei den Reisespesen als Unkosten zu behandeln ist und was nicht, entspricht der Behandlung der Automobile, die teils für Geschäfts- teils für private Zwecke benutzt werden.

Ein Urteil des Landesfinanzamtes Stuttgart zeigt, daß man mit dieser Unterscheidung sich recht wohl abfinden kann, wenn die Behörden auf die Bedürfnisse des Steuerpflichtigen im einzelnen einzugehen verstehen. Im vorliegenden Falle sind nach den angestellten Erhebungen die Reiseausgaben der drei Teilhaber einer Firma unge-

wöhnlich hoch gewesen. Hiervon fiel ein allerdings auffallend hoher Betrag auf Telephon- und Fahrkosten, die zweifellos reine Unkosten sind. Die übrigen Aufwendungen teilen sich in Hotelausgaben und die sonstigen Tagesspesen, die durch die hohen Kosten für Speisen und Getränke nicht voll erklärt seien. Die Kläger hoben hervor, daß sie keine Gelder für Reklame ausgeben, ihre Reklame sei ihr Auftreten auf der Reise. Unter diesen Umständen konnte nicht festgestellt werden, daß ein übermäßiger Reiseaufwand vorliege, der im Geschäftsbetrieb nicht begründet wäre und die Zuführung von Geschäftsmitteln zu persönlichen Bedürfnissen bedeuten würde.

Es ließ sich auch nicht feststellen, daß in den Spesen Zuwendungen enthalten sind, aus denen Aufwendungen bezahlt wurden, die auch ohne die Reisetätigkeit zu Hause entständen wären. In Betracht kommen hierfür Ersparnisse im Haushalt und bei sonstigem Verzehr. Der eine der Inhaber war nur 50 Tage unterwegs; bei dieser verhältnismäßig geringen Reisetätigkeit, die nur als gelegentlich bezeichnet werden kann, darf von vornherein davon ausgegangen werden, daß der Zuschnitt des Haushalts durch sie nicht berührt wurde, daß also an den Tagen, an denen der Hausherr auf Reisen war, dieselben Aufwendungen entstanden, wie an den anderen Tagen. Bei den anderen Teilhabern, die 100 und 200 Tage unterwegs waren, lag die Annahme eines nennenswerten Privatverbrauchs näher. Nebenbei bemerkt sind beide verheiratet und haben einen eigenen Haushalt. Das Gericht hat jedoch anerkannt, daß bei höherer Reisetätigkeit auch der Verbrauch an Kleidern und Wäsche größer ist. Die Behauptung, daß der Privatverbrauch (notabene auf der Reise) auch der beiden anderen Teilhaber gering gewesen sei, ließ sich nicht widerlegen. Trotz einiger Bedenken mußte deshalb mit der Möglichkeit gerechnet werden, daß den etwaigen Ersparnissen an Aufwendungen für persönliche Bedürfnisse mehr Aufwendungen für Kleider usw. gegenüberstanden, die geschäftlicher Art und gleichfalls durch die Reisespesen als abgegolten anzusehen sind. Unter allen Umständen aber geht die Annahme der Vorinstanz fehl, daß eine durchschnittliche Ersparnis von 5.— RM. pro Tag bei jedem der drei Teilhaber in Betracht komme.

Dieses Urteil beweist aufs neue, daß die Steuerpflichtigen sich viel zu viel gefallen lassen und eine viel günstigere Handhabung der Gesetze erreichen würden, wenn sie häufiger sich die Mühe machten, an die höhere Instanz zu gehen. Damit soll kein Vorwurf gegen die Finanzämter erhoben werden; sie können unmöglich wissen, wie ihre Nachbar-Finanzämter vorgehen, wenn keine höheren Entscheidungen vorliegen, und es kann ihnen nicht zugemutet werden, daß sie sich dem Vorwurf aussetzen, in ihrem Bezirke würde die Steuer laxer gehandhabt. Das muß zu Reklamationen führen, die für sie recht unangenehm sein können. Für die gleichmäßige Handhabung sind höhere Instanzen vorgesehen, die aber nicht zum Zuge kommen können, wenn die Steuerpflichtigen zu bequem sind, sie anzurufen.

Gerichtliche Gutachten der Industrie- und Handelskammer zu Berlin. 1. Dem Ausdruck „schätzungsweise" in Kostenanschlägen für Baggerarbeiten kann keine andere Bedeutung als die des allgemeinen Sprachgebrauches zuerkannt werden. Er legt also nicht die Mehr- oder Minderleistung auf einem sonst gebräuchlichen Prozentsatz fest und bedeutet lediglich, daß die Feststellung der Massen nicht auf Grund einer Berechnung, sondern nach der subjektiven Schätzung des Veranschlagers erfolgt. C 18 192/27 (XII A 4.)

2. Im Tiefbaufach kann eine allgemeine Übung, nach welcher bei vereinbarten Pauschpreisen Preisänderungen bewilligt werden, wenn bei der Durchführung der Arbeiten auf Felsen oder Wasser gestoßen wird, nicht festgestellt werden. C 25 719/27 (XII A 4.)

Rechtsprechung.

Aufwertung des Architektenhonorars trotz Vergleich während der Inflationszeit. (Entscheidung des Reichsgerichts, VI. Zivilsenat, vom 20. September 1927.)

Der Architekt L. in M. hatte im Jahre 1916 für den preußischen Staat Kostenanschläge und Entwürfe für die Hochbauten und gärtnerischen Anlagen eines Friedhofs gefertigt. Er lehnte die ihm im August 1919 angebotene Zahlung von M. 13 980 ab. Die von L. erhobene Klage wurde im Januar 1923 durch einen außergerichtlichen Vergleich erledigt, auf Grund dessen der preußische Staat an L. M. 7000 zahlte. L. klagte im April 1926 auf Aufwertung dieser M. 7000, die zur Zeit der Zahlung einen Wert von 1,30 Goldmark hatten.

Das Reichsgericht trat der Auffassung des Kammergerichts nicht bei, daß durch den Vergleich vom Januar 1923 die Ansprüche des L. gegen den preußischen Staat endgültig festgelegt seien. Eine Aufwertung wird nicht dadurch ausgeschlossen, daß Gläubiger und Schuldner sich während der Inflationszeit auf einen Teil der Forderung verglichen haben. Aus dem Verzicht des Gläubigers auf die Mehrforderung kann nicht unter allen Umständen ein Verzicht auf den Aufwertungsanspruch hergeleitet werden. Besondere Umstände, die einen Verzichtwillen bedeuten würden, stehen nicht fest. Außerdem ist aber ein Verzicht nur möglich auf Ansprüche, über die man sich vollkommen klar ist. Zur Zeit des Vergleichs (Januar 1923), und noch über diese Zeit hinaus wurde in der Verkehrsauffassung und Rechtsprechung an dem Grundsatz „Mark gleich Mark" festgehalten. Die Parteien konnten damals mit einem Aufwertungsanspruch gar nicht rechnen. Es ist daher ausgeschlossen, daß ein etwaiger Aufwertungsanspruch in den Vergleich vom Januar 1923 miteinbezogen worden wäre. Vielmehr haben die Parteien sich nur über die Papiermarkforderung verglichen. Da aber die Zahlung von 7000 Papiermark damals nur einen Wert von 1,30 Goldmark hatte, kann L. Aufwertung dieses Betrages verlangen.

Rechtsnachfolge im Sinne von § 2 des Kündigungsschutzgesetzes vom 9. Juli 1926 bedeutet nicht Uebergang von Geschäftsvermögen, sondern Uebernahme eines Betriebes durch einen neuen Arbeitgeber. (Entscheidung des Reichsarbeitsgerichts vom 26. Oktober 1927.) Die Firma P. in H. übernahm im Dezember 1926 etwa 95% der Geschäftsanteile der R. G. m. b. H., sowie eine große Anzahl von Läden derselben. In einem dieser Läden war der Angestellte D. bereits über fünf Jahre tätig. Am 14. Dezember 1926 kündigte die R. G. m. b. H. dem D. auf den 31. März 1927. Außerdem kündigte ihm die Firma P. auf den 30. April 1927. D. beruft sich auf § 2 des Kündigungsschutzgesetzes, wonach ein Arbeitgeber, der in der Regel mehr als zwei Angestellte, einschließlich der Lehrlinge, beschäftigt, einem Angestellten, den er, oder im Falle einer Rechtsnachfolge, er und seine Berufsvorgänger mindestens fünf Jahre beschäftigt haben, grundsätzlich nur mit mindestens drei Monate Frist für den Schluß eines Kalendervierteljahres kündigen darf. Er hält die Kündigung für unberechtigt und klagt beim Kaufmannsgericht H. sein Gehalt für Mai und Juni 1927 gegen die Firma P. ein. Diese wendet ein, nach Tarifvertrag komme nur eine einmonatige Kündigungsfrist in Frage, das Kündigungsschutzgesetz scheide aus, da sie nicht Rechtsnachfolgerin der R. G. m. b. H. sei.

Das Reichsarbeitsgericht ist der Entscheidung des Landesarbeitsgerichts H. beigetreten, welches, im Gegensatz zum Kaufmannsgericht H., die Klage zugesprochen hatte. D. wurde am 13. Dezember 1926 von der Firma P. übernommen, war also nicht mehr Angestellter der R. G. m. b. H., deren Kündigung vom 14. Dezember 1926 ist ohne Wirkung, er befand sich demnach zu dieser Zeit in ungekündigter Stellung.

§ 2 des Kündigungsschutzgesetzes ist auf ihn anzuwenden, da die von der Firma P. bestrittene Rechtsnachfolge vorliegt. Das Kündigungsschutzgesetz will die längere Betriebszugehörigkeit schützen. Rechtsnachfolge im Sinne dieses Gesetzes ist gegeben, wenn der alte Betrieb von einem neuen Arbeitgeber übernommen wird, und dieser den Arbeitnehmer in demselben Betriebe weiterbeschäftigt. Es kommt nicht darauf an, ob Geschäftsvermögen übergegangen ist, sondern nur, ob der Betrieb übergegangen ist, d. h. ob der Betrieb, in dem der Arbeitnehmer zur Zeit der Kündigung beschäftigt war, der gleiche ist wie der, in dem er vorher tätig war. Dies hat das Landesarbeitsgericht H. einwandfrei angenommen.

Die Kündigung eines langjährigen guten Arbeiters wegen einer einmaligen schlechten Arbeitslieferung ist eine unbillige Härte im Sinne von § 84, Abs. 1, Ziff. 4, Betriebsr.-Ges. und berechtigt zum Einspruch beim Betriebsrat.

Haben nur die Arbeiter eines Betriebes einen Arbeiterrat gewählt, die übrigen Gruppen der Arbeitnehmer sich der Wahlbeteiligung enthalten, so ist der Arbeiterrat Betriebsrat für die Arbeiter, die übrigen Gruppen haben keine Betriebsvertretung und keinen Kündigungsschutz. (Entscheidung des Landesarbeitsgerichts Mannheim vom 19. Okt. 1927. AB. R. 17/27.)

Als „anderweiten" Arbeitsverdienst im Sinne von § 615, II, B.G.B. muß sich der Dienstverpflichtete auch den Arbeitsverdienst im eigenen Geschäft anrechnen lassen. (Entscheidung des Reichsgerichts, II. Zivilsenat, vom 23. Sept. 1927. II 116/27.) Kommt der Dienstberechtigte mit Annahme der Dienste in Verzug, so kann der Verpflichtete für die infolge des Verzugs nichtgeleisteten Dienste die vereinbarte Vergütung verlangen, ohne zur Mehrleistung verpflichtet zu sein. Er muß sich jedoch den Wert desjenigen anrechnen lassen, was er infolge des Unterbleibens der Dienstleistung erspart oder durch anderweite Verwendung seiner Dienste erreicht oder zu erwerben böswillig unterläßt. (§ 615 B. G. B.)

Wenn auch § 615 B. G. B. nicht, wie der auf demselben Grundgedanken beruhende § 324 B.G.B. von anderweiter Verwertung der „Arbeitskraft", sondern von anderweiter Verwendung der „Dienste" spricht, so ist nach Ansicht des Reichsgerichts ein innerer Grund dafür, daß nur Erwerb, der durch Auswertung der Arbeitskraft „im Rahmen eines Dienstvertrages" erzielt wird, anzurechnen wäre, nicht ersichtlich. Vielmehr ist auch der Erwerb in selbständigem, eigenen Geschäft insoweit anrechnungsfähig, als er auf der sonst dem Dienstberechtigten zu widmenden Arbeitskraft des Dienstverpflichteten beruht. Die Anrechnung wird auch nicht dadurch grundsätzlich ausgeschlossen, daß der anderweite Erwerb des Dienstverpflichteten — im vorliegenden Fall als Geschäftsführer einer offenen Handelsgesellschaft — nicht nur auf dem Einsatz von Arbeitskraft, sondern auch von Kapital beruht.

Schließt, wie im vorliegenden Fall, die offene Handelsgesellschaft, deren Geschäftsführer der Dienstverpflichtete war, für die fragliche Zeit mit Verlust ab, so kann eine Anerkennung nur dann und insoweit in Frage kommen, als die von dem Dienstverpflichteten als Geschäftsführer der offenen Handelsgesellschaft in der fraglichen Zeit entfaltete Tätigkeit im ganzen genommen einen Ertrag brachte, der auch nicht durch damit zusammenhängende Geschäftsverluste aufgezehrt wurde. Es kann aber nur auf das Gesamtergebnis der Geschäftstätigkeit abzüglich des etwa damit verbundenen Gesamtverlustes entscheidend ankommen.

Gebühren-Ordnung für Architekten und Ingenieure.

Im Verlag von Julius Springer, Berlin W 9, ist die Gebühren-Ordnung für Architekten und Ingenieure, aufgestellt vom AGO und die Gebühren-Ordnung für Ingenieure mit Vertragsbestimmungen, in der Fassung vom 1. Juli 1927 neu erschienen. Preis RM. 0,75.

Die neue G. O. schließt sich in ihrer Anordnung ganz dem Aufbau der G. O. der Architekten vom 1. 7. 26 an, d. h. es wird zuerst die normale Gesamtgebühr behandelt, dann die Sonderfälle, die Zuschläge ergeben, dann die Teilleistungen.

Alle Rechtsfragen, die früher im Teil I der G. O. standen, sind herausgenommen, dafür sind der G. O. gleich Bestimmungen angedruckt über das Vertragsverhältnis zwischen Auftraggeber und Ingenieur, die sich bis auf kleine Abweichungen mit den Vertragsbestimmungen der Architekten decken. Es wird aber ausdrücklich darauf aufmerksam gemacht, daß die rechtlichen Vereinbarungen — übrigens genau so wie früher, als sie in der G. O. standen, — nur dann, soweit sie die sonstigen Rechtsbestimmungen ergänzen oder abändern, Rechtskraft haben, wenn der Ingenieur mit dem Auftraggeber einen Vertrag abgeschlossen hat, daß für das Bauvorhaben die G. O. samt den Vertragsbestimmungen als integrierender Teil des Vertrages Gültigkeit haben sollen.

Die neue G. O. hat dieselben Prozentsätze wie die G. O. vom 10. 11. 25, nur fällt der 15prozentige Abschlag von der Gebühr fort. In den Bauklassen sind einige kleine Verschiebungen und Ergänzungen eingetreten.

Geblieben sind die Stundensätze (RM. 20,— erste Stunde, RM. 8,— jede weitere Stunde) und die Reiseaufwandsentschädigungen (RM. 25,— für den Tag ohne, RM. 35,— mit Übernachten).

Neu ist in der G. O., daß bei den Leistungen des Ingenieurs auch die örtliche Bauleitung mit festen Prozentsätzen aufgeführt wird. Da ihre Übernahme bei den Ingenieuren nur fakultativ ist, so findet sich die örtliche Bauleitung auch unter den Nebenkosten, sie kann also wie bisher auch neben den wirklichen Aufwendungen einzeln berechnet werden.

Neu ist bei den Leistungen auch ein Abschnitt mit festen Prozentsätzen nach der Rohbausumme für statische Berechnungen als Sonderleistung sowie für deren Prüfung und für die Hilfeleistung der Ingenieure bei der Oberleitung schwieriger Hochbaukonstruktionen. Auch hier ist die Übernahme nach festen Sätzen bzw. nach Zeitaufwand fakultativ.

Es steht zu hoffen, daß diese Neufassung nunmehr auf längere Zeit unverändert Gültigkeit haben wird und sich dann auch den Gerichten gegenüber ebenso allgemein durchsetzt, wie das bei der G. O. von 1901 der Fall war, die fast 20 Jahre unverändert bestanden hat.

Neuer Lehrgang des deutschen Archivs für Siedlungswesen.

Voraussichtlich wird am 5. März 1928 ein neuer Lehrgang für Siedlungswesen in Berlin beginnen, auf die Dauer einer Woche sich erstreckend.

Vorgesehen sind im ganzen 30 Vorlesungsstunden, die Vortragenden sind beste Sachkenner. Außerdem werden Besichtigungen und Ausflüge, Besprechungsabende und dergl. abgehalten werden.

Der neue Lehrgang bildet eine Fortsetzung des im März des vergangenen Jahres vom Rat der Stadt Dresden veranstalteten großen wissenschaftlichen Lehrganges für das deutsche Siedlungswesen in Stadt und Land und wird als Fortsetzung sicherlich von den hier besonders zuständigen Fachgenossen freundlichst begrüßt werden.

Die Teilnehmergebühr wird für die Vollkarte 50,— RM. betragen. Nähere Auskunft erteilt das deutsche Archiv für Siedlungswesen, Berlin NW 6, Luisenufer 27/28, Fernsprecher Norden 3850.

Hauptversammlung des Deutschen Beton-Vereins 1928.

Die für den 22., 23. und 24. März 1928 in Aussicht genommene Hauptversammlung des Deutschen Beton-Vereins in München ist verschoben worden und findet nunmehr am 27., 28. und 29. März 1928 in München statt.

PATENTBERICHT.

Wegen der Vorbemerkung (Erläuterung der nachstehenden Angaben) s. Heft 1 vom 6. Januar 1928, S. 18.

A. Bekanntgemachte Anmeldungen.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 51 vom 22. Dezember 1927.

Kl. 19 c, Gr. 9. Sch 78 655. G. A. Schütz, Maschinenfabrik und Eisengießerei, Wurzen i. Sa. Durch Preßluft betriebene Handramme. 27. IV. 26.

Kl. 20 a, Gr. 1. G 67 293. Gutehoffnungshütte Oberhausen A.-G., Oberhausen, Rheinl. Hubbrücke für Ablaufberge und sonstige Verkehrszwecke. 12. V. 26.

Kl. 20 f, Gr. 49. C 37 340. Compagnie Internationale des Freins Automatiques, Société Anonyme, Lüttich, Belg.; Vertr.: Dipl.-Ing. C. Clemente, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Bremseinrichtung für Schienenfahrzeuge. 24. X. 25. Belgien 14. IX. 25.

Kl. 20 i, Gr. 38. A 45 213. Automatic Electric Inc., Chicago, V.St.A.; Vertr.: H. Licht, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Elektrische Blocksicherungsanlage. 12. VI. 25. V. St. Amerika 6. XI. 24.

Kl. 37 a, Gr. 4. H 99 166. Wilhelm Helmenstein, Elberfeld, Gneisenaustraße 10. Hohlwand aus Formsteinen. 12. XI. 24.

Kl. 37 b, Gr. 3. G 66 971. Gefinal G. m. b. H., Gesellschaft für Bau und Einrichtung von Industrie-Anlagen, Berlin SW 48, Wilhelmstr. 121. Teleskopmast. 27. III. 26.

Kl. 37 d, Gr. 35. E 35 179. Elektro-Industrie Fürth, Inh. Ingenieur Adolf Lösel, Fürth i. Bay., Karolinenstr. 52. Vorrichtung zum Befestigen der Drähte von Blitzableitern. 22. I. 27.

Kl. 37 f, Gr. 7. B 124 387. Josef Bock, Dortmund, Ackerstr. 72. Boden für Erzbunker aus Beton. 8. III. 26.

Kl. 42 c, Gr. 6. M 100 235. Willy Mirre, Berlin N 39, Tegeler Str. 31. Taschen-Nivellierinstrument. 25. VI. 27.

Kl. 80 a, Gr. 6. B 126 728. Karl Besta, Ratingen. Misch- und Beschickungsvorrichtung, insbes. für feinkörnige und staubförmige Stoffe. 3. VIII. 26.

Kl. 80 a, Gr. 7. G 69 405. Gauhe, Gockel & Cie. G. m. b. H., Oberlahnstein a. Rh. Mischtrog mit kreisförmigem Unterteil als Mischzone. 31. I. 27.

Kl. 80 a, Gr. 34. V 20 434. Guido Vianini, Rom; Vertr.: Dipl.-Ing. L. Werner, u. Dipl.-Ing. E. Wurm, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. Verfahren zur Herstellung von Hohlkörpern, insbes. Rohren aus plastischen, beim Trocknen erhärtenden Stoffen, wie Beton, Asbestzement u. dgl. 21. VII. 25.

Kl. 80 a, Gr. 48. A 49 800. Dr.-Ing. Hugo Ackermann, Godesberg, u. Scheidhauer & Giessing, Akt.-Ges., Bonn. Formkasten für Platten und andere Baukörper aus Kunststeinmasse mit mindestens zwei parallelen Flächen. 17. I. 27.

Kl. 80 a, Gr. 56. V 19 283. Guido Vianini, Rom; Vertr.: Dipl.-Ing. L. Werner u. Dipl.-Ing. E. Wurm, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. Verfahren zur Herstellung von Hohlkörpern, insbes. Röhren, aus Asbestzement o. dgl. durch Schleudern. 24. VI. 24. Italien 5. IV. 24.

Kl. 80 b, Gr. 1. D 49 033. Deutsche Solidit-Centrale August Lindemann, Komm.-Ges., Köln-Raderthal. Verfahren zur Herstellung von Verbesserungsmitteln für hydraulische Mörtelbildner. 24. X. 25.

Kl. 80 d, Gr. 1. F 62 142. Adalbert B. Feldmar, Berlin-Schöneberg, Bozener Str. 5, u. Emil Möhn, Hanau. Als Schlagwerkzeug arbeitender Steinbohrer. 24. IX. 26.

Kl. 81 e, Gr. 126. K 100 444. G. Klitzsch, Leipzig, Nikolaistr. 57. Absetzer für Abraummassen. 25. VIII. 26.

Kl. 81 e, Gr. 128. R 66 865. Dipl.-Ing. Walther Rusitska, Grube Heye III b, Wiednitz O.-L. Einebnungs- und Kippenflug. 2. III. 26.

Kl. 82 a, Gr. 19. C 37 627. Frederick Henry Cummer, Los Angeles, California, V. St. A.; Vertr.: Dipl.-Ing. B. Kugelmann, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Fahrbare Trockentrommel für Straßenbaustoffe mit Außen- und Innenheizung. 23. XII. 25.

Kl. 85 b, Gr. 2. R 67 757. Oskar Ritschel, Duisburg, Hohe Str. 24—26. Marmorröhrenfilter zum Einbau in Nutzwasserleitungen. 28. V. 26.

Kl. 85 d, Gr. 1. R 66 693. Karl Radlik, Schwedt a. d. O., Bahnhofstraße 12. Brunnenfilter mit Filterringabschnitten und Blindstücken in regelmäßig wechselnder Aufeinanderfolge innerhalb einer wasserführenden Schicht, bei dem die Blindstücke einen größeren Durchmesser als die Filterabschnitte haben. 12. II. 26.

B. Erteilte Patente.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 51 vom 22. Dezember 1927.

Kl. 5 c, Gr. 9. 454 565. Johann John, Helenenhof, Post Gimmel, Kr. Wohlau, Schles. Nachgiebiger Streckenausbau. 27. II. 25. J 25 809.

Kl. 20 a, Gr. 12. 454 462. Dr.-Ing. Otto Ammann, Kriegsstr. 123, u. Dr.-Ing. Conrad von Grunewaldt, Kriegsstr. 164, Karlsruhe. Seilschwebebahn mit Umlaufbetrieb. 16. VII. 26. A 48 273.

Kl. 20 f, Gr. 44. 454 628. Maximilian Müller, Berlin-Tempelhof, Colditzstr. 15—18. Aufhängung von Schienenbremsmagneten. 16. I. 27. M 97 870.

Kl. 20 i, Gr. 33. 544 629. Hugo Grebegem, Herbslegen, Thür. Zugsicherungseinrichtungen. 1. VII. 26. G 67 620.

Kl. 20 i, Gr. 33. 544 580. Knorr-Bremse Akt.-Ges., Berlin-Lichtenberg. Zugsicherungseinrichtungen. 5. III. 26. K 98 154.

Kl. 20 i, Gr. 33. 544 581. Knorr-Bremse Akt.-Ges., Berlin-Lichtenberg. Bremsauslösevorrichtung für Zugsicherungseinrichtungen. 24. VIII. 26. K 100 413.

Kl. 20 i, Gr. 33. 544 579. Dr. Alfred Nothhaft, München, Walhallastraße 7. Vorrichtung zur Kenntlichmachung der Eisenbahnstreckensignale im fahrenden Zug. 19. IV. 25. N 24 439.

Kl. 20 i, Gr. 35. 544 421. Dr. Max Dieckmann, Gräfelfing b. München, Dr.-Ing. Wolfgang Bäseler, München, Walhallastr. 21, u. Dipl.-Ing. Albert Kammerer, Berlin-Charlottenburg, Dankelmannstr. 32. Vorrichtung zur Sicherung von Eisenbahnzügen von der Strecke aus durch elektromagnetische Induktion; Zus. z. Pat. 454 079. 8. II. 27. D 52 221.

Kl. 20 i, Gr. 35. 544 582. Knorr-Bremse Akt.-Ges., Berlin-Lichtenberg. Zugsicherungseinrichtung. 13. V. 26. K 99 088.

Kl. 20 i, Gr. 35. 544 422. C. Lorenz Akt.-Ges., Berlin-Tempelhof, Lorenzweg. Fernübertragungseinrichtung zwischen festen Stationen und beweglichen Fahrzeugen. 24. XII. 24. L 62 012.

Kl. 37 a, Gr. 7. 454 644. Kaspar Winkler, Altstetten b. Zürich, Schweiz; Vertr.: Dr.-Ing. e. h. E. Cramer u. Dr. H. Hirsch, Pat.-Anwälte, Berlin NW 21. Abdichtung von Bauwerken gegen säurehaltiges Wasser. 16. XII. 25. W 71 297.

Kl. 37 c, Gr. 5. 454 506. International Copperclad Company, Wilmington, Delaware, V. St. A.; Vertr.: Dr. K. Michaelis, Pat.-Anw., Berlin W 35. Dachdeckung. 15. VIII. 24. J 25 054. V. St. Amerika 15. VIII. 23.

Kl. 42 c, Gr. 24. 454 471. Fa. F. Mollenkopf, Stuttgart, Torstr. 10. Wasserwaage mit Querlibelle. 21. II. 26. M 93 447.

Kl. 80 a, Gr. 56. 454 414. Max Kind, Nürnberg, Landgrafenstr. 94. Verfahren zur Herstellung von Eisenbeton-Rippenmasten unter Verwendung von Schleuderformen. 23. V. 26. K 99 226.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

Fünfzehn Nomogramme für den Eisenbau. Von Dr.-Ing. Fr. Faltus, Pilsen. 15 Tafeln und eine kleine Druckschrift, enthaltend Beschreibung und Beispiele an Hand verkleinerter Tafelabbildungen. N-B-W-Verlag (P. Leybold), Geislingen-Steige (Württemberg) 1927. Deutsche Ausgabe RM. 12,—, österreichische Ausgabe RM. 13,80, Einzeltafel RM. 1,20, Druckschrift RM. 0,60.

Die z. T. recht brauchbaren und geschickt aufgebauten Tafeln behandeln: 1. die Berechnung von Stehblechstößen mit gleichmäßiger und ungleichmäßiger Nietteilung (Tafeln 1 bis 5), 2. den Nietabzug in Blechträgern (Trägheitsmomentermittlung) bei gleichmäßiger und ungleichmäßiger Nietteilung (Tafeln 6 und 7); 3. die Tragfähigkeit von Nieten auf Abscherung und Lochleibung (Tafel 8), 4. die Ermittlung des Wertes $\cos \sqrt{\frac{P l^2}{4 E J}}$ zur Berechnung von Stäben auf exzentrischen Druck (Tafel 9), 5. die Bemessung von I-, U-, Z-Eisen für Pfetten oder Kranbahnen bei Biegungsbeanspruchungen schief zu beiden Hauptachsen (Tafeln 10 bis 13 für deutsche, 14 bis 16 für österreichische Profile).

Am besten sind die Tafeln zu 1., wenngleich der Anwendung die rein rechnerische Ermittlung der Werte $\frac{Q}{N}$ und $\frac{M}{N h}$ (N = Nietkraft in der äußersten Reihe, Q = Querkraft, M = Moment, h = Abstand der äußersten Nietreihen) vorausgehen muß. Danach aber liefert das Ziehen einer einzigen Fluchtgeraden sofort das Ergebnis. Die nomographisch sehr geschickte, projektive Tafelverzerrung, die bereits bei der ersten Veröffentlichung der Tafel (Z. d. österr. Arch. u. Ing. Ver. 1926, Heft 3/4) gewürdigt worden ist, ermöglicht günstige Ableseverhältnisse in recht großem Bereich der vorkommenden Größen. Die Benutzung der Tafeln bringt erhebliche Zeitersparnis. — Weniger interessant (rein multiplikativ), aber praktisch ebenfalls von Nutzen sind die Tafeln zu 2. Die Tafel zu 3. ähnelt naturgemäß stark der entsprechenden Tafel in den B E sowie der im „Jahrbuch der Deutschen Ges. f. Bauingenieurwesen" 1926 gegebenen und bietet diesen Tafeln gegenüber keine wesentlichen Vorteile. Nicht sehr günstig erscheint die Tafel zu 4., zumal hier aus Genauigkeitsforderungen heraus mit unterteilten und wechselseitig zusammengehörigen Teilungen gearbeitet wird; der Zusammenhang ist auch hier rein multiplikativ. Die Tafel dürfte allerdings nicht so häufig gebraucht werden wie die anderen, so daß auch das Gesamtmaß der Zeitersparnis nicht sehr ins Gewicht fällt. Die Profiltafeln zu 5. wollen für eine spezielle Rechnung die üblichen Profiltabellen durch ein Bild ersetzen, dessen äußere Erscheinung der Tafel zu 1. ähnelt. Man hat in Richtung beider Profilhauptachsen $W_1 = \frac{M_1}{\sigma}$ und $W_2 = \frac{M_2}{\sigma}$ zuvor zu berechnen, mit diesen Werten auf zwei Maßstäbe einzugehen und eine Fluchtgerade zu ziehen, die die einzelnen, zwischen den Maßstäben liegenden, die Profile kennzeichnenden Punkte in solche scheidet, die höher bzw. weniger beansprucht sind, und welche damit eine passende Profilwahl ermöglicht. Auch bei diesen Tafeln waren zur Erzielung günstiger Schnitte Doppelbezifferungen nicht zu vermeiden.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß zu den sehr brauchbaren und auch nomographisch wertvollen Tafeln zu 1. eine Reihe anderer Tafeln zu einer Sammlung zusammengefügt worden ist, die bei einer Benutzung durch geeignete Kräfte und an geeigneter Stelle berufen sein dürfte, im Sinne zeitsparender Maßnahmen im Berechnungsbüro Nutzen zu stiften. Auf die in der Druckschrift in etwas polemischer Absicht angedeuteten Genauigkeitsbetrachtungen (Verziehen des Papiers usw.) soll an dieser Stelle nicht eingegangen werden.

Regierungsbaumeister Fr. Eisner.

MITTEILUNGEN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR BAUINGENIEURWESEN.

Geschäftstelle: BERLIN NW 7, Friedrich-Ebert-Str. 27 (Ingenieurhaus).
Fernsprecher: Zentrum 152 07. — Postscheckkonto: Berlin Nr. 100 329.

Berufswahl.

Im Laufe dieses Monats findet an vielen höheren Schulen schon der schriftliche Teil der Reifeprüfung statt. Die Entscheidung über den zu ergreifenden Beruf muß, soweit sie nicht schon getroffen ist, bald gefällt werden. Hierbei wird der Ratgeber für die Berufswahl „Die Ausbildung für den Beruf des akademischen Bauingenieurs" als Wegweiser sehr willkommen sein. Auch diejenigen, die sich von vornherein nach bestandener Reifeprüfung dem Bauingenieurwesen zuwenden wollen, werden es begrüßen, sich an Hand dieses Ratgebers über den Ausbildungsgang unterrichten zu können. Das kleine Heftchen ist durch die Geschäftstelle der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen, Berlin NW 7, Ingenieurhaus, zum Preise von 60 Pfg. zu beziehen.

Ortsgruppe Brandenburg.

Die D. G. f. B. ladet ihre Mitglieder zu einem Vortragsabend am Dienstag, den 28. Februar d. Js., 7½ Uhr abends, pünktlich im Ingenieurhause, Berlin NW 7, Friedrich-Ebert-Straße 27 (großer Saal, I. Stock) ein.

Herr Professor Dr.-Ing. Otto Birkenstock von der Technischen Hochschule Berlin spricht über das Thema: „Vom Eisenbetonbau in Frankreich". Der Vortrag wird auf Grund der Ergebnisse einer Studienreise gehalten, die der Vortragende im Herbst des Jahres 1927 nach Frankreich zum Studium des französischen Eisenbetonbaues unternommen hat. An Hand der auf der Reise aufgenommenen Lichtbilder wird die Anschaulichkeit des Vortrages unterstützt werden.

Der Eintritt ist frei. Gäste sind willkommen.

Mitteilungen des Fachausschusses für Schweißtechnik.

Der Fachausschuß für Schweißtechnik im Verein deutscher Ingenieure gibt zwanglose Mitteilungen des Ausschusses heraus. Mitglieder der D. G. f. B., die dafür Interresse haben, können von dem Ausschuß je ein Stück kostenlos beziehen. Anschrift: Fachausschuß für Schweißtechnik im Verein deutscher Ingenieure, Berlin NW 7, Ingenieurhaus.

Vortragsreihe über technische Sonderbedürfnisse im Auslande.

(Siehe Ankündigung dieser Vortragsreihe in „Der Bauingenieur" 1927, Heft 46, S. 864 und Ergänzung dazu in „Der Bauingenieur" 1928, Heft 2, S. 36.)

Die Arbeitsgemeinschaft für Auslands- und Kolonialtechnik (Akotech) teilt mit, daß im Rahmen der Vortragsreihe „Technische Sonderbedürfnisse im Ausland" am Donnerstag, den 16. Februar 1928 abends 6 Uhr im Saal 301 des Erweiterungsgebäudes der Technischen Hochschule, Charlottenburg 2, Berliner Str. 170, ein Sondervortrag stattfindet.

Prof. Dr.-Ing. Müller, Regierungsbaurat a. D., Berlin, spricht über „Die Entwicklung industrieller Sozialprobleme in der Weltwirtschaft".

Die Dauerkarten berechtigen zur freien Teilnahme an diesem Sondervortrag. Einzelkarten wie an den anderen Vortragsabenden am Saaleingang zum Preise von RM 1.—, RM 0.75 und RM 0.50.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimrat Dr.-Ing. E. h. M. Foerster, Dresden. — Verlag von Julius Springer in Berlin W.
Druck von H. S. Hermann & Co., Berlin SW 19, Beuthstraße 8.

DER BAUINGENIEUR

9. Jahrgang | 17. Februar 1928 | Heft 7

DAS RATIONELLE PROFIL DER STAUMAUERN.

Von Ingenieur G. G. Kriwoschein, Professor in Petrograd, derzeit in Prag.

1. Einleitung.

Bei der Berechnung der Staumauern benutzen die russischen und französischen Ingenieure die Methode von Professor Maurice Lévy, die voraussetzt, daß die kleinste Spannung in jeder Schicht der Staumauer von der Wasserseite nicht kleiner sein soll als der hydrostatische Druck in dieser Schicht.

Was bedeutet diese mechanische Bedingung in einfacher Sprache des Ingenieurs? Sie bedeutet, daß wir mit dieser Bedingung den vollen Auftrieb berücksichtigen. Solche Behandlungsart fordert natürlich Einwendungen gegen die Berücksichtigung des vollen Auftriebs heraus, besonders auf die ganze Länge der Sohle. Diese Bedingung setzt voraus, daß die ganze Staumauer ins Wasser untergetaucht ist und nach dem Archimedes-Gesetze an ihrem Gewicht so viel verliert, wie der Umfang des durch das Staumauerwerk herausgedrückten Wassers wiegt; mit anderen Worten: hat das Staumauerwerk ein spez. Gewicht von $\gamma = 2{,}3$ t/m³ gehabt, wird jetzt sein spez. Gewicht um 1 t/m³ kleiner, und das spez. Gewicht des untergetauchten Mauerwerkes ist $\gamma = 1{,}3$ t/m³. Dagegen behaupten die Gegner der obengenannten Bedingung, daß die Berücksichtigung des konstanten, auf die ganze Länge der Sohle wirkenden Auftriebes — sogar bei der Luftseite — voraussetzt, daß das Wasser unter der ganzen Staumauer durchdringt und auf der Luftseite erscheint, was aber in Wirklichkeit nicht bemerkt wurde. Es wäre noch dieser Fall zu berücksichtigen: dringt das Wasser unter dem ganzen Staumauerwerk durch und wirkt mit vollem Auftrieb, dann müßte sich unter der Sohle eine dünne Wasserschicht bilden, auf der das Staumauerwerk gleiten möge.

Einige Autoren lassen die Durchdringung des Wassers unter der Staumauersohle zu und bemühen sich, für diese ein Gesetz zu finden.

Alle obengenannten Meinungen sind vielleicht logisch. Sie haben ihre Gründe, soweit es sich über Staumauerwerke von kleinerer Höhe handelt. Wir können aber nicht nur diese berücksichtigen, weil sie wegen ihrer großen Stabilität und Festigkeit noch geringe Schichtspannungen haben. Berücksichtigen wir nun die Staumauern von der Höhe 20 bis 30 m, deren Einsturz das Vernichten von Menschenleben und Vermögen zur Folge haben kann. In diesen Fällen müssen wir in erster Linie ohne Rücksicht auf die Höhe der Baukosten die volle Stabilitätssicherheit verlangen. Wir haben gesagt, daß die obengenannten Erwiderungen der Gegner der Bedingung von Maurice Lévy vielleicht logisch sind. Ja, sie sind logisch, soweit die Rede nur solche Erscheinungen betrifft, wie das Durchdringen des Wassers unter der Sohle der Staumauer über ihre ganze Länge, den Verlust des spez. Gewichtes der Staumauer, als wenn die Staumauer schwimmt usw. Aber wir können auch diese Erscheinungen von demselben Standpunkt betrachten wie Professor Maurice Lévy selbst. Er sagt, daß jede Schicht der Staumauer von der Wasserseite einige Risse, die von der Formänderung der Staumauer abhängen, erhalten kann. Man kann erwarten, daß das Wasser in diese zwar sehr schmalen Risse hineindringen kann. Das Durchdringen des Wassers bildet die hydrostatische Pressung des Wassers von unten (den Auftrieb). Ist in einer Schicht die Pressung von dem Eigengewicht größer als der hydrostatische Druck, können sich keine Risse bilden, und infolgedessen können wir auch kein Durchdringen des Wassers durch das Staumauerwerk erwarten. Dann ist es nicht nötig zu behaupten, daß uns die Bedingung von Maurice Lévy einen Eindruck gibt, als wenn wir den Auftrieb berücksichtigen, als wenn das Wasser in Schichten durchdringt und als wenn die Staumauer schwimmt. Nein. Mit der Bedingung von Maurice Lévy lassen wir das Durchdringen des Wassers in die Risse zu, wodurch auch gleichzeitig ihr Ursprung erklärt wird.

Wir haben diesen Satz von Maurice Lévy als die Grundlage für die vorgeschlagene Untersuchung von Staumauern angenommen.

Außer dieser Grundlage haben wir noch eine andere herausgestellt. Beim vollen Becken erleidet die Luftseite die größte Spannung; beim leeren Becken bestimmt man hier gewöhnlich die Spannung, die gleich Null ist. Gegen diese Bestimmung der Spannung Null wollen wir protestieren; unsere Überlegungen werden später beschrieben. Wir schlagen vor, daß beim leeren Becken in der Luftseite der Staumauer eine Spannung nicht Null, sondern irgend eine gewisse Spannung, z. B. von der Größe ¼ der mittleren Spannung ist, und wir sollen diese bestimmen. Diese Bestimmung ist gleichbedeutend mit der Bestimmung der Randspannung bei der Luftseite für den Fall, daß die Stützlinie mit dem äußersten Punkte des mittleren Viertels des Querschnittes zusammenstimmt. Diese Bedingung verteuert zwar die Staumauer ein wenig, aber sie sichert dafür dieselbe vor der Erscheinung der Risse während ihrer Erbauung. Die vorliegende Abhandlung enthält die Bestimmung des rationellen Profils einer Staumauer, welche die zwei gestellten Bedingungen befriedigt. Diese Bestimmung ist hier nur für das Eigengewicht des Mauerwerks $\gamma = 2{,}3$ t/m³, aber bei einer beliebigen Höhe in den Grenzen bis zur 12-fachen oberen Breite der Staumauer ausgeführt. Zum Beispiel bei einer Breite der Krone der Staumauer $a = 3$ m wird das Profil bis zur Höhe $12 \times 3 = 36$ m gültig, und bei der Breite $a = 10$ m wird das Profil bis zur Höhe $12 \times 10 = 120$ m gültig.

Die Methode der Profilbestimmung ist durch die Untersuchungen von Maurice Lévy begründet. Zu diesem Zweck wurden zwei Bedingungen gestellt, die den Umriß der Staumauer an der Luft- und Wasserseite bestimmen: die erste Bedingung von Maurice Lévy mit Rücksicht auf die Spannung an der Wasserseite, die andere von uns vorgeschlagene mit Rücksicht auf die Spannung an der Luftseite. Diese Bedingungen drücken sich mittels zwei Differentialgleichungen des zweiten Grades aus. Der Versuch der Integrierung dieser Gleichungen war erfolglos. Anstatt der Integrierung ist unsere Aufgabe durch eine stufenmäßige Bestimmung des Umrisses der beiden Flächen der wagerechten Streifen unter der Kontrolle der Spannungen für jeden Streifen aufgelöst.

Wir werden zwei Staumauerprofile untersuchen: ein Profil mit einer parallelogrammischen, Abb. 1, und ein zweites mit einer rechteckigen Krone, Abb. 2 (der Wandrücken mit der umgekehrten Neigung ist durch die Strebemauern unterstützt, Abb. 3). Die Untersuchung eines solchen Profils zeigt, daß die Form einer parallelogrammischen Krone der Staumauer von keinem Vorteil ist und daß die Form einer rechteckigen Krone vorteilhafter ist.

Am Anfang dieser Abhandlung haben wir die Gründe der Berechnung eines trapezischen und eines dreieckigen Profils, die für die Untersuchung eines rationellen Profils nötig sind,

angegeben. Die Resultate der Formbestimmung für das rationelle Profil sind sehr interessant; sie zeigen, daß es nicht nötig ist, den genauen Umriß

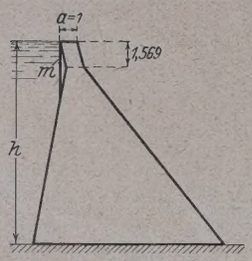


Abb. 1.

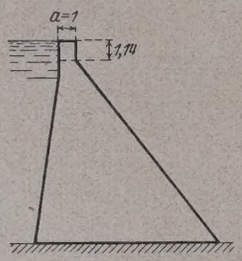


Abb. 2.

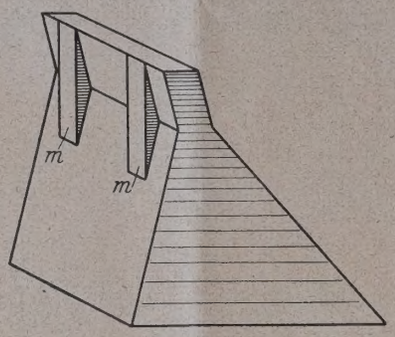


Abb. 3.

der beiden Flächen zu suchen, sondern es genügt, sich auf die Anwendung eines dreieckigen Grundprofils mit dem oberen Teil in Form eines Rechteckes zu beschränken.

Die Frage nach dem Verlauf der Normalspannungen in den wagerechten Querschnitten neigt sich zu dem geradlinigen Gesetz, wie das die Arbeiten von Prof. Mohr (Die angewandte Mechanik) und Prof. Maurice Lévy zeigen, welche sich auf die Elastizitätstheorie stützen. Prof. S. Timoschenko untersucht in seiner Elastizitätstheorie auch die Grundprofile in Form eines Rechtecks und eines Dreiecks, wo der Verlauf der Spannungen durch ein Trapez dargestellt ist. Prof. Mohr zeigt ein Beispiel eines krummlinigen Umrisses einer Staumauer und beweist die Unmöglichkeit der Annahme eines krummlinigen Verlaufs der Normalspannungen, und infolgedessen kommt er zur Annahme des geradlinigen Verlaufs. Da wir gemäß den von uns gestellten Bedingungen eines rationellen Profils unter der Annahme eines geradlinigen Verlaufs der Spannungen gefunden haben, und weil das erhaltene Profil bei den größeren Höhen von dem dreieckigen Grundprofil sich nicht unterscheidet, so ist es selbstverständlich, daß die Annahme des geradlinigen Verlaufs der Spannungen für das zu untersuchende Profil ganz richtig gewählt wurde.

2. Die trapezförmige Staumauer.

Wir haben, Abb. 4:

γ das Gewicht des Mauerwerks,

$$P_1 = \frac{\gamma h c}{2}; \qquad P_2 = \gamma a h; \qquad P_3 = \frac{\gamma (b-c-a)}{2};$$

$$H = \frac{h^2}{2}; \qquad W = \frac{c h}{2}.$$

Die Normalpressung:

$$(1) \qquad N = \gamma \left(\frac{a+b}{2}\right) h + \frac{c h}{2}.$$

Das Moment in bezug auf die Mitte der Sohle:

$$(2) \quad \begin{cases} M = \dfrac{h^3}{6} - \dfrac{c h}{2}\left(\dfrac{3b-2c}{6}\right) - \dfrac{\gamma h c}{2}\left(\dfrac{3b-4c}{6}\right) \\ \qquad - \gamma a h \left(\dfrac{b-2c-a}{2}\right) + \gamma \left(\dfrac{b-a-c}{2}\right) h \left(\dfrac{4a+4c-b}{6}\right). \end{cases}$$

In diesen beiden Formeln werden die Glieder ohne γ verschwinden, wenn wir ein leeres Becken haben.

Die untere Breite der Staumauer b bestimmen wir so, daß die Bedingung von Maurice Lévy befriedigt wird, Abb. 5:

$$(I) \qquad \sigma_2 = \beta h \text{ (Maurice Lévy)},$$

d. h. daß die Pressung von der Wasserseite beim vollen Becken nicht kleiner als der hydrostatische Druck h wäre; dabei ist $\beta \geq 1$.

Wir nehmen die Neigung der Wasserseite oder die Grundseite c so an, daß die Pressung von der Luftseite σ_1^0 nur ein Teil $\alpha \sigma_0^0$ der mittleren Pressung σ_0^0 wird:

$$(II) \qquad \sigma_1^0 = \alpha \sigma_0^0 \text{ (Autors Bedingung)},$$

wobei $\alpha > 0$.

Nehmen wir an $\alpha = 0$, so erhalten wir $\sigma_1^0 = 0$; das bedeutet, daß die Stützlinie beim leeren Becken das mittlere Drittel des Querschnitts nicht verläßt.

Da bei dem Anlauf der Spannungen nach dem Dreieck die Wasserseite beim leeren Becken die größte Pressung und die Luftseite die Pressung Null erhält, so ist es möglich, daß man während der Ausführung der Staumauer, wenn das Mauerwerk noch nicht erhärtet ist, eine Zusammendrückung der Fugen auf der Wasserseite erwarten kann. Dieser Umstand verursacht eine Krümmung des Profils, Abb. 6, und infolgedessen wird sich die Staumauer auch im Grundriß krümmen, wobei lotrechte Risse auf der Wasserseite entstehen können.

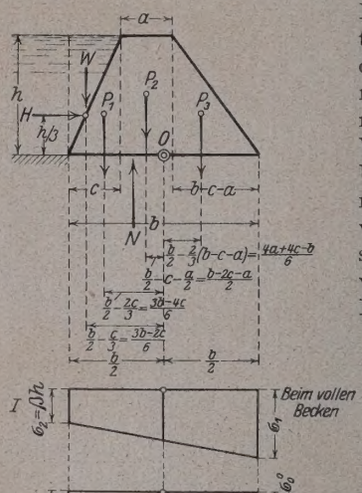


Abb. 4 u. 5.

Prof. S. Belzetzky hat in seinen theoretischen Untersuchungen der Formänderungen von Staumauern gezeigt, daß diese lotrechten Risse nur an der Wasserseite erscheinen können. Um diese unerwünschte Erscheinung zu vermeiden, schlagen wir vor, das Profil der Staumauer so zu wählen, daß die Pressung von der Luftseite beim leeren Becken nur einen gewissen Teil der mittleren Spannung σ_0^0 ist[1]. Ein idealer Fall wäre der, wenn die Pressung beim leeren Becken den gleichmäßigen Verlauf hat; dieser Fall kann z. B. bei einem symmetrischen Profil vorkommen, was aber die Baukosten einer Staumauer vergrößert. Um diese Verteuerung zu vermeiden, können wir für α die Werte $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ annehmen.

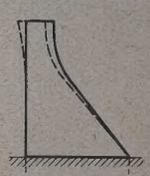


Abb. 6.

Aus der Formel für exzentrischen Druck:

$$\sigma_1^0 = \frac{N}{b} - \frac{6 N e}{b^2} = \alpha \sigma_0^0 = \alpha \frac{N}{b}$$

erhalten wir

$$\alpha = 1 - \frac{6e}{b},$$

woraus folgt:

$$(3) \qquad \frac{e}{b} = \frac{1-\alpha}{6}.$$

Hier ist c die Exzentrizität, d. h. der Hebelarm der Kraft in bezug auf die Mitte der Sohle.

Wir haben für

$$\alpha = 1/4 \quad \left| \quad \frac{e}{b} = 1/8 \ldots\ldots \left(\frac{2e}{b} = 1/4\right); \right.$$

$$\alpha = 1/2 \quad \left| \quad \frac{e}{b} = 1/12 \ldots\ldots \left(\frac{2e}{b} = 1/6\right). \right.$$

[1] Diese Methode ist hier zum ersten Male vorgeschlagen.

Mit anderen Worten: Nehmen wir an, daß die Pressung an der Luftseite, beim leeren Becken, $^1/_4$ der mittleren Pressung ist, dann darf die Stützlinie das mittlere Viertel des Querschnittes nicht verlassen. Sollte die Randspannung an der Luftseite $^1/_2$ sein, dann dürfte die Stützlinie das mittlere Sechstel des Querschnittes nicht überschreiten. Wir meinen, daß wir $\alpha = {}^1/_4$ als Grenze annehmen können.

Auf diese Weise können wir die von uns gestellten Bedingungen in folgender Form schreiben:

$$\sigma_2 = \beta\, h = \frac{N}{b} - \frac{6\,M}{b^2} \text{ (die Bedingung von Maurice Lévy),}$$

$$\sigma_1{}^0 = \alpha\, \sigma_0{}^0 = \alpha \frac{N_0}{b} = \frac{N_0}{b} + \frac{6\,M}{b^2} \text{ (die Bedingung des Autors).}$$

Setzt man hier die Werte N, M, N_0 und M_0 ein, so findet man die Grundgleichungen:

$$\text{I)} \quad \boxed{(\gamma-\beta)\,b^2-(\gamma-2)\,bc+\gamma a(b-a-2c)-(h^2+c^2)=0}$$

$$\text{II)} \quad \boxed{c=\frac{\alpha\, b\,(a+b)-2\,a^2}{2\,(2\,a+b)}}$$

Sonderfälle.

1. Wir nehmen $\alpha = {}^1/_4$ an, wenn die Stützlinie das mittlere Viertel des Querschnittes nicht verläßt, dann $\beta = 1$, $\gamma = 2{,}3$ t/m³, so erhält man bei $a = b = 1$:

$$c = -{}^1/_4.$$

Setzt man das in die Gleichung (I) ein, so ergibt sich, Abb. 7:

$$h = \boxed{1{,}569}\,{}^2$$

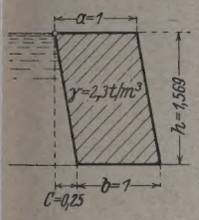


Abb. 7.

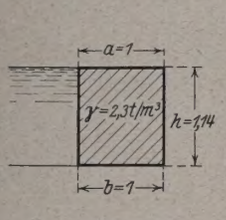


Abb. 8.

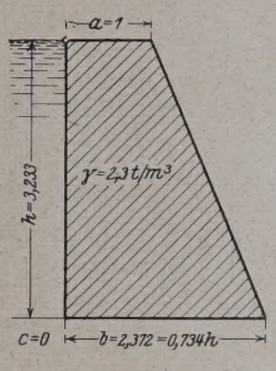


Abb. 9.

2. Nimmt man $b = a = 1$ an und setzt man außerdem $c = 0$, d. h. daß wir auf die Bedingungen (II) und $\alpha = {}^1/_4$ verzichten, so erhält man nach der Gleichung (I) bei $c = 0$, Abb. 8:

$$h = \boxed{1{,}14}$$

3. Das in Abb. 9 dargestellte trapezförmige Profil mit der lotrechten Wasserseite ($c = 0$) entspricht der Bedingung (I).

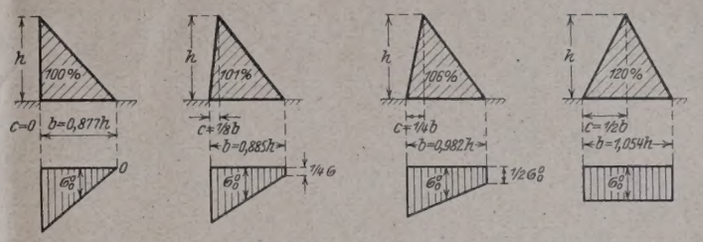
3. Die dreieckige Staumauer.

Setzt man in den Grundgleichungen (I) und (II) für ein trapezförmiges Staumauerprofil $a = 0$, so erhält man für das dreieckige Profil:

$$\text{(I')} \quad (\gamma-\beta)\,b^2-(\gamma-2)\,b\,c-(h^2+c^2)=0 \ldots$$

$$\text{(II')} \quad c=\frac{\alpha\, b}{2} \ldots\ldots\ldots\ldots$$

[2] Diese Form ist praktisch ausführbar. Die umgekehrte Neigung der Wasserseite ist 6,28 : 1. Der Autor hat einige Mauern mit der umgekehrten Neigung 4 : 1 ausgeführt.



$\alpha = 0$	$\alpha = {}^1/_4$	$\alpha = {}^1/_2$	$\alpha = 1$
a	b	c	d

Abb. 10. Spannungen vom Eigengewicht.

Die Tabelle für das dreieckige Profil, Abb. 10.

Bei $\beta = 1$, $\gamma = 2{,}3$ t/m³ erhalten wir die folgenden Profile, Abb. 10 a, b, c und d.

Abb. 10	α	c	b	Die Fläche des Staumauerquerschnittes
a	$\alpha = 0$	$c = 0$	$b = 0{,}877\ h$	100 %
b	$\alpha = {}^1/_4$	$c = {}^1/_8 b = 0{,}1106 h$	$b = 0{,}885\ h$	101 %
c	$\alpha = {}^1/_2$	$c = {}^1/_4 b = 0{,}232\ h$	$b = 0{,}928\ h$	106 %
d	$\alpha = 1$	$c = {}^1/_2 b = 0{,}527\ h$	$b = 1{,}054\ h$	120 %

Diese Profile sind sehr lehrreich und werden als Grundprofile für die rationell-praktischen Profile angenommen. Bei dem Vergleichen der Profile sieht man, daß das Streben, die Nullpressungen an der Luftseite von der Wirkung des Eigengewichtes zu vermeiden, nur eine geringe Verteuerung des Profils hervorruft. So wird bei $\alpha = {}^1/_4$, d. h. wenn die kleinste Spannung ein Viertel der mittleren ist, die Verteuerung nur 1%, und bei $\alpha = {}^1/_2$, wenn die kleinste Spannung die Hälfte der mittleren ist, so wird die Verteuerung 6%. Nur bei dem gleichmäßigen Verlauf der Pressungen von der Wirkung des Eigengewichtes ist die Verteuerung ziemlich hoch (20 %).

Anmerkung. Nehmen wir an, daß die kleinste Pressung $\sigma_1{}^0$ beim leeren Becken und die kleinste Pressung σ_2 beim vollen Becken gleich sind, wobei die letztere nicht kleiner als der hydrostatische Druck sein darf, dann erhält man bei $\alpha = 0$, $\gamma = 2{,}3$ t/m³, $c = \frac{b}{\gamma} = \frac{b}{2{,}3} = 0{,}435\,b$:

$b = 1{,}020\ h$ und $c = 0{,}444\ h$, Abb. 11.

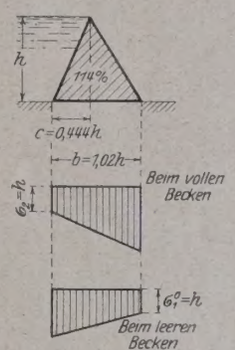


Abb. 11.

Dieses Profil gibt eine Verteuerung gegen das in Abb. 10 auf 14%.

4. Die praktische Lösung der Aufgabe.

Wir können die Kurven der beiden Seiten der Staumauer mittels stufenmäßiger Bestimmung der Fugenbreiten bestimmen, wenn wir die wagerechten Schichten allmählich von oben nach unten berücksichtigen und für jede neue Schicht zwei gestellte Bedingungen schreiben. Diese Art der Berechnung ist ziemlich einfach, doch sehr zeitraubend.

Setzen wir voraus, daß der obere Teil der Staumauer mit der Kronenbreite $a = 1$ schon bestimmt ist.

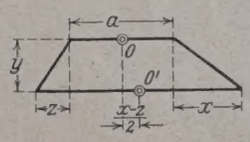


Abb. 12.

Jetzt betrachten wir eine Schicht der Staumauer, die unter dem obengenannten oberen Teile liegt, Abb. 12. Der Einfachheit wegen nehmen wir die Mitte der Trapezbasis als den Mittelpunkt

der Momente an. Als veränderliche Größen wählen wir nicht die Größen x und z, sondern die Summe und die Differenz derselben, d. h.:

$$b = x + z$$
$$c = x - z,$$

oder

$$x = \frac{b+c}{2}$$
$$z = \frac{b-c}{2},$$

weil die Bestimmung der Mittelpunktlage schon für kleine Fehler in x und z sehr empfindlich ist.

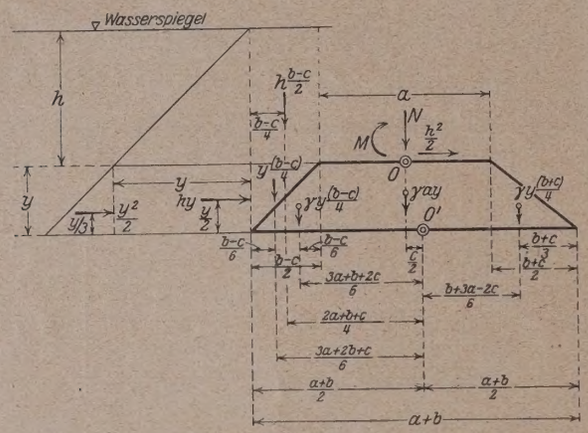


Abb. 13.

Bedeuten dann, Abb. 13:
N_0 die Normalkraft,
M_0 das Moment beim leeren Becken für den Teil der Staumauer, der oberhalb der betrachteten Schicht liegt,
N und M dieselben Werte beim vollen Becken,
ΔN_0, ΔM_0, ΔN, ΔM die Zunahmen für die oberen Werte, um die neue Schicht (Trapez) bei der Berechnung der Normalkräfte und Momente zu berücksichtigen und zu einem neuen Mittelpunkt der unteren Basis der Schicht überzugehen,

so ist, Abb. 13:

(1) $$\Delta N_0 = \gamma y a + \gamma y \frac{b+c}{4} + \gamma y \frac{b-c}{4}$$

(2) $$\Delta N = \Delta N_0 + h \frac{b-c}{2} + y \frac{b-c}{4}$$

(3) $$\Delta M_0 = \gamma y \left(\frac{b+c}{4}\right)\left(\frac{b+3a-2c}{6}\right) - \gamma y a \frac{c}{2} - \frac{\gamma y (b-c)}{4}\left(\frac{3a+b+2c}{6}\right) - N_0 \frac{c}{2}$$

(4) $$\Delta M = -\frac{\gamma y c}{12}(3a+b) - \frac{N c}{2} - \frac{h(b-c)}{2}\left(\frac{2a+b+c}{4}\right) - \frac{y(b-c)}{4}\left(\frac{3a+2b+c}{6}\right) + \left[\frac{h^2}{2} y + \frac{h y^2}{2} + \frac{y^3}{6}\right].$$

Zur Ermittlung der Unbekannten b und c haben wir zwei Bedingungen:

(I) $$\boxed{\sigma_2 = h + y = \frac{N + \Delta N}{a+b} - \frac{6(M+\Delta M)}{(a+b)^2}}$$ (von Maurice Lévy)

(II) $$\boxed{\sigma_1^0 = \alpha \frac{N_0 + \Delta N_0}{a+b} = \frac{N_0 + \Delta N_0}{a+b} + \frac{6(M_0 + \Delta M_0)}{(a+b)^2}}$$ (vom Autor).

Setzt man in diese Gleichungen die Werte ΔN_0, ΔN, ΔM_0, ΔM ein und berücksichtigt, daß schon ähnliche Bedingungen für den Teil der Staumauer, der höher als die betrachtete Schicht liegt, befriedigt waren, heißt es:

(m) $$\begin{cases} h = \frac{N}{a} - \frac{6M}{a^2} \\ \alpha \frac{N_0}{a} = \frac{N_0}{a} + \frac{6 M_0}{a^2}, \end{cases}$$

Tabelle 1. Werte für die Staumauer mit parallelogrammischer Krone bei $\gamma = 2{,}3$ t/m³, $\alpha = 1/4$; Abb. 14.

Nr.	a	y	h	b	c	x	z	a + b	tg β	tg φ
I	1,000	0,231	1,569	0,229	0,099	0,1640	0,0650	0,683 h	0,2814	0,7100
II	1,229	0,200	1,80	0,214	0,097	0,1555	0,0585	0,722 h	0,2925	0,7775
III	1,443	,,	2,00	0,203	0,104	0,1530	0,0490	0,748 h	0,2450	0,7650
IV	1,645	,,	2,20	0,202	0,111	0,1565	0,0455	0,770 h	0,2275	0,7825
V	1,847	,,	2,40	0,203	0,115	0,1590	0,0490	0,788 h	0,2200	0,7950
VI	2,050	,,	2,60	0,202	0,119	0,1605	0,0415	0,804 h	0,2075	0,8025
VII	2,252	,,	2,80	0,201	0,123	0,1620	0,0390	0,818 h	0,1950	0,8100
VIII	2,453	,,	3,00	0,199	0,126	0,1625	0,0365	0,829 h	0,1825	0,8125
IX	2,652	,,	3,20	0,197	0,128	0,1625	0,0345	0,838 h	0,1725	0,8125
X	2,849	,,	3,40	0,197	0,130	0,1635	0,0335	0,846 h	0,1675	0,8175
XI	3,046	,,	3,60	0,196	0,132	0,1640	0,0320	0,853 h	0,1600	0,8200
XII	3,242	,,	3,80	0,194	0,132	0,1630	0,0310	0,859 h	0,1550	0,8150
XIII	3,436	0,500	4,00	0,478	0,333	0,4055	0,0725	0,870 h	0,1450	0,8110
XIV	3,914	,,	4,50	0,472	0,338	0,4050	0,0670	0,877 h	0,1340	0,8100
XV	4,386	,,	5,00	0,468	0,340	0,4040	0,0640	0,883 h	0,1280	0,8080
XVI	4,854	,,	5,50	0,462	0,342	0,4020	0,0600	0,886 h	0,1200	0,8040
XVII	5,316	,,	6,00	0,460	0,340	0,4000	0,0600	0,888 h	0,1200	0,8000
XVIII	5,776	,,	6,50	0,459	0,340	0,3995	0,0595	0,891 h	0,1190	0,7990
XIX	6,235	1,00	7,00	0,918	0,684	0,8010	0,1170	0,894 h	0,1170	0,8010
XX	7,153	,,	8,00	0,904	0,679	0,7915	0,1125	0,895 h	0,1125	0,7915
XXI	8,057	,,	9,00	0,895	0,676	0,7855	0,1095	0,895 h	0,1095	0,7855
XXII	8,952	,,	10,00	0,901	0,677	0,7890	0,1120	0,896 h	0,1120	0,7890
XXIII	9,853	,,	11,00	0,899	0,677	0,7880	0,1120	0,896 h	0,1110	0,7880
	10,752									

so erhält man die endgültigen Gleichungen für die Bestimmung der Unbekannten b und c:

(I)
$$\{h+(2\gamma-1)y\}b^2+2\{2N+(3\gamma-2)ay\}b$$
$$-2\{h-(\gamma-1)\{bc+2\}6N-4ah+(3\gamma-2)ay\}c$$
$$-(3h+y)c^2+4(\gamma-1)a^2y-4\{(h+y)^3-h^3\}$$
$$+[ha^2-N_a+6M]=0$$

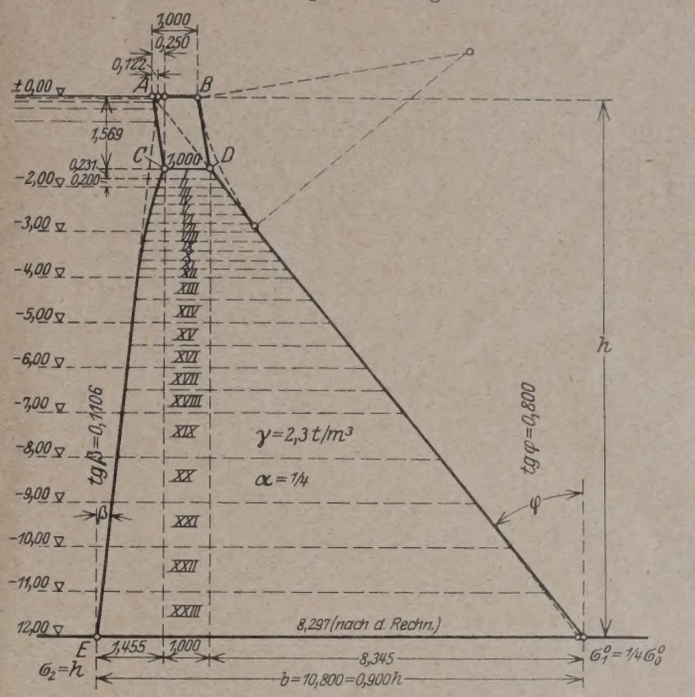
(II)
$$(1-\alpha)\gamma y b^2+(1-\alpha)(2N_0+3\gamma a y)b-\gamma y bc$$
$$-3\,2N_0+\gamma a y)c+2(1-\alpha)\gamma a^2y+[(1-\alpha)N_0a+6M_0]=0$$

In diesen Gleichungen finden sich die Ergänzungsglieder, die gleich Null sind, in geraden Klammern; es ist wünschenswert, diese Glieder zur Kontrolle der Berechnung beizubehalten.

Da sich bei der Lösung dieser Gleichungen eine Gleichung vierten Grades ergibt, können wir zur Vereinfachung der Aufgabe für die Glieder b^2, c^2 und bc angenäherte Werte annehmen; dann erhalten wir zwei Gleichungen ersten Grades, aus denen wir die Werte b und c leicht bestimmen. Kleine Abweichungen der angenommenen Werte b^2, c^2 und b c von den neu erhaltenen verändern das Ergebnis sehr wenig, weil der Einfluß der Glieder zweiten Grades überhaupt wenig empfindlich ist. Es ist auch eine graphische Lösung der beiden Gleichungen zweiten Grades durch b möglich, wenn man für c zwei benachbarte Werte annimmt. Der Kontrolle der erhaltenen Resultate wegen ist es nötig, jedesmal die Spannungen zu berechnen und im Falle der sogar sehr kleinen Überspannung gleichzeitig b und c etwas zu vergrößern.

5. Das rationelle Profil der Staumauer mit parallelogrammischer Krone.

Der obere Teil der Staumauer ist ein Parallelogramm von der Höhe h = 1,569 a = 1,569, Abb. 14. Die erste Bedingung von Maurice Lévy ist für dieses Parallelogramm mit den Werten $\gamma = 2{,}3$ t/m³, $\beta = 1$, $\alpha = \frac{1}{4}$ befriedigt (siehe § 2). Die zweite Bedingung (vom Autor) ist bei dieser Form überhaupt befriedigt.



Die Bedingungen:

$\sigma_2 = h$ . . . (von Maurice Lévy — beim vollen Becken),

$\sigma_1^0 = \frac{1}{4}\,\sigma_0^0$ . . . (des Autors — beim leeren Becken).

Abb. 14.
Das rationelle Profil der Staumauer mit parallelogrammischer Krone.

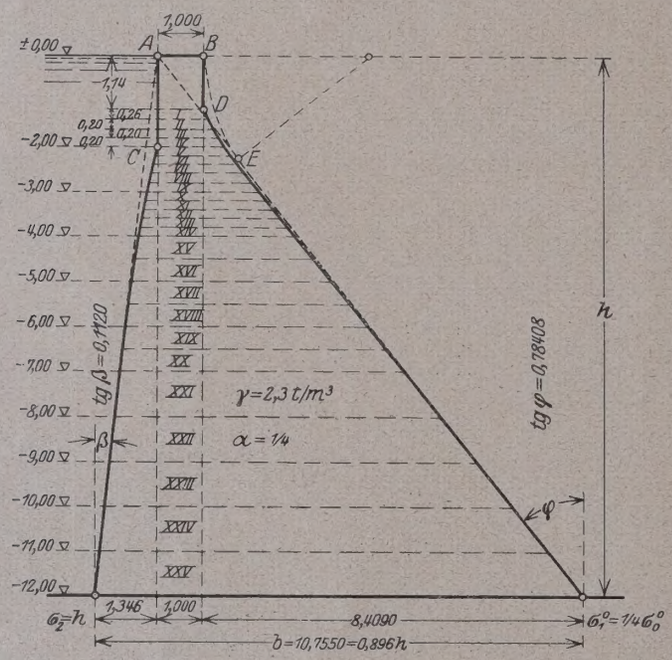
Die Ergebnisse der Berechnungen sind in der Tabelle 1 zusammengestellt, und das gesuchte Profil ist in Abb. 14 gezeichnet.

Tabelle 2. Werte für die Staumauer mit einer rechteckigen Krone bei $\gamma = 2{,}3$ t/m³, $\alpha = \frac{1}{4}$, Abb. 15.

Nr.	N_0	N	M_0	M	a	y	h	b	c	x	z	a + b	tg β	tg φ
I	2,622	2,622	— 0	+ 0,2469	1,000	0,26	1,14	0,099	—	0,0990	0	0,785 h	0	0,3808
II	3,2496	3,2496	— 0,1451	+ 0,3122	1,099	0,20	1,40	0,095	—	0,0950	0	0,746 h	0	0,4750
III	3,777	3,777	— 0,3118	+ 0,3708	1,194	,,	1,60	0,111	—	0,1110	0	0,725 h	0	0 5550
IV	4,3518	4,3518	— 0,5371	+ 0,4348	1,305	,,	1,80	0,125	—	0,1250	0	0,715 h	0	0,6250
V	4,981	4,981	— 0,8285	+ 0,5049	1,430	,,	2,00	0,175	0,105	0,1450	0,0300	0,730 h	0,1500	0,7250
VI	5,769	5,742	— 1,1346	+ 0,5905	1,605	,,	2,20	0,204	0,108	0,1560	0,0480	0,754 h	0,2400	0,7800
VII	6,464	6,637	— 1,4621	+ 0,6907	1,809	,,	2,40	0,206	0,113	0,1595	0,0465	0,775 h	0,2325	0,7975
VIII	7,344	7,633	— 1,8517	+ 0,8021	2,015	,,	2,60	0,201	0,116	0,1585	0,0425	0,791 h	0,2125	0,7925
IX	8,317	8,721	— 2,3055	+ 0,9361	2,216	,,	2,80	0,207	0,122	0,1645	0,0425	0,807 h	0,2125	0,8225
X	9,384	9,912	— 2,8449	+ 1,0669	2,423	,,	3,00	0,202	0,124	0,1630	0,0390	0,820 h	0,1950	0,8150
XI	10,545	11,194	— 3,4622	+ 1,2219	2,625	,,	3,20	0,200	0,126	0,1630	0,0370	0,831 h	0,1850	0,8150
XII	11,799	12,570	— 4,1655	+ 1,3968	2,825	,,	3,40	0,200	0,127	0,1635	0,0365	0,840 h	0,1825	0,8175
XIII	13,145	14,043	— 4,9569	+ 1,5908	3,025	,,	3,60	0,194	0,132	0,1630	0,0310	0,847 h	0,1550	0,8150
XIV	14,581	15,594	— 5,8716	+ 1,8034	3,219	,,	3,80	0,196	0,131	0,1635	0,0325	0,854 h	0,1625	0,8175
XV	16,107	17,247	— 6,8762	+ 2,0394	3,415	0,50	4,00	0,480	0,332	0,4060	0,0740	0,866 h	0,1480	0,8120
XVI	20,310	21,765	— 9,8912	+ 2,7549	3,895	,,	4,50	0,478	0,337	0,4075	0,0705	0,875 h	0,1410	0,8150
XVII	25,064	26,855	— 13,7062	+ 3,6423	4,373	,,	5,00	0,468	0,338	0,4030	0,0650	0,880 h	0,1300	0,8060
XVIII	30,362	32,494	— 18,3669	+ 4,7380	4,841	,,	5,50	0,467	0,339	0,4030	0,0640	0,885 h	0,1280	0,8060
XIX	36,198	38,698	— 24,0003	+ 6,0739	5,308	,,	6,00	0,459	0,340	0,3995	0,0595	0,887 h	0,1190	0,7990
XX	42,566	45,438	— 30,6878	+ 7,6708	5,767	,,	6,50	0,460	0,340	0,4000	0,0600	0,895 h	0,1200	0,8000
XXI	49,463	52,740	— 38,503	+ 9,514	6,227	1,00	7,00	0,912	0,680	0,7960	0,1160	0,892 h	0,1160	0,7960
XXII	64,834	68,981	— 57,874	+ 14,139	7,139	,,	8,00	0,909	0,679	0,7940	0,1150	0,894 h	0,1150	0,7940
XXIII	82,299	87,424	— 82,791	+ 20,103	8,048	,,	9,00	0,904	0,679	0,7915	0,1125	0,895 h	0,1125	0,7915
XXIV	101,849	108,043	— 113,991	+ 27,605	8,952	,,	10,00	0,902	0,678	0,7900	0,1120	0,896 h	0,1120	0,7900
XXV	123,476	130,846	— 152,085	+ 36,809	9,854	,,	11,00	0,901	0,677	0,7890	0,1120	0,896 h	0,1120	0,7890
	147,176	155,834	— 197,834	+ 47,876	10,755									

Betrachtet man die Werte der Neigungswinkel der Wasser- und Luftseite tg β und tg φ, so können wir einige Schwankungen in beiden Richtungen bemerken, was zu einem wellenförmigen Verlauf der Kurve längs der Asymptote führt[3]. Infolgedessen ist die Kurve der Wasserseite etwas zu korrigieren und die korrigierten Werte von z sind in der Tabelle 1 angeführt. Der Umriß der Luftseite stimmt beinahe mit einer geraden Linie zusammen. Betrachtet man die Werte der Neigungswinkel der Luftseite tg φ, sieht man, daß die Neigung der Fläche sich zuerst verkleinert und dann, von der Tiefe — 3,80 an, vergrößert. Des praktischen Zweckes wegen wäre wünschenswert, den erhaltenen Umriß durch eine gerade Linie zu ersetzen; dies ist in Abb. 14, geschehen, wo fast alle Punkte der Kurve mit der geraden Linie zusammenfallen; der Winkel dieser Linie hat tg φ = 0,8000. Die größten Abweichungen sind 0,0368 für die Tiefe (— 2,60) und 0,0478 für die Tiefe (— 12,00); die gerade Linie ist so gezeichnet, daß alle Punkte der Kurve innerhalb des Staumauerumrisses liegen. Bei solcher Korrigierung ergibt sich für die Tiefe (— 12,00) die Breite der Staumauer 10,7998 ∼ 10,800 = 0,900 h anstatt 10,7520 = 0,896 h.

Aus dem Vergleich dieses Profils mit dem dreieckigen Grundprofil bei denselben Bedingungen $\gamma = 2{,}3$ t/m³, $\alpha = 1/4$ (Abb. 10b) sehen wir, daß wir das rationelle Profil aus dem dreieckigen Grundprofil unter einigen Veränderungen erhalten können. So hat die Tangente zur Wasserseite dieselbe Neigung (tg β = 0,1106), aber diese Tangente schneidet die Wasseroberfläche, in Entfernung von dem Punkte A, Am = 0,122. Dann ist die Neigung der Luftseite etwas kleiner, was etwas größere Breite fordert. So hat das dreieckige Grundprofil



Die Bedingungen:

$\sigma_2 = h$ . . . (von Maurice Lévy — beim vollen Becken),

$\sigma_1^0 = 1/4\ \sigma_0^0$ . . . (des Autors — beim leeren Becken).

Abb. 15.
Das rationelle Profil der Staumauer mit einer rechteckigen Krone.

tg φ = 0,885 — 0,1106 = 0,774, aber das erhaltene rationelle hat tg φ zwischen 0,7100 — 0,8200 und 0,8200 — 0,7880; die korrigierte Linie hat tg φ = 0,800, was die untere Breite des rationellen Profils 0,900 h anstatt 0,885 h gibt, wie es bei dem dreieckigen Grundprofil sich ergeben hat (um 2% größer).

Zweifellos soll die untere Breite der Staumauer bei unendlich großer Höhe derselben ganz ähnlich dem dreieckigen Grundprofil sein, d. h. 0,885 h. Es ist klar, daß wir, um ein praktisch rationelles Profil zu erhalten, von der korrigierten Breite 0,900 h ausgehen müssen. Die Folge des Einflusses des oberen Teiles der Staumauer ist die Verbreiterung des Profils. Seine obere Breite ist nicht mehr Null, wodurch der Umriß der Luftseite eine wellenförmige Form erhält. Die Wellen schwanken um eine Asymptote, die den Umriß des dreieckigen Grundprofils auf der Luftseite bildet[4].

Es ist interessant, zu bemerken, daß die gerade Linie des Umrisses der Luftseite bei tg φ = 0,800 fast den obersten Punkt A der Staumauer durchschneidet.

Die erhaltenen Ergebnisse gelten für die Staumauern:

1. mit der oberen Breite a = 3 m bis zur Höhe = 3 × 12 = 36 m;
2. mit der oberen Breite a = 10 m bis zur Höhe = 10 × 12 = 120 m.

6. Das rationelle Profil der Staumauer mit einer rechteckigen Krone.

Der obere Teil der Staumauer ist ein Rechteck von der Höhe h = 1,14 a = 1,14, Abb. 15. Die erste Bedingung von Maurice Lévy ist für dieses Rechteck mit dem Werte $\gamma = 2{,}3$ t/m³, $\beta = 1$, $\alpha = 1/4$ befriedigt (siehe § 2). Die zweite Bedingung (vom Autor) ist bei dieser Form überhaupt befriedigt.

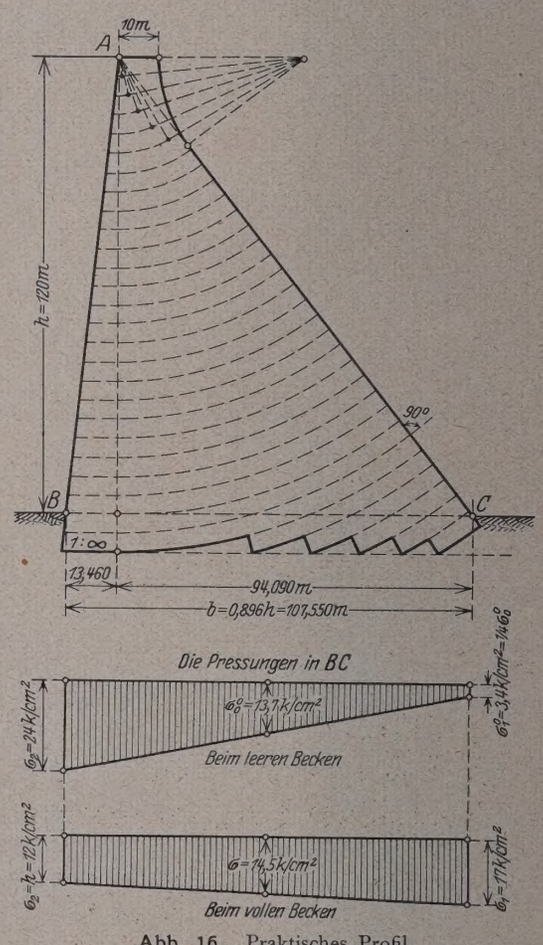


Abb. 16. Praktisches Profil.

Die weiteren Schichten entsprechen auch der zweiten Bedingung, weshalb die lotrechte Wasserseite bis zum Punkt c verlängert sein soll, d. h. so weit, bis beide Bedingungen befriedigt werden.

Die Ergebnisse der Berechnung sind in der Tabelle 2 zusammengestellt, und das gesuchte Profil ist in Abb. 15 gezeichnet.

---

[3] S. N. Schischpanoff hat die Möglichkeit des wellenförmigen Umrisses vorausgesehen.

[4] Ein theoretischer Beweis der Möglichkeit einer wellenförmigen Luftseite stammt auch von Prof. Wiesinger in seinem Artikel: „Über eine spezielle Lösung der Differentialgleichung $\overline{Y}\,\overline{Y''} = m\,x^2$." (Sitzungsberichte der Akademie, Abtg. IIa, 128. Band, 1. Heft, 1919.) Siehe Wochenschrift f. d. öffentl. Baudienst 1919, S. 403 u. 412.

Es ist interessant, hier zu bemerken, daß die Umrisse der Wasser- und Luftseiten sich den Asymptoten nähern, welche durch den oberen Punkt A, d. h. durch die Spitze des dreieckigen Profils verlaufen. Die untere Breite der Staumauer ergibt sich hier = 0,896 h; das dreieckige Profil hat die Breite = 0,885 h. Über die Ursachen dieser Erscheinung haben wir früher bei der Untersuchung des vorigen Profils gesprochen. Der Unterschied (2%) soll bei der unendlich großen Höhe h verschwinden.

Die korrigierten verglichenen Werte z sind in der Tabelle 2 dargestellt.

In Abb. 15 ist eine geradlinige Verbesserung des Umrisses der Staumauer mit Strich ER gezeichnet. Die Kurve BE ist auch aus praktischen Gründen einfacher und besser. Es wäre auch wünschenswert, die krumme Fläche der Wasserseite durch eine Ebene AL zu ersetzen. Alle diese Veränderungen erfordern nur eine geringe (2%) Vermehrung des Mauerwerkes.

Das Profil in Abb. 15 ist gültig:

bei a = 3 m bis zu der Höhe h = 36 m;
„ a = 10 m „ „ „ „ h = 120 m.

Betrachten wir noch die größten Pressungen der Staumauer mit einer Breite a = 10 m und einer Höhe h = 120 m, Abb. 15.

1. Beim leeren Becken:

$$\sigma^0 = \frac{N_0}{a} \pm \frac{6\,M_0}{a^2} = \left[\frac{147{,}176}{10{,}755} \mp \frac{6 \cdot 197{,}834}{115{,}67}\right] \cdot 10$$

$$= \begin{cases} +34\ \text{t/m}^2 = {}^1/_4\,\dfrac{N_0}{a} \\ +239\ \text{t/m}^2 = \mathbf{24\ kg/cm^2}. \end{cases}$$

2. Beim vollen Becken:

$$\sigma = \frac{N}{a} \pm \frac{6\,M}{a^2} = \left[\frac{155{,}834}{10{,}755} \pm \frac{6 \cdot 47{,}876}{115{,}67}\right] \cdot 10 = \begin{cases} 170\ \text{t/m}^2, \\ 120\ \text{t/m}^2 = h. \end{cases}$$

Die größte Hauptspannung an der Luftseite beim vollen Becken ist:

$$\max\sigma_2 = 170\,(1 + \operatorname{tg}^2\varphi) = 276\ \text{t/m}^2 = \mathbf{28\ kg/cm^2}.$$

Wir sehen also, daß die beiden größten Spannungen an der Wasserseite beim leeren Becken (24 kg/cm²) und an der Luftseite beim vollen Becken (28 kg/cm²) fast gleich sind.

Vergleichen wir die Flächen der beiden rationellen Profile in Abb. 14 und 15 mit dem dreieckigen Grundprofil, so können wir sagen, daß das Profil mit parallelogrammischer Krone, Abb. 14, um 3% größer als das dreieckige Grundprofil und das Profil mit rechteckiger Krone, Abb. 15, nur um ½% größer als dar dreieckige Grundprofil ist.

Es ist klar, daß das Profil mit rechteckiger Krone, Abb. 15, viel zweckmäßiger und praktischer ist als das mit parallelogrammischer Krone, Abb. 14.

7. Praktische Anmerkungen.

Unsere Betrachtungen berücksichtigen nicht das mögliche Gleiten der Staumauer. Wir meinen, daß die Gefahr des Gleitens der Staumauer oder eines Teiles derselben durch eine zweckmäßige Anordnung der Fugen vermieden wird. Der richtige Verlauf der Hauptspannungen $[\sigma\,(1 + \operatorname{tg}^2\varphi)]$ beim vollen Becken an der Luftseite, wenn dieselbe die Richtung der Tangente zur Luftseite hat, könnte ebenso durch die zweckmäßige Anordnung der Fugen erreicht werden.

Diesen Verlauf der Fugen erreicht man mittels kreisförmiger Bogen mit dem Mittelpunkt in A, Abb. 16. Die zahnige Form der Staumauersohle ist hier dadurch selbst erreicht. Wir meinen, daß dieser Umriß der beste für den richtigen Verlauf der Pressungen in der Sohle wird.

DIE FORMGEBUNG DER EINGESPANNTEN BRÜCKENGEWÖLBE.

AUSGLEICH DER SPANNUNGEN IM SCHEITEL UND KÄMPFER DURCH VERLAGERUNG DER GEWÖLBEACHSE.

Von Professor Dr.-Ing. Kögler, Freiberg i. Sa.

(Fortsetzung und Schluß von Seite 100.)

3. Somit findet man schließlich unter Weglassung des Index o an den ξ_0 im Bereiche $\xi = o$ bis $\xi = 0{,}5$ den Ausdruck $\mathfrak{A}$ in Gl. (16):

$$(19)\quad \begin{cases} \mathfrak{A} = \dfrac{\Delta M_{wy}}{\int y^2\,dw} = \dfrac{\omega_{25}\,\Delta y_{25}\,l^2\left\{1 - 8\,\xi^3\,(1-\xi)\right\} J_s}{24\,J_s\,\varrho\,l\,f^2} \\ = \dfrac{\Delta y_{25}}{f} \cdot \dfrac{\omega_{25}}{24\,\varrho} \cdot \dfrac{1}{\nu}\left\{1 - 8\,\xi^3\,(1-\xi)\right\} \\ = \underline{\underline{\dfrac{\Delta y_{25}}{f} \cdot \dfrac{a}{\nu}\,\psi_1}}. \end{cases}$$

Im Bereiche $\xi = 0{,}5$ bis $\xi = 1{,}0$, gilt, in gleicher Weise entwickelt:

$$(20)\quad \mathfrak{A} = \frac{\Delta M_{wy}}{\int y^2\,dw} = \frac{\Delta y_{25}}{f} \cdot \frac{a}{\nu}\,8\,\xi\,(1-\xi)^3 = \underline{\underline{\frac{\Delta y_{25}}{f} \cdot \frac{a}{\nu}\,\psi_2}},$$

wenn in den beiden Gleichungen

$$(21)\quad \underline{\underline{a = \frac{\omega_{25}}{24\,\varrho}}}$$

gesetzt wird.

Die Werte ψ_1 und ψ_2, die lediglich Funktionen von ξ sind, stehen, entsprechend ihrem Gültigkeitsbereich eingereiht und der Einfachheit halber beide als ψ bezeichnet, in der Tabelle I, sonach braucht ein Unterschied zwischen den beiden Gl. (19) und (20) nicht mehr gemacht zu werden. Die Werte a lassen sich für die verschiedenen Stichverhältnisse ν und Belastungsziffern φ aus den Gewölbetabellen[2] entnehmen.

4. Der Ausdruck $\mathfrak{B}$ in Gl. (16) ist aus den Tabellenrechnungen der Gewölbe[2] in gleicher Weise ermittelt worden. Er schreibt sich in der Form:

$$(22)\quad \mathfrak{B} = \frac{\int \Delta y \cdot y\,dw}{\int y^2\,dw} = \mathfrak{b}\,\frac{\Delta y_{25}}{f}.$$

5. Die Ausdrücke für $\mathfrak{A}$ und $\mathfrak{B}$ sind nun in die Gl. (16) einzuführen Es wird:

$$(23)\quad \begin{cases} dH = P\,\dfrac{\Delta y_{25}}{f}\left\{\dfrac{a\,\psi}{\nu} - 2\,\dfrac{H}{P}\,\mathfrak{b}\right\} \\ = \dfrac{\Delta y_{25}}{f}\left\{P\,\dfrac{a\,\psi}{\nu} - 2\,H\,\mathfrak{b}\right\}. \end{cases}$$

6. Die Gl. (23) gibt in d H die Änderungen der einzelnen Ordinaten der Einflußlinie der Bogenkraft H unter der Last P = 1 jeweils an der Stelle ξ, und zwar in Abhängigkeit von einer Verlagerung der Gewölbeachse nach Abb. 5, wenn deren Höchstmaß Δy_{25} an der Stelle $\xi = 0{,}25$ und Δy_{75} an der Stelle $\xi = 0{,}75$ beträgt und wenn zwischen beiden die Beziehung nach Gl. (15) besteht.

---

[2] Siehe Fußnote [1].

Tabelle I. Zu Gl. (11) u. (12) und Gl. (19), (20) u. (23).

ξ	ε	ψ	ξ	ε	ψ
0	0	1,0000	0,55	0,360	0,4008
0,05	0,360	0,9992	0,6	0,640	0,3072
0,1	0,640	0,9928	0,65	0,840	0,2231
0,15	0,840	0,9769	0,7	0,960	0,1512
0,2	0,960	0,9488	0,75	1,000	0,0936
0,25	1,000	0,9064	0,8	0,960	0,0512
0,3	0,960	0,8488	0,85	0,840	0,0231
0,35	0,840	0,7769	0,9	0,640	0,0072
0,4	0,640	0,6928	0,95	0,360	0,0008
0,45	0,360	0,5992	0,975	0,195	0,0001
0,5	0,000	0,5000	1,000	0,000	0

H in Gl. (23) ist die Bogenkraft, die durch eine Last P = 1 an der Stelle ξ erzeugt wird; $\frac{H}{P}$ ist die Ordinate der Einflußlinie von H.

Die d H ergeben sich nach Gl. (23) mit gleichem Vorzeichen wie Δy_{25}, wenn der Klammerausdruck positiv ist; eine weitere Erörterung über das Vorzeichen von d H siehe zu Gl. (25).

7. Die Größenänderung der Bogenkraft H um das Maß d H nach Gl. (23) wirkt sich auf alle Belastungszustände aus, auf Eigengewicht, Verkehrslast und Temperatur. Hier soll nur der Einfluß des Eigengewichtes untersucht werden:

Da die Gl. (23) die Änderung d H der Bogenkraft H an jeder Stelle ξ angibt, so findet man die gesamte Änderung $d H_E$ der Bogenkraft H_E unter dem Eigengewichte, wenn jede Eigengewichtseinzellast $d P = p\,dx$ (vgl. Abb. 2) mit dem zugehörigen d H multipliziert und die Summe aller dieser Produkte über das ganze Gewölbe hin genommen wird. Es ist also zu bilden nach Gl. (23):

$$(24)\quad \left\{\begin{aligned} d H_E &= \int_{-1/2}^{+1/2} d H\, p\, dx = \frac{\Delta y_{25}}{f}\left\{\int_{-1/2}^{+1/2}\frac{a\,\psi\,p\,dx}{\nu} - 2b\int_{-1/2}^{+1/2}\frac{H}{P}\,p\,dx\right\}\\ &= \frac{\Delta y_{25}}{f}\left\{\frac{a}{\nu}\int_{-1/2}^{+1/2}\psi\,p\,dx - 2b\int_{-1/2}^{+1/2}\frac{H}{P}\,p\,dx\right\}\\ &= \frac{\Delta y_{25}}{f}\{\mathfrak{C}-\mathfrak{D}\}. \end{aligned}\right.$$

Die Auswertung der Ausdrücke $\mathfrak{C}$ und $\mathfrak{D}$ geschieht folgendermaßen:

Zu $\mathfrak{C}$: Die Abhängigkeit der p von ξ hat sich bei der Nachrechnung der Gewölbe in Tabellen[1] ergeben; die ψ hängen ebenfalls von ξ ab, und zwar nach Tab. I. Somit kann die tabellarische Integration des Ausdruckes $\mathfrak{C}$ durchgeführt werden. Die Auswertung ergibt:

$$\mathfrak{C} = \frac{a}{\nu}\int \psi\,p\,dx = \frac{a'\,l\,\gamma\,z}{\nu} = \frac{a'}{a\,b}\cdot\frac{l^2}{f}\,a\,b\,\gamma\,z = c\,H_E,$$

wenn zur Abkürzung $c = \frac{a'}{a\,b}$ gesetzt und $H_E = a\,b\,\gamma\,z\,\frac{l^2}{f}$ eingeführt wird[1]. Der Zahlenwert a' ergibt sich bei der Integration; a und b siehe Gewölbetabellen[1], c desgl.

Zu $\mathfrak{D}$: Das Integral des Ausdruckes $\mathfrak{D}$ liefert die Bogenkraft H_E für Eigengewicht, denn es wird jede Ordinate $\frac{H}{P}$ der Einflußlinie der Bogenkraft H an der Stelle ξ mit der an dieser Stelle vorhandenen Teillast des Eigengewichtes p d x multipliziert. Somit ergibt sich:

$$\mathfrak{D} = 2\,b\,H_E.$$

Die Gl. (24) liefert nun:

$$(25)\quad \left\{\begin{aligned} d H_E &= \frac{\Delta y_{25}}{f}\{c\,H_E - 2\,b\,H_E\} = \frac{\Delta y_{25}}{f}\{c-2b\}\,H_E\\ &= \frac{\Delta y_{25}}{f}\,\delta_E\,H_E. \end{aligned}\right.$$

Da b stets größer ist als c, wird $d H_E$ negativ, wenn Δy_{25} positiv ist. Da nun nach den vorst. Darlegungen im Anschluß an Gl. (23) und auf S. 99 zu Gl. (9) die Kraft $d H_E$ positiv sein muß, so folgt daraus ein negatives Vorzeichen von Δy_{25}, d. h. eine Verringerung der Ordinate $+ y_{25}$, oder eine Verlagerung der Gewölbeachse in der Art, daß sie im Bereiche $\xi = 0$ bis $\xi = 0{,}5$ gegen die Stützlinie gesenkt, im Bereiche $\xi = 0{,}5$ bis $\xi = 0{,}75$ gegen die Stützlinie gehoben wird. (Verlagerung gerade umgekehrt, als in Abb. 5 zunächst gezeichnet.)

Die δ_E sind für sämtliche Stichverhältnisse ν und für alle Belastungsziffern φ errechnet und stehen in Tab. II; $d H_E$ gibt also die Änderung der Bogenkraft H_E aus dem Eigengewicht in Gestalt einer Zunahme, wenn die Bogenachse gegenüber ihrer normalen Lage, d. h. gegenüber der Stützlinie, um das Maß Δy_{25} bei $\xi = 0{,}25$ gesenkt und bei $\xi = 0{,}75$ um Δy_{75} gehoben wird.

Da [nach Gl. (9)] nun $d H_E$ gleich ΔH_E sein soll, um die Eigengewichtszusatzmomente im Scheitel und Kämpfer zum

[1] Fußnote S. 98.

Tabelle II. Werte ω und δ_E. Zu Gl. (15) und Gl. (25) u. (26).

		$\varphi = 0$	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2
$\nu = 1/4$	$\omega =$	1,433	1,456	1,477	1,497	1,517	1,535	1,554	1,568	1,582	1,590	1,596	1,600	1,601
$= 0{,}25$	$\delta_E =$	2,480	2,532	2,578	2,658	2,690	2,740	2,790	2,835	2,872	2,880	2,850	2,800	2,755
$\nu = 1/5$	$\omega =$	1,299	1,314	1,327	1,343	1,356	1,366	1,397	1,386	1,392	1,397	1,400	1,401	
$= 0{,}20$	$\delta_E =$	2,316	2,353	2,385	2,415	2,440	2,467	2,484	2,500	2,508	2,507	2,485		
$\nu = 1/6$	$\omega =$	1,215	1,228	1,238	1,247	1,257	1,266	1,275	1,281	1,286	1,288	1,290		
$= 0{,}167$	$\delta_E =$	2,185	2,227	2,260	2,290	2,313	2,340	2,362	2,373	2,378	2,375			
$\nu = 1/8$	$\omega =$	1,117	1,127	1,134	1,141	1,148	1,154	1,158	1,161	1,163	1,166			
$= 0{,}125$	$\delta_E =$	2,050	2,087	2,119	2,150	2,176	2,198	2,212	2,225	2,230				
$\nu = 1/10$	$\omega =$	1,069	1,078	1,085	1,091	1,098	1,102	1,104	1,108					
$= 0{,}100$	$\delta_E =$	1,950	1,990	2,025	2,058	2,083	2,104	2,119						
$\nu = 1/12$	$\omega =$	1,041	1,050	1,058	1,064	1,070	1,076	1,082						
$= 0{,}083$	$\delta_E =$	1,890	1,927	1,965	1,999	2,027								

Verschwinden zu bringen, so gilt für diesen Fall unter Benutzung der Gl. (9):

$$\Delta H_E = d H_E = \frac{\Delta y_{25}}{f} \delta_E H_E$$

oder

$$\frac{\Delta y_{25}}{f} = \frac{1}{\delta_E} \cdot \frac{\Delta H_E}{H_E}. \qquad (26)$$

Oft wird man nicht nur, wie der vorstehenden Gl. (26) zugrunde gelegt, die Eigengewichts-Zusatzmomente ΔM_S und ΔM_K nach Gl. (1) beseitigen, sondern auch daneben noch die im gleichen Sinne liegende Ungleichheit der Biegungsmomente aus der Verkehrslast ganz oder zum Teil ausgleichen wollen. In solchem Falle braucht man den Teil der Verkehrslast-Biegungsmomente, den man beseitigen will, nur zu den ΔM_S

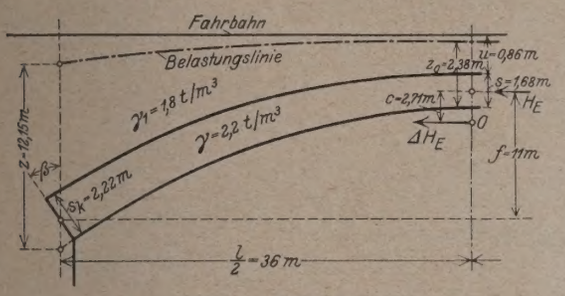


Abb. 6. Zahlenbeispiel.

und ΔM_K nach Gl. (1) zu addieren und aus der Summe dann das größere ΔH_E zu berechnen, das man nach Gl. (26) verschwinden läßt.

Zahlenbeispiel: Das in Abb. 6 dargestellte Gewölbe ($\nu = f:l = 11:72 = 1:6{,}53 = 0{,}153$, $\varphi = (z - z_0):6\,z_0 = 12{,}15 - 2{,}38):14{,}28 = 0{,}675$) erfährt im Scheitel und im Kämpfer aus dem Eigengewichte infolge der Verkürzung der Bogenachse beim Ausrüsten Biegungsmomente, die durch die Zusatzbogenkraft ΔH_E ausgedrückt werden. Es ist:

$$\Delta H_E = \underline{15{,}9\ t}; \quad H_E = \underline{473\ t}.$$

Will man die Zusatzmomente im Scheitel und Kämpfer zum Verschwinden bringen, so ist einfach eine der ΔH_E gleich große, aber entgegengesetzt gerichtete Bogenkraft $d H_E$ nach Gl. (25) zu erzeugen und die erforderliche Verlagerung der Gewölbeachse hieraus zu berechnen:

Aus Tabelle II folgt, entsprechend $\nu = \frac{1}{6{,}54} = 0{,}153$ und $\psi = 0{,}675$ eingeschaltet, $\delta_E = 2{,}317$, und daraus ergibt sich:

$$\frac{\Delta y_{25}}{f} = \frac{15{,}9}{2{,}317 \cdot 473} = 0{,}014\,51; \quad \Delta y_{25} = 0{,}014\,51 \cdot 11 = \underline{0{,}159\ m}.$$

Nach Gl. (15) folgt mit dem aus Tabelle II entnommenen Werte $\omega = 1{,}240$:

$$\frac{\Delta y_{75}}{f} = \omega \frac{\Delta y_{25}}{f} = 1{,}24 \cdot 0{,}014\,51 = 0{,}018\,01; \quad \Delta y_{75} = \underline{0{,}198\ m}.$$

Die Gewölbeachse ist gegenüber der Stützlinie um 0,159 m bei $\xi = 0{,}25$ m zu senken und um 0,198 m bei $\xi = 0{,}75$ zu heben. Die Verlagerungen an den übrigen Punkten sind entsprechend den beiden Gl. (11) und (12) einzuschalten.

Die vorstehend berechnete Verlagerung der Gewölbeachse bedeutet auch eine Veränderung in der Verteilung des Eigengewichtes; durch diesen Einfluß wird natürlich die Stützlinie auch wieder ein klein wenig geändert; doch soll darauf hier nicht näher eingegangen werden.

Die Verlagerung der Gewölbeachse beseitigt also die Biegungsmomente, die im Scheitel und Kämpfer als Auswirkung der Zusammendrückung des Gewölbes längs seiner Achse entstehen, die durch die Größe von ΔH_E ausgedrückt wird, und die nach Gl. (1) den Wert haben:

$$M_S = H_E \cdot c = 15{,}9\ t \cdot 2{,}71\ m = 43{,}1\ mt,$$
$$M_K = H_E \cdot (f - c) = 15{,}9\ t \cdot 8{,}29\ m = 132\ mt.$$

Nun ist aber zu beachten, daß die Verlagerung der Gewölbeachse gegenüber der Stützlinie natürlich auch wieder Biegungsmomente entstehen läßt, und zwar in denjenigen Querschnitten, wo die Verlagerung am größten ist, das ist bei $\xi = 0{,}25$ und bei $\xi = 0{,}75$. Da die Stützlinie jetzt gegen die Mitte der Wölbstärke eine Abweichung von 0,159 m bei $\xi = 0{,}25$ und von 0,198 m bei $\xi = 0{,}75$ aufweist, so entstehen dort aus der Eigengewichts-Längskraft Biegungsmomente von der Größe:

$$M_{25} = S_{E25} \cdot \Delta y_{25} \cdot \cos \alpha_{25} = \backsim 500\ t \cdot 0{,}159\ m \cdot 0{,}994 = \backsim 80\ mt,$$
$$M_{75} = S_{E75} \cdot \Delta y_{75} \cdot \cos \alpha_{75} = \backsim 550\ t \cdot 0{,}198\ m \cdot 0{,}904 = \backsim 100\ mt.$$

Diese Werte erreichen dieselbe Größenordnung wie die im Scheitel und Kämpfer beseitigten Biegungsmomente; der Verbesserung, die man im Scheitel und Kämpfer erzielt hat, steht also eine Verschlechterung der Spannungsverteilung der beiden Querschnitte $\xi = 0{,}25$ und $\xi = 0{,}75$ gegenüber; dabei ist allerdings zu beachten, daß auch für diese beiden Querschnitte selbstverständlich der Einfluß von ΔH_E beseitigt ist, genau wie für Scheitel und Kämpfer. Außerdem wirkt auf diese beiden Querschnitte die Temperaturbogenkraft H_t (und ein etwaiger Einfluß des Schwindens) nicht so ungünstig wie auf Scheitel und Kämpfer. Man könnte also für sie die Benachteiligung durch die Exzentrizität der Eigengewichtsstützlinie in Kauf nehmen.

Erscheinen aber die Momente M_{25} und M_{75} zu groß, so muß man sich mit einer geringeren Verlagerung der Gewölbeachse begnügen, kann also nicht die vollen Momente M_S im Scheitel und M_K im Kämpfer beseitigen.

Genaue Durchrechnung des Zahlenbeispiels: Um das entwickelte Verfahren der Gewölbeachsenverlagerung auf seine Zuverlässigkeit und die zugehörigen Formeln (1)—(26) auf ihre Genauigkeit hin zu prüfen, ist das im vorstehenden Zahlenbeispiel behandelte Gewölbe noch einmal ganz genau durchgerechnet worden.

Aus den Ordinaten der Stützlinie ergibt sich der Neigungswinkel α an jeder Stelle; aus ihm die elastischen Gewichte d w; aus diesen die statisch unbestimmten Größen E, V und H. In gleicher Weise ist dasselbe ermittelt worden für das verlagerte Gewölbe. Dabei wurde die Wölbstärke unverändert beibehalten, wohl aber die Längenänderungen des Bogens berücksichtigt und die Änderung in den Ordinaten. Es ergibt sich folgendes:

	$\Sigma d w$	c	$E(\xi=0)$	$V(\xi=0{,}5)$	$H(\xi=0)$
Stützlinien-Gewölbe ..	17,7964	0,24619	0,13357	0,05299	0,25294
Verlagerte Gewölbe ..	17,7919	0,24719	0,13338	0,05273	0,25985
Änderung .	0,025%	0,406%	0,157%	0,49%	2,73%

Hierdurch wird recht gut bestätigt, was bei der Ableitung der Formeln vorausgesetzt wurde: Unveränderlichkeit der d w, des c und der statisch unbestimmten Größen E und V. Dagegen tritt die Änderung von H als eine Vergrößerung deutlich in Erscheinung, und zwar in der Größenordnung, wie sie beabsichtigt ist.

Aus den Einflußlinien der H sind durch Multiplikation mit den P, die ihrerseits auch wieder für das Stützliniengewölbe (P_0) und für das verlagerte Gewölbe (P_1) durch Rechnung, also sehr genau bestimmt wurden, die H_E, die Bogenkraft unter Eigengewicht ermittelt worden.

Es wird:

$H_{E0} = \Sigma H_0 P_0 = 472$ t für das Stützliniengewölbe,

$H_{E1} = \Sigma H_1 P_1 = 496$ t für das verlagerte Gewölbe.

Im letzteren Werte ist die Vergrößerung der P infolge der Verlagerung mit berücksichtigt. Der Unterschied gegen H_{E0} beträgt $d H_E = 23$ t.

Läßt man die Änderung der P außer Betracht, bildet also den Ausdruck $H_{E01} = \Sigma H_1 P_0$, so wird der Zahlenwert dafür 488 t; der Unterschied gegen H_{E0} ist $d H_E = 16$ t; also genau der Wert von dem zu beseitigenden $H_E = 15{,}9$ t. Damit dürfte die Brauchbarkeit und die Genauigkeit des Verfahrens der Verlagerung der Gewölbeachse wohl bewiesen sein.

Da infolge der Änderung der P (von P_0 zu P_1) die Bogenkraft um etwas mehr als ΔH_E wächst, so braucht man auch aus diesem Grunde die Verlagerung Δy_{25} und Δy_{75} nicht so groß zu nehmen, wie aus der Gl. (26) sich ergibt, sondern kann sich mit $^2/_3$ davon begnügen; vgl. auch das weiter oben im gleichen Sinne schon ausgeführte.

EISERNE BOGEN ALS AUSWECHSLUNGSTRÄGER.

Von Dr.-Ing. Béla Enyedi, Budapest.

Bei dem Erweiterungsbau des Hotels und Bades Sanct-Gerardus (Szent-Gellért) der Haupt- und Residenzstadt Budapest wurden drei Gebäudeflügel mit je zwei Stockwerken erhöht; diese Flügel waren zwei Stock hoch, und da die Mittelmauern in einzelne gemauerte Pfeiler aufgelöst sind, war es erforderlich, die bestehenden Mittelpfeiler, der erhöhten Belastung entsprechend, in ihrer ganzen Länge zu verstärken.

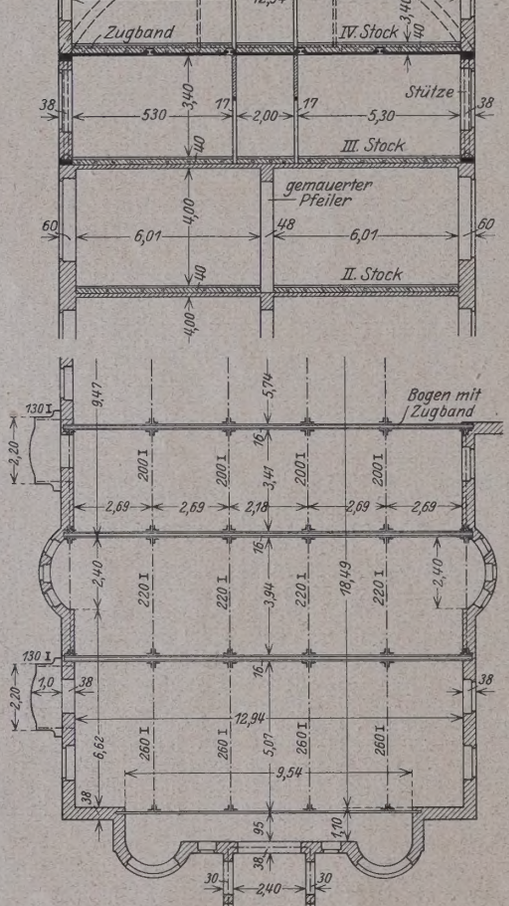


Abb. 1.

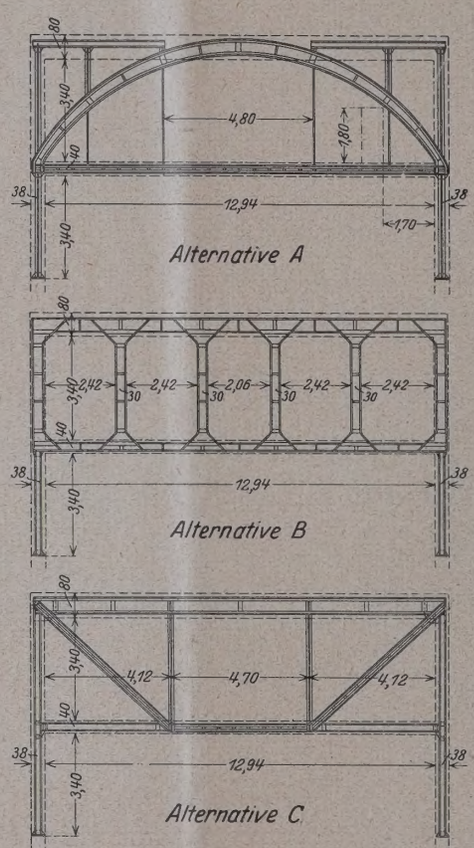


Abb. 2.

Durch diese Verstärkung der Mittelpfeiler wäre aber der Betrieb des Hotels nicht unbedeutend gestört worden, daher hat sich die städtische Bauleitung dazu entschlossen, die Mittelpfeiler mit dem Gewicht der aufzubauenden zwei Stockwerke überhaupt nicht zu belasten, sondern das ganze Mehrgewicht den Frontmauern zu übertragen. Die Lichtweite der Frontmauer beträgt 12,94 m (Abb. 1), die zu überbrückende Spannweite ist demzufolge so groß, daß es gar nicht möglich war, eine Konstruktion zu finden, die in den Decken untergebracht werden könnte, d. h. deren Höhe unter 40 cm gewesen wäre.

Die Scheidewände gehen aber in der Querrichtung in regelmäßigen Entfernungen ganz durch, und dieser Umstand ermöglichte, daß die Tragkonstruktionen in den Scheidewänden eingebaut werden sollen. Es ist selbstverständlich, daß nur solche Konstruktionen verwendbar waren, die einerseits nicht breiter sind als die Scheidewand, andererseits aber das Einbauen von Türen am wenigsten behindern.

Mit Rücksicht auf die Ausführung, die den Hotelbetrieb nicht im geringsten stören durfte, war eine Eisenbetonkonstruktion wegen der Unterstützung des Gerüstes und der Schalung auszuschließen. Außerdem wäre kein Eisenbetonträger so schmal gewesen wie die Scheidewand und wenn ja, dann wären die einzelnen Glieder so breit, daß die Türen sehr schwer hätten eingebaut werden können.

Es blieb also nichts anderes übrig, als die Auswechslungsträger aus Eisenkonstruktionen herzustellen. Es wurden drei Alternativen vorgeschlagen (Abb. 2), die auf die Frontmauern nur vertikale Kräfte übertragen. Alle drei sind in der Höhe des vierten Stockwerkes versetzt, es sind aber auch im dritten Stocke eiserne Stützen angeordnet, so daß die Auswechslungsträger die bestehende Mauer bzw. den auf der alten Mauer aufgebauten Kranzträger belasten. Die gewalzten Träger der beiden neuen Deckenkonstruktionen laufen in der Längsrichtung der Gebäudeflügel und sind über dem dritten Stock mit der unteren und über dem vierten Stock mit der oberen Gurtung des Auswechslungsträgers verbunden.

Die Alternative A stellt einen Bogen mit Zugband dar, dessen Zugband nicht nur auf Zug, sondern durch die Deckenträger auch auf Biegung beansprucht wird; daher muß das Zugband an einigen Stellen aufgehängt werden. In einer Entfernung von 1,70 m von der Frontmauer ist es bei dieser Lösung schon möglich, eine Tür anzuordnen.

Die Alternative B besteht aus einem eisernen Vierendeelträger, dessen Knotenpunkte beider Gurtungen mit den Deckenträgern belastet werden. Türen können überall eingebaut werden, wo ein Pfosten nicht im Wege steht.

Die Alternative C ist eigentlich ein Hängewerk, welches nur im mittleren Drittel Türöffnungen zuläßt.

Von der Bauleitung wurde die Alternative A zur Ausführung angenommen, und zwar deshalb, weil dieselbe sämtlichen Anforderungen entspricht und außerdem das niedrigste Eigengewicht hat, und zwar 27 kg/m² Decke. Die Alternativen B bzw. C wiegen etwa 80 bzw. 15% mehr als der Bogen mit Zugband.

Bei der Ausführung wurde der Bogen als ein Fachwerk ausgebildet (Abb. 3), weil der Beton, mit dem die ganze Konstruktion umhüllt wurde, einen besseren Halt gewinnt. Die äußeren Hängeeisen sind fortgelassen, so daß das Zugband nur an zwei Stellen aufgehängt wurde. Die größte Breite des Bogens beträgt nur 14 cm, daher war der Auswechslungsträger in der 16 cm starken Scheidewand leicht aufzustellen. In dem Querschnitt des Gebäudes (Abb. 1) ist die Konstruktion mit punktierten Linien eingezeichnet.

Die statische Berechnung des Bogens weist nichts Neues auf. Das Zugband erhält als ein Träger auf vier Stützen auch Biegungsmomente, die mittleren Stützen wurden aber mit Rücksicht darauf, daß die Längenänderung der Hängeeisen praktisch unbedeutend ist, nicht als elastisch senkbar aufgefaßt. Der Bogen wird durch Einzelkräfte belastet, die aber nur an den Einspannstellen der Deckenträger und Hängeeisen wirken.

Die ganze Konstruktion (d. h. Bogen, Zugband, Hängeeisen, Stützen und Versteifungsträger) wurde einbetoniert, womit dieselbe mit den Decken, die aus zwischen gewalzten Eisenträgern gespannten Eisenbetonplatten bestehen, ein einheitliches System bildet. Das Einbetonieren der Eisenkonstruktionen war aber auch aus anderen Gründen ratsam. Die ganze Konstruktion ist nämlich dem Auge unsichtbar, und wenn die Miniumfarbe an einigen Stellen zugrunde geht, wäre die Rostbildung nicht zu verhindern. Außerdem war es wegen der großen Geräusche verboten, an der Baustelle zu nieten, und das selbsttätige Lösen der Schraubenköpfe kann durch den Beton gründlich verhindert werden.

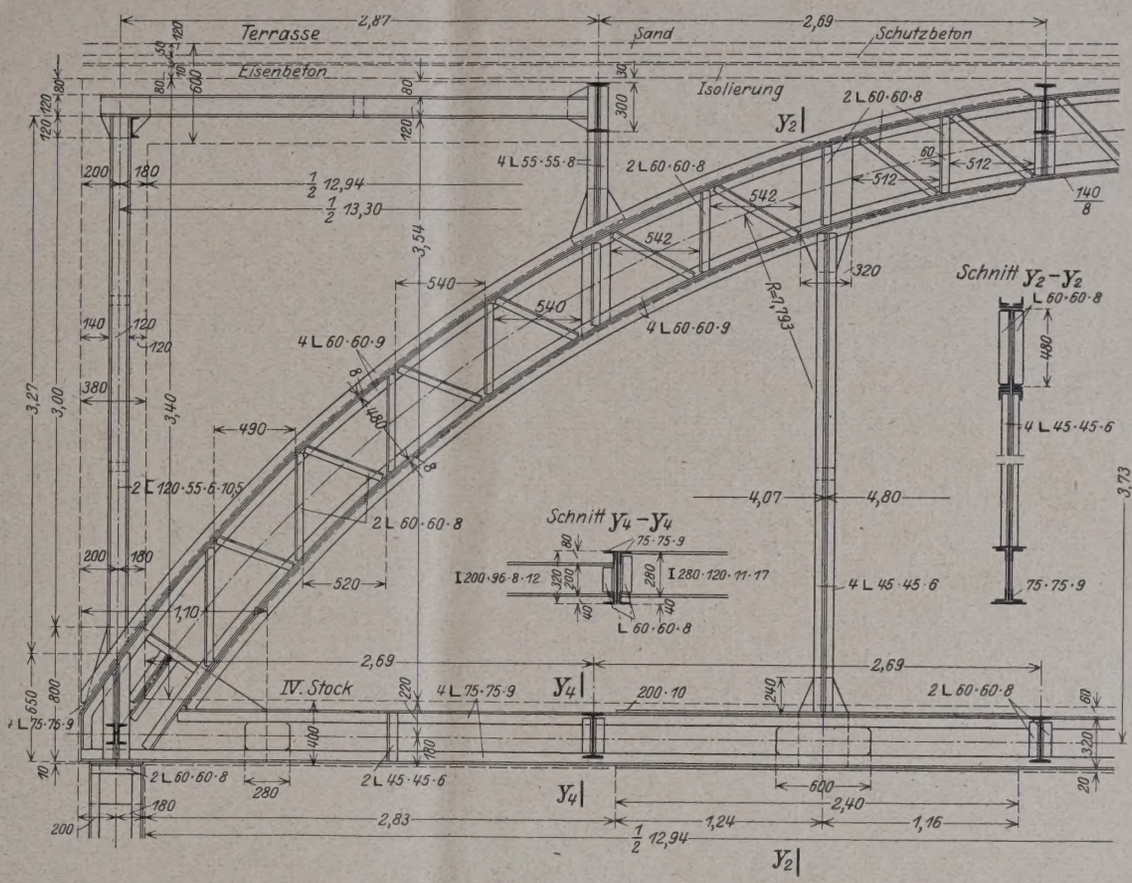


Abb. 3.

Mit Rücksicht darauf, daß das Zugband sich unter Wirkung der Belastung verlängert, war es erforderlich, daß zuerst die obere Decke betoniert und mit dem ganzen Eigengewicht belastet werden sollte, bevor man die untere Decke und damit auch das Zugband einbetoniert hätte, weil dadurch die Möglichkeit, daß der Beton der unteren Deckenkonstruktion zufolge der Verlängerung des Zugbandes Risse erhält, bedeutend verringert wird. Obwohl zuerst die untere und dann die obere Decke betoniert werden mußte, bildete sich bisher trotz der Vollbelastung der Decken kein einziger Riß. Abb. 4 stellt das Bild der Bogen der drei Gebäudeflügel dar.

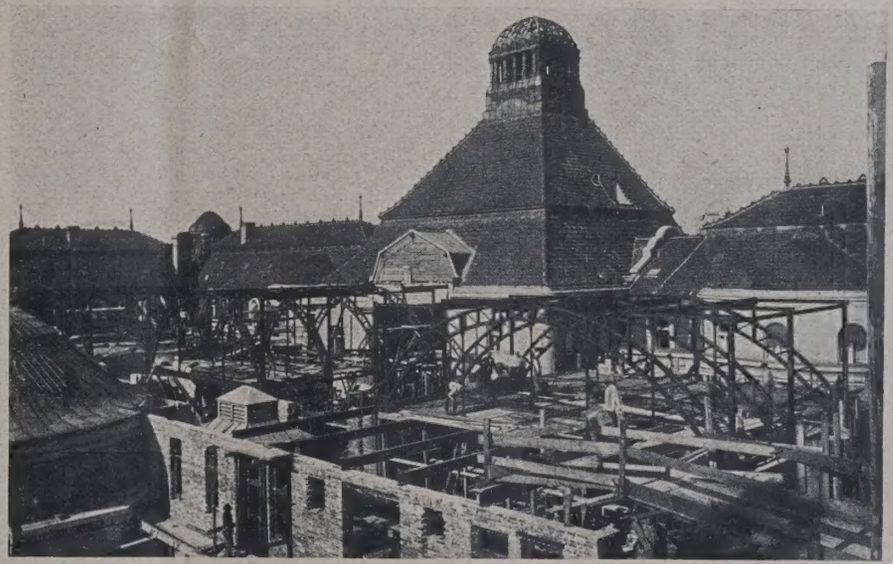


Abb. 4.

Die Projekte wurden nach den Weisungen der städtischen Bauleitung, und zwar des Herrn Baurat Stephan Ivantso und Bauinspektor Andreas Szántay ausgearbeitet, die auch die Bauausführung in der Hand hatten. Die Konstruktionen sind von der Eisenkonstruktionsfabrik Adalbert Fodor und Sohn geliefert und montiert, während die Eisenbetonarbeiten von der Firma Palatinus Bau A.-G. geleistet wurden.

NEUERE EINRICHTUNGEN FÜR VERSUCHE ÜBER ERDDRUCK, ERDWIDERSTAND, BODENREIBUNG, FUNDAMENTREIBUNG USW.

Von Prof. O. Franzius, Hannover.

(Versuchsanstalt für Grund- und Wasserbau an der Technischen Hochschule Hannover.)

1. Allgemeines.

Die Versuchseinrichtungen der Versuchsanstalt für Grund- und Wasserbau an der Technischen Hochschule Hannover lassen sich auf dem Gebiete des Grundbaues einteilen in

1. Einrichtungen für Untersuchung der Bodeneigenschaften (Stoffkunde),

2. Einrichtungen für Untersuchungen des Kräfte- und Bewegungsspieles im Boden.

Als wichtige Neuanschaffung für das Gebiet zu 1. ist eine Einrichtung zu erwähnen, die es ermöglichen soll, die im Boden auftretenden Bewegungswiderstände (Reibungswerte usw.) zu untersuchen und zahlenmäßig festzustellen. Die ersten Versuchsreihen sind zur Zeit in Durchführung und werden in allernächster Zeit der Öffentlichkeit mitgeteilt werden. Es soll durch diese Einrichtung ermöglicht werden, der Praxis Gelegenheit zu geben, die für den besonderen Fall vorliegenden Bodenarten nach einem einheitlichen erprobten Verfahren untersuchen zu lassen.

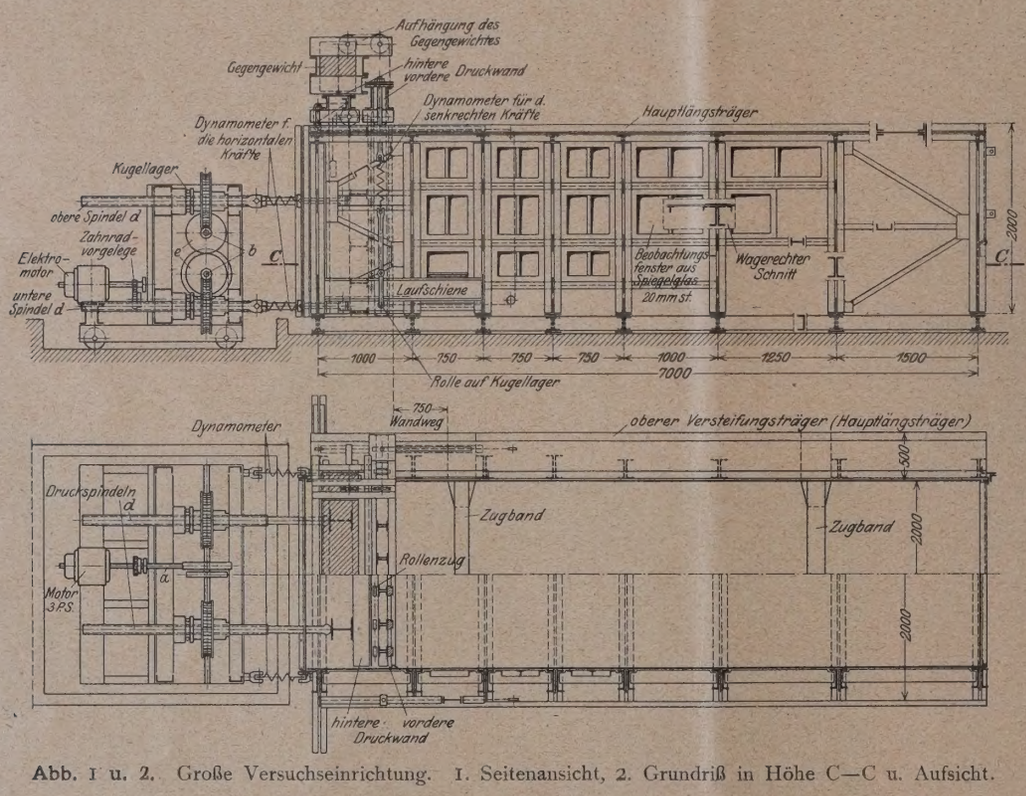


Abb. 1 u. 2. Große Versuchseinrichtung. 1. Seitenansicht, 2. Grundriß in Höhe C—C u. Aufsicht.

Für die Untersuchung des Kräfte- und Bewegungsspieles sind 2 Versuchseinrichtungen vorhanden, die sich im wesentlichen nur durch ihre Größenverhältnisse unterscheiden. Die eine Versuchseinrichtung besteht in dem umgebauten kleinen Erddruckkasten, den ich in meiner Veröffentlichung vom Mai 1924 in seiner ersten Bauweise eingehend beschrieben habe. In einer in der gleichen Zeitschrift erschienenen Veröffentlichung des Oberingenieurs der Anstalt, Herrn Dr. Streck, ist der Apparat nach dem Umbau beschrieben, gleichzeitig sind schon einige Versuchsergebnisse mitgeteilt.

Die mit der kleinen Versuchseinrichtung ermöglichten wag rechten Wanddrucke sind zur Zeit durch den Meßbereich d drei eingebauten Federdynamometer begrenzt und betrag 9 t. Der Kasten hat bei einer Grundfläche von 1 × 5,00 m ei Höhe von 1,40 m. Es gehen also auch schon die Abmessung der kleinen Versuchseinrichtung über die sonst bei Labor toriumsversuchen üblichen Maße weit hinaus. In der Zwische zeit ist die von mir schon lange geplante größere Versuch einrichtung fertiggestellt und in Betrieb genommen worde Sie beruht auf dem gleichen Gedanken.

Hinsichtlich der Versuchstechnik sei vorweg hervo gehoben, daß die Seitenreibung durch geeignete Schmieru der Wände und Belegen der Flächen mit Papier od Gummituch praktisch beseitigt worden ist; sie konnte au für den großen Kasten beibehalten werden und i unter Verwendung von doppelten Papierlagen (Paraffi papier usw.) mit Schmierung d zwischen, auch für Versuche m Sand unter Wasser gut brauc bar gewesen.

Da es nur mit Unterstützu der Wirtschaft möglich ist, die ihrem Interesse liegenden Versuc im großen Maßstabe durchz führen, ist es notwendig, eini genauere Angaben über die in d hiesigen Versuchsanstalt zur Ve fügung stehenden Versuchseinric tungen zu machen.

2. Beschreibung der große Versuchseinrichtung für Messung des Erdwiderstandes (s. Abb. 1 u. 2).

Die Versuchseinrichtung die nach vorstehenden Ausführung dazu, den Erdwiderstand (passiv Erddruck) zu bestimmen und d Verhalten des Bodens unter Ei wirkung von Druckkräften zu b obachten. Es sollen sowohl die einer gewissen Grenze belieb gerichteten Grenzkräfte na ihrer Höhe ermittelt, als au die Bewegungen beobachtet we den, die bis zum Auftreten dies Grenzkräfte und unter der W kung dieser Grenzkräfte eintreten. Diese Beobachtung sollen dazu dienen, die Bodenwiderstände für die in der Pra meist in unendlicher Verschiedenheit auftretenden Bodenart zu ermitteln und ihre Gesetzmäßigkeit zu gewissen Konstant zu erfassen.

Außerdem soll die Versuchseinrichtung der Praxis d Möglichkeit bieten, für die nach der Theorie schwer zu e fassenden Sonderfälle Modellversuche durchzuführen. D Schwierigkeit des Modellmaßstabes wird überwunden dur die gleichzeitige Durchführung von Versuchen in der groß und kleinen Versuchseinrichtung.

Die Versuchseinrichtung besteht im wesentlichen a einem für die Erdfüllung bestimmten Kasten mit der B lastungseinrichtung und den Meßvorrichtungen (s. Abb.

Der Kasten.

Der Kasten hat eine Länge von 7 m, eine innere Wandhöhe und eine lichte Breite von je 2 m. Er ist auf allen vier Seiten geschlossen und mit einem Boden versehen. Die Wände bestehen aus Eisenblech von 10 mm Stärke. Dieses Eisenblech ist durch eiserne, oben offene Halbrahmen, die in Abständen von 750 bis 1500 mm stehen, für die Aufnahme der großen auftretenden Kräfte versteift. Die unteren Querriegel der Rahmen bestehen aus U-Eisen-Paaren, Profil 16, die Pfosten aus einem durch U-Eisen-Paare gebildeten I-Profil von 200—240 mm Höhe. Die Pfosten sind auf ihrer Länge viermal durch in der Kastenrichtung liegende Riegel versteift.

Die oberste Kastenversteifung ist ganz besonders kräftig ausgebildet, da sie Bewegungen der Rahmenköpfe verhindern soll. Diese Versteifungsträger sind an zwei Stellen durch kräftige Zugbänder verbunden. Da eine innere Verbindung des Trägerpaares an den Kastenenden nicht zweckmäßig war, sind die Pfosten des letzten Rahmens durch eine Strebe aus U-Eisen verstärkt.

Die Nietung der Blechhaut erfolgte innen mit versenkten Nieten in engem Abstand, um in dem Kasten auch Boden unter Wasser untersuchen zu können. Auf der einen Seite sind in die Blechhaut Spiegelglasscheiben von 20 mm Stärke eingebaut, um die Bewegungsvorgänge während der Versuche beobachten zu können. Die Fenster haben gemäß dem nach oben abnehmenden Seitendruck verschiedene Größen erhalten. Das Auffinden einer geeigneten Dichtungseinlage für die Fenster war schwierig, da die Scheiben elastisch und doch fest gelagert sein müssen. In den unteren Feldern werden wegen eingetretener Brüche neuerdings Spiegelglasscheiben mit Drahteinlage verwendet. Obwohl auch diese Scheiben nicht immer dem auftretenden Druck gewachsen sind, ergibt sich der Vorteil, daß sie wohl Risse erhalten, aber während der Versuche durch die Drahteinlage zusammengehalten werden. Auf der gegenüberliegenden Wand sind in das Eisenblech kreisrunde Löcher von 200 mm Durchmesser eingeschnitten worden, in die Druckmesser eingebaut werden können.

Die Rückwand des Kastens ist zweiteilig ausgebildet. Der obere Teil ist zum Herunterklappen eingerichtet, um das Füllen zu erleichtern. Die Vorderwand ist durch eine Schraubenverbindung befestigt und kann als Ganzes herausgenommen werden. Die Größe des Kastens wird veranschaulicht, wenn man bedenkt, daß zu einer ganzen Füllung 28 m^3 Boden gehören mit einem Gewicht von rd. 50 t, d. i. der Inhalt von über drei 15-t-Eisenbahnwagen.

Die Druckwand.

Die Druckwand ist zweiteilig (Abb. 1 bis 3). Die vorne liegende Druckwand ist auf der hinten liegenden Rahmenwand durch sechs Rollenzüge beweglich gelagert. Die vordere Druckwand besteht aus einem System von eisernen U-Trägern und aus einer vor diesen Trägern sitzenden Holzwand. Die Rückseite der Träger dient zur Aufnahme der Laufschienen für die Rollenzüge. Die Holzwand besitzt Kreisöffnungen von 200 mm, in die Druckdosen zur Messung örtlichen Druckes an der betreffenden Stelle eingesetzt werden können. Die besonders kräftige obere Versteifung der Träger der Holzwand ist oben

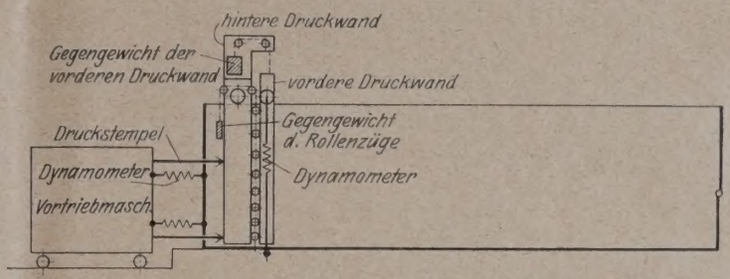


Abb. 3. Systemskizze.

seitlich über die Kastenwand hinaus ausgekragt und trägt die Laufrollen, mit denen die Wand an dem Kasten aufgehängt ist, und die Meßvorrichtungen für die senkrechten Kräfte.

Die hintere Rahmenwand besteht aus wagerecht liegenden Trägern aus U-Eisen, die auf zwei senkrechten Differdinger I-Trägern, Profil 24, ruhen. Auf letztere werden die Drucke unmittelbar ausgeübt. Auf die U-Träger ist eine 15 mm starke Blechhaut aufgenietet, die als Tragfläche für die Laufschienen der Rollenzüge dient. Die Breitflanschträger sind oberhalb des Kastens durch zwei U-Eisen-Profile gefaßt, die seitlich etwas über den Kasten hinausgehen und Laufrollen zur Aufhängung der Wand tragen. Die Aufhängerollen der vorderen und hinteren Wand laufen beiderseits auf je einem oben liegenden, gehobelten Winkel. Die Rollen der Rollenzüge bestehen aus Hartstahl. Die Gewichte der vorderen Druckwand und der Rollenzüge sind durch Gegengewichte ausgeglichen. Als Gegengewicht für die 1 t schwere vordere Druckwand dient ein Eisenbetonbalken von gleichem Gewicht. Es ergab sich die aus der Zeichnung zu ersehende Aufhängekonstruktion. An den massigen Breitflanschträgern der hinteren Druckwand greifen die Vortriebsspindeln der Antriebsmaschine an.

(Fortsetzung folgt.)

KURZE TECHNISCHE BERICHTE.

Versuche über die Verminderung der Rissebildung bei Betonstraßen.

Berichtet nach „Engineering News-Record" 1927 Bd. 98, Heft 25, von Dipl.-Ing. Brandt, z. Zt. Karlsruhe i. B.

Die Rissebildung von Betonstraßen zu vermindern, ist seit Erbauung der ersten derartigen Straßen ein sehr wichtiges Problem geblieben, das bisher auch in Amerika, dem Lande der vollkommensten Betonstraßen, nicht vollständig gelöst worden ist. Vielfach wird Umfang und Art der Rissebildung als ein Maßstab für die Güte und Lebensdauer des Betonpflasters überhaupt angesehen. Vielfach wird aber auch die Meinung vertreten, daß Risse, wenn sie beobachtet und nötigenfalls ausgebessert werden, zu Schönheitsfehlern herabsinken. Die Ursachen der Rissebildung sind die verschiedensten: Die Art des Betons und der verwendeten Zuschlagsmaterialien, Größe der Verkehrslasten, Untergrund und klimatische Verhältnisse sind die Faktoren, die den meisten Einfluß darauf ausüben werden.

In den letzten fünf Jahren hat man bei der Herstellung von Betonstraßen in Amerika erkannt, welch große Bedeutung der richtigen Lösung der Materialfrage gerade im Betonstraßenbau zukommt. Größere Gleichförmigkeit in den Mischungen und im Gefüge sowie verbesserte Methoden in der Bemessung der Zuschlagstoffe nach Gewicht und beim Wasserzusatz, schließlich weitgehende Berücksichtigung der Wasserzementfaktor-Theorie haben sich eingebürgert. Neue Methoden der Nachbehandlung sowie gewisse Beimengungen zur Erhöhung der Elastizität und Anfangsfestigkeit werden verwandt. Alle diese Mittel haben wesentlich dazu beigetragen, den Beton zu verbessern, aber sie vermochten nicht, die Ursachen der Rissebildung in größerem Ausmaß zu beseitigen. Die durch den Wechsel der Temperatur und der Feuchtigkeit und die Änderung in den Untergrundverhältnissen sowie durch die Verkehrslasten hervorgerufenen Zug- und Biegungszugspannungen bleiben dem Beton gefährlich. Diesen Ursachen suchte man zu begegnen durch die Verwendung einer Armierung und die Unterteilung des Betonpflasters durch Fugen in einzelne Platten.

Eine Bewehrung wird bei Betonstraßen schon seit etwa 15 Jahren ausgeführt. In einem Bericht von C. A. Hogentogler im Jahre 1926 leitete er seine Schlüsse aus dem Vergleich von nebeneinanderliegenden bewehrten und unbewehrten Betonplatten her. Er stellte fest, daß die Armierung die Rissebildung einschränkt und so die Lebensdauer der Betonstraßen erhöht. Insbesondere war eine engliegende schwache Armierung wirksamer als eine Armierung mit starken Eiseneinlagen in größeren Abständen. Auch zeigte sich, daß jede Art von Armierung, die quer zu den Rissen liegt, gebrochene Platten zusammenzuhalten vermag. Ferner erwiesen sich Eiseneinlagen senkrecht zu den Fugen ohne eigentliche Vorrichtung zum Gleiten als ungünstig und machten spätere Ausbesserungen nötig. Auch verursachten Randarmierungen, die über eine größere Länge (etwa 25—30 m) mit geschweißten Stößen durchliefen, Risse an den Plattenecken, wenn der Querschnitt der Eiseneinlagen 1,56 cm^2 überschritt.

Früher verwendete man vielfach entweder Stabeisen- oder Netzarmierungen; manchmal bestand die Bewehrung aus geflochtenen Eisennetzen in Verbindung mit einzelnen Randeisen. Andere Ausführungen sahen nur diese Randeisen vor. In den letzten Jahren scheint man aber geschweißte Netzarmierungen vorzuziehen, da diese Eisengewebe leicht zu handhaben sind und auch mit besonders verstärkten Randeisen geliefert werden.

In einem zweiten Teil seines Berichtes weist Hogentogler noch auf andere Erscheinungen hin, welche auf die Lebensdauer von Betonstraßen Einfluß haben. Er nennt vor allen Dingen die Verzögerung und Verminderung der Bildung von Schwindrissen, welche sich oft sofort nach dem Abbinden des Betons zeigen. Auch hier hat sich wieder eine schwache engliegende Eisenarmierung als günstiges Mittel erwiesen. Dies zeigte sich sowohl bei Rundeisenarmierung als auch bei fertigverlegten Netzarmierungen. Große Anhäufungen von Eiseneinlagen an einzelnen Stellen waren offensichtlich in vielen Fällen die Ursache von Rissebildungen, eine Erscheinung, die auch bei deutschen Betonversuchsstraßen beobachtet worden ist. So hatte z. B. ein mit 6,2 kg/qm bewehrter Abschnitt auf der Versuchsstraße im Forstenrieder Park bei München eine größere Rissebildung aufzuweisen als ein Abschnitt, der mit 3,0 kg/qm bewehrt war, obwohl in diesem die Fugenabstände zum Teil größer waren.

Das zweite Mittel zur Bekämpfung der wilden Rissebildung in Betonstraßen durch Anordnung von Fugen ist ebenso alt wie die Eisenarmierung. Früher versah man beide Fugenränder mit einem Flacheisen, das von der Straßenoberfläche bis zur Unterkante des Betons reichte. Vielfach wurden diese Fugen mit Asphalt ausgegossen. Doch war dieses Verfahren nicht sehr beliebt, da es den Arbeitsfortschritt hemmte und außerdem ziemlich erhebliche Kosten verursachte. Die Ausführung von Längsfugen war dagegen auch schon früher häufiger; sie dienten meistens gleichzeitig als Verkehrstrennlinien. Eine neue Art der Fugenausbildung ist die „Blindfuge", welche vollauf ihren Zweck erfüllt und nur wenig kostet. Diese Fugenform wurde wahrscheinlich von Fußgängerwegen übernommen, wo sie sich schon seit langem eingebürgert hat. Sie besteht in einer etwa 3—5 cm tiefen V-förmigen Nute, die in die weiche Betonoberfläche kurz nach der Herstellung der Betondecke hineingedrückt wird, um den Straßenquerschnitt in bestimmten Abständen zu schwächen (Weakened-plane joint). Der Staat North Carolina hat vor einiger Zeit eine Versuchsstraße aus armiertem Beton gebaut und dabei die in einem Abstand von 12,20 m liegenden Querfugen als solche „Blindfugen" ausgebildet. Eine spätere Besichtigung ergab, daß sich auf der ganzen Strecke von 610 m Länge kein Längsriß und nur ein Querriß gebildet hatte. Andere Abschnitte, die sich unter denselben Bedingungen befanden, hatten Längs-, Quer- und Diagonalrisse. Durch Beobachtung während der Herstellung konnte festgestellt werden, daß sich diese „Blindfugen" mit ihren etwa 5 cm tiefen Nuten bereits 24 Stunden nach Einbringen des Betons öffneten. Die Bewehrung war 15 cm vor den „Blindfugen" unterbrochen worden. Die Herstellung dieser „Blindfugen" erfolgte dadurch, daß man eine zugeschnittene Holzlatte, die oben 12,5 mm und unten 6 mm stark und insgesamt 50 mm hoch war, in den weichen Beton hineindrückte und nach kurzem wieder herauszog. Der so erhaltene Einschnitt wurde am Rande nachgeglättet und nach dem Abbinden des Betons mit Asphaltteer ausgefüllt.

Maschine zum Schneiden von Blindfugen.

In Seattle (Washington) wurde eine ähnliche Konstruktion bei einer Längsfuge ausgeführt, allerdings unter Verwendung eines etwa 50 mm hohen, 1,80 m langen T-Eisens, welches mit einem Vorschlaghammer in den Beton hineingeschlagen wurde. Diese etwa 9,15 m breite Straße wurde auf diese Weise in zwei gleich breite Streifen geteilt und zeigte keinerlei Längsrisse. Andere Betonstraßen in Seattle, welche 7,60 m breit sind, sind in der Längsrichtung gerissen. Die Staaten Delaware, Pennsylvania, Michigan, Missouri und California verwenden neuerdings auch das Verfahren der „Blindfugen".

Wie bei den meisten Straßenbauarbeiten hat auch hier sehr rasch eine maschinelle Methode die Herstellung der Fugen von Hand ersetzt. Die in Frage kommende Maschine (s. Abbildung) besteht aus einem eisernen Rahmen, der mit Rädern auf den Randschalungen der Betonplatten entlang läuft[1]. Sie kann schnell und leicht auf verschiedene Straßenbreiten, auf Verbreiterungen und Überhöhungen in Kurven und auf verschiedene Quergefälle eingestellt werden und ist sowohl zum Schneiden von Längs- al auch von Querfugen eingerichtet. Die Nute wird dadurch ge bildet, daß die Maschine eine V-förmige eiserne Fugenplatte in di Betonoberfläche hineindrückt, welche schnell und leicht wieder ge zogen werden kann. Dann werden die Kanten der Nute mit de Maschine nachgezogen und nachgeglättet und nach dem Erhärten de Betons mit Asphalt ausgegossen. Die so hergestellten Fugen sind ir allgemeinen sauberer und glatter als die von Hand gefertigten.

Die Verwendung von Fugen und Bewehrung gleichzeitig is z. Zt. Gegenstand einer Untersuchung des U. S. Bureau of Publi Roads auf der Versuchsstraße in Arlington, Virginia, und zwar sol hier festgestellt werden:

1. Die Wirkung von verschiedenen Arten der Nachbehandlun des Betons.
2. Die Wirkung einer nach Art und Gewicht verschiedene Armierung zur Aufnahme der Schwindkräfte im Beton.
3. Die Wirkung der Ausdehnungsfugen hinsichtlich der Schwind kräfte im Beton.
4. Die Wirkung der Feuchtigkeit des Untergrundes auf die Ver minderung der Schwindrißbildung.
5. Die Wirkung und die Verhinderung des raschen Austrocknen von Beton.
6. Die Größe und die Wirkung des Untergrundwiderstandes
7. Die Nachbehandlung von Betonstraßen.
8. Die möglichen Beziehungen zwischen dem Verhalten eine Straße und den Prüfungsergebnissen von dort entnommenen Probe körpern.

Andere Versuche über verschiedene Arten der Oberflächen behandlung, über den Einfluß von Beimengungen zum Beton und über verschiedene Vorbereitung des Untergrundes werden z. Zt. in Verbindung mit dem U. S. Bureau of Public Roads von dem staatlichen Straßenbauamt des Staates Virginia durchgeführt. Auch hie kommen „Blindfugen" zur Ausführung, und zwar enthalten einig Abschnitte nur Quer-, andere aber auch eine Längsfuge. Daneben werden einige Abschnitte mit einem geschweißten Netzgewebe armiert.

Bei der gleichzeitigen Verwenduung von Fugen und Eisenarmierungen sind eine Reihe von Gesichtspunkten zu beobachten, die durch Versuche von Prof. Eno geklärt worden sind. Prof. Eno stellt fest daß die Vertikalverschiebungen der einzelnen Betonplatten gegen einander infolge von Setzungen des Untergrundes u. U. recht ansehnlich werden können. In solchen Fällen ist die Ausführung der Fugen als „Blindfugen" und eine Verstärkung der Platten durch Eisenarmierung am Platze. Die Querfugen sollen dann stets eine Reih von eisernen Dübeln erhalten, deren eines Ende durch Einfetten oder Einölen am Einbinden verhindert wird. Die Plattenarmierung soll etwa 8 cm vor diesen Fugen unterbrochen werden. Auch Längsfugen soll man durch Dübel oder Gewebearmierung überbrücken wenn man Setzungen des Untergrundes befürchtet. Allerdings is hier eine Gleitmöglichkeit der Dübel nicht im selben Maße wie be den Querfugen erforderlich, da sich Volumenveränderungen des Beton senkrecht zur Straßenachse zwangloser vollziehen werden. Der Abstand der Blindfugen soll zwischen 6 und 8 m schwanken und sich nach der Reibung der Platten auf dem Untergrunde richten. Ein hohe Reibungskoeffizient erfordert einen kleinen Fugenabstand und umgekehrt. Die Gefahr, daß sich bei gleichzeitig eintretendem Schwellen und Temperaturerhöhung die Platten an den „Blindfugen" infolg ihrer Ausdehnung aufbäumen, kann der Verfasser nicht ganz von de Hand weisen. Er glaubt aber, daß die Einschaltung einer mit Asphal gefüllten Ausdehnungsfuge in Abständen von ca. 300 m genügt, un dies zu verhindern.

Durch die Verwendung einer Eisenarmierung in Verbindung mi „Blindfugen" erhält man eine Reihe von einzelnen Platten, von dene jede als Einheit für sich bestens in der Lage ist, sich den Schwankunge der Temperatur und Feuchtigkeit sowie der wechselnden Beschaffen heit des Untergrundes und den verschiedenen Verkehrsbelastunge anzupassen.

Offener Einschnitt für eine Untergrundbahnstrecke in New York.

Ein Baulos der neuen New Yorker Untergrundbahn, mit 1,5 k Länge und 2,5 Mill. Dollar Verdingungssumme, hat auf dem größte Teil seiner Länge wegen des sehr beengten Bauplatzes zwischen einer viergleisigen Eisenbahn und zwei Friedhöfen und wegen der Unterfahrung dieser Eisenbahn ungewöhnliche Vorkehrungen erfordert; anderseits erlaubten der dichte Moränenschutt der Baustrecke und der 15 Jahre alte Bahndamm fast lotrechte unverkleidete Wände von 6 m Höhe. 60 % des Aushubs

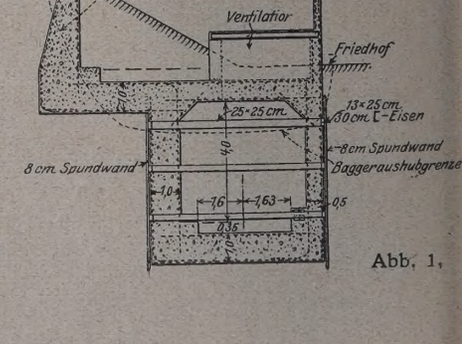


Abb. 1.

[1] S. auch „Engineering News-Record" Vol. 98, No. 26, S. 1079.

statt der veranschlagten 70%) konnten mit Dampfschaufeln auf 6 bis 7 m efe bewältigt werden, darunter, bis auf 12 m unter dem Eisenbahn-eis, war Baggerbetrieb und Spundwandverkleidung (Abb. 1) nötig. Die Spundwände konnten meist als äußere Schalung für das Betonmauerwerk und die wagerechten Längshölzer für die Befestigung der schweren (30 mm starken) Bewehrungseisen benutzt werden. Bei der Enge der Baustelle, die an einer Haltestelle zur Führung der Gleise übereinander nötigte (Abb. 2), war das Betonmauerwerk sozusagen eine einzige hohle Stützmauer (Abb. 1). Für die Betonbereitung (30000 m³) war nur 0,5 km vom Bauanfang Platz, von wo der Beton teils mit Lastkraftwagen über die Nebenstraßen, teils auf zwei Baugleisen verteilt wurde, die an die Stelle des außer Betrieb gesetzten Rand-eises der Eisenbahn gelegt werden konnten. Im Winter wurden ie Betongemengteile und das Wasser durch Frischdampf aus einem geheizten Kessel erwärmt.

Abb. 2.

Der Zugang zu der obengenannten Haltestelle (Abb. 2) bekam eies Arbeitsfeld durch Unterfangen jedes Gleises mittels zweier cm hoher Träger an den Schwellenköpfen und 15×30 cm starker chwellen, die zwischen den Gleisschwellen auf den Unterflanschen r neuen Träger lagen, Unterfangen dieser Träger in der Mitte s zur Fertigstellung der Joche an den Enden und darauf Entfernung es Mitteljochs. Diese freie Öffnung, über die schwerer Frachtver-hr mit 125-t (je 900 kg)-Lokomotiven ging, hat monatelang wert-lle Dienste für die Betonförderung geleistet. (Nach G. Paaswell, genieur der Bauunternehmung in New York, in Engineering News-ecord vom 18. August 1927, S. 269—272 mit 4 Abb.) N.

Rückblick auf die Werkstoffschau.

Die Werkstofftagung hat einen Erfolg gezeitigt, der alle Erartungen übertroffen hat. Sie war eine Tat der deutschen Industrie nd zugleich ein überzeugender Beweis für den Lebenswillen und ie Lebenskraft deutscher Arbeit — ein Erkennen, das nicht nur n Reiche, sondern weit über die Grenzen desselben hinaus sich ahn gebrochen hat.

Zum ersten Male wurde weiten Kreisen gezeigt, mit welcher orgfalt und Mühe heute die Prüfung der Werkstoffe sich in Deutsch-nd vollzieht, welch hoher Wert auf die Verwertbarkeit und die utzungsmöglichkeiten und Eigenschaften des Werkstoffes gelegt ird. Ganz besonders bedeutungsvoll war in dieser Beziehung der tahl vertreten, und hier zeigte sich auch der ausschlaggebende orteil, den das Stahlbauwesen urch Normung und Typisierung es Werkstoffes erlangt hat.

Ganz abgesehen davon, aß die Werkstofftagung einen roßen Zustrom aus dem ganzen Reiche nach Berlin führte, ist or allen Dingen als ein weiterer ewinn die pädagogische Erziehungsarbeit zu buchen, die ie mittelbar geleistet hat, amentlich im Hinblick auf lie die Ausstellung besuchende ugend, im besonderen auf lie Studierenden der Hochchulen.

Für die Werkstoffschau st in erster Linie nicht der edanke einer Propaganda maßgebend gewesen, sondern der Wille der deutschen Industrie, ler ganzen Welt in voller Unabhängigkeit einen Einblick in hren großen schöpferischen Schaffensbereich zu gewähren. Allseitig wird man am Abschlusse der Tagung erkennen, daß dieser Wille ich in einen glänzenden Erfolg umgesetzt hat, und daß die Werkstoffschau 1927 vorbildlich für ähnliche Veranstaltungen in Zukunft bleiben und als ein geschichtliches Geschehen im Bereiche der deutschen Industrie gewertet werden muß.

Verschieben eines achtgeschossigen Miethauses in Albany.

Zur Freilegung eines Bauplatzes für ein großes staatliches Gebäude in Albany (New York) wurde ein darauf stehendes, erst 10 Jahre altes achtgeschossiges Miethaus rd. 150 m weit von John Eichleay in Pittsburgh verschoben. Das Gebäude (Abb. 1) hat 26 × 13,8 m Grundfläche und rd. 4000 t Gewicht, besteht aus Stahlfachwerk mit Ziegel- und Granitausmauerung und ruht auf 25 Säulen von H-förmigem Querschnitt. Diese Säulen wurden auf 90 cm unter dem Fußboden freigelegt, durch angenietete Längs- und Querträger mit einem Stützkranz und Laufträgern versehen und mit insgesamt 1000 20 t-Schraubenwinden auf einem Kreuzrost aus 20 × 20 cm starken Balken angehoben (Abb. 2), die Säulen knapp unter dem Stützkranz abgeschnitten und das Gebäude auf 1200 Stahlrollen von 75 mm Durchmesser auf acht Laufbahnen mit je drei Schienen (Abb. 3) verschoben. Die Bewegung ging erst 113 m in der Längs- und dann 18 m in der Querrichtung;

Abb. 1.

wegen Überquerung der Straße wurde das Haus um 0,6 m gehoben. Der Druck auf den Untergrund mußte, wegen dessen Unzuverlässigkeit, unter 1 kg/cm² bleiben. Auf dem neuen Standort wurde das Gebäude auf eine 68 cm starke Eisenbetonplatte und auf die genau übertragenen alten Säulenfüße niedergelassen, mit ihnen verlascht und die Stützkränze entfernt. Die Verschiebung ist ohne irgendeinen Schaden am Gebäude und an den Straßen mit ihren Einbauten vor sich gegangen. (Nach Engineer. vom 12. August 1927, Seite 202 und 206 mit 4 Lichtbildern.) N.

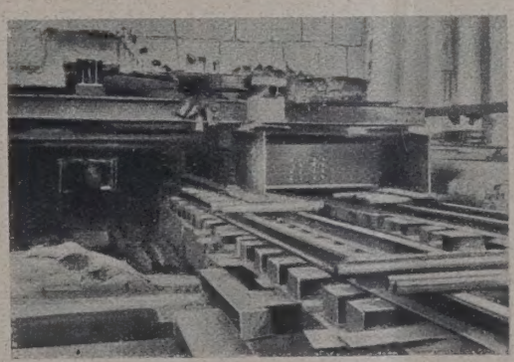


Abb. 2.

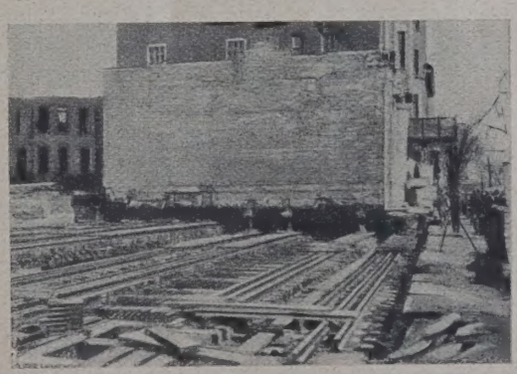


Abb. 3.

Bau von Straßenbrücken in Michigan im Winter.

In Michigan sind von der staatlichen Straßenbauverwaltung in den letzten vier Wintern 47 Straßenbrücken hergestellt worden und im nächsten Winter werden es 12 bis 16 sein. Die Sommerarbeit wird auch in Michigan vorgezogen, aber die Winterarbeit nicht gescheut,

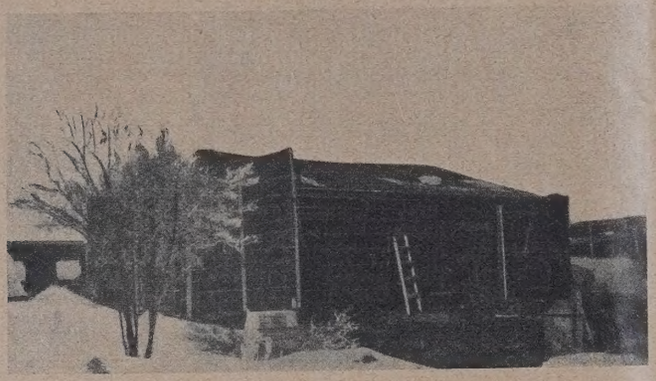


Abb. 1.

Abb. 2.

Abb. 3.

wenn die Vorteile für den Verkehr die Mehrkosten von 4 bis 8 Dollar für den m³ aufwiegen, die überdies nicht eintreten, wenn die Unternehmer mit Rücksicht auf die ganzjährige Beschäftigung für Sommer- und Winterarbeit gleiche Preise stellen. Für genügende Umschließung und Heizung der Baustellen wird gesorgt, bei kleineren Arbeiten im ganzen, bei größeren abschnittweise, u. zwar durch Dachpappe auf Holzrahmen (Abb. 1) oder Zelt- oder Segelleinen auf Holzrahmen (Abb. 2) oder Fachwerkbau mit Bretterverkleidung (Abb. 3). Wenn kein Frostwetter herrscht, aber solches zu befürchten ist, werden alle Baustoffe für die Umschließung bereitgehalten. Für die Heizung ist Dampf aus gelochten Röhren die Regel, weil damit, im Gegensatz zu Kokskörben, die für das gute Erhärten nötige Feuchtigkeit erhalten wird. Frostschäden sind bei diesem Verfahren höchst selten und auch dann nur oberflächlich. (Nach Engineering-News-Record vom 8. Dez. 1927, S. 914—916 mit 6 Lichtb. und 1 Zahlentaf.) N.

Durchbiegungen und Spannungen an der Stevenson-Creek-Probetalsperrenmauer.

(Vgl. Bauingenieur 1927, S. 326—327.)

Für die Durchbiegungs- und Spannungsmessungen an d Stevenson-Creek-Probetalsperre (Abb. 1) ist das Staubecken 13 m gefüllt worden. Gemessen wurde, zur Ausscheidung von Temperatu

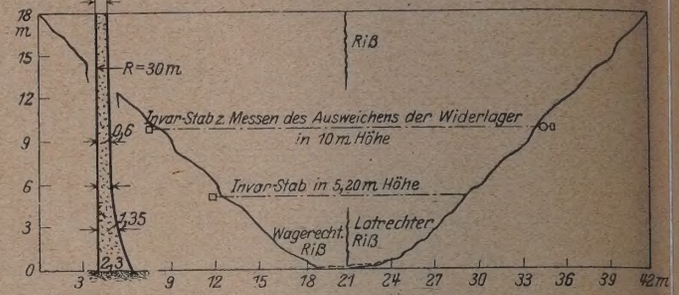


Abb. 1.

einflüssen, nur zwischen Mitternacht und Morgen mit einer Genauigkeit von $^1/_{40}$ mm. Die größte Durchbiegung in der Mittellinie mit 9,6 mm zeigte sich nicht in der Krone, sondern tiefer (Abb. 2). Die Widerlager, obwohl fester Granit, haben bis 0,75 mm nachgegeben, wie durch Messungen mit Invarstäben und Fühlhebeln in zwei Höhen festgestellt wurde (Abb. 1). Die Verteilung der Belastungen (Abb. 3) und der Spannungen (Abb. 4) ist auf dreierlei Art ermittelt worden und hat so gute Übereinstimmung ergeben, daß sie an einem Modell der Probetalsperre nachgeprüft und bei günstigem Ergebnis weitere Modellversuche durchgeführt werden sollen. Die verfügbaren 120 000 Dollar reichen auch noch für die Modellversuche. (Nach F. A. Noetzli, beratender Ingenieur in Los Angeles, in Engineering News-Record vom 14. Juli 1927, S. 66—68 mit 5 Abbildungen und nach Engineering vom 12. August 1927, S. 191—193 mit neun Abbildungen.)

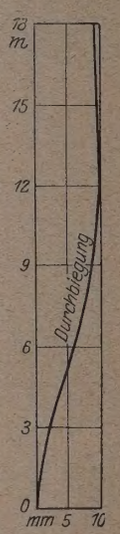


Abb 2.

Abb. 3.

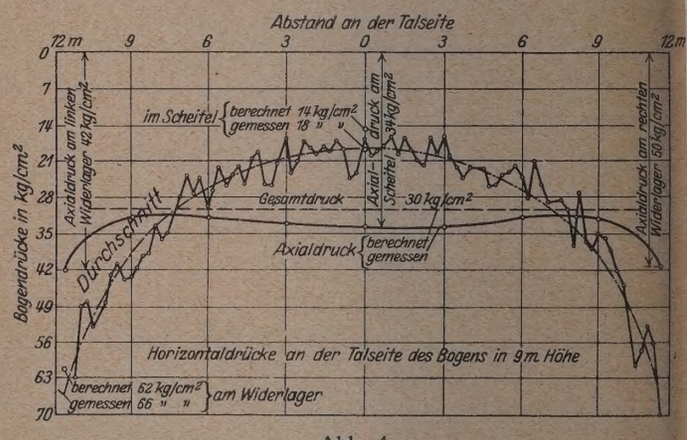


Abb. 4.

Der Deutsche Wasserwirtschafts- und Wasserkraft-Verband E. V.

gibt sich die Ehre, zu dem am Donnerstag, den 1. März 192 17 Uhr (5 Uhr nachm.) pünktlich, im Großen Saal des Ingenieu hauses, Berlin, Friedrich-Ebert-Straße 27, stattfindenden Vo trags-Abend ergebenst einzuladen. 1. Vortrag mit Lichtbilde von Herrn Professor Dr. W. Koehne-Berlin über „Die Grundwass kunde und ihre Beziehung zur Wirtschaft". 2. Vortrag von Her Geh. Oberregierungsrat Dr. W. Buchmann, Oberverwaltun gerichtsrat, Berlin, über „Die Behandlung des unterirdischen Wass im preußischen Wassergesetz".

Der erste Vorsitzende: Ernst Reichel, Geh. Reg.-Rat und Profess

Der Geschäftsführer: Lippert, Regierungsbaurat.

WIRTSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN.

Deutsch-russische Wirtschaftsverhandlungen. Die wirtschaftchen Beziehungen zwischen Deutschland und Rußland weisen eine ewisse Stagnation auf, trotzdem deutscherseits nichts unversucht eblieben ist, um den gegenseitigen Handel vorwärts zu bringen. Die usfuhr Deutschlands nach Rußland ging von 172,2 Mill. Rbl. im Jahre 926 auf 157,7 Mill. Rbl. in 1927 zurück. Dagegen weist die russische infuhr nach Deutschland eine steigende Tendenz auf, in weitgehendem mfange unterstützt von den deutschen Einfuhrinteressenten.

Der deutsche Kaufmann steht in der Sowjetunion im Gegensatz azu nach wie vor Verhältnissen gegenüber, die ihn in seiner legitimen nd durch Vertrag scheinbar gesicherten Betätigung außerordentlich tark behindern. Im Laufe der Zeit hat sich eine so starke Ungleichheit er beiderseitigen Positionen ergeben, daß der Wunsch verständlich ist, ie entstandene Lage daraufhin zu überprüfen, ob und in welcher Weise bhilfe geschaffen werden kann.

Diese Erwägungen veranlaßten die Deutsche Regierung, durch egenseitige Verhandlungen eine Klärung der Lage herbeizuführen. s handelt sich dabei weder um eine Umgestaltung des Vertrages von apallo, noch um irgendwelche Kontingents-, Kredit- oder ähnliche ragen.

Auslandskredite für den Straßenbau. Der Deutsche Landkreistag at sich Anfang vorigen Jahres in einer Eingabe an die Beratungsstelle ür Auslandskredite beim Reichsfinanzministerium dafür eingesetzt, aß der bisherige Standpunkt, Auslandsanleihen für Zwecke des Straßenaues nicht zu genehmigen, aufgegeben werden müsse. Da aber für den traßenbau sehr große Beträge erforderlich sind, kann hierin keine nderung erfolgen. Von diesem Standpunkt ist nur in einem Falle bgewichen worden, wo der Nachweis der Dringlichkeit und der roduktivität der Anleihen dadurch erbracht wurde, daß ein Teil er benötigten Mittel von der Industrie selbst aufgenommen wurde.

Da Auslandsanleihen zunächst am dringendsten zum Zwecke er Konsolidierung von schwebenden Schulden benötigt werden, kann die Frage, ob und in welchem Umfange Auslandsanleihen ür Straßenbauzwecke späterhin genehmigt werden könnten, frühestens in einigen Monaten geprüft werden.

Internationale Verständigungen in der Zementindustrie. Schon vor dem Kriege bestanden internationale Vereinbarungen über den Schutz der eigenen Märkte und den Absatz in bestimmten Ländern, nsbesondere in Holland. Der Krieg hat dieses internationale Zementkartellnetz zerrissen und zu einem Wiederaufleben des Konkurrenzkampfes geführt. In besonders scharfer Form spielt sich dieser Kampf auf dem holländischen Markte zwischen Deutschland und Belgien ab. Holland ist infolge seiner großen Wasserbauten ein starker Abnehmer für Zement — sein Jahresbedarf wird auf ½ Mill. t geschätzt — besitzt aber im eigenen Lande eine keineswegs ausreichende Produktion. Belgien war es möglich, unter Ausnutzung seiner Inflationskonjunktur auf dem holländischen Markte vorzudringen. Mit Hilfe von Kampfpreisen gelang es aber der deutschen Zementindustrie, den holländischen für sie sehr wichtigen Markt zu behaupten.

Nach Stabilisierung der belgischen Währung trat auch für Belgien eine Erschwerung der Schleuderkonkurrenz ein. Im April 1927 wurde daher aus Kreisen der belgischen Zementindustrie der Wunsch geäußert, mit den deutschen Erzeugern wieder zu einer Vereinbarung über die Regelung der Preise und des Absatzes auf dem holländischen Markt zu kommen. Die belgische Zementindustrie verlangte aber eine Beanteiligung von 70%, während die deutschen Werke eine paritätische Verteilung zu je 50% fordern. Die Verhandlungen scheiterten daher.

Ende vorigen Jahres wurde nun aber ein Abkommen zwischen den Belgiern und der französisch-luxemburgischen Industrie geschlossen, das den Belgiern eine Verbesserung der Absatzmöglichkeit in Frankreich gestattet. Da auch eine Erhöhung der belgischen Inlands- und Exportpreise vorgenommen wurde, so scheint eine Änderung der Stellung gegenüber dem holländischen Markt eingetreten zu sein. Für Anfang Februar ist eine neue Zusammenkunft zwischen den deutschen und belgischen Zementindustrien geplant, für welche die Aussichten auf eine Einigung nunmehr sehr viel günstiger liegen als bisher.

Abgesehen vom belgischen Markt hat die internationale Verständigung auf dem Zementgebiet in letzter Zeit Fortschritte gemacht. Im Dezember kam ein Abkommen zustande zwischen der deutschen, der polnischen und der skandinavischen Zementindustrie. So viel bisher bekannt, wurden Preisabreden nicht getroffen. Die Abmachungen beziehen sich auf Regelung der gegenseitigen Zufuhren und auf die Abgrenzung der Interessensphären unter Zuteilung von Kontingenten.

Da Polen und Skandinavien ihre Erzeugung stark gesteigert haben, ist dieses Abkommen von besonderer Bedeutung.

Mit der Tschechoslowakei kann ein Abkommen nur im Zusammenhang mit der Regelung des Handelsvertragsverhältnisses zustande kommen. Es sind jedoch keine unlösbaren Schwierigkeiten vorhanden. In England dagegen zeigt sich noch keinerlei Bereitschaft zu einer internationalen Verständigung.

Eine Konsolidierung auf dem internationalen Zementmarkt würde den Erfolg haben, daß damit ein Grund entfällt, der immer noch für die Preishöhe des deutschen Zements im Inland angeführt wird, die Unrentabilität der Exportpreise in den Kampfgebieten. Während im Durchschnitt des Jahres 1927 der Preis für eingeführten Zement rund RM. 430,— pro 10 t betrug, war der Ausfuhrpreis nur RM. 332.

Der Reinzugang an Wohnungen. In den Jahren 1918 bis 1927 sind rund 1 319 000 Wohnungen nach Abzug der durch Umbau, Brand, Verfall und Abbruch wegfallenden Wohnungen erstellt worden. Diese Zahl verteilt sich folgendermaßen auf die einzelnen Jahre:

1918/19	56 714
1920	103 092
1921	134 223
1922	146 615
1923	118 333
1924	106 502
1925	178 930
1926	204 670
1927 rd.	270 000 (geschätzt).

Während aber vor dem Kriege in jedem Jahre rund 50 000 Wohnungen infolge der notwendigen Erneuerung in Fortfall kamen, sind es seit 1918 nur außerordentlich geringe Zahlen.

Es wurden:

1918/19	4 147
1920	5 215
1921	7 275
1922	8 355
1923	7 615
1924	8 874
1925	12 882
1926	14 748

wegfallende Wohnungen gezählt.

Infolge der mangelnden Wohnungsreparaturen seit dem Kriege und des erheblich geringeren Wegfalles von Wohnungen ist eine Überalterung im Wohnungsbestand eingetreten, die sich in absehbarer Zeit in sehr weitgehenden Erneuerungen der alten Häuser oder in stark zunehmenden Abbrüchen auswirken muß.

Rechtsprechung.

Boykott ist als Streikmittel nur dann rechtlich zu beanstanden, wenn der Streik selbst zu beanstanden ist. (Entscheidung des Landesarbeitsgerichts Hamburg vom 16. September 1927 — Bf. 14/27). Der Gewerkschaftssekretär F. hat während eines Lohnkampfs den Arbeitern des Unternehmers K. verboten, bei diesem zu arbeiten, ein gleiches Verbot andern organisierten Arbeitern auferlegt, damit über den Betrieb des K. die Sperre verhängt. F. hat dies zu dem Zweck getan, um K. zur Anerkennung eines noch nicht für allgemein verbindlich erklärten Tarifs zu zwingen. K. verlangt mit Klage den Widerruf beider Maßnahmen; durch diesen unsittlichen und gemäß § 826 B.G.B. widerrechtlichen Boykott werde seine Existenz vernichtet.

Das Landesarbeitsgericht hat, im Gegensatz zum Arbeitsgericht, die Klage des K. abgewiesen. Die von K. beanstandeten Maßnahmen des F., insoweit sie die Arbeiter des K. betreffen, sind nur die Aufforderung zu einem auf den Betrieb des F. beschränkten und nach Sachlage zulässigen Streik. Die gegen K. gerichtete Sperre ist nur ein nach Sachlage gebotenes Mittel dieses Streiks, ohne dessen Anwendung jeder Streik, insbesondere ein solcher bei einem einzelnen Unternehmer, wirkungslos sein würde. Als bloßes Mittel des Lohnkampfes unterliegt eine solche Sperre keiner selbständigen rechtlichen Beurteilung. Sie wird vielmehr von der rechtlichen Beurteilung des Streiks mit umfaßt und ist nur dann rechtlich zu beanstanden, wenn — was hier nicht zutrifft — der Streik selbst zu beanstanden ist.

Verzicht auf Aufwertung kann aus besonderem Verhalten des Gläubigers gefolgert werden. (Entscheidung des Reichsgerichts, VII. Zivilsenat, vom 30. Sept. 1927 — VII 242/27.) L. hatte dem Unternehmer M. am 18. April 1923 die Ausführung einer Dachfläche zum Preise von 85 Millionen Papiermark übertragen, wovon 90 vH sofort zu zahlen waren. L. hat im Mai 1923 an M. 75 Millionen Papiermark gezahlt. M. hat zunächst der Anrechnung dieser Zahlungen zum Nennwert widersprochen, da die Zahlung am 18. April 1923 hätte geleistet werden müssen, trotz Drängens jedoch erst im Mai 1923 gezahlt, er, M., also infolge der Geldentwertung geschädigt sei. Nach Fertigstellung der Arbeiten hat jedoch M. in der Rechnung vom 19. September 1923 die im Mai 1923 gezahlten 75 Millionen Papiermark zum Nennwert in Anrechnung gebracht. In dem Schreiben vom 19. August 1925, mit dem M. an L. eine weitere Rechnung unter Berücksichtigung der Papiermarkzahlungen zum Nennwert übersandte, hat M. keinen Anspruch auf Aufwertung erhoben.

Das Reichsgericht hält mit den Vorinstanzen einen Aufwertungsanspruch des M. für unbegründet. In dem Verhalten des M., das sich bis in die Zeit erstreckte, zu der Rechtsprechung und Gesetzgebung die Frage nach der Zulässigkeit und den Voraussetzungen der Aufwertung geklärt hatten, muß ein stillschweigender Verzicht des M. auf Aufwertung gefunden werden.

Der Bankkunde kann die Aufwertung eines ihm von der Bank gegebenen Darlehns nicht mit der Begründung ablehnen, die Bank sei ihrerseits gemäß § 66 Aufw.Ges. nicht zur Aufwertung von Darlehn verpflichtet. (Entscheidung des Reichsgerichts, II. Zivilsenat, vom 15. Nov. 1927. — II 184/27.) Der Mühlenbesitzer T. hat als Genosse der L'er Bank, einer eingetragenen Genossenschaft mit beschränkter Haftpflicht, von dieser Bank in den Jahren 1907 bis 1916 mehrere Darlehn im Gesamtbetrage von M. 40 000 erhalten, die er am 9. März 1923 zurückzahlte. Die Bank verlangte Aufwertung der Darlehn auf 9989 Goldmark. Nach Ansicht des T. verstößt das Aufwertungsverlangen der Bank wider Treu und Glauben, da die Bank ihrerseits Darlehn gemäß § 66 Aufw.-Ges. auch nicht aufzuwerten brauche.

Das Reichsgericht hält das Aufwertungsverlangen der Bank für berechtigt. Das Aufwertungsgesetz schließt zwar in § 65 die Aufwertung von Ansprüchen aus einem Kontokorrent im regelmäßig laufenden Bankverkehr für Bank wie für Kunden aus. Darüber hinaus werden gemäß § 66 Aufw.Ges. Ansprüche gegen Banken, deren Geschäftsbetrieb der Anschaffung und Darleihung von Geld dient, aus Darlehn- oder Verwahrungsverträgen auch dann nicht aufgewertet, wenn sie außerhalb des laufenden Kontokorrentverkehrs entstanden sind, und für sie vereinbarungsgemäß ein Sonderkonto eingerichtet ist. (Feste Gelder auf längere Zeit.) Aus dieser Ausnahmevorschrift, die klar erkennbar eine einseitige Begünstigung der Banken enthält, kann jedoch nicht unter Berufung auf allgemeine Erwägungen von Treu und Glauben gefolgert werden, daß auch den Kunden für ihre Sonderschulden bei den Banken die gleichen Vergünstigungen zustehen müssen. Der Richter kann nicht Bevorzugungen, welche das Aufwertungsgesetz gewissen Schuldnern unter tiefen, mit den allgemeinen Auffassungen von Billigkeit schwer zu vereinenden Eingriffen in die Rechte des Gläubigers gewährt, insbesondere den Ausschluß der Aufwertung, auf andere Verhältnisse ausdehnen. Auch kann der Ausschluß der Aufwertung nicht etwa durch den Umstand gerechtfertigt werden, daß es sich hier um Darlehn handelt, die einem Genossen der klagenden Genossenschaftsbank auf Grund seiner Mitgliedschaft gewährt werden.

Ein Pfändungspfandrecht ist nur dann voll rechtswirksam, wenn die gepfändete Sache Eigentum des Schuldners ist. Der gute Glaube an das Eigentum des Schuldners bei dem Gläubiger ist unerheblich. (Entscheidung des Reichsgerichts, VI. Zivilsenat, vom 19. Sept. 1927 — VI 22/27.)

Die K. und P. Bank hatte am 8. August 1924 in O. auf der Straße ein zum Geschäftsinventar der Firma D. Nachfolger gehörendes Automobil wegen einer Forderung gegen Karl L., den Inhaber der Firma D. Nachfolger, pfänden und im Wege der Versteigerung sich zuschlagen lassen. E. L., der Vater des Karl L., verlangt durch Klage Herausgabe des Kraftwagens oder Wertersatz von 12 000 M. E. L. hat im Jahre 1923 als Inhaber der Firma D. Nachfolger, das Geschäft auf seinen Sohn Karl L. übertragen, und zwar gegen eine Abfindung von 40 000 GM. Zur Sicherung dieser Forderung wurde das gesamte Geschäftsinventar, also auch der gepfändete Kraftwagen, ihr zu Eigentum übertragen. Kurz vor der Pfändung war der Kraftwagen mit Einwilligung des E. L. an den Kaufamnn B. zur Sicherung einer Forderung von 20 000 M. übereignet, jedoch am 9. August 1924 gegen Zahlung der 20 000 M. an B. von E. L. wieder zurückerworben worden.

Nach Ansicht des Reichsgerichts war ein rechtswirksames Pfändungspfandrecht für die K. und P. Bank nicht entstanden. Denn im Augenblick der Pfändung, am 8. August 1924, war der Kraftwagen nicht Eigentum des Schuldners Karl L. Ein etwa vorhandener guter Glaube des Gläubigers, also der K. und P. Bank, vermag hieran nichts zu ändern.

Steuerhaftung des Erwerbers eines Unternehmens. (Entscheidung des Reichsfinanzhofs vom 29. April 1927 — V A. 43.)

Gründet sich die Steuerpflicht auf den Betrieb eines Unternehmens und wird das Unternehmen im ganzen veräußert, so haftet der Erwerber neben dem Veräußerer für die laufenden und für die festgesetzten, aber noch nicht entrichteten Steuern. (§ 96 Reichsabg.ordn.)

Bei der Umgrenzung des Begriffs „Übergang eines Unternehmens im ganzen" geht der Reichsfinanzhof davon aus, daß gemäß § 25 des Handelsgesetzbuchs jeder, der ein unter Lebenden erworbenes Handelsgeschäft unter der bisherigen Firma fortführt, für alle im Betrieb des Geschäfts begründeten Verbindlichkeiten des früheren Inhabers haftet. Die oben wiedergegebene Vorschrift des Steuerrechts beschränkt sich jedoch nicht in ihrer Anwendung auf Kaufleute im Sinne des Handelsgesetzbuchs, noch auf den Fall, daß gerade die Firma übernommen wurde. Vielmehr gilt sie für gewerbliche Unternehmungen jeder Art, ohne daß es auf die Übernahme der Firma oder der Aktiven und Passiven durch den Erwerber als wesentlich ankommt. Entscheidend ist vielmehr, daß der neue Inhaber das Unternehmen als organische Gesamtheit übernommen hat und als Grundlage seiner selbständigen gewerblichen Tätigkeit weiterführt. Wenn jemand die Einrichtung eines Geschäfts, einschließlich des ideellen Geschäftswerts, sowie die Warenbestände übernimmt und das Geschäft fortsetzt, so ist ein solches Geschäft im wesentlichen, also im ganzen, auf den Geschäftsnachfolger übergegangen. Ohne besondere Bedeutung ist der Umstand, daß die Geschäftsbücher nicht mitübernommen worden sind.

Aufwertungsanspruch der Hinterbliebenen eines Arbeitneh aus dessen Einlage bei seinem Arbeitnehmer. (Entscheidung Reichsgerichts, I. Zivilsenat, vom 2. Nov. 1927 — I 65/27.)

Der verstorbene R. war in den Jahren 1867 bis 1915 bei Firma G. in L. als kaufmännischer Angestellter, zuletzt als Prok tätig. Teile seines Gehalts ließ er bei der Firma G. gegen Verzin stehen. Sein Guthaben betrug bei seinem Ausscheiden aus der Fi 73 000 M., bei seinem Tode 74 000 M. Bei dem Tode der Witwe R. im Jahre 1918, welche das Guthaben bei der Firma G. hatte st lassen und nur einzelne Beträge abgehoben hatte, betrug das haben 67 330 M. Die drei Töchter, welche die Witwe R. beer haben das Guthaben bis auf 60 000 M. abgehoben und auf drei schiedene Konten zu je 20 000 M. übertragen lassen. Eine der Töc verlangt Aufwertung ihres Guthabens mit 25%. Die Firma G. l ab, Ansprüche aus laufender Rechnung würden gemäß § 65 Aufw. nicht aufgewertet.

Das Reichsgericht hält den Aufwertungsanspruch für berech Es kann dahingestellt bleiben, ob die Kontoführung des R. bei Firma eine laufende Rechnung darstellt, da hier eine Einlage Arbeitnehmers bei seinem Arbeitgeber vorliegt. Denn für solche gemäß § 65 Aufw.ges. die Aufwertung auf keinen Fall ausgeschlos An diesem Charakter des Kontos R. wird auch nichts durch Überg auf die Witwe R. und dann auf die drei Töchter im Wege der Erbfo noch durch die spätere Umänderung des Guthabens in drei Eir konten etwas geändert. Insoweit infolge der Abhebung eines größ Betrags und die Leistung von fünf Einzahlungen durch die Witwe eine Änderung des Kontos herbeigeführt ist, muß dies bei der messung der Aufwertung berücksichtigt werden.

Die Bestätigung eines nichtigen Vertrages macht diesen nur d verbindlich, wenn der Bestätigende sich der Nichtigkeit des Vertr bewußt war. (Entscheidung des Reichsgerichts, VI. Zivilsenat, 4. Nov. 1927 — VI. 346/27.)

Der Darlehnsverein in Gr. hatte am 1. Mai 1924 der im Okt 1925 in Konkurs geratenen Baufirma R. & Co. einen offenen Kr in laufender Rechnung eingeräumt, zu dessen Sicherung ihm durch Geschäftsführer R. der Firma R. & Co. Inventar, Fuhrpark, Maschi Werkzeuge und Rüstmaterialien übereignet waren. Der Konk verwalter von R. & Co. weigerte die Herausgabe der übereigne Gegenstände. Der Sicherungsübereignungsvertrag sei ungültig, er von dem Geschäftsführer R. allein vollzogen sei, nach dem Ges schaftsvertrage aber zwei Geschäftsführer hätten gemeinsam zeich müssen.

Das Reichsgericht hat die Klage des Darlehnsvereins auf Her gabe der übereigneten Gegenstände abgewiesen. R. hatte den Si rungsübereignungsvertrag allein gezeichnet, obgleich nach dem sellschaftsvertrag nur zwei Geschäftsführer gemeinsam zum Absch von Verträgen zeichnungsberechtigt waren. R. war auch nicht den beiden anderen Geschäftsführern zur Zeichnung bevollmächt Allerdings war R. vom 25. März 1925 ab, also nach Abschluß Sicherungsübereignungsvertrages, durch Änderung des Gesellscha vertrages allein zeichnungsberechtigt geworden und hat nach dies Zeitpunkt Handlungen vorgenommen, die als eine Bestätigung ungültigen Übereignungsvertrages gedeutet werden konnten. Wäre Übereignungsvertrag damit bestätigt worden, so wären die pflichtungen der Parteien so zu beurteilen gewesen, als wenn er sc bei seinem Abschluß durch R. am 1. Mai 1924 gültig abgeschlos worden wäre. (§ 141, II, B. G. B.) Allein eine derartige Bestätig kommt gar nicht in Frage, weil R. sich der wirklichen Sachlage der Ungültigkeit des Übereignungsvertrages — nicht bewußt vielmehr den Übereignungsvertrag für gültig gehalten hat, o irgendwelche Zweifel an der Rechtsgültigkeit zu haben.

Die Bedeutung der Erreichung eines bestimmten Lebensalt für den Arbeitnehmer nach dem Tarifvertrag. (Entscheidung des Reic arbeitsgerichts vom 26. Oktober 1927.)

Der am 30. April 1901 geborene T. war vom 1. November 1 bis zum 30. Juni 1927 bei der Firma H. in L. als Buchhalter beschäft und bezog im letzten Jahr ein Gehalt von insgesamt M. 3201. T., acht Berufsjahre kaufmännischer Tätigkeit hinter sich hatte, behaupt er hätte nach Gruppe IV., 8. Berufsjahr, des Tarifvertrages entlo werden müssen, er verlangte für das letzte Jahr seiner Tätigk M. 4224. T. führt aus, er habe die Buchführung der Firma selbstän erledigt, auch für die Jahre 1924 und 1925 die Bilanzen gezogen u die Firmeninhaber während ihrer Abwesenheit vertreten.

Das Reichsarbeitsgericht hat das klageabweisende Urteil Landesarbeitsgerichts bestätigt. In dem Tarifvertrag steht unter Überschrift „Gruppe IV.", die weitere Überschrift: „Alter nicht un 28 Jahren". Die Einreihung in die Gehaltsgruppe IV. ist daher ni nur von der Tätigkeit, sondern auch von der Erreichung des 28. Lebe jahres abhängig. T. konnte also trotz seiner Stellung das Gehalt na Gruppe IV. nur dann beanspruchen, wenn er das 28. Lebensj vollendet hatte. Andernfalls mußte er als Arbeitnehmer unter 28 Jah sich das Gehalt der Gruppe IV. durch eine besondere Einzelvere barung gemäß § 1 der Tarifvertragsverordnung vom 23. Dezem 1918 sichern. Eine solche Einzelvereinbarung ist zulässig, da sie Arbeitsbedingungen zugunsten des Arbeitnehmers ändert, soweit nicht im Tarifvertrag ausdrücklich ausgeschlossen ist.

PATENTBERICHT.

Wegen der Vorbemerkung (Erläuterung der nachstehenden Angaben) s. Heft 1 vom 6. Januar 1928, S. 18.

A. Bekanntgemachte Anmeldungen.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 52 vom 29. Dezember 1927.

Kl. 5 a, Gr. 19. M 91 701. Carlton Millard MacIntosh, Stryj, Polen; Vertr.: Dipl.-Ing. E. Neubauer, Pat.-Anw., Berlin W 9. Vorrichtung zum Ausführen von Tiefbohrungen nach dem Schlagsystem. 16. X. 25.

Kl. 20 h, Gr. 6. M 95 934. Maschinenfabrik Deutschland G. m. b. H., Dortmund. Einrichtung zum Wiederaufgleisen von entgleisten Eisenbahnfahrzeugen. 26. VIII. 26.

Kl. 20 i, Gr. 38. W 72 224. The Westinghouse Brake Saxby Signal Co. Ltd., London; Vertr.: Dr. A. Levy u. Dr. F. Heinemann, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. Wechselstromrelais nach dem Zweielemententyp. 6. IV. 26.

Kl. 37b, Gr. 3. A 47 356. Aktiengesellschaft vormals Skodawerke in Pilsen, Prag-Smichov, Tschechoslowakische Republik; Vertr.: Dr. O. Siedentopf u. Dipl.-Ing. G. Bertram, Pat.-Anwälte, Berlin SW 68. Zusammenlegbarer Tragkörper. 18. III. 26. Tschechoslowakische Republik 22. IV. 25.

Kl. 37 b, Gr. 3. D 47 133. George Hives Dawson, Boston, u. Huxthal Field Prease, Canton, Ohio, V. St. A.; Vertr.: Dipl.-Ing. B. Kugelmann, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Fachwerkträger. 27. I. 25.

Kl. 37 f, Gr. 7. R 67 979. Josef Rings, Essen, Hansahaus. Gebäude mit Lichtöffnungen in den Decken oder Wänden. 21. VI. 26.

Kl. 42 c, Gr. 9. A 48 092. Aerogeodetic Maatschappij voor Aerogeodesie in Amsterdam und Berlin, Berlin-Zehlendorf, Goerz-Allee. Kartierungsgerät für Meßbildpaare. 26. VI. 26.

Kl. 65 a^{10}, Gr. 3. H 109 558. Willy Hoffmann, Berlin-Wannsee, Tristanstr. 1 a. Landungskai für Schiffe. 6. I. 27.

Kl. 65 b^{1}, Gr. 3. H 111 297. Howaldtswerke A.-G., Kiel-Neumühlen-Dietrichsdorf. Schwimmdock für Wasserflugzeuge. 3. V. 27.

Kl. 80 b, Gr. 1. D 49 029. Dr. Carl ten Doornkraat Koolmann, Frankfurt a. M., Gagernstr. 8. Verfahren zur Herstellung eines Binde- und Verputzstoffes für Bauteile. 21. X. 25.

Kl. 80 b, Gr. 2. M 95 693. Maschinenfabrik Grevenbroich, Grevenbroich, Niederrhein. Verfahren zur Herstellung eines volumenbeständigen rohmaterialfreien Feinkalks. 9. VIII. 26.

Kl. 80 b, Gr. 9. Sch 74 034. Dr.-Ing. Julius Scheidemantel, Trogerstraße 54, u. Dr. Hans Scheidemantel, Agnesstr. 64, München. Verfahren zur Herstellung von Wärmeschutzmitteln. 5. V. 25.

Kl. 80 b, Gr. 12. H 107 386. Simon Hellström, Stockholm; Vertr.: Dr. P. Lewino, Pat.-Anw., Hamburg. Verfahren zur Herstellung von Mauerziegeln oder Ziegeln anderer Art. 20. VII. 26. Schweden 9. VI. 26.

Kl. 80 b, Gr. 25. N 25 098. Hans Noblé, Saarbrücken. Verfahren zur Herstellung von Teerschotter. 8. X. 25.

Kl. 80 d, Gr. 1. F. 64 050. Adalbert D. Feldmar, Berlin-Schöneberg, Bozener Str. 5. Befestigung von Schlagwerkzeugen, insonderheit zur Gesteinbearbeitung, am Handgriff. 6. VII. 27.

Kl. 81 e, Gr. 106. A 50 595. Amme-Luther-Werke Braunschweig der „Miag" Mühlenbau und Industrie Akt.-Ges., Braunschweig. Entspeicherungs- und Umlagerungsvorrichtung. 11. IV. 27.

Kl. 81 e, Gr. 126. B 125 640. Friedrich Brennecke, Borna b. L. Eimer für Großmassen-Kippenförderer. 21. V. 26.

Kl. 81 e, Gr. 136. A 59 275. ATG Allgemeine Transportanlagen-Ges. m. b. H., Leipzig W. 32. Einrichtung zum Überführen von Schüttgut aus dem Fördergefäß zum Bunker. 9. III. 27.

Kl. 81 e, Gr. 136. A 50 505. ATG Allgemeine Transportanlagen-Ges. m. b. H., Leipzig W 32. Ausdrückvorrichtung zum Entleeren von Großraumbunkern. 31. III. 27.

Kl. 81 e, Gr. 136. A 50 650. ATG Allgemeine Transportanlagen-Ges. m. b. H., Leipzig W 32. Vorrichtung zum Entleeren von Großraumbunkern. 16. IV. 27.

Kl. 81 e, Gr. 136. M 93 209. Maschinenfabrik Buckau Akt.-Ges. zu Magdeburg, Magdeburg-Buckau. Einrichtung zum stetigen selbsttätigen Nachfüllen von Rutschen aus einem Bunker. 10. II. 26.

Kl. 82 a, Gr. 3. A 449 786. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin NW 40, Friedrich-Karl-Ufer 2—4. Dunstabzug für Trockenkanäle. 15. I. 27.

Kl. 85 b, Gr. 1. B 121 255. Dr. Friedrich Bamberg, Berlin-Wilmersdorf, Landhausstr. 41. Verfahren zur Enteisenung vom Wasser durch Belüftung. 13. VIII. 25.

B. Erteilte Patente.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 52 vom 29. Dezember 1927.

Kl. 5 c, Gr. 9. 454 685. Max Huppert, Wilhelmstr. 123, u. Franz Bock, Thiesstr. 34, Wanne. Kappschuh für die im Bergwerkstreckenausbau verwendeten Türstöcke aus I-Profileisen. 25. II. 26. H. 105 527.

Kl. 5 d, Gr. 3. 454 686. Gutehoffnungshütte Akt.-Ges., Oberhausen, Rhld. Schleusenrutsche. 13. XII. 25. G. 66 033.

Kl. 5 d, Gr. 3. 454 687. Gutehoffnungshütte Akt.-Ges., Oberhausen, Rhld. Schleuseneinrichtung. 13. XII. 25. G. 66034.

Kl. 20 a, Gr. 20. 454 815. J. Pohlig Akt.-Ges., Köln-Zollstock. Seilklemme für Seilförderungen, Bremsberge, Schrägaufzüge. 15. V. 25. P. 50 518. Österreich 3. III. 25.

Kl. 20 h, Gr. 4. 454 770. August Thyssen-Hütte, Gewerkschaft, Hamborn. Gewichtsautomatische Gleisbremse. 16. XII. 25. T. 31 191.

Kl. 20 i, Gr. 9. 454 907. Maschinenbau-Act.-Ges. vorm. Beck & Henkel, Kassel. Feste Weiche für einschienige Hängebahnen. 12. VI. 27. M 100 093.

Kl. 20 i, Gr. 11. 454 707. General Railway Signal Company, Rochester, New York, V. St. A.; Vertr.: Dr. K. Michaelis, Pat.-Anw., Berlin W 35. Weichenstellvorrichtung mit Aufschneidevorrichtung zwischen Antriebs- und Stellhebel. 16. IV. 26. G 67 025. V. St. Amerika 16. IV. 25.

Kl. 20 i, Gr. 31. 454 908. Eisenbahnsignal-Bauanstalten Max Jüdel, Stahmer, Bruchsal Akt.-Ges., Braunschweig. Durch Eisenbahnfahrzeuge zu beeinflussende Kippschiene zur Betätigung von Streckenstromschließern oder Verriegelungen. 25. I. 27. E. 35 154.

Kl. 20 i, Gr. 35. 454 708. Eisenbahn-Signal-Bauanstalten Max Jüdel, Stahmer, Bruchsal Akt.-Ges., Braunschweig. Einrichtung zur Übertragung von Streckensignalen auf den fahrenden Zug. 23. III. 26. D. 50 072.

Kl. 20 i, Gr. 35. 454 909. Dr. Max Dieckmann, Gräfelfing b. München, Dipl.-Ing. Franz Berndorfer, Kanalstr. 37, u. Dr. Wolfgang Bäseler, Walhallastr. 21, München. Einrichtung zur Beeinflussung von Fahrzeugen von der Strecke aus. 14. IX. 26. D 51 244.

Kl. 20 i, Gr. 38. 454 910. Tito Giorgio Marchiori, Genua, Italien; Vertr.: W. Schwaebsch, Pat.-Anw., Stuttgart. Eisenbahnsignalvorrichtung, bei welcher durch die Räder und Achsen vorüberfahrender Züge der Kraftlinienfluß eines zwischen den Schienen liegenden permanenten Stabmagneten geschlossen wird. 22. I. 26. M 92 969. Italien 26. I. 25.

Kl. 35 b, Gr. 1. 454 932. Maschinenbau A. G. Tigler, Duisburg-Meiderich. Kurvenfahrwerk für Verladebrücken o. dgl. 12. VI. 25. M 90 101.

Kl. 80 a, Gr. 16. 454 849. Dr. Arnim Tetétleni, Budapest; Vertr.: M. Wagner u. Dr.-Ing. G. Breitung, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. Handpresse zur Herstellung von prismatischen Körpern, insbes. von Bauformlingen. 8. II. 25. T 29 907. Ungarn 23. V. u. 15. XII. 24.

Kl. 80 b, Gr. 1. 454 743. Leonard Schade van Westrum, London; Vertr.: Dipl.-Ing. B. Kugelmann, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Verfahren zur Herstellung von Baumaterialien. 25. II. 26. W 71 806. Großbritannien 27. I. 26.

Kl. 80 b, Gr. 18. 454 744. Johan Axel Eriksson, Stockholm; Vertr.: Dr. G. Winterfeld, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Verfahren zur Herstellung poröser Kunststeine. 19. VIII. 25. E 32 929. Schweden 22. VIII. 24.

Kl. 80 b, Gr. 25. 454 801. Hugo Laderer, Cannstatt. Verfahren zur Herstellung eines wasserdichten Baustoffs. 26. I. 27. L 67 777.

Kl. 80 d, Gr. 5. 454 745. Ernst Büchner, Magdeburg, Schifferstr. 1. Transportable, an Laufschienen geführte, hängende Maschine zum verschiedenartigen Bearbeiten (Schleifen, Sägen), insonderheit von Gesteinen. 12. VIII. 26. B 126 834.

Kl. 85 c, Gr. 3. 454 803. Wasser- und Abwasserreinigung G. m. b. H., Neustadt, Haardt. Schlammfaulraum mit über dessen Füllhöhe sich erhebender Gashaube. 29. I. 26. W 71 631.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

Beton-Kalender 1928. Taschenbuch für den Beton- und Eisenbetonbau sowie die verwandten Fächer. XXII. Jahrgang. 938 Seiten mit 1048 Textabbildungen, 2 Teile. Verlag von Wilhelm Ernst u. Sohn, Berlin 1927. Preis RM. 6,60.

Der Beton-Kalender hat im Laufe der langen Jahre seines erfolgreichen Erscheinens in stetig zunehmendem Maße als Taschenbuch Eingang gefunden; trotz der, der außerordentlichen Entwicklung der einzelnen Fachgebiete scheinbar wenig entsprechenden, relativen Umfangsbeschränkung und angesichts der Fülle der für den Fachmann unentbehrlichen Sonderwerke, die auch der Nur-Eisenbetoningenieur nicht mehr entbehren kann. Die auch im neuen Jahrgang fast durchweg beobachtete Behandlung des Stoffes in der Beschränkung erhält ihm den Ruf des anerkannten Nachschlagebuches und wertvollen Ratgebers.

Die einzelnen Abschnitte sind dem jetzigen Stand der Wissenschaft und praktischen Erfahrung auf dem Gebiete des Beton- und Eisenbetonbaues entsprechend einer neuen Bearbeitung unterzogen worden. So ist in den Abschnitt Festigkeitslehre das Spangenbergsche Verfahren zur Bestimmung der Nullinie von außermittig auf Zug oder Druck beanspruchten Querschnitten (Bauingenieur 1925, Heft 10) aufgenommen worden. Die Abschnitte Zementmörtel und Beton, Luftmörtel und hydraulische Mörtel in dem Kapitel Baustoffe sind teilweise umgearbeitet. In die Statik der Baukonstruktionen sind die Momententafeln des durchlaufenden Rahmens von Dipl.-Ing. v. Henning auf Schönhoff aufgenommen worden. An die Stelle des Kapitels Statische Berechnung der Eisenbetonbauten von Dr.-Ing. Gesteschi ist die Festigkeitsberechnung der Eisenbetonquerschnitte von Dr.-Ing. Roll getreten, die den neuen Abschnitt über Ausbildungsgrundsätze und Anwendungen für Eisenbetonbauteile enthält. I dem folgenden Abschnitt, der die deutschen Bestimmungen für d Ausführung von Eisenbeton- und Betonbauwerken enthält, sind auch d vorläufigen Richtlinien für die Ausführung von Bauwerken aus Bet im Moor, in Moorwässern und ähnlich zusammengesetzten Wässe wiedergegeben.

Auch der zweite Teil, der die praktischen Anwendungsgebie der Beton- und Eisenbetonbauweise umfaßt, ist einer Durchsic unterzogen worden. An Stelle der im Jahrgang 1927 enthalten Kapitel Straßenbau, Wasserkraftanlagen, Wehre und Staumauer die erst im nächsten Jahrgang wiederaufgenommen werden solle sind die Kapitel Silos, Wasserbau, Landwirtschaftliche Bauten u Bergbau getreten. In letzterem Kapitel hätte der Abschnitt Ve wendung über Tage durch den Hinweis auf die von Dr.-Ing. Kögl veröffentlichten wertvollen Grundlagen für die Berechnung v Fördertürmen (Bauingenieur 1926, S. 766 ff.) eine wesentliche B reicherung erfahren. Das Kapitel Wasserbau beschränkt sich a die Behandlung lediglich der Buhnen, Leit- und Deckwerke; die A wendung der Beton- und Eisenbetonbauweise im Schleusenba für die in den letzten Jahren bei einer Reihe bemerkenswerter Ba werke neueste Erfahrungen gesammelt wurden, verdiente bei ein Neuauflage u. E. auch kurzer Erwähnung.

Der Beton-Kalender bedarf nicht der Empfehlung, um so wenige als für die Bearbeitung der einzelnen Kapitel namhafte Vertret der Wissenschaft und Praxis zeichnen; auch der neue Jahrgan diesesmal auch als teilweise Ergänzung des Vorgängers, wird v seinen Freunden als vertrautes Hilfsmittel angesehen werden.

Dr. Ehnert.

MITTEILUNGEN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR BAUINGENIEURWESEN.

Geschäftstelle: BERLIN NW 7, Friedrich-Ebert-Str. 27 (Ingenieurhaus).
Fernsprecher: Zentrum 152 07. — Postscheckkonto: Berlin Nr. 100 329.

Denken Sie bitte daran, jetzt den Mitgliedbeitrag für 1928 einzuzahlen!

Ortsgruppe Mannheim-Ludwigshafen.

Vortragsankündigung.

Der Mannheimer Bezirksverein des Vereins deutscher Ingenieure ladet die Mitglieder der Ortsgruppe Mannheim-Ludwigshafen und andere daran interessierte Mitglieder der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen zu einem Vortragsabend am Donnerstag, den 23. Februar d. Js., abends 8 Uhr, in der Vereinswohnung, Mannheim, Friedrichsring 4, ein. Herr Dr. phil. Ehrhardt Schott spricht über „Altes und Neues über Betonherstellung".

Der Wettbewerb für die Straßenbrücke Köln—Mülheim im Jahre 1927.

Die von der Ortsgruppe Mannheim-Ludwigshafen veranstalteten Vorträge wiesen in den letzten Monaten eine stetig zunehmende Besucherzahl auf. Dies zeugt davon, daß die von uns behandelten Vortragsgegenstände auch in den Kreisen der andern hiesigen technisch-wissenschaftlichen Vereine lebhaften Anklang finden, so daß deren Mitglieder in immer stärkerem Maße unsere Vortragsabende besuchen.

So konnte am Donnerstag, den 19. Januar, Herr Professor Dr.-Ing. Gaber vor einer zahlreichen Zuhörerschaft über den „Wettbewerb für die Straßenbrücke Köln-Mülheim im Jahre 1927" sprechen.

Unter Vorführung und Erklärung von Lichtbildern aus dem Wettbewerb für die Friedrich-Ebert-Brücke in Mannheim und von den bestehenden Rheinbrücken in Köln wurde die Tendenz im Brückenbau der letzten Jahrzehnte gezeigt, die vom Fachwerk immer mehr zum vollwandigen Träger hingeht und bei Straßenbrücken das unter der Fahrbahn liegende Tragwerk bevorzugt. Die von der Stadt gegebenen Grundlagen des 1. Wettbewerbes für die Straßenbrücke Köln-Mülheim wurden hierauf kurz erläutert.

Die drei damals eingereichten Brückengruppen, Fachwerkträger, Bogenträger und Hängeträger, wurden in ihren Hauptabmessungen und vor allen Dingen in ihren angebotenen Baukosten kurz vorgeführt. Als Hauptergebnis des 1. Wettbewerbs wurde der Entschluß festgestellt, auf die Anordnung einer erst in Zukunft notwendigen zweigleisigen Schnellbahn zu verzichten und daher den Brückenquerschnitt kleiner und einfacher zu gestalten.

Auf dieser neuen Basis, ergänzt durch die Forderung des Bauherrn, dem ungleichmäßigen kiesigen Untergrund keine wagerechten Kräfte zuzumuten, wurde ein zweiter engerer Wettbewerb unter einer Reihe von Firmen veranstaltet, bei dem nur noch zwei Gruppen von Brücken eingereicht wurden, Bogenbrücken und Hängebrücken. Da bisher noch nirgends über diese, in wesentlichen Einzelheiten neuartigen und beachtenswerten Entwürfe etwas veröffentlicht worden ist, wurden die wichtigsten konstruktiven Einzelheiten, vor allen Dingen der beiden Bogenbrücken von Krupp und Klönne sowie der Hängebrücke von Gustavsburg, im Lichtbild vorgeführt und eingehend beschrieben. Die im 2. Wettbewerb erzielten Angebotssummen wurden alsdann denen des 1. Wettbewerbes gegenübergestellt und eingehend gewürdigt. Mit einem kurzen Hinblick darauf, daß die Lehren der beiden Kölner Wettbewerbe wohl in Bälde beim Bau der drei Rheinbrücken in Mannheim, Maxau und Speyer verwendet werde können, schloß der Vortrag, der unter Vermeidung einer Polem sich nur auf das rein sachliche Gebiet beschränkte.

Reicher Beifall zeigte dem Vortragenden den Dank der Ve sammlung für seine technisch hochinteressanten Ausführungen, de auch Herr Dipl.-Ing. Engelmann im Namen der Ortsgruppe noch kurzen Schlußworten Ausdruck gab.

Ortsgruppe Brandenburg.

Die D. G. f. B. ladet ihre Mitglieder zu einem Vortragsabend a Dienstag, den 28. Februar d. Js., 8 Uhr abends (nicht 7½ Uh wie im vorigen Heft angegeben), pünktlich im Ingenieurhaus Berlin NW 7, Friedrich-Ebert-Straße 27 (großer Saal, I. Stock) ei

Herr Professor Dr.-Ing. Otto Birkenstock von der Technische Hochschule Berlin spricht über das Thema: „Vom Eisenbetonbau i Frankreich". Der Vortrag wird auf Grund der Ergebnisse einer Sti dienreise gehalten, die der Vortragende im Herbst des Jahres 192 nach Frankreich zum Studium des französischen Eisenbetonbau unternommen hat. An Hand der auf der Reise aufgenommenen Lich bilder wird die Anschaulichkeit des Vortrages unterstützt werde

Der Eintritt ist frei. Gäste sind willkommen.

Bitte beachten!

Die Mitglieder werden gebeten, bei der Beitragszahlung beachte zu wollen, daß der Mitgliedbeitrag für 1928 durch Beschluß der ordent lichen Mitgliederversammlung der Deutschen Gesellschaft für Bau ingenieurwesen am 28. Mai 1927 in Mannheim auf M. 10,— festgesetz worden ist. Für Mitglieder, die gleichzeitig dem Verein deutsche Ingenieure angehören, beträgt der Beitrag M. 7,50 und für Junioren M. 4.—. Wir bitten, für Zahlungen das Postscheckkonto Berli Nr. 100 329 der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen, Berli NW 7, Ingenieurhaus, zu benutzen und auf dem Zahlkartenabschni auch die Mitgliednummer angeben zu wollen, damit Irrtümer ausg schlossen werden.

Welcher Beruf wird nach der Reifeprüfung ergriffen?

Noch im Laufe dieses Monats findet an den höheren Schule die Reifeprüfung statt. Die Entscheidung über den zu ergreifende Beruf muß, soweit sie nicht schon getroffen ist, bald gefällt werde Hierbei wird der Ratgeber für die Berufswahl „Die Ausbildung fü den Beruf des akademischen Bauingenieurs" als Wegweiser sehr wil kommen sein. Der Ratgeber ist dazu angetan, den Schülern un Abiturienten den Ernst der Wahl des Bauingenieurberufes vor Auge zu führen. Auch diejenigen, die sich von vornherein nach bestandene Reifeprüfung dem Bauingenieurwesen zuwenden wollen, werden begrüßen, sich an Hand dieses Ratgebers über den Ausbildungsgan und die Eigenart des Berufes unterrichten zu können. Das klein Heftchen ist durch die Geschäftstelle der Deutschen Gesellscha für Bauingenieurwesen, Berlin NW 7, Ingenieurhaus, zum Preis von 60 Pf. zu beziehen.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimrat Dr.-Ing. E. h. M. Foerster, Dresden. — Verlag von Julius Springer in Berlin W.
Druck von H. S. Hermann & Co., Berlin SW 19, Beuthstraße 8.

DER BAUINGENIEUR

9. Jahrgang 24. Februar 1928 Heft 8

ÜBER BESTIMMUNG VON SPANNUNGSZUSTÄNDEN IN ELASTISCHEN KÖRPERN MIT HILFE VON VERSUCHSMODELLEN.[1]

Von Dr.-Ing. Rudolf Bernhard.

Bei der Bestimmung von Spannungen auf rein rechnerischem Wege ergeben sich sowohl bei der Ermittlung der genauen Spannungsverteilung innerhalb verwickelter Querschnitte auch bei vielfach statisch unbestimmten Systemen, z. B. bei Brückentragwerken, Schwierigkeiten, die bisher nur mit Hilfe von außerordentlich langwierigen Rechnungen gelöst werden konnten. Um diese, nur von geübten Mathematikern zu bewältigende Rechenarbeit möglichst abzukürzen, sind verschiedene Wege eingeschlagen worden, und zwar mit Hilfe von Versuchsmodellen, die den zu untersuchenden Gebilden entsprechgeformt werden. Die Hauptfrage bei sämtlichen derartigen Versuchen ist die, ob Modelle in ihrem Verhalten, sei es elastischer oder optischer Natur, genügend genau den wirklich zu untersuchenden Objekten entsprechen, um daraus Rückschlüsse mit Sicherheit bzw. ausreichender Genauigkeit ziehen zu können. In letzten Endes spielt für die Praxis des Ingenieurs natürlich die einfache Handhabung der Apparate sowie leichte Auswertung der Beobachtungsergebnisse eine wesentliche Rolle, damit z. B. auch jeder Hilfstechniker an Stelle eines mathematisch geschulten Ingenieurs damit arbeiten kann.

Als Material für diese der Wirklichkeit nachzubildenden Modelle kommen entweder Stahlstäbe, die entsprechend zusammengesetzt werden müssen, oder Zelluloid- und Glasplatten, die ausgesägt werden können, in Frage. So sind in der Hauptsache vier Systeme auf dieser Grundlage bisher ausgebaut worden.

Die von Chr. Rieckhoff[2], Darmstadt, und auch die von Otto Gottschalk[3], Buenos Aires, erfundenen Apparate benutzen verschieden lange und dicke Stahlbänder, welche mit besonders dazu ausgebildeten Haltern zu entsprechenden Modellen zusammengefügt werden. Bei den Apparaten von Prof. Beggs[4], Princeton, USA., und bei denen von Prof. Coker, London, werden dagegen verschieden dicke Zelluloid- oder Glasplatten benutzt. Die Apparate von Prof. Beggs und Prof. Coker hatte Verfasser Gelegenheit, persönlich, einschließlich Durchführung einiger Versuche, sich in Amerika bzw. England von den Erfindern vorführen zu lassen. Der Vorteil bei Verwendung von Stahlbändern liegt vor allem darin, daß das Material des zu untersuchenden Objektes in den vorliegenden Fällen meist auch Stahl oder wenigstens ein Stoff mit annähernd derselben Elastizitätszahl sein wird; der Nachteil ist, daß für die in der Praxis vorkommenden Fälle der Zusammenbau eine sehr große Zahl von verschieden geformten Stahlbändern erfordert. Um z. B. bei Brückentragwerken nur die veränderlichen Trägheitsmomente auszugleichen, sind bereits verschieden dicke bzw. durch Zusammenklemmen streckenweise zu verstärkende Stahlbänder erforderlich; aus Zelluloidplatten können dagegen die verwickeltsten Formen (einschl. Knotenbleche oder Vouten) leicht und schnell ausgesägt und durch Abfeilen oder Aufkleben von Zelluloidstreifen nachträglich noch den Rechnungsergebnissen angepaßt werden.

Während die zuerst genannten drei Methoden, die im „Bauingenieur" schon beschrieben worden sind, nur kurz verglichen werden, soll auf die experimentelle Methode zur Bestimmung von Spannungszuständen in elastischen Körpern nach Prof. Coker, London, die sogenannte Photoelastizität, näher eingegangen werden, da sie ein allgemeineres sowie wirtschaftlicheres Interesse wegen ihrer neuen Ergebnisse beanspruchen darf und in der deutschen Literatur noch nicht im Zusammenhang veröffentlicht worden ist.

Der Apparat von Chr. Rieckhoff dient zur Vereinfachung der Berechnung von beliebig geformten Stabzügen und geht von der Bestimmung der Nullpunkte aus. Stahlstäbe verschiedener Länge und Dicke können mit besonders ausgebildeten Schraubzwingen zu Modellen zusammengebaut werden, die entsprechend einer nachzubildenden Belastung deformiert werden. Dort, wo die Stahlstäbe ihre Wendepunkte haben, liegen auch die gesuchten Momentennullpunkte, welche für den gerade vorliegenden Belastungsfall die Wirkung von Gelenken haben. Sie verwandeln daher das vorher statisch unbestimmte System in mehrere statisch bestimmte Tragsysteme, deren Auswertung nach den elementaren Regeln der Statik möglich ist. Da nun das Modell stets nur einer Belastung gleichzeitig, und zwar einer Einzellast ausgesetzt werden kann, sind für die verschiedensten Belastungsfälle Formeln für die sogenannten Ersatzkräfte aufgestellt. Diese Belastungsgleichwerte müssen nach Lage und Größe bestimmt werden, um das Modell damit deformieren zu können. So einfach das Grundprinzip erscheint, so viele Hindernisse bietet die praktische Durchführung. Die oft wünschenswerte Übertragung der Biegungslinien von dem etwa 1 cm über dem Papier befindlichen Modell, die Schwierigkeit bei der erforderlichen, haarscharfen Bestimmung der Nullpunkte und schließlich die doch ziemlich erhebliche, ohne Modell nicht wesentlich größere Rechenarbeit bei verwickelteren Systemen sind Nachteile, die dieser Methode nun einmal anhaften. Die Genauigkeit liegt daher etwa bei 5 %, bei verwickelteren Systemen bei etwa 10 %.

Bei dem Verfahren von Otto Gottschalk werden vor allem kontinuierliche Balken untersucht. Die Apparatur besteht ebenfalls aus einer großen Zahl von Stahlbändern, die aber an einer festen Stahlschiene mit Hilfe von besonderen, darauf gleitenden Haltern geführt sind. Auch hier können die Stahlbänder zu ganz bestimmten Deformationen gezwungen werden. Nach dem bekannten Maxwell'schen Satz von der Gegenseitigkeit der Verschiebungen stellen dann ihre Biegungslinien unter gewissen Bedingungen auch die Einflußlinien des durch eine beliebige äußere Kraft verschobenen Punktes dar. Zur Ermittlung von Momenteneinflußlinien wird die Tatsache benutzt, daß der Winkel, den alle Momenteinflußlinien an ihrem Brechpunkt bilden, einen bestimmten, konstanten Wert hat. Dadurch, daß ein Zusammenbau verwickelterer Systeme mit dem Continostat von Gottschalk nur in beschränktem Maße möglich ist[5], ergibt sich ein erheblicher Nachteil gegenüber dem erstgenannten Nupubest-Verfahren, das übrigens zur Bestimmung von Einflußlinien in derselben Weise wie der Gottschalksche Apparat verwendet werden kann; dagegen muß als Vorteil die größere Genauigkeit, etwa 5 %, und die bedeutend kleinere Rechenarbeit zugunsten des Continostats angeführt werden.

Die von Prof. Beggs erfundene Methode beruht ebenfalls auf der Bestimmung von Einflußlinien auf Grund von elastischen, allerdings nur mit Mikroskopen meßbaren Deformationen, jedoch werden hier Zelluloid- oder Pappmodelle benutzt. Das Verfahren kann also für alle Gebilde unbeschränkt verwendet werden, mögen sie noch so verwickelte Formen haben und so vielfach statisch unbestimmt sein, die sich aus Zelluloid oder Pappe ausschneiden lassen. Stählerne Verformungslehren dienen dazu, das Modell durch Erteilung einer genau gegebenen äußerst kleinen Verschiebung oder Drehung, je nachdem, ob Normal- oder Querkräfte bzw. Momente erzeugt werden sollen, zur Deformation im Sinne der gesuchten Einflußlinie zu zwingen. Das am Punkt der zu untersuchenden Einflußlinie zerschnittene Modell wird mit den beiden veränderlichen Teilen der Verformungslehren fest verbunden; die beiden Teile können dann beliebig durch Einstecken von zwei Paar genau kalibrierten kreisrunden Stöpseln parallel verschoben, durch Vertauschen von zwei verschieden großen, kreisrunden Stöpseln gedreht und durch Umlegen von zwei rechteckig geformten Stöpseln parallel gegeneinander verschoben werden. Die dadurch hervorgerufenen, außerordentlich kleinen Deformationen des gesamten Modells werden nun mit Hilfe von Mikroskopen mit Okularschraubenmikrometern abgelesen und ergeben nach Multiplikation mit dem Verschiebungsmaßstab unmittelbar die gesuchte Einflußlinie. Die Frage, ob eine Übertragung der aus den Zelluloidmodellen gewonnenen Ergebnisse ohne Bedenken auf das wirkliche Objekt möglich ist, kann in bejahendem Sinne beantwortet werden. Gerade um mit den elastischen Deformationen unter allen Umständen innerhalb des Hook'schen Gesetzes zu bleiben, wird ja das Modell nur derartig kleinen Verschiebungen unterworfen, daß dessen Querschnittbeanspruchungen besonders gering bleiben und somit weit unter der Elastizitätsgrenze liegen. Die Folge davon ist, daß sogar die mit Pappmodellen ausgeführten Versuche keine irgendwie bemerkenswerten Abweichungen von den rechnerischen Ergebnissen gezeigt haben und für die ersten Überschlagsberechnungen ohne weiteres verwendet werden dürfen. Die

[1] Ueber das Thema hat Verfasser auch in der Gesellschaft für Bauingenieurwesen, Ortsgruppe Brandenburg, einen Vortrag gehalten, vgl. S. 144.

[2] vgl. Bauingenieur 1926, Heft 4.

[3] vgl. Bauingenieur 1924, Heft 9.

[4] vgl. Bauingenieur 1924, Heft 20.

[5] Vergl. Zeitschrift des V. d. I., Jahrg. 1926, Heft 48.

zu erzielende Genauigkeit liegt bei etwa 2 %. Dadurch, daß im Modell sämtliche Knotenpunktsverbindungen des Eisenbaues oder Vouten des Betonbaues ohne Mehrarbeit nachzubilden sind, wird man nach Ansicht des Erfinders unter Umständen sogar Ergebnisse erhalten, die eine größere Genauigkeit als die üblichen mathematischen Rechnungen aufweisen. Der Vorteil des Verfahrens beruht auf der Möglichkeit, selbst die allerverwickeltsten Systeme ohne irgendwelche Schwierigkeiten auf diese Weise herzustellen und zu untersuchen, so daß z. B. für eine Brücke die verschiedensten Tragwerke in kürzester Zeit ausgeschnitten, deformiert, berechnet und den Ergebnissen entsprechend umgeformt und auch verglichen werden können. Einen Nachteil bildet die Empfindlichkeit gegen Temperaturänderungen und bei Pappmodellen wohl auch gegen Feuchtigkeit.

Als viertes und letztes Verfahren sei nun die Polarisationsmethode etwas genauer beschrieben. Die Tatsache, daß Spannungsänderungen durchsichtiger Körper sich durch gewisse Farberscheinungen im polarisierten Licht bemerkbar machen, ist seit langem bekannt (Versuche von David Brewster im Jahre 1816[6]). Die systematische Auswertung, vor allem aber wie bisher nicht bloß qualitativ, sondern jetzt auch quantitativ, ist erst von Prof. E. G. Coker[7], London, weiter ausgebaut worden, so daß dadurch eine praktische Verwendung für den Ingenieur erst möglich wird. Der Hauptvorteil dieser Methode gegenüber allen rechnerischen und mechanischen Verfahren liegt darin, daß für ein beliebiges Flächenelement, durch Bestimmung der beiden es beanspruchenden Hauptspannkräfte nach Größe und Richtung, sein Spannungszustand eindeutig festgelegt werden kann. Dies geschieht durch direkte, fortlaufende Beobachtung der allmählichen Veränderungen an Versuchsmodellen im Laufe beliebig wachsender bzw. kleiner werdender Belastungen irgendwelcher Art. Die große Anschaulichkeit, die in einer dem Auge sichtbar gemachten, fortlaufenden Verfolgung der inneren Vorgänge liegt, bildet für jeden Naturwissenschaftler wohl das wertvollste und lehrreichste Bild, das ihm Aufschluß über die Arbeitsvorgänge innerhalb des Materials geben kann.

Als Anwendungsmöglichkeiten auf dem Gebiete des Bauingenieurwesens seien die noch teilweise unaufgeklärten, genauen Kräfteverteilungsvorgänge sowie die Lage und Verschiebung der neutralen Achse während der Belastung, bei Nietverbindungen, Knotenblechen, exzentrisch beanspruchten Druckstäben, Nebenspannungen von Fachwerkanschlüssen und Augenstäben, Temperatureinflüssen jeglicher Art, sowie bei Zerreiß-, Druck- und Faltversuchen, einschließlich Einwirkung der Einspannung der Versuchskörper angeführt; auf dem Gebiete des Maschineningenieurwesens sind vor allem die Kraftverteilungsvorgänge bei der Bearbeitung des Materials, bei Rissen und Schrammen, Einwirkung von kreisrunden und elliptischen Löchern, Einkerbungen, Kröpfungen, Spannungsverteilung in Ringen, Federn, Schrauben, Turbinenradschaufeln, bei Berührungsdruck, z. B. von Walzen (Lagern) und Rädern und dergleichen, genauer zu verfolgen. Auch Versuche an größeren Modellen z. B. an Brückentragwerken und auch verschieden gelagerten ebenen Platten (Bootsdecke), sind bereits durchgeführt. Alle diese Arbeiten sind z. T. schon nach dieser Methode in Angriff genommen worden und haben zu wertvollen Ergebnissen geführt, auf die im Rahmen dieses Berichtes leider nicht näher eingegangen werden kann.

Bei den sonst üblichen Methoden des Bauingenieurs, gleichgültig, ob sie auf rein rechnerischer Grundlage (Elastizitäts- oder Verformungs-Theorien) oder auch auf mechanischem Wege durch Messung von Durchbiegungen (Nupubest, Continostat, Begg) beruhen, wird erst über den Umweg durch Bestimmung von Momenten, Quer- und Normalkräften, der Spannungszustand meistens nur für gewisse, leicht faßbare Punkte innerhalb eines Querschnittes bestimmt. Bei der Polarisationsmethode liegt der grundsätzliche Vorteil dar, daß die Spannungen eines beliebigen Punktes direkt aus d Messungen an dem entsprechenden Flächenteilchen, u zwar gleich in der richtigen Verteilung über den ganz Querschnitt gefunden werden können, wobei die dauern Sichtbarkeit aller Vorgänge noch als weiterer Vorteil m genommen wird.

Auf die mathematisch-optischen Ableitungen und Bewei soll hier nicht näher eingegangen werden, sondern die Theo nur so weit beschrieben werden, wie sie zur Erklärung d praktischen Anwendung für den Ingenieur erforderlich i Jeder Spannungszustand einer Fläche ist dadurch eindeut festgelegt, daß die beiden zueinander rechtwinklig stehend Hauptspannkräfte P und Q, die in jedem Flächeneleme wirken, nach Größe und Richtung bestimmt werden. Dur Einteilen jeder Fläche in ein Netzwerk von rechtwinklig au einanderstehenden Kurvenscharen in Richtung der beid Hauptspannkräfte, den sogenannten Hauptspannungstr jektorien, und Bestimmung der Größe von P und Q in jede Schnittpunkt läßt sich das Ergebnis auch zeichnerisch leicht darstellen (Abb. 1). Die Bestimmung der Richtung der Hauptspannkräfte P und Q, sowie der Differenz (P—Q) geschieht auf optischem Wege mit Hilfe von polarisiertem Licht, die Bestimmung der Summe (P+Q) auf mechanischem Wege durch Dickenmessungen. Die optische Messung ergibt nur die Verbindungslinien gleicher Hauptspannkraftneigungen, die sogenannten Isoklinen und somit auch die Trajektorien einer Ebene, sowie die (P—Q)-Werte, die dann durch die Dickenmessungen zum Ausgleich der räumlichen Au dehnung, durch die (P+Q)-Werte, ergänzt werden müsse wie später weiter ausgeführt wird. Drei getrennte, voneii ander völlig unabhängige Messungen sind also, um P und nach Größe und Richtung und somit den gesamten Spa nungszustand zu finden, erforderlich.

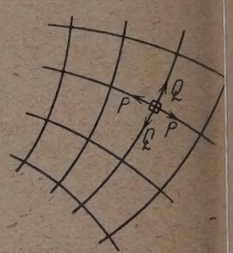
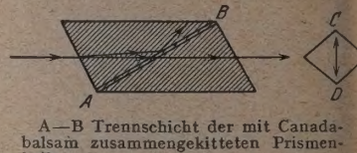


Abb. 1. Hauptspannungstrajektorien.

1. Die optischen Messungen.

Gewöhnliches weißes Licht setzt sich aus einer beliebige Anzahl verschieden großer Wellenlängen (im Gebiete der sich baren Lichtschwingungen von etwa 0,4 μ bis 0,75 μ) zusamme Einfarbiges Licht weist nur eine ganz bestimmte Wellenläng auf. Unter ebenpolarisiertem Licht versteht man im Gegensa zu gewöhnlichem oder einfarbigem Licht, das in beliebig viele Ebenen schwingt, Licht, das nur in bestimmten Ebenen schwing Ebenpolarisiertes Licht schwingt in einer Ebene, kreisförmi polarisiertes Licht in zwei aufeinander senkrechten Ebenen mit gleicher Amplitude. Man erhält ebenpolarisiertes Licht bei Durchgang eines Lichtstrahls durch bestimmte, anisotrope Körper oder unter gewissen Bedingungen bei der Reflexion bzw. Durchdringung von Glasplatten. Bei den vorliegenden Messungen werden isländische Kalkspatkristalle verwendet, d die Eigenschaft der Doppelbrechung aufweisen. Sie zerlege das Licht in zwei ebenpolarisierte Strahlen, den orden lichen und den außerordentlichen. Nur der außerordentlich Strahl wird bei einem Nicolschen Prisma, das aus zwei m Kanadabalsam zusammengekitteten Kalkspatkristallen b steht, durchgelassen; der ordentliche Strahl wird durch tota Reflexion an der Kanadabalsamschicht abgelenkt und von d Kristallfassung absorbiert (Abb. 2). Der durchgehende auße ordentliche Lichtstrahl wird nun in einen in Richtung d



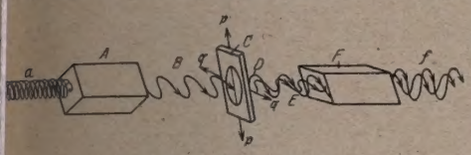
A—B Trennschicht der mit Canadabalsam zusammengekitteten Prismenkeile.
C—D Schwingungsebene des außerordentlichen Strahles.

Abb. 2. Nicol'sches Prisma.

[6] Arbeiten auf demselben Gebiet stammen u. a. von I. E. Neumann, Prof. Mesnager, K. Wieghardt, Prof. Filon, Fr. Rinne und O. Hönigsberg.

[7] Die folgenden Abb. sind teilweise den von Prof. Coker freundlichst zur Verfügung gestellten, umfangreichen, englischen Veröffentlichungen entnommen.

ptischen Ebene dieses (ersten) Nicolschen Prismas (Polarisator)[8] chwingenden, ebenpolarisierten Strahl verwandelt. Durch in zweites Nicolsches Prisma (Analysator), dessen optische Achse winkelrecht zu der Achse des ersten Prismas steht, und las also nur Licht in parallel zur optischen Achse dieses zweiten Prismas schwingenden Ebenen durchläßt, wird daher der erste, lazu winkelrecht schwingende Strahl völlig ausgelöscht. Es ntsteht das sogenannte Dunkelfeld bei gekreuzten Nicols. Eine Störung zwischen den beiden Nicols macht sich im Dunkelfeld durch Farberscheinungen (Interferenzfarben) bemerkbar.



a in beliebigen Ebenen schwingendes Licht.
A Polarisator (I. Nicol).
B Ebenpolarisierter Strahl.
C Versuchsstück, beansprucht durch die Hauptspannkräfte, p und q.
D u. E in Richtung der Hauptspannkräfte zerlegte ebenpolarisierte Strahlen.
E Analysator (2. Nicol).
f Komponenten der nach Durchgang durch F in Richtung der optischen Achse des Analysators schwingenden Strahlen D u. E.

Abb. 3. Schematische Darstellung des Strahlenganges durch ein beanspruchtes Versuchsstück zwischen gekreuzten Nicols (Dunkelfeld).

Jeder glasartige Körper verändert einen durchfallenden, z. B. durch das erste Nicol ebenpolarisierten Strahl nur, wenn er sich in gespanntem Zustand befindet; er wird dann doppelbrechend, und zwar zerlegt er den Strahl in zwei ebenpolarisierte Strahlen parallel zu den infolge seiner Beanspruchung entstandenen Hauptspannkraftrichtungen (Abb. 3). Beide Strahlen erhalten eine relative Phasenverschiebung je nach der Dichtenveränderung des Materials als Folge der ausgeübten Beanspruchung; erst hinter dem zweiten Nicol (Analysator) wird dieser Vorgang als Störung des Dunkelfeldes in leuchtenden Farbenerscheinungen durch Interferenz (Überlagerung zweier in gleicher Ebene ebenpolarisierter Strahlen) bemerkbar (vgl. Abb. 3). Entsprechend der Spannung durchlaufen diese Farben mehrmals sämtliche Regenbogenfarben und können, wie später gezeigt wird, als Maßstab der Spannungsgrößen verwendet werden.

Eine den Farben entsprechende vergleichende Aufeinanderfolge der relativen Zug- und Druckspannungen sieht folgendermaßen aus:

	Farbe	Verhältniszahlen
1. Farbreihe:	schwarz	0
	grau	3,5
	weißlich	5,5
	strohgelb	8
	orange	10
	rot	10,5
	purpurrot	11
2. Farbreihe:	blau	13
	gelb	18
	rot	21 (2 × 10,5)
	purpurrot	22 (2 × 11)

Bei der ersten optischen Messung zur Bestimmung der Richtung der Hauptspannkräfte bedient man sich der vorher erwähnten Eigenschaft jedes glasartigen Körpers, die Schwingungsebene eines ebenpolarisierten Lichtstrahls in zwei Ebenen parallel der Richtung der Hauptspannkräfte unabhängig von deren Größe zu zerlegen. Dort, wo die Polarisationsebene des ersten Nicolschen Prismas dagegen mit der Ebene der Hauptspannkräfte zusammenfällt, tritt dann keine weitere Zerlegung und mithin Farbenerscheinung hinter dem zweiten Nicol auf; es entstehen auf dem Projektionsschirm dunkle Linien (Abb. 4), die die Punkte gleicher Neigung der Hauptspannkräfte, die sogenannten Isoklinen, darstellen. Durch Verändern und Auftragen der jeweiligen Neigung der optischen Achsen der stets gekreuzten Nicols in bezug auf das Versuchsstück ergeben sich dann die gesuchten Richtungen der Hauptspannkräfte, die vorher beschriebenen Trajektorien (Abb. 5 und 6).

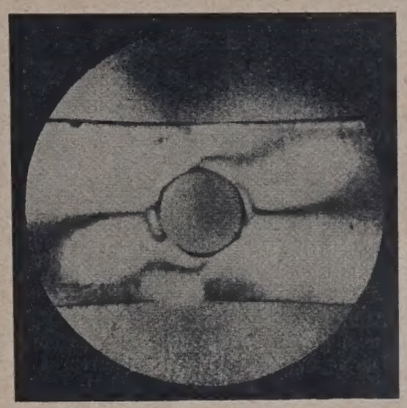


Abb. 4. Photographische Wiedergabe eines beanspruchten Zugstabes mit Loch, die am Aufnahmeschirm erscheinende 75°-Isokline in ebenpolarisiertem Licht zeigend.

Der zweiten optischen Messung zur Bestimmung von (P—Q) liegt das folgende Gesetz, dem alle glasartigen Körper gehorchen, zugrunde:

(1) $R = C\,(P-Q)\,T$, [9*]

worin R die relative Verzögerung der Wellenlänge bedeutet, die durch einen Körper von der Dicke T hervorgerufen wird, wenn er den maximalen bzw. minimalen Hauptspannkräften P und Q unterworfen ist; C ist eine optische Konstante. Vergleicht man also die relative Verzögerung der Wellenlänge, die sich durch die verschiedenen Farben in polarisiertem Licht, je nach dem Spannungszustand des zu untersuchenden Körpers, äußert, mit der Farbwirkung eines Körpers von genau bekanntem Spannungszustand, so erhält man die gesuchte Differenz (P—Q). Um nun eine bessere Farbbeobachtung, frei von den bei der ersten Messung beschriebenen, jetzt störenden dunklen Linien gleicher Hauptspannkraftneigung (vgl. Abb. 4 und 5) zu ermöglichen, benutzt man kreisförmig polarisiertes Licht. Man erhält kreisförmig polarisiertes Licht, indem man ebenpolarisiertes Licht durch eine Glimmerplatte leitet, deren optische Achse einen Winkel von 45° mit der Schwingungsebene des auftretenden Strahles bildet. Glimmer hat die Eigenschaft, den ebenpolarisierten Strahl in zwei ebenpolarisierte Strahlen mit aufeinander senkrecht stehenden Schwingungsebenen zu zerlegen, die verschieden rasch die Glimmerschicht durchdringen. Bemißt man die Dicke der Glimmerplatte jetzt so, daß beim Austritt der beiden in senkrechten Ebenen polarisierten Strahlen ihre Phasendifferenz eine viertel Wellenlänge beträgt und ihre Amplituden infolge der 45°-Stellung gleich groß werden, so entsteht kreisförmig polarisiertes Licht (Abb. 7). Dieses Licht ist von der Lage des Versuchsmodells, also auch von der Richtung seiner Hauptspannkräfte unabhängig und ergibt, wie groß auch die durch das Versuchsmodell

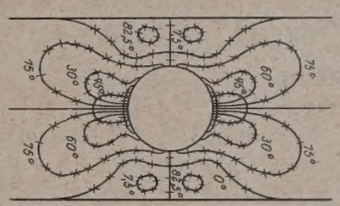


Abb. 5. Derselbe Zugstab wie in Abb. 4. Die Isoklinen, sowie die dazugehörige Richtung (Gradeinteilung) der Trajektorien eingezeichnet.

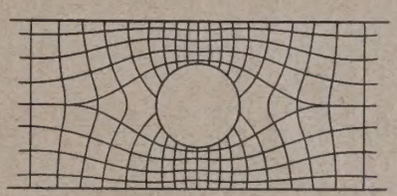
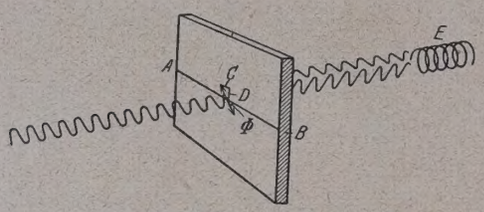


Abb. 6. Derselbe Zugstab wie in Abb. 4. Die Trajektorien eingezeichnet.

[8] Nach neueren Anschauungen entstehen elektrische und magnetische Schwingungen, die aufeinander winkelrecht stehen. Welche von den beiden Schwingungen man den weiteren Betrachtungen zugrundelegt, spielt hierfür keine Rolle.

[9*] Photo elasticity for Engineers von E. G. Coker. General Electric Review, Vol. XXIII, Nr. 11.

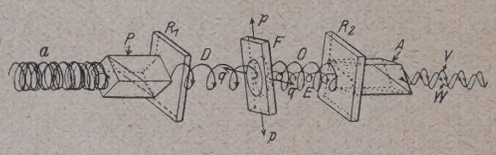
hervorgerufene relative Verzögerung der beiden austretenden Strahlen sei, stets wieder kreisförmig polarisiertes Licht (Abb. 8). Hebt man nun durch eine um 90° gegen die erste Glimmerplatte gedrehte zweite Glimmerplatte gleicher Dicke die Wirkung der ersten Platte auf, so erscheinen hinter dem zweiten Nicolschen Prisma in Dunkelfeldstellung die reinen Farbtöne, die sogenannten isochromatischen Linien, frei von den vorher beschriebenen, schwarzen Isoklinien auf dem Aufnahmeschirm. Diese Farbtöne, die nur von der Differenz der Hauptspannkräfte, die auf das Versuchsmodell wirken, sowie dessen Dicke abhängen, können dann nach der Gleichung (1) analysiert werden.



A—B optische Achse der Glimmerplatte.
C u. D Komponenten des unter dem Winkel $\Phi = 45^0$ auftreffenden ebenpolarisierten Lichtstrahls.
E kreisförmig polarisiertes Licht, durch Zusammenwirkung von C u. D entstanden.

Abb. 7. Schematische Darstellung der Entstehung von kreisförmig polarisiertem Licht bei Durchgang von ebenpolarisiertem Licht durch eine Glimmerplatte.

Der wichtigste Beweis nun, daß nämlich die optischen Messungen fast unabhängig vom Material sind, also bei Übertragung der Versuchsergebnisse auf Körper aus anderem Material



a in beliebiger Ebene schwingendes Licht.
P Polarisator (1. Nicol).
R_1 erste Glimmerplatte (¼ Wellenlänge).
D kreisförmig polarisiertes Licht.
F Versuchsstück, beansprucht durch die Hauptspannkräfte p und q.
O und E durch F in zwei kreisförmig polarisierte Strahlen zerlegte Strahl D.
R_2 zweite Glimmerplatte (¼ Wellenlänge).
A Analysator (2. Nicol).
V u. W Komponenten der nach Durchgang durch A in einer Ebene schwingenden ebenpolarisierten Strahlen O und E.

Abb. 8. Schematische Darstellung der Wirkung von polarisiertem Licht auf ein beanspruchtes Versuchsstück.

(z. B. Stahl) nur ganz unbedeutende Fehler entstehen, ergibt sich am einfachsten auf experimentellem Wege. Am Rande eines jeden Körpers kann nur eine Hauptspannkraft (P), die in vielen Fällen auch gleichzeitig Höchstspannung ist, tangential zur Randfläche auftreten; die zweite Hauptspannkraft (Q) wird gleich null. Die optische Bestimmung ergibt also in diesem Fall direkt, ohne weitere Dickenmessung, den Wert von P, der bei allen Versuchen mit jeder mechanischen Messung von P (z. B. Dehnungsmessung an Stahlkörpern) übereinstimmt. Auch mathematisch läßt sich die Unabhängigkeit der Resultate von den Materialkonstanten für die meisten hier vorliegenden Fälle beweisen[10].

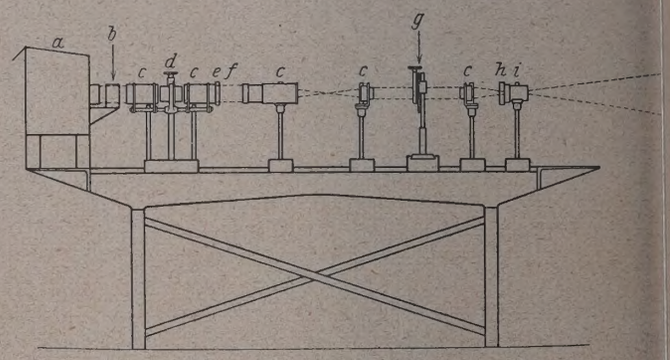
2. Die Dickenmessung.

Das Gesetz, nach dem die Summe der Hauptspannkräfte bestimmt werden kann, lautet:

$$(2) \qquad e = \frac{(P+Q)\,T}{m \cdot E} \quad [11*]$$

worin e die Dickenänderung infolge von P und Q, T die Dicke des Materials in spannungslosem Zustand, m die Poissonsche Verhältniszahl (Dehnung/Querkürzung) und E die Elastizitätszahl des Materials bedeutet. Durch die dritte Messung, nämlich der Dickenänderung e des Versuchsobjektes und Vergleich mit der Dickenänderung e′ eines bekannten Stabes aus demselben Material, derselben Dicke und gegebener Spannung kann unabhängig von den Materialkonstanten (m, E und T) die Summe (P+Q) bestimmt werden.

Die Apparate, die Prof. Coker zu seinen Messungen gebraucht, bestehen aus folgenden Hauptteilen (Abb. 9): Einer starken Lichtquelle (1000 Kerzen), den Kondensatorlinsen



a Lichtquelle.
b Wasserbad.
c Linsen.
d Polarisator.
e erste Glimmerplatte.
f Platz für Vergleichsstab.
g Halter für Versuchsstab.
h zweite Glimmerplatte.
i Analysator.
k Projektionsschirm.

Abb. 9. Anordnung der Cokerschen Apparatur.

zwei Nicolschen Prismen (Polarisator und Analysator) zur Erzeugung von ebenpolarisiertem Licht, zwei Glimmerplatten sogenannte ¼-Wellenlängen-Plättchen, zur Erzeugung von kreisförmig polarisiertem Licht, dem Dickenmesser, zur Bestimmung von Dickenänderungen der Versuchsmodelle, kalibrierten Zugfedern zur Ausübung bestimmter Zug- oder Druckkräfte, einem Projektionsschirm und schließlich der verschiedenen, auf einer optischen Bank beweglichen Reiter zur Befestigung sämtlicher Teile.

Als Material für die Versuchsmodelle kann Glas oder ein Zelluloidstoff, „Xylonit" genannt, verwendet werden. Glas ist wegen seiner Sprödigkeit nur zu Vergleichen mit Gußeisen oder Gußstahl, die ja ähnliche Eigenschaften bezüglich der elastischen Konstanten aufweisen, geeignet, so daß, falls Arbeiten an Versuchskörpern mit mehreren Begrenzungsflächen vorliegen, der Unterschied zwischen den elastischen Konstanten gegenüber dem wirklichen Objekt nicht in Rechnung gesetzt zu werden braucht. Die Vorteile von Xylonit, das jedoch zu fast allen Versuchen an Stelle von Glas verwendet wird, liegen in der leichteren Bearbeitungsmöglichkeit und Formgebung mit Laubsäge und Feile, ohne danach, auch bei jahrelanger Lagerung, innere Spannungen aufzuweisen, sowie den weit ausgeprägteren Farberscheinungen bei bereits verhältnismäßig niedrigen Spannungen. Die größte, noch verwendbare Dicke von Xylonit ergibt sich zu rd 2 cm, etwa der Grenze der Lichtdurchlässigkeit. Wo also verschiedene Trägheitsmomente z. B. von eisernen Tragwerken, nachgebildet werden müssen, können Dicken- und wenn erforderlich auch Höhenänderungen den Ausgleich schaffen.

Wie zahlreiche Versuche ergeben haben, weist „Xylonit" als Elastizitätszahl rd 23500 kg/cm², etwa $^1/_{100}$ der normalen Baustoffe (von Holz abgesehen) auf. Die Fließgrenze liegt zwischen 350 und 420 kg/cm², die Elastizitätsgrenze bei 132 kg/cm². Obgleich die Elastizitätsgrenze also sehr niedrig ist, hat sich herausgestellt, daß die optische Wirkung des Materials bis zu einer Beanspruchung von 245 kg/cm², etwa dem 1¾fachen der Elastizitätsgrenze, linear folgt, und daß das Material daher bis kurz unterhalb seiner Fließgrenze entsprechend der Gleichung (1) beansprucht werden kann.

Es mag hier noch erwähnt werden, daß, falls z. B. bei Zerreiß- oder Druckversuchen die Beanspruchung von „Xylonit"

[10] In den „Philosophical Transactions, Royal Society of London", vol. i. series A 1903 pp. 67—69 bringt Prof. Ing. Filon in seiner Abhandlung den Beweis, daß die Spannungsverteilung in ebenen, dünnen Platten mit einer einzigen Begrenzungsfläche, die keinen äußeren Kräften normal zur Plattenebene und tangentialen Scherkräften an den Endflächen ausgesetzt sind, innerhalb des Hookschen Gesetzes unabhängig von den Elastizitätseigenschaften des Materials ist.

[11*] Excerpt minutes of procedings of the meetings of the Institution of Mechanical Engincers, 18th march and 21st april 1921.

bis zur Zerstörung fortgesetzt wird, die zuerst in Mitleidenschaft gezogenen Stellen undurchsichtig werden und durch dunkle Felder am Aufnahmeschirm sich vorher bemerkbar machen.

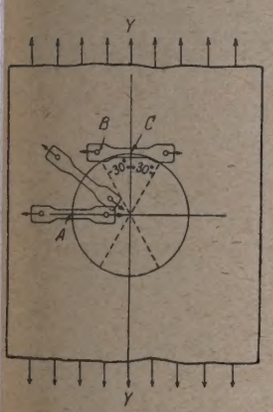
Die optischen Gesetze über das Verhalten von Xylonit im plastischen Bereich sind noch nicht weiter verfolgt worden.

Bei Modellen mit nicht planparallelen Oberflächen, z. B. zylindrischen Stäben, muß deren Linsenwirkung (optisch) durch Umhüllung bzw. Ergänzung zu einer Ebene mit einer Masse (Flüssigkeit) von demselben Brechungskoeffizienten wie Xylonit ausgeschaltet werden.

Zur Erläuterung der vorhergehenden theoretischen Erklärungen sei der Verlauf einer möglichst einfachen Messung beschrieben, und zwar die praktische Bestimmung des Spannungszustandes eines mit einem kreisrunden Loch versehenen Zugstabes.

Als **erste Messung** werden die Linien gleichgerichteter Hauptspannkräfte dadurch eingezeichnet, daß das zwischen den beiden Nicolschen Prismen befestigte Versuchsmodell aus Xylonit mit ebenpolarisiertem Licht durchleuchtet wird. Auf dem Projektionsschirm heben sich die schwarzen Linien deutlich ab (vgl. Abb. 4) und können eingezeichnet werden, indem gleichzeitig die entsprechende Achsenstellung der Prismen in Winkelgraden mit eingetragen wird (vgl. Abb. 5). Durch Eintragen dieser Winkel und Verlängern der Schenkel ergeben sich die Hauptspannungslinien (vgl. Abb. 6) unabhängig von der Größe der Spannung im Versuchsmodell.

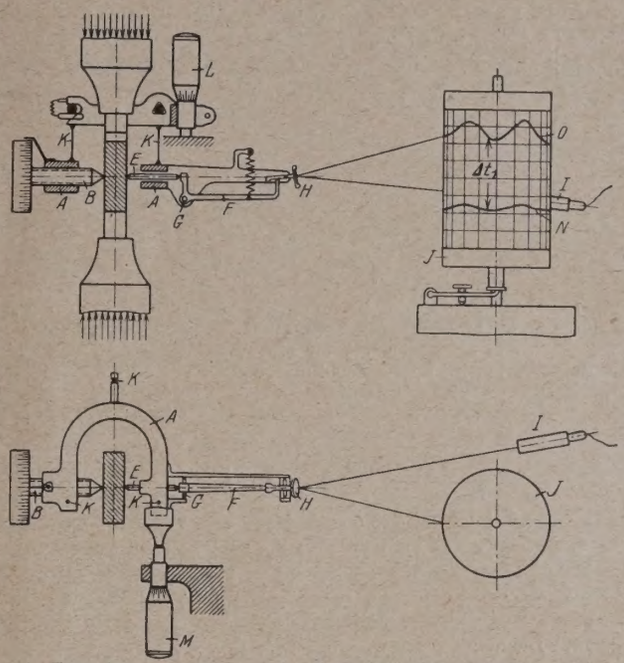
Die **zweite Messung** zur Bestimmung der Werte (P—Q) geschieht durch Zwischenschalten der beiden Glimmerplatten (also Erzeugung von kreisförmig polarisiertem Licht), die die dunklen Linien zum Verschwinden bringen (vgl. Abb. 7 und 8), und nur die Farbbänder, die die Spannungsgröße angeben, bestehen lassen (Tabelle S. 129). Durch kalibrierte Spannungsfedern ist der zu untersuchende Spannungszustand im Versuchsmodell vorher hergestellt worden. Zur Messung dient ein kleines Vergleichsmodell in Form eines gleichmäßig auf reinen Zug beanspruchten Stäbchens. Dem Mittelpunkt dieses Vergleichsstabes kann eine beliebige, genau bekannte Zugspannung, ebenfalls durch eine kalibrierte Spannungsfeder, erteilt werden. Um nun keine Farben vergleichen zu müssen, was bei verschiedenen Helligkeiten leicht zu Ungenauigkeiten führt, wird der Vergleichsstab über den zu untersuchenden Punkt des Versuchsmodells gelegt (Abb. 10). Es zeigt sich dann, daß bei gleichgroßer und gleichgerichteter Spannung die Farbwirkung sich verdoppelt, bei gleichgroßer aber entgegengesetzter Spannung die Farbwirkung ausgelöscht wird. Diese Auslöschung erfolgt nur durch Farben, die derselben Farbreihe (vgl. Tabelle S. 129) angehören, d. h. also dieselbe Spannung aufweisen. Das Einstellen der Zugfeder des Vergleichsstabes bis zum Maximum der größten Dunkelheit läßt sich ohne Schwierigkeiten mit großer Genauigkeit ausführen. Es ergibt sich, da der Vergleichsstab stets gezogen wird, bei Dunkelheit in paralleler Stellung mit dem Versuchsobjekt eine entgegengesetzt gleichgroße Beanspruchung, also Druck, bei Dunkelheit in gekreuzter Stellung eine gleichgroße gleichgerichtete Beanspruchung, also Zug. Danach ist man in der Lage, für jeden Kreuzungspunkt der bereits gezeichneten Hauptspannkraftlinien zu bestimmen, sowohl ob Zug- oder Druckspannungen vorliegen, d. h. die qualitative Messung durchzuführen, als auch die Größe von (P—Q), also die quantitative Messung, an der gleich kg/cm² anzeigenden geeichten Spannungsfeder des Vergleichsstäbchens abzulesen.



Y Y Zugbeanspruchung des Versuchsstabes.
B Vergleichszugstab.
C B in paralleler Stellung zur tangential. Randspannung; bei Dunkelheit Druck anzeigend.
A B in gekreuzter Stellung zur tangentialen Randspannung; bei Dunkelheit Zug anzeigend.

Abb. 10. Schematische Darstellung der Auswertung der Farben mit Hilfe des Vergleichszugstabes an einem gelochten Zugstab (ähnlich Abb. 4).

Die dritte Messung, die Dickenmessung, zur Bestimmung der Werte (P+Q), stellt praktisch die größten und weitaus schwierigsten Anforderungen in bezug auf Genauigkeit und bildet



A Tragrahmen.
B Mikrometerschraube zum Abtasten.
E Meßnadel.
F Übertragungshebel.
G Drehpunkt von F.
H Spiegel.
I Glühlampe.
J Meßtrommel.
K Dreifach-Drahtaufhängung von A.
L Mikrometerschraube für Lotrechteinstellung.
M Mikrometerschraube für Wagerechteinstellung.
N u. O Kurven der Dickenmeßergebnisse zur Bestimmung von Δt bei verschiedenen Belastungen.

Abb. 11. Dickenmeßapparat.

somit wohl das größte Hindernis gegen eine allgemeine Verwendung dieses Verfahrens. Spannungsänderungen von etwa ½ kg/cm² ergeben Dickenänderungen von $^1/_{150\,000}$ mm eines z. B. 6 mm dicken Xylonitmodells bei einer Elastizitätszahl von 23 500 kg/cm² und einem Werte von m = 2,5 und müssen gemessen werden können. Durch Reflexion eines Lichtstrahls einer kleinen Glühbirne an einem im Schwerpunkt aufgehängten Spiegel, der wiederum mit den das Modell berührenden, durch Mikrometerschrauben nachstellbaren Stahlnadeln in Verbindung steht, kann eine etwa 20 000fache Vergrößerung der Dickenänderung an einem Papierstreifen abgelesen werden (Abb. 11). Temperaturunterschiede, z. B. infolge von Luftzug, müssen durch Aufstellen von Papierschirmen verhindert werden. Durch Abtasten, ebenfalls mit Hilfe von Mikrometerschrauben, der gewünschten Stellen des Modells mit dem Dickenmesser, den Punkten der bereits erfolgten optischen Messungen entsprechend, ergibt sich die (P + Q)-Kurve. In Verbindung mit der vorher bestimmten (P—Q)-Kurve lassen sich dann leicht die Werte P sowie Q einzeln finden.

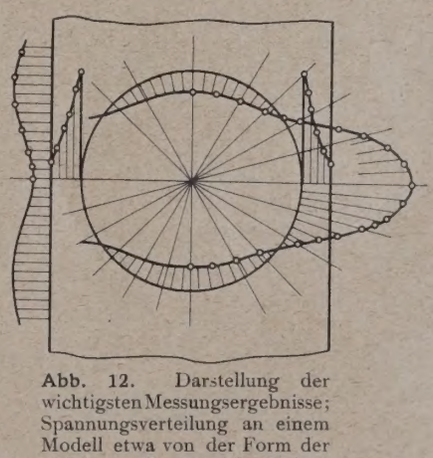


Abb. 12. Darstellung der wichtigsten Messungsergebnisse; Spannungsverteilung an einem Modell etwa von der Form der Abb. 4. (Lochwand-, äußere Rand- und Querschnittsspannungen.)

Die Elimination der Materialkonstanten E und m, sowie der Temperatur, nach Bestimmung des Maßstabes der gewonnenen Aufzeichnungen auf dem Papierstreifen durch Vergleichsmessungen an dem Vergleichsstäbchen, dessen Spannung und Querschnitt bekannt sind, bildet dann die zuletzt erforderliche Arbeit.

In Abb. 12 ist ein Teil der ausgewerteten Spannungsergebnisse, der (P+Q)- und (P—Q)-Kurven, die in diesem verhältnismäßig einfachen Fall auch rechnungsmäßig nachzuprüfen waren, dargestellt. Erwähnt sei nur der interessante Beweis, daß an den Lochwandungen in Richtung der äußeren Zugkräfte (in der Abb. 12 oben und unten) tatsächlich Druckkräfte auftreten. Der Wechsel zwischen Druck- und Zugkräften tritt etwa für den in Abb. 12 vorliegenden Fall bei 55° Neigung gegen die äußere Zugrichtung ein; die größte Zugspannung beträgt hier rd. das Dreifache gegenüber einem nicht durchlochten Stab. Sämtliche Spannungen verteilen sich symmetrisch zur Achse der Zugkraft.

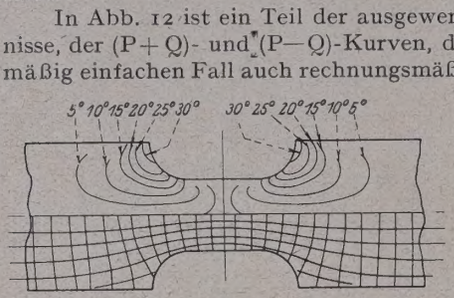


Abb. 13. Bestimmung der Richtung der Hauptspannkräfte (oben die Isoklinen, unten die Trajektorien eingezeichnet) für einen mit Einschnürungen versehenen Zugstab.

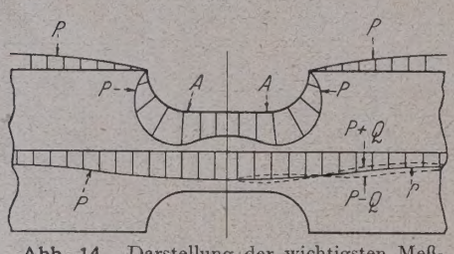


Abb. 14. Darstellung der wichtigsten Meßergebnisse; Spannungsverteilung an einem Modell wie Abb. 13.

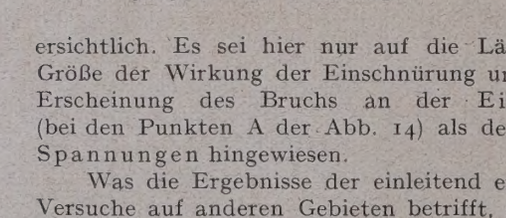


Abb. 15. Dasselbe wie in Abb. 14 in parallelperspektivischer Darstellung.

Derselbe Vorgang, wie er sich bei der Messung an einem mit starken Einschnürungen versehenen Zugstab abwickelt, ist aus den Abbildungen 13—15 ersichtlich. Es sei hier nur auf die Längenausdehnung und Größe der Wirkung der Einschnürung und auf die bekannte Erscheinung des Bruchs an der Einschnürungsstelle (bei den Punkten A der Abb. 14) als den Orten der größten Spannungen hingewiesen.

Was die Ergebnisse der einleitend erwähnten zahlreichen Versuche auf anderen Gebieten betrifft, so kann hier nur auf die bereits bestehende, vor allem englische Literatur aufmerksam gemacht werden.

Die größten Versuchsstücke, die bisher mit einer Beobachtung betrachtet werden können, liegen innerhalb eines Kreises von etwa 13 cm Durchmesser, der Größe der Kondensatorlinse. Für Demonstrations- und Lehrzwecke können die Lichterscheinungen natürlich auf einen beliebig großen Schirm projiziert werden. Auch ist das Modell einer Fachwerkbrücke von etwa 0,80 m × 0,30 m für Vorführungszwecke aus „Xylonit" ausgeschnitten und durch darüberlaufende Stahlscheiben belastet worden; eine davor angeordnete, geschwärzte Glasscheibe, die an Stelle der Nicolschen Prismen das polarisierte Licht durch Reflexion erzeugt, gestattet eine gleichzeitige Betrachtung des Gesamtnetzwerkes und wandernden Lasten.

Die Genauigkeit der Messungen soll etwa 2÷5% betragen. Bei Versuchsmodellen aus Xylonit muß, im Gegensatz zu Glasmodellen, falls Arbeiten, die eine ganz besondere Genauigkeit erfordern, und falls Versuchskörper mit mehreren Begrenzungsflächen (vergl. auch Anm. 9) vorliegen, der Unterschied zwischen den elastischen Konstanten gegenüber dem wirklichen Objekt in Rechnung gesetzt werden.

Die Anschaffungskosten der sehr kostspieligen Apparate belaufen sich auf rd. 15000 RM. Auch läßt die unbedingt erforderliche Übung in der Durchführung der Messungen — die Ausbildung eines Laboranten erfordert etwa 6 Monate — diese Methode nicht zur normalen Spannungsbestimmung verwickelter Gebilde (z. B. vielfach statisch unbestimmter Systeme von Brückentragwerken) an Stelle von rechnerischen oder mechanischen Berechnungsweisen in der Praxis des Bauingenieurs geeignet erscheinen. Solche Messungen werden dahin tunlichst nur an einer Zentralstelle vorgenommen. So haben Prof. Coker, London, wie Prof. Mesnager, Vorstand des staatlichen Laboratoriums (Brückenabteilung) in Paris, derartige Brückenberechnungen sowohl von verwickelten Eisen- als auch Eisenbetonkonstruktionen bis ins einzelne durchgeführt, worüber ich mir vorbehalte später zu berichten. Die große Vielseitigkeit und Fülle der zu lösenden Probleme wird jedoch in einem Versuchslaboratorium unter Leitung eines geeigneten technischen Physikers außerordentlich fruchtbringend zu verwerten sein und zur weiteren Erkenntnis der inneren Spannungsverteilungen und wirtschaftlichsten Querschnittsausbildung gute Dienste leisten können.

Vom Standpunkt des Bauingenieurs kann zusammenfassend gesagt werden, daß alle vier Systeme mit Vor- und Nachteilen behaftet sind. Das Cokersche Verfahren, als allgemeinstes, das größte Gebiet umfassende, erfordert eine sehr kostspielige, schwierig zu bedienende Apparatur; der Nupubest reicht zwar für die normalen Fälle im Brücken- und Hochbau aus, ist aber nicht sehr genau und erfordert noch erhebliche Rechenarbeit; der Continostat gilt wiederum nur für bestimmte Systeme, ist dagegen leicht zu bedienen. Somit bleibt als das genaueste, wegen seiner Vielseitigkeit und trotzdem verhältnismäßig einfachen Bedienung, dagegen auch nicht billige System von Prof. Beggs als dasjenige übrig, was in den Fällen, wo eine vielfach statisch unbestimmte Rechnung zu lange dauern würde, für die Praxis zum mindestens zur Kontrolle einer vereinfachten Rechnung zurzeit geeignet erscheint.

ERDBEWEGUNG MIT VOLLBAHNSEITENKIPPERN.

Von Regierungs-Baurat Karl Daub, Düsseldorf.

Im Düsseldorfer Gebiet wurden vor kurzem einige Erdbewegungen mit Hilfe von Vollbahnseitenkippern ausgeführt, deren Ergebnisse in mehrfacher Hinsicht für die Allgemeinheit bedeutsam sein dürften. Vor allem dürfte dadurch der Beweis geliefert sein, daß bei zweckmäßigem Einsatz dieser Wagen die erhofften Ersparnisse gegenüber der Verwendung von gewöhnlichen Vollbahnwagen tatsächlich in hohem Umfange erzielt werden und daß auch unter bestimmten Voraussetzungen die Vollbahnseitenkipper mit dem bisher meist verwandten Schmalspurgerät durchaus konkurrieren können. Da derartige planmäßige Erdbewegungen mit Vollbahnkippern bisher im Gebiet der Deutschen Reichsbahn, wenn überhaupt, noch nicht häufig gemacht worden sein dürften, sollen im folgenden einige Angaben darüber gemacht werden.

Das beförderte Gut, hauptsächlich Lehmboden mit teilweiser geringer Sandbeimengung, wurde bei den Erdarbeiten zur Herstellung des Planums für den Personenabstellbahnhof Düsseldorf gewonnen und an der Verbindungslinie zwischen dem Abstellbahnhof und dem Hauptbahnhof Düsseldorf in hoher Dammschüttung eingebaut. Die Transportwe

betrug etwa 2500 m. Das Aufladen der Massen erfolgte durch einen modernen, auf Raupenbändern laufenden Löffelbagger von 0,75 m³ Löffelinhalt. Zur Bedienung des Baggers benutzte der Unternehmer[1] eine im Aufladepreis von

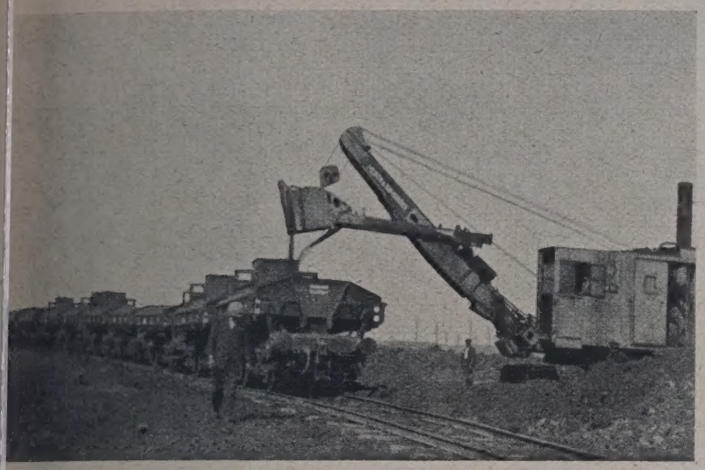


Abb. 1. Beladen des Kippzuges.

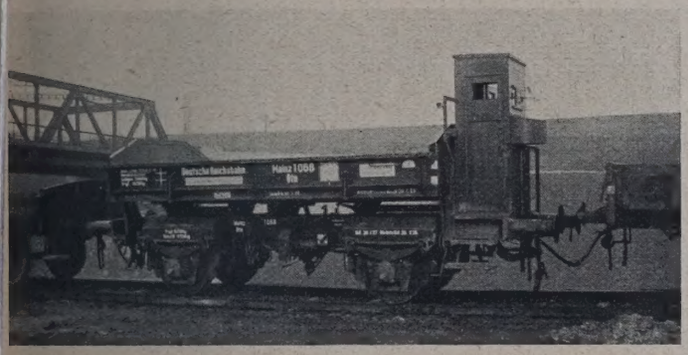


Abb. 2. Ein Orenstein & Koppel-Kipper.

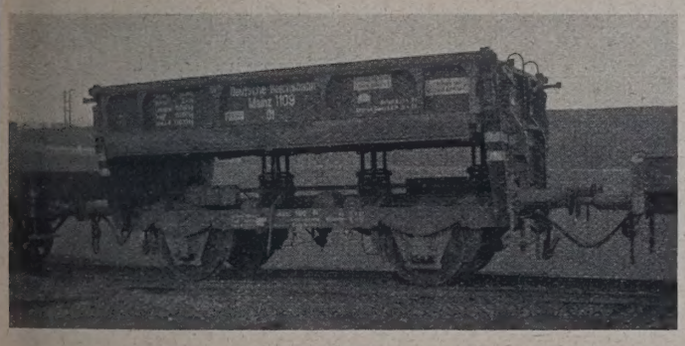


Abb. 3. Ein Krupp-Kipper.

0,60 RM/m³ einbegriffene zweiachsige Vollspurlokomotive von 250 PS, während für die Beförderung über den rund 2,5 km langen Transportweg, der aus vorhandenen normalspurigen Baugleisen bestand, eine besondere 450 PS starke Lokomotive verwandt wurde, welche ebenfalls vom Unternehmer gestellt, jedoch von der Verwaltung besonders bezahlt wurde. Der Mietpreis dieser Lokomotive betrug für jeden Arbeitstag (12 Stunden) einschließlich von Personal, Betriebsstoffen und sämtlichen Nebenkosten 77 RM für jeden Feiertag 30 RM. Besonders waren außerdem die Verlegung, Unterhaltung und das jedesmalige Verschwenken der Ladegleise mit einem Pauschale von 2,75 RM für den lfd. m Gleis vergütet. Für das Abladen wurde 0,20 RM für den m³ (gemessen im Auftrag) bezahlt, worin das Unterhalten, Heben und Verschwenken des vorher schon vorhandenen und für andere Massen benutzten Kippgleises einbegriffen war. Die Vollbahnkipper wurden von der Verwaltung gestellt (2 Pendelzüge zu je 10 Wagen).

Unter diesen Voraussetzungen gestalteten sich die beiden vorgenommenen Erdbewegungen aus zwei verschiedenen Entnahmestellen auf dem Abstellbahnhof, jedoch unter Benutzung derselben Kippe, wie folgt:

Erdbewegung I.

Beförderte Menge 8205,26 m³ im Abtrag gemessen.

	Gesamtpreis RM	Preis pro m³ RM
1. Lösen und Aufladen auf Vollbahnkipper (Vertragspreis des Unternehmers)	—	0,600
2. Verlegen, Unterhalten u. Verschwenken des Ladegleises (251 m à 2,75 M.)	690,25	0,084
3. Lok für den Schleppdienst (17 Arbeitstage zu 77 M. einschl. Kohlen und 3 Feiertage zu 30 M.) . . .	1399,00	0,170
4. Ablade- u. Einbaukosten 0,20 M. für 1 m³ im Auftrag gemessen. 8205,26 m³ Abtrag entsprechen bei einer Auflockerung von 10% einer Auftragmenge von 9025,79 m³ . . .	1805,16	0,220
5. Verwaltungsseitige Personalkosten (1 Rottenführer als Zugführer, 1 Vereidigter)	220,00	0,027
6. Amortisation pp. der Vollbahnkipper für 20 Tage (10% im Jahr) . . .	834,00	0,102
		1,203

Der Einheitspreis von 1,203 RM/m³ dürfte als recht günstig zu bezeichnen sein, besonders wenn man sich vor Augen hält, daß der Unternehmer auf der gleichen Baustelle (Abstellbahnhof Düsseldorf) einen Vertragspreis von 1,30 RM für einen mittels Kleingerät beförderten Kubikmeter Erde (ebenfalls im Abtrag gemessen) hatte, bei einer weit geringeren Transportweite (4 bis 500 m durchschnittlich) und bei sonst gleichen Verhältnissen. Dieser Preis war der weitaus niedrigste bei einer vorausgegangenen Ausschreibung.

Interessant ist auch noch folgender Vergleich: Ursprünglich war die Verwendung von gewöhnlichen Vollbahnwagen vorgesehen, für deren Abladung bereits ein Preis von 0,50 RM/m³ festgesetzt war, was ebenfalls an sich schon ein sehr niedriger Preis ist. Es werden durch Einsetzen der Vollbahnkipper also allein beim Abladen 0,30 RM/m³ Auftrag gegenüber gewöhnlichen Vollbahnwagen gespart.

Hierzu kommen die durch die geringere Wagenanzahl gemachten Ersparnisse: Die 20 Vollbahnkipper leisteten im Tage bis über 1000 m³. Um eine gleiche Leistung mit gewöhnlichen Vollbahnwagen zu erzielen, sind mindestens 60 Wagen nötig, wobei es noch fraglich gewesen wäre, ob die Entladung von soviel Wagen auf der einen Kippe auch wirklich in einem Tage möglich gewesen wäre. Die Verzinsung, Amortisation und Unterhaltung der gewöhnl. Vollbahnwagen[2] stellt sich bei 300 Arbeitstagen auf etwa . . . . . 0,20 RM/m³
die der Selbstkipper etwa (vgl. oben) . . . . . 0,10 RM/m³.
Die Differenz in Höhe von 0,10 RM/m³ stellt eine weitere Ersparnis dar, welche sich somit auf insgesamt 0,40 RM/m³ beläuft.

[1] Bauunternehmung Otto Boecker, Düsseldorf.

[2] Ebenfalls 10% im Jahr.

Bei der Erdbewegung II, welche leider aus anderen Gründen vorzeitig abgebrochen werden mußte, und die infolgedessen kein ganz so günstiges Ergebnis zeitigte wie Bewegung I, wurden 8315 m³ befördert bei einer Ladegleislänge von 650 m. Die Transportweite war etwas geringer. Die Kosten für 1 m³ stellten sich unter dieser Voraussetzung auf 1,225 RM/m³, also ebenfalls ein annehmbares Ergebnis.

Bemerkt sei noch, daß die benutzten Gleise außer für die hier besprochenen Erdbewegungen gleichzeitig auch für andere Bauzwecke gebraucht wurden. Da außerdem die Erdtransporte nur einige Wochen, also einen kleinen Teil des Jahres, an-

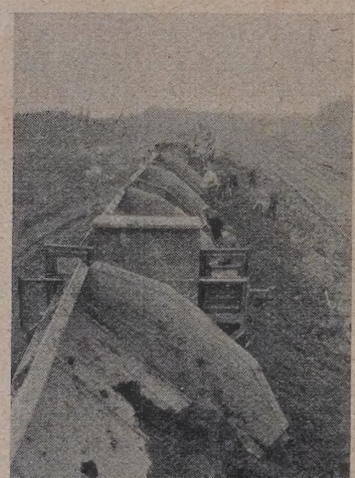


Abb. 4. Aufsicht auf einen gekippten Zug.

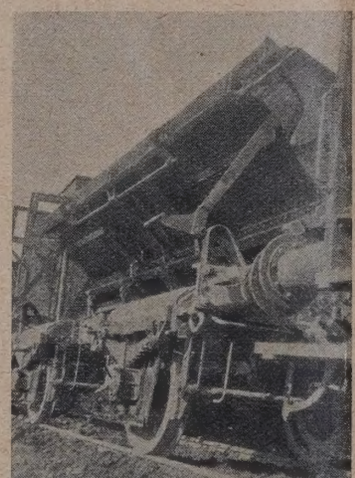


Abb. 5. Ein Orenstein & Koppel-Kipper in gekipptem Zustande.

dauerten, ist für Unterhaltung dieser Gleise nichts eingesetzt worden, zumal die dafür anzusetzende Zahl nur sehr wenig ausmacht und auch tatsächlich in der Berichtszeit nichts für Unterhaltung aufgewendet wurde.

Zur Beurteilung des Arbeitsvorganges ist ferner folgendes

Abb. 6. Ein Zug auf der Kippe.

zu beachten: Ungünstige Verhältnisse lagen insofern vor, als

1. die Abtraghöhe meist sehr gering war und in dem Preise von 0,60 RM/m³ das Planieren des abgetragenen Planums einbegriffen war.
2. Der Löffelinhalt des Baggers betrug nur 0,75 m³. Bei Verladen auf Vollbahnwagen dürfte ein erheblich größerer Löffelinhalt wirtschaftlicher sein.
3. Die gebaggerten Massen, bezogen auf den laufenden Meter Ladegleis, sind sehr gering, sodaß die Ladegleiskosten (Erdbewegung I 0,084 RM, Bewegung II sogar 0,215 RM für den m³ ungewöhnlich hoch sind. Übrigens wurden die beiden Gleise nach Beendigung der Erdbewegung liegen gelassen und stark für andere Bauzwecke benutzt. Trotzdem sind in den Berechnungen die gesamten Gleiskosten (allerdings ohne Wiederaufnehmen) eingesetzt.
4. Die beiden Loks wurden zwischendurch auch vielfach für andere Aufgaben herangezogen. Trotzdem sind, da eine Abschätzung der anteiligen Kosten schwerlich einigermaßen genau erfolgen konnte, sämtliche Lokomotivkosten auf die Erdbewegungen verrechnet worden.

Günstig war: 1. die Kippe, welche sehr hoch war, 2. der Umstand, daß vorhandene Gleise für den eigentlichen Transportweg benutzt werden konnten. Es fanden allerdings darauf auch andere Bautransporte für den Abstellbahnhof statt.

Interessieren dürfte noch die Angabe, daß das Kippen eines Zuges von 10 Wagen, d. h. der gesamte Aufenthalt des Zuges an der Kippe, in der Regel nur 10—15 Minuten dauerte, während für das Beladen 45 Minuten bis 1 Stunde benötigt wurden. Die Selbstentlader waren teils von der Bauart Orenstein & Koppel, teils von Krupp.

Um die Arbeiten zu veranschaulichen, sind einige Abbildungen in den Text eingestreut.

Wenn auch die hier beschriebenen Arbeiten keinen großen Umfang gehabt haben, so dürfte doch das Ergebnis zu der Hoffnung berechtigen, daß die Reichsbahn aus der neuen Wagenbauart bei richtiger Verwendung auch großen Nutzen wird ziehen können, zumal in den meisten Fällen vorhandene Gleise werden mitbenutzt werden können.

Unter richtiger Verwendung ist vor allem zu verstehen: Zusammenfassung in geschlossenen Pendelzügen, Einstellung von einer ausreichenden Anzahl von Wagen bzw. Pendelzügen von genügender Länge (da mit steigender Zuglänge Lok- und Personalkosten wesentlich sinken, sowie da die auf der Kippe beschäftigten Arbeitskräfte sonst nicht so gut ausgenutzt werden können) und möglichst Vermeidung der Entladung von gewöhnlichen Vollbahnwagen auf derselben Kippe. Jedenfalls müssen jedesmal vor Ankunft eines neuen Kippzuges alle Erdhaufen, die auf der Kippkante liegen, planiert und das Gleis hart an die Schüttkante gerückt sein. Gänzlich zu verwerfen ist es natürlich, in ein und demselben Schüttzuge bunt durcheinander Selbstkipper und gewöhnliche Wagen zu verwenden. Besonders muß auch darauf geachtet werden, daß die Baulok leicht genug ist, da bei dem Selbstkipperbetrieb das Gleis dichter an die Schüttkante herangerückt werden muß als bei der Entladung von gewöhnlichen Wagen. Das braucht keineswegs eine Gefahr zu bedeuten, wenn nur einigermaßen vorsichtig verfahren wird. In der Tat ist bei den oben beschriebenen Schüttungen durch diesen Umstand auch nicht der geringste Unfall hervorgerufen worden. Im vorliegenden Falle ließen sich dank der örtlichen Verhältnisse und der straffen Durchführung des starren Fahrplanes der Pendelzüge, was mit Rücksicht auf den übrigen Bauverkehr keineswegs so einfach durchzuführen war, trotz der geringen Anzahl der Selbstkipper und der oben aufgezählten sonstigen ungünstigen Umstände annehmbare Ergebnisse erzielen. Diese dürften noch erheblich verbessert werden können, wenn wesentlich größere Massen bei günstigerer Entnahmestelle zu bewältigen sind und eine größere Zahl von Kippwagen zur Verfügung steht. Es ist daher dringend erwünscht, daß baldigst planmäßige Versuche in größerem Umfange erfolgen, da sich dann erst die Vorteile der neuen Wagen in vollem Ausmaß zeigen werden.

VERSUCHE MIT DER SAUGSCHWELLE.

Von Dr.-Ing. Kammüller, Ingenieur beim Badenwerk und Privatdozent an der Technischen Hochschule Karlsruhe.

In Heft 47 vom Jahrgang 1926 des „Bauingenieur" ist die Saugschwelle beschrieben, die die untere Kammer des Wasserschlosses vom Schacht abschließt und dadurch, daß sie bei einer Belastungszunahme den Wasserspiegel im Schacht während der Entleerung der Kammer dauernd möglichst tief abgesenkt hält, die Beschleunigungsperiode des Stollenzulaufs abkürzt und somit den notwendigen Raum für die Kammer ganz beträchtlich vermindert. Es sind auch Diagramme mitgeteilt, mittels deren die Raumersparnis in bequemer Weise festgestellt werden kann.

Je tiefer die Unterkante der Saugschwelle liegt, um so wirksamer ist sie, d. h. um so größere Raumersparnisse lassen sich durch sie erzielen. Bei der Anordnung, die in Abb. 3 der genannten Mitteilung skizziert ist, kann man nun die Saugschwelle noch unter den Stollenscheitel herunterziehen und kommt dadurch zu einer Konstruktion, wie sie hier in den Abb. 1 bis 3 dargestellt ist. Die untere Kammer K ist jedoch nicht als Erweiterung des Stollendachs angenommen, sondern ist gesondert nach der Seite hin ausgesprengt. Der notwendige Kammerraum läßt sich mit denselben Diagrammen wie früher berechnen. Nehmen

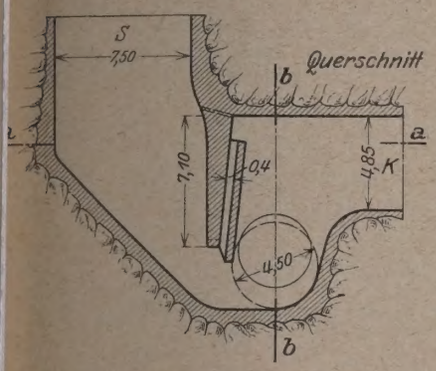


Abb. 1.

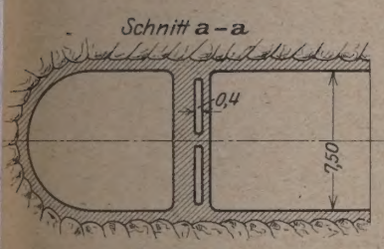


Abb. 2.

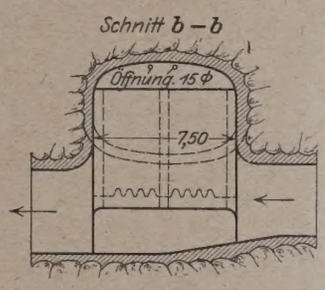


Abb. 3.

Abb. 1–3. Anordnung der Saugschwelle an einem größeren Wasserschloß.

wir zur Erläuterung das in der damaligen Mitteilung behandelte Beispiel. Bei derselben Lage von Kammer und Stollen sei jedoch die Unterkante der Saugschwelle um 1,8 m tiefer herabgezogen, so daß $x_m = \frac{11 + 1{,}8}{7{,}84} = 1{,}635$ ist. Die Kurve

$x_m = 1{,}6$ liefert $V = 0{,}096$ und

$x_m = 1{,}8$ liefert $V = 0{,}076$.

Durch Interpolation ergibt sich für $x_m = 1{,}635$: $V = 0{,}0925$, also für den Kammerinhalt $0{,}0925 \cdot 8820 = 815$ m³. Mithin wird durch die Verlängerung der Saugschwelle um 1,8 m eine weitere wesentliche Ersparnis von fast 300 m³ und somit eine wirkliche Gesamtersparnis von 675 m³ erzielt. Die Kosten der Saugschwelle selbst betragen in diesem Falle, der durchaus nicht besonders günstig ist, einen Bruchteil der ersparten Ausbruchskosten. Eine recht bedeutende Gesamtersparnis gegenüber der Kammer ohne Saugschwelle steht somit bei genau dem gleichen Effekt außer aller Frage.

Zur Beobachtung der Wasserbewegungen wurde nun ein Modell angefertigt, das einer projektierten größeren Anlage im Maßstab 1 : 33 entspricht und in Abb. 4 im Lichtbild wiedergegeben ist. Der Kasten S mit dem Querschnitt von 16 × 20 cm² stellt den unteren Teil des Wasserschloßschachtes dar. Die Bewegung des Wassers ist durch Glasscheiben zu beobachten. Der an der Glasseite der Saugschwelle hinlaufende unschöne Streifen ist in die Fuge zwischen Scheibe und Schwelle zur Abdichtung eingepreßter Glaserkitt. Das kreisrunde Loch hinter der Schwelle stellt den abgehenden Stollen dar und führt in einen im Bilde nicht sichtbaren, mit dem Modell verbundenen Kasten, der durch einen verstellbaren Schieber zur Regelung des

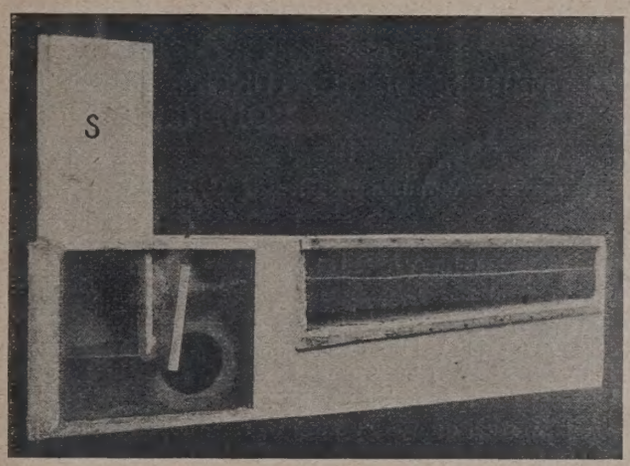


Abb. 4. Modell einer unteren Wasserschloßkammer mit Saugschwellen (in Tätigkeit).

Wasserabflusses abgeschlossen ist. Die Füllung geschah durch den Schacht S, wobei der Luftaustritt aus der Kammer durch eine verschließbare kleine Öffnung erfolgte. Durch das kreisrunde Loch wurde nun vermittels der genannten Regulierreinrichtung, entsprechend einer Belastungszunahme, Wasser abgelassen. Die Entnahmemengen bewegten sich bei den einzelnen Versuchen zwischen 3—6 Liter pro Sek., was unter Berücksichtigung des Modellmaßstabes (vervielfacht mit $33^{2{,}5}$) einer wirklichen Belastungszunahme von 20 bis 40 m³/sek entspricht. Die Erscheinungen traten so ein, wie sie erwartet wurden und im Lichtbild wiedergegeben sind. Auffallend ruhig steht der Wasserspiegel im Schacht an der Unterkante der Schwelle. Auch der Spiegel in der Kammer sinkt verhältnismäßig recht ruhig ab. Im Kanal hinter der Schwelle tritt natürlich starke Durchwirbelung ein, hier muß ja die potentionelle Energie, die das in der Kammer absinkende Wasser bezogen auf die Höhe über dem Wasserspiegel in dem Schacht hat, vernichtet werden.

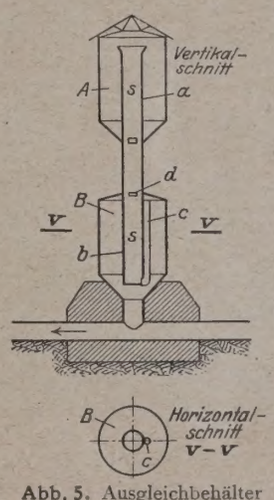


Abb. 5. Ausgleichbehälter für kleinere Verhältnisse.

Die Saugschwelle selbst hat unten eine zahnartige Ausbildung, die in der Abb. 3 zu sehen ist, sich auf dem Lichtbild jedoch nur andeutungsweise erkennen läßt. Diese Zähne waren schon vor Ausführung des Modells vorgesehen. Es war zu erwarten, daß bei einer geraden und glatten Schwellenunterkante die Luft sehr stoß- und ruckweise übertritt und dadurch die Wasserspiegel in starke Bewegung kommen und die Schwelle entsprechenden kräftigen Erschütterungen ausgesetzt ist. Durch die Zähne wird der Luftstrom in einzelne nebeneinanderfließende Ströme unterteilt, die insgesamt dann ruhiger und

gleichmäßiger in die Kammer aufsteigen. Diese Erwartung hat sich auch am Modell vollkommen bestätigt. Der Unterschied könnte durch auswechselbare Unterteile der Saugschwelle drastisch dargetan werden.

In der Kammer herrscht während des Vorgangs Unterdruck. Der Abstand zwischen Unterkante der Schwelle und dem Scheitel der Kammer muß also in Grenzen gehalten werden, die praktisch mit 7,5 bis 8,5 m anzunehmen sind.

Bei kleineren Anlagen baut man mitunter die Ausgleichschächte als Standrohre frei in die Höhe. Auch in diesem Falle läßt sich, wie Abb. 5 zeigt, das Prinzip der Saugschwelle mit Vorteil verwenden. Die Behälter A und B stellen die obere und untere Kammer dar, Überlauf- und Saugschwelle werden einfach durch Verlängerungen des Standrohres in die Behälter hinein gebildet. Die Bezeichnungen sind im übrigen dieselben wie in den Abbildungen der erwähnten Mitteilung im „Bauingenieur" 1926. Die notwendigen Behälterinhalte und die Raumersparnis durch die Saugschwelle können gleichfalls den dort wiedergegebenen Diagrammen entnommen werden.

Zusammengefaßt kann also nunmehr gesagt werden: Die Saugschwelle läßt sich bei größeren Wasserschloßanlagen wohl ausnahmslos, bei kleineren mitunter mit Vorteil verwenden. Die Ersparnisse lassen sich zahlenmäßig leicht angeben. Sie bietet außerdem konstruktiv keinerlei Schwierigkeiten. Die Betriebsfähigkeit und -sicherheit ist durch den Modellversuch erwiesen. Überraschungen sind ausgeschlossen, ihrer praktischen Anwendung dürfte somit nichts mehr im Wege stehen.

NEUERE EINRICHTUNGEN FÜR VERSUCHE ÜBER ERDDRUCK, ERDWIDERSTAND, BODENREIBUNG, FUNDAMENTREIBUNG USW.

Von Prof. O. Franzius, Hannover.

Versuchsanstalt für Grund- und Wasserbau an der Technischen Hochschule Hannover.

(Fortsetzung und Schluß von Seite 119.)

Die Vortriebsmaschine.

Der Vortrieb der Druckwand erfolgt durch eine Maschine, die es erlaubt, einen Druck bis zu 100 t auszuüben. Abb. 4 zeigt diese Maschine bei dem Einbau. Der Antrieb der Maschine erfolgt durch einen Elektromotor, der durch ein Zahnrädervorgelege auf einer Schneckenwelle a arbeitet (Abb. 2). Durch diese Welle werden quer dazu zwei wagerecht liegende Wellen b in Bewegung gesetzt, die durch ein Zahnräderpaar e gekuppelt sind (Abb. 1). Auf den Wellen b sind Schneckengänge angebracht, die in die zum Vortrieb der vier wagerecht liegenden

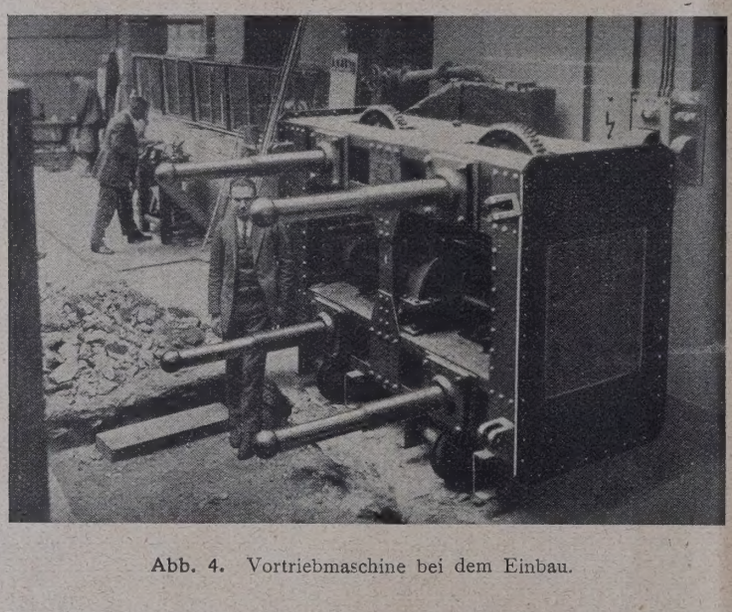


Abb. 4. Vortriebmaschine bei dem Einbau.

Druckstempel b dienenden Schneckenräder eingreifen. Die erwähnten Schneckenräder sitzen auf einer Druckmutter, die die auf dem Druckstempel d befindlichen Schraubengänge umfaßt. Jeder Druckstempel wird durch eine Feder in einer Nut geführt und muß sich daher ohne Drehung wagerecht verschieben, wenn die Antriebsmuttern gedreht werden. Die notwendigen großen wagerechten Kräfte werden somit durch die Muttern auf die Schraubenspindeln übertragen. Diese Druckmuttern sind gegen eine hintere senkrechte Druckfläche auf kräftigen Kugellagern gelagert. Eine ausrückbare Kupplung ermöglicht die Ausschaltung der oberen Spindeln, so daß die unteren Stempel auch allein bewegt werden können. Durch eine Umschaltkupplung am Zahnrädervorgelege können zwei verschiedene Vortriebsgeschwindigkeiten erzielt werden, und zwar 1 mm und 4 mm in der Minute. Die ganze Maschine ist in eine schwere eiserne Rahmenkonstruktion eingebaut und auf vier Rädern fahrbar. Die Bewegung der Muttern und damit der Druckstempel erzeugt nach rückwärts den gleichen Druck auf die Antriebsmaschine, der auf die Druckwand ausgeübt wird, wenn die Maschine durch Zugbänder an den Erddruckkasten verankert wird. Diese Zugbänder werden durch Zugdynamometer gebildet.

Die Meßvorrichtungen.

Es wurde das bei den ersten Versuchen am kleinen Kasten schon angewendete Prinzip, möglichst alle Kräfte als Zugkräfte zu messen, beibehalten. Die Genauigkeit der Messungen ist dabei größer als bei Verwendung von Druckdosen. Die zu messenden Kräfte sind unterteilt in wagerechte Kräfte und senkrechte Kräfte. Die wagerechten Kräfte werden durch die bereits genannten 4 Zugdynamometer gemessen, welche die Vortriebsmaschine an dem Erdkasten festhalten. Abb. 3 gibt ein Schema dieser Kraftübertragung. Zwei der Dynamometer (auf einer Seite) sind selbstschreibend. Trotzdem die Maschine für eine Kraft von 100 t gebaut ist, ist der Meßbereich der zur Zeit hierzu verwendeten 4 Zugdynamometer nur je 10 t, so daß die gesamten mit diesen Dynamometern zu messenden Horizontalkräfte 40 t betragen. Bei den bisherigen Versuchen ist diese Grenze noch nicht überschritten worden. Sind größere Kräfte zu messen, so werden entsprechend stärkere Dynamometer eingebaut.

Die senkrechten Reibungskräfte werden an der vorderen beweglichen und mit Gegengewicht versehenen Druckwand durch Zugdynamometer gemessen. Die Zugdynamometer sind oben an dem Kragträger der beweglichen Wand, unten an Rollen befestigt, die durch eine untere Führungsschiene festgehalten werden, aber mit der Wand vorwärtsschreiten können. Die untere Rolle besitzt Kugellager und wird zwangsläufig durch Seilzug mit gleicher Geschwindigkeit wie die Druckwand vorwärts bewegt. Diese Messung tritt bei Erddrücken an rauher Wand mit nach oben herausgedrücktem Erdkeil ein. Für den Fall Erddruck an glatter Wand werden die Zugbänder gelöst, so daß die gewichtslos gemachte Wand sich mit der Erde heben kann.

Senkrecht nach oben gerichtete Kräfte werden auftreten, wenn sich die Wand gegen den Erdkeil relativ nach oben verschiebt (z. B. schräger Ankerzug nach oben). Diese Kräfte können durch Vermehrung der Gegengewichtslast bei loser Wand erzeugt werden. Die zur Messung der senkrechten Kräfte benutzten zwei Dynamometer haben mit je 10 000 kg den gleichen Meßbereich wie die ersterwähnten vier für die wagerechten Kräfte und werden bei größeren Kräften gleichfalls durch stärkere ersetzt werden.

Außer diesen Haupt-Meßinstrumenten sind noch Nebenmeßvorrichtungen vorhanden, durch die die Verteilung des Druckes auf die Druckwand und die Seitenwände gemessen werden soll. Diese Meßdosen sind nach besonderen Angaben so angefertigt worden, daß nur ein minimaler Weg für die Meßbewegung notwendig ist. Trotzdem der Weg nach den Anfertigungsbedingungen nur 1 mm betragen soll, haben die bisherigen Messungen noch keine brauchbaren Ergebnisse geliefert. Es wird dieses auf die auch bei den kleinen Bewegungen erfolgende Schirmwirkung des Bodens zurückgeführt, der sich wahrscheinlich in der Form eines den Druck ableitenden Kegels über die etwas zurückgedrängte Druckplatte legt. Es sollen demnächst Versuche mit einer Meßdose gemacht werden, bei der die Meßbewegung ausgeschaltet werden kann. Für die Beschickung des Kastens ist ein 1 t-Demag-Elektroflaschenzug mit einem Kippkübel von 300 l vorhanden. Lichtbilder der neuen Anlage zeigen Abb. 4 und 5. Die großen Abmessungen der Einrichtung sind aus Abb. 5 besonders gut zu erkennen.

Für die Erstellung der Versuchseinrichtung haben die Wirtschaftskreise ihre wertvolle Unterstützung gegeben. So wurde der Erdkasten von der Firma Louis Eilers, Hannover-Herrenhausen, kostenlos geliefert, insgesamt etwa 15 000 RM Wert. Die Deutschen Stahlwerke (Dortmunder Union) bewilligten einen Geldbetrag von 10 000 RM, der es im Verein mit einem weitgehenden Entgegenkommen und Opfern der Firma J. Banning, Hamm, ermöglichte, die Antriebsmaschine nach den Plänen dieser Firma zur Ausführung zu bringen. Sämtliche für die Maschine erforderlichen Arbeitslöhne hat die Firma Banning, Hamm, kostenlos gestellt. Die für die Maschine erforderlichen Kugellager und Rollenzüge wurden von der Firma Fichtel und Sachs in Schweinfurt kostenlos geliefert. Die Firma Jucho in Dortmund stellte kostenlos die Eisenkonstruktion der Antriebsmaschine her, desgleichen die Bergmannwerke in Berlin den Antriebsmotor. Die Firma Schäffer und Budenberg in Magdeburg-Buckau, die Zahnräderfabrik Augsburg und die Demag gewährten Preisermäßigungen. Außerdem sind noch Stiftungen kleineren Umfangs von vielen Seiten eingegangen. Weiterhin ist der kräftigen Förderung zu gedenken, die dem Institute seitens der Hannoverschen Hochschulgemeinschaft (insbesondere Herrn Generaldirektor Dr.-Ing. e. h. Weinlig, Dipl.-Ing. Frölich und Prof. Müller) zuteil geworden ist. Bei den geringen Mitteln, die seitens des Staates bewilligt wurden (etwa 10 % der Kosten), wäre ohne die großzügige Hilfe vieler führender Männer der Bau nicht möglich gewesen. Es ist mir ein aufrichtiges Bedürfnis, allen Förderern an dieser Stelle meinen wärmsten Dank zu sagen.

Es sind inzwischen zahlreiche Versuchsreihen mit dem neuen Apparat, auch für mehrere Auftraggeber, durchgeführt worden, die ein wertvolles Material ergeben haben, das einer späteren Veröffentlichung vorbehalten bleiben muß. Der Bau der großen Versuchsanstalt für Grund- und Wasserbau hat bereits begonnen, die Grundsteinlegung ist am 12. 11. 1927 erfolgt. Der Bau soll 1928 vollendet werden, er wird großen Erd- und Wasserbauversuchen dienen. Die neue Halle ist mit einer Breite von 20 m und einer Länge von 125 m entworfen worden, so daß Versuche in großem Maßstab durchgeführt werden können. Die notwendigen Erfahrungen zum Betrieb einer solchen Großanstalt sind inzwischen gesammelt worden.

3. Ausgeführte Versuche.

Die bisher mit der Versuchseinrichtung ausgeführten Versuche waren teils rein wissenschaftlicher Art, teils waren sie für die Beantwortung besonderer Fragen von der Praxis in Auftrag gegeben worden.

Die wissenschaftlichen Versuche erstreckten sich auf die Nachprüfung der mit der kleinen Versuchseinrichtung bisher erhaltenen Ergebnisse und haben diese im wesentlichen bestätigt. Eine Beschreibung dieser Versuche wird in nächster Zeit veröffentlicht werden, nachdem die Auswertung abgeschlossen ist.

Von den anderen Versuchen sei, um das Wesen zu kennzeichnen, ein für die Firma Philipp Holzmann, Hamburg, ausgeführter Versuch kurz beschrieben. Die Firma hatte für ihr Baulos bei dem Bau der Hamburger Untergrundbahn eine ganz bestimmte Ausführungsart vorgeschlagen und erteilte den Auftrag, durch Versuche festzustellen, ob diese Ausführungsweise durchführbar sei. Die Baugrundabsteifung mußte hier besonders sicher ausgebildet werden, weil der Bahnkörper der Untergrundbahn in den Bahnkörper der Hochbahn einschneidet und Bewegungen des alten Bahnkörpers ausgeschlossen werden sollten. Insbesondere war zu untersuchen, ob der stehenbleibende Teil des Geländes imstande war, den aus dem aktiven Erddruck des Hochbahnkörpers entstehenden Bodendruck aufzunehmen, und wie groß die zu erwartende Sicherheit sei. Die Größe der Steifendrucke war von der Firma gegeben worden. Die Versuche wurden so durchgeführt, daß sowohl in dem kleinen Kasten als auch in dem großen Kasten die vorliegenden Verhältnisse im Modell nachgebildet wurden. Der Modellmaßstab betrug 1 : 7 bei dem kleinen Kasten und 1 : 2,38 bei dem großen Kasten. Die Abmessungen in dem großen Kasten kamen also der Wirklichkeit schon sehr nahe. Das Ergebnis dieser Versuche wurde nach dem bei den ersten Versuchen gefundenen Modellmaßstab auf die Verhältnisse der Praxis übertragen. Die Versuche ermöglichten eine Beantwortung der gestellten Fragen sowohl hinsichtlich der Sicherheit als auch in bezug auf die zu erwartenden Bewegungen elastischer und plastischer Art. Die sehr interessanten Versuche sollen einer späteren Veröffentlichung vorbehalten bleiben.

Des weiteren wurden Versuche für die Gründung der Köln-Mülheimer Bogenbrücke (Entwurf Krupp) durchgeführt. Es handelte sich dort um die Frage der in der Fundamentsohle durch Reibung an den Fundamentwänden durch passiven Erd-

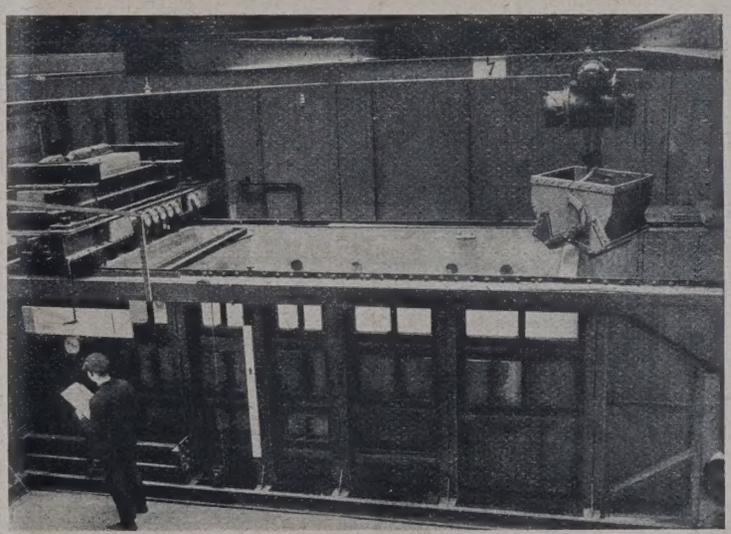


Abb. 5. Lichtbild des Erddruckkastens mit Förderbahn.

druck aufnehmbaren horizontalen Kräfte. Besonderer Wert wurde hierbei auf die Größe der erforderlichen Bewegungen gelegt. Auch hier war es möglich, wichtige Aufschlüsse zu erreichen. Weitere Versuche sind unter anderm für die Hamburgische Wasserbaudirektion in Arbeit. In allen Fällen, in denen Unsicherheit über die zu erwartenden Kräfte besteht, sind solche Versuche das einzige Mittel, um mit einem genügenden Grade von Genauigkeit die Kraftgrößen zu ermitteln und damit den Sicherheitsgrad des Bauwerkes zu erkennen und gegebenenfalls die Ausführung zu verbilligen. Neben den rein wissenschaftlichen werden somit wirtschaftliche Aufschlüsse von großem Werte gewonnen werden können.

Zum Schlusse sei erwähnt, daß die Anstalt auch für das Gebiet des Wasserbaues und der Hydraulik jetzt soweit ausgebaut ist, daß Versuchsaufträge erledigt werden können.

KURZE TECHNISCHE BERICHTE.

Die Hängebrücke über den Ohio bei Portsmouth.

In den letzten 20 Jahren wurden neun große Brücken mit Stützweiten von 200 m und mehr über den Ohio gebaut, acht hiervon sind Auslegerbrücken, eine ein durchlaufender Balken von 2 × 236 m. In neuerer Zeit scheint man sich jedoch auch hier wieder den Hängebrücken zuzuwenden. Als erste hiervon ist die jetzt fertiggestellte Straßenbrücke zwischen Portsmouth, Ohio, und Fullerton, Ky., zu erwähnen, der im Laufe der nächsten Jahre noch vier weitere Hängebrücken folgen werden; eine hiervon, bei Point-Pleasant, W. Va., wird als Kettenbrücke ausgebildet werden.

Die Hängebrücke bei Portsmouth (s. Steinman, Ohio River Suspension Bridge at Portsmouth, Eng. News-Record 1927, S. 620) verdient wegen ihrer Montage und einiger konstruktiver Einzelheiten besonderes Interesse. Die Brücke hat, s. Abb. 1, eine Hauptöffnung von 213,4 m und zwei Seitenöffnungen von je 106,7 m Stützweite. Sie stellte sich 10% billiger als die billigste Auslegerbrücke mit der gleichen Stützweite in der Hauptöffnung, trotzdem die Untergrundverhältnisse für eine Hängebrücke denkbar ungünstig waren, so daß die Verankerungen ungewöhnlich weit nach hinten gezogen werden mußten. Liegen solche ungünstigen Untergrundverhältnisse nicht vor, so sind für amerikanische Verhältnisse selbst für noch kleinere Stützweiten die Hängebrücken noch wettbewerbsfähig. Auf Grund von Vergleichsrechnungen ist dort als kleinste wirtschaftliche Stützweite für Hängebrücken eine Hauptöffnung von rd. 125 m ermittelt worden. Dagegen fangen bei uns in Deutschland, wie der letzte Kölner Wettbewerb noch gezeigt hat, die Hängebrücken erst bei viel größeren Stützweiten an, wirtschaftlich zu sein. Der Grund hierfür liegt darin, daß bei uns die Kabelpreise unverhältnismäßig

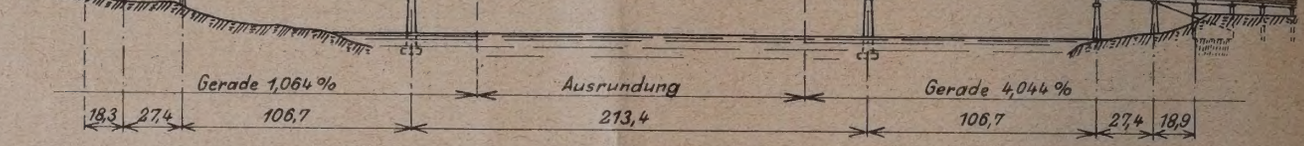


Abb. 1.

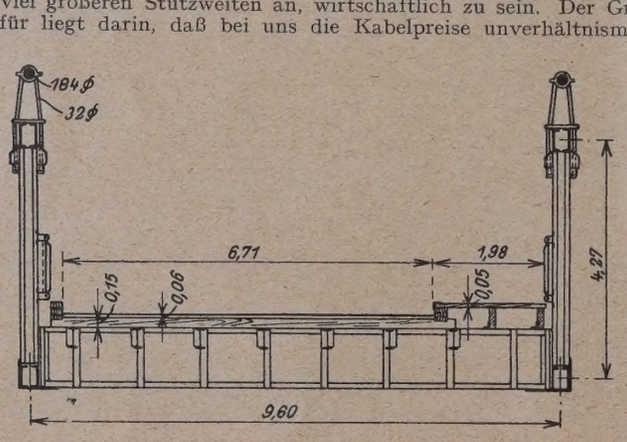


Abb. 2.

hoch sind, und vielleicht auch weil wir infolge geringer Erfahrungen im Bau von Hängebrücken mit zu großen Montagekosten rechnen.

Der Kabelstich der Portsmouther Hängebrücke beträgt in der Hauptöffnung 21,3 m, gleich $^1/_{10}$ der Stützweite, in den Seitenöffnungen 5,40 m. Die Höhe des Versteifungsträgers beträgt 4,27 m oder $^1/_{50}$ der Stützweite.

Die Fahrbahn, s. Abb. 2, hat im ersten Ausbau eine nutzbare Breite von 6,71 m, der Fußweg eine Breite von 1,98 m. Bei der später vorgesehenen Verbreiterung der Brücke soll die Fahrbahn 8,54 m breit und der Fußweg außerhalb der Hauptträger angebracht werden. Dies bedingt einen Abstand der in einer senkrechten Ebene liegenden Versteifungsträger und Kabel von 9,60 m. Die Fahrbahn besteht aus einer rd. 6 cm starken Stampfasphaltschicht auf einer Holztafel von hochkantig stehenden Bohlen von abwechselnd 13 und 15 cm Höhe, um so einen besseren Verband mit der Asphaltschicht zu erreichen. Die Fußwegtafel besteht aus einem einfachen, 5 cm starken Bohlenbelag.

Die Pylonen haben eine Gesamthöhe von rd. 36 m. Ihre Breite beträgt oben 9,60 m. Nach unten hin verbreitern sie sich unter einer Neigung von 1:24 bis auf 12,40 m, um so im unteren Drittel d Fahrbahn und den Versteifungsträger ununterbrochen durchführ zu können, eine Ausführungsart, die zum erstenmal im Jahre 19 beim ersten Kölner Wettbewerb für die Straßenbrücke über den Rhe in Vorschlag gebracht worden ist.

Die Pylonen sind als Pendelpfeiler ausgebildet. Es ist di neben der Brücke bei Florianopolis die einzige außereuropäisc Pylonenausbildung dieser Art. Diese Anordnung läßt, im Gegensa zu den sonst in Amerika üblichen unten eingespannten Pylone neben bedeutender Materialersparnis in den Pylonen selbst se schmale Strompfeiler zu. Während der Montage mußten jedoch d Pylonen vorläufig eingespannt werden, was dadurch erreicht wurd daß man sie von vorne herein mit seitlich auskragenden Knagg versah, unter die man dann kurze Druckstempel setzte. Außerde wurden sie noch durch Zugstangen, die seitlich um die Pfeilerköp herumgingen und im Pfeilerschaft verankert waren, gehalten. Nachde die Kabel aufgebracht waren, wurden diese Knaggen und Zugstange abgebrannt, und die Pylonen so wieder freigesetzt. An den Ende der Brücke, über den beiden ersten Landpfeilern, sind ebenfalls kur Pendelpfeiler von rd. 9,80 m Höhe vorgesehen, über die die Kab in die weiter zurückliegenden Verankerungskörper geleitet werde Die Enden der Versteifungsträger sind in der Mitte dieser Pend längsbeweglich gelagert. Die unter der Fahrbahn liegenden Haup träger der auf beiden Seiten anschließenden 27,4 m langen Übe bauten ruhen auf der die beiden Pendelpfeiler verbindenden Que aussteifung auf.

Während die Versteifungsträger von Hängebrücken in Ameril im allgemeinen Gelenke aufweisen, ist bei dieser Brücke der Ve steifungsträger kontinuierlich ausgebildet, da dieser im Vergleich m der Gelenkausbildung bei gleichem Materialverbrauch steifer bzw. b gleicher Steifigkeit billiger wird. Ein weiterer Vorteil dieser Anordnur ist der geringe Spannungsunterschied zwischen den am stärksten bzv am schwächsten beanspruchten Stäben, der sich bei dieser Brück darin äußert, daß der stärkste Gurtstab 218 cm² und der leichtest Gurtstab 157 cm² Querschnitt hat, während die Schrägen in säm lichen Feldern, bis auf die beiden Felder neben den Pylonen, aus de gleichen Querschnitt bestehen.

Die Kabel der Brücke sind aus blankem, nicht verzinktem Stah draht hergestellt, da die Untersuchung der Kabel der Williamsburg Brücke sowie der abgebrochenen Niagara-Eisenbahn-Brücke gezeig hat, daß eine nachträgliche gut schließende Umwicklung der Kab einen sicheren Schutz gegen das Eindringen von Feuchtigkeit biete Jedes der beiden Kabel hat einen Nutzquerschnitt von 194 cm² un besteht aus drei Litzen von je 486 Drähten von 4,1 mm ∅. Ein größere Drahtstärke wurde nicht gewählt, da anzunehmen war, da der Draht sich beim Zusammenlegen zu Litzen sonst als zu steif e weisen würde. Die spätere Umwicklung des fertigen Kabels erfolgt mit ausgeglühtem, doppelt verzinktem Stahldraht von 3,8 mm ∅.

Die Verankerung der Kabel erfolgt auf beiden Ufern in Eisen beton-Ankerkellern von rd. 18 m Länge. Unten und an den beide Enden sind diese Ankerkeller durch Eisenbetonplatten miteinande verbunden, so daß ein großer Eisenbetonkasten von rd. 14 × 18 Grundfläche entsteht, der durch aufgesetzte Mauern bis über Geländ höhe hinaufgezogen ist. Zur Erhöhung des Gewichtes ist dann d ganze Kasten mit 1450 t Sand angefüllt.

In jedem Obergurtknotenpunkt des Versteifungsträgers i dieser mit einer offenen Drahtseilschlaufe von 3,2 cm Seildurchmess aus doppeltverzinktem Stahldraht an die Kabel angehangen. I Gegensatz zu allen bisherigen Hängebrücken sind hier zum erstenm die Hängeseile ohne Nachstellvorrichtung ausgebildet. Man entschlo sich hierzu auf Grund einer Beobachtung, die man bei der alte Steubenville-Brücke gemacht hatte; hierbei ergab nämlich eine nach trägliche Untersuchung, daß die Längen einzelner Hängeseile bis z 12 cm vom Sollwert abwichen. Um dieses bei der vorliegenden Häng brücke unmöglich zu machen, wurde hier die Nachstellvorrichtun fortgelassen und statt dessen auf eine möglichst genaue Ablängun der Hängeseile besonderer Wert gelegt.

Die der Berechnung zugrunde gelegte Belastung bestand fü die Fahrbahn normal aus drei nebeneinander stehenden 13,6-t-Las

wagen, als außergewöhnliche Belastung aus einem 18,2-t-Lastwagen in der ungünstigsten Laststellung. Für die Längsträger war diese Belastung um 37½%, für die Querträger um 30% als Stoßzuschlag zu erhöhen. Für die Berechnung der Versteifungsträger, Pylonen, Kabel und Verankerungen war eine gleichmäßig verteilte bewegliche Belastung der Brücke von 2,1 t/m zuzüglich einer beweglichen Einzellast von 36,4 t anzunehmen.

Das der Berechnung zugrunde gelegte Eigengewicht der verbreiterten Brücke betrug für ein Kabel 2600 kg/m und setzte sich wie folgt zusammen: Fahrbahntafel und Fußweg 1000 kg/m, Fahrbahnrost und Geländer 820 kg/m, Versteifungsträger und Verbände 580 kg/m, Kabel und Hängeseile 200 kg/m.

Für die Konstruktion gelangte Flußstahl von 4200 bis 4900 kg/cm² Festigkeit bei einer Elastizitätsgrenze von 2500 kg/cm² zur Anwendung. Die zulässige Beanspruchung betrug für die Hauptkräfte 1260 kg/cm², für den Versteifungsträger wurde sie auf 1690 kg/cm² erhöht. Bei Berücksichtigung der Zusatzkräfte durften diese Spannungen noch um 25% erhöht werden. Dieses ergab für den Versteifungsträger eine maximal zulässige Spannung von 2100 kg/cm². Man ließ diese ungewöhnlich hohe Spannung, die nur noch 400 kg/cm² unter der Elastizitätsgrenze liegt, für die Versteifungsträger mit Rücksicht darauf zu, daß die Standsicherheit der Brücke von dem Versteifungsträger selbst ja nicht unmittelbar abhängig ist.

Für die Stahldrähte der Kabel betrug die Zerreißfestigkeit 15500 kg/cm² bei einer Streckgrenze von 9900 kg/cm². Die zulässige Spannung betrug 5600 kg/cm².

Die Montage der Brücke erfolgte nicht nach dem in Amerika für solche Stützweiten sonst üblichen Luftspinnverfahren, sondern die einzelnen Litzen wurden längs des Flusses am Ufer gesponnen. Ein Kostenvergleich hatte ergeben, daß das Luftspinnverfahren für kürzere Stützweiten durch den unter den Kabeln erforderlichen Montagesteg gegenüber dem Bodenspinnverfahren — auch Ohio-Verfahren genannt — teurer ist. Ein weiterer Vorteil des Bodenspinnverfahrens liegt darin, daß die erforderliche Montagezeit kürzer ist, da bereits mit dem Spinnen der Litzen begonnen werden kann, bevor die Pylonen und Verankerungen fertiggestellt sind.

Das Spinnen der Litzen erfolgte von einem durch Motor angetriebenen Wagen aus, der auf einem längs des Ufers verlaufenden Gleis von 550 m Länge hin- und herfuhr. Dieser Wagen trug zwei Rollen Draht, welche er mittels besonderer Führungsstücke auf jeder Seite des Gleises in ein aus V-förmig zugeschnittenen Bohlen hergestelltes Bett legte. An beiden Enden des 550 m langen Bettes wurden die horizontal gesponnenen Drähte nach unten abgebogen und um den in einem Betonkörper verankerten Litzenschuh gelegt. Durch verschieden starkes Heben und Senken des Litzenschuhes beim Auflegen des Drahtes wurde erreicht, daß die einzelnen Drähte genau ihre vorschriftsmäßige Länge erhielten, je nachdem sie in dem fertigen Kabel nach oben oder unten zu liegen kamen. Durch diese Anordnung wurde erreicht, daß einzelne Drähte des auf die Pylonen aufgebrachten Kabels keine Zusatzspannungen infolge der Krümmung des Kabels über den Pylonen erhalten, sondern alle Drähte gleichmäßig an der Kraftübertragung teilnehmen, ein Spannungszustand, der sich sonst nur durch das Luftspinnen erreichen läßt.

Dieses hier angewandte Spinnverfahren ist, vom statischen wie wirtschaftlichen Standpunkte aus betrachtet, auch dem in Deutschland für Hängebrücken öfters — zuletzt noch beim letzten Kölner Wettbewerb — vorgeschlagenen Verfahren, die Kabel aus einzelnen patentverschlossenen Litzen herzustellen, unbedingt vorzuziehen, da bei dem letzteren die erwähnten Zusatzspannungen über den Pylonen unvermeidlich sind, und außerdem die Kraftverteilung in den Kabeln wegen des nur unsicher zu bestimmenden und mit der Belastung wechselnden Elastizitätsmoduls der Berechnung nur genähert zugänglich ist.

War der Spinnwagen 243 mal hin- und hergefahren, so waren zwei Litzen gesponnen, welche dann in kurzen Zwischenräumen provisorisch gebündelt wurden. Nachdem auf diese Weise die für die Kabel erforderlichen sechs Litzen gesponnen waren, wurden diese einzeln mittels Kähnen über den Fluß hinübergezogen, die Litzenschuhe in den endgültigen Auflagern befestigt, und die Litzen von auf den Pylonen aufgestellten Galgen aus auf diese einzeln hinaufgezogen und in ihre endgültige Lage gebracht. Dann wurden die provisorischen Bindungen gelöst, das ganze Kabel von einer an dem Kabel selbst hängenden Laufkatze aus mit einer Kabelpresse, die aus drei um 120° gegeneinander versetzten, hydraulisch gekuppelten Druckpressen bestand, zusammengepreßt und in der üblichen Weise umwickelt.

Nach dem Spinnen der ersten beiden Litzen ereignete sich ein unerwarteter, doch lehrreicher Zwischenfall. Als nämlich auf einer Seite der Litzenschuh der ersten fertig gesponnenen und gebundenen Litze aus seinem provisorischen Auflager entfernt werden sollte, schnellte er von der ihn haltenden Ankerschiene herunter, und die ganze Litze wickelte sich auf etwa 15 m Länge zu einer großen Spirale von vielen Windungen zusammen. Glücklicherweise gelang es, diese Spirale wieder zurückzuwinden, so daß diese Litze doch noch eingebaut werden konnte. Um beim Lösen der übrigen Litzenschuhe aus den provisorischen Verankerungen und beim Transport der Litzen über den Fluß einer Wiederholung dieses Unfalles vorzubeugen, wurde bei diesen auf die Litzenschuhe ein querlaufendes Brett aufgeschraubt, so daß sich der Schuh und damit auch die Litze nicht um ihre Achse drehen konnten.

Für zukünftige Kabelmontagen dieser Art ist es empfehlenswert, den Draht vor dem Spinnen zu recken, um ihm so alle Tendenz, sich zu Spiralen zusammenzuwickeln, zu nehmen.

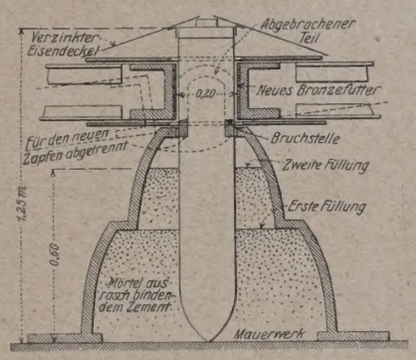
Nachdem die Kabel fertig montiert, und die Hängeseile aufgebracht waren, wurden die Versteifungsträger an diese angehängt, und zwar wurden sie immer in Längen von zwei Feldern in der Werkstatt fertiggestellt und dann von einem schwimmenden Derrickkran mit 40 m langem Ausleger an die Hängeseile angeschlossen. Um sicher zu sein, daß das Eigengewicht der Brücke allein von den Kabeln getragen wird, die Versteifungsträger also bei gleichmäßig verteilter Belastung spannungslos sind, wurde mit der Vernietung der einzelnen Felder des Versteifungsträgers erst begonnen, nachdem alle Teile des Versteifungsträgers an die Kabel angehangen waren, und diese die für gleichmäßig verteilte Belastung maßgebende Form angenommen hatten. Dann konnte, von den beiden Ufern beginnend, die Fahrbahn eingebaut werden.

Der Entwurf dieser Brücke stammte von Robinson & Steinman, ausgeführt wurde sie von der Dravo Contracting Co.

Dipl.-Ing. Bergfelder.

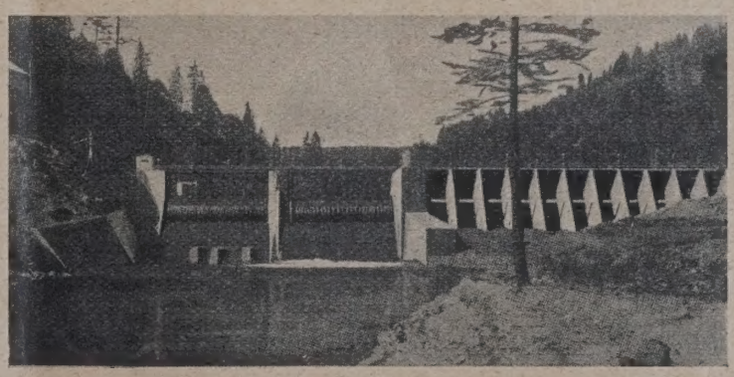
Ausbesserung des Drehzapfens einer Eisenbahndrehbrücke.

Eine Eisenbahndrehbrücke von 115 m Spannweite und 350 Tonnen (je 900 kg) Gewicht über den Illinoisfluß ließ sich infolge Verrückens um 3 cm und Kippens um 15 cm eines Morgens nicht schließen. Die Ursache war ein alter, durch Öl und Schmutz verkitteter Bruch des Tragzapfens über dem ersten Absatz. Die Brücke wurde durch Winden mit zusammen 380 t Tragkraft gehoben und dabei durch Keile in die richtige Lage zurückgebracht, die Deckplatte des Drehrings durchgebrannt und ein Hilfszapfen eingesetzt, so daß die Brücke am nächsten Nachmittag für den Eisenbahnverkehr wieder benutzt werden konnte. Inzwischen war in den Eisenbahnwerkstätten der neue stärkere und längere stählerne Drehzapfen fertig geworden (s. Abb.), der auf das Pfeilermauerwerk aufgesetzt und mit Mörtel aus raschbindendem Aluminiumzement vergossen wurde. Nachdem noch das Bronze-Ringlager durch ein breiteres ersetzt worden war, konnte die Brücke am Ende des dritten Tages für den Schiffsverkehr ausgedreht werden. (Nach Engineering News-Record vom 22. Sept. 1927, S. 480—481 mit 1 Zeichn.) N.



Vereinigte Schwergewichts- und gegliederte Sperrmauer in Kalifornien.

Im Juli 1927 ist im Pitfluß in Kalifornien eine Sperrmauer fertiggestellt worden, die zunächst eine Wassermenge von 2,4 Mill. m³ aufzusammeln hat, um den ungleichmäßigen Abfluß vom Kraftwerk oberhalb in einen gleichmäßigen umzuwandeln, und später ein neues



Kraftwerk speisen soll. Wegen des stark abfallenden Felsgrundes sind nur die rechte Sperrmauerhälfte, mit zwei Überläufen von je 20,75 m Weite und Trommelschützen und Sturzwellenbrechpfeilern im Abschußboden, und die 52 m lange und 9 m starke Mittelmauer auf Fels gegründet worden, die linke Hälfte in aufgelöster Bauweise mit elf Feldern von je 5,4 m Weite auf einer 0,9 m starken Eisenbetonplatte mit Herdmauern (s. Abb.). Der Gesamtaushub war 52 500 m³, der

Gesamtbetonbedarf 31 500 m³, wovon nur ein Viertel auf den gegliederten Mauerteil entfiel, was deutlich die durch ihn erzielte große Ersparnis veranschaulicht. (Nach Engineering News-Record vom 22. Dez. 1927, S. 994—995 mit 1 Lichtb. und 4 Zeichn.). N.

Deutsche Bauausstellung Berlin.

Die in Berlin für das Jahr 1930 geplante Bauausstellung wird die folgenden Hauptgruppen umfassen:

I. Baustoffe
und dazu gehörige Maschinen, Werkzeuge und Geräte.

1. Steine, Erden und Bindemittel:
   Natursteine, Kalk-, Kalksandstein, Kreide, Gips, Zement-Beton, Ton-Ziegel, feuerfeste Erzeugnisse u. a. m.
2. Eisen.
3. Holz.
4. Glas.
5. Ausbaustoffe:
   Dachpappe, Isolierstoffe, Asphalt, Teererzeugnisse, Farben, Lacke, Papier, Tapeten, Gewebestoffe.

II. Bauausführung
und dazu gehörige Maschinen, Werkzeuge und Geräte.

1. Bauindustrie:
   Hochbau, Tiefbau.
2. Bauhandwerk:
   Maurer-, Zimmerergewerbe, Bautischlerei, Bauglaserei, Schlosserei, Klempnerei, Dachdeckerei, Installation, Maler- und Tapezierergewerbe, Ofensetzergewerbe u. a. m.
3. Gartenbau.
4. Soziale Einrichtungen.

III. Baukunst, Bauwissenschaft, Bauverwaltung und Baufinanzierung.

1. Baukunst:
   a) Städtebau. Landesplanung.
   b) Ingenieurbauwesen:
      Grundbau, Bergbau, Straßenbau, Brückenbau, Bahnbau, Wasserbau, Hafenbau, Wasserversorgung, Kanalisation, Melioration, Verkehrsanlagen, Ingenieurhochbauten u. a. m.
   c) Architektur:
      Wohnungs- und Siedlungsbau, Bauten für Handel und G werbe, Industriebau, Monumentalbau, Wohlfahrtsbaute Verkehrsbauten, landwirtschaftliche Bauten, Sportanlag u. a. m.
   d) Raumkunst, Innenausstattung und Kunstgewerbe.
   e) Denkmal- und Friedhofskunst.
   f) Gartenbaukunst.
2. Bauwissenschaft:
   a) Forschung:
      Wissenschaftliche Untersuchung, Statistik, Typ, Nor Sozialpolitik, Volkswirtschaft.
   b) Fachliteratur.
3. Bauverwaltung:
   Gesetzgebung, Baupolizei, Bauordnung, Heimatschutz.
4. Baufinanzierung:
   Ausschreibung, Vergebung.

IV. Lehrwesen mit fachlichen Vorführungen.

1. Baustoffkunde.
2. Bauausführung.
3. Maschinenbau.
4. Baukunst.
5. Bauwissenschaft.
6. Bauverwaltung.
7. Baufinanzierung.

Zusammenfassung aller Kräfte der Wirtschaft, Wissenschaft u Kunst, fachliche Begrenzung des Ausstellungsinhaltes, richtige K kenntnis des angestrebten Zieles und nicht zuletzt die ideelle und t sächliche Unterstützung durch alle in Frage kommenden öffentlich Stellen sind Voraussetzung für das Gelingen des Planes. Es gilt, all Welt vor Augen zu führen, daß eine hochentwickelte Bauwirtsch unter dem befruchtenden Einfluß der technischen Wissenschaften u der Kunst nicht nur bewundernswerte Bauwerke zu bilden, sonde auch dazu beizutragen vermag, die gesundheitlichen, wirtschaftlich und sozialen Verhältnisse einer immer dichter werdenden Bev kerung zu verbessern und ihren Wohlstand zu fördern. Möchten a in Betracht kommenden Kreise mithelfen, die gestellte Aufgabe erfüllen zum Segen deutscher Kultur und deutscher Wirtschaft.

WIRTSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN.

Einführung der VOB. Der Freistaat Baden hat nunmehr auch die Verdingungsordnung für Bauleistungen eingeführt, ebenso hat Bayern die Einführung bereits beschlossen.

Von den deutschen Ländern fehlt nun nur noch Lippe und die Städte Hamburg und Bremen.

Von den größeren Städten fehlen immer noch Berlin, Breslau, Dresden, Düsseldorf, Frankfurt a. M. und a. O., Königsberg, München, Magdeburg, Mannheim, Stettin, Stuttgart und Würzburg.

Vielfach wurden bei der Einführung der VOB. Sonderbestimmungen in Kraft gesetzt, die zum Teil eine Änderung bedeuten. Die Einführung der VOB. ist zunächst aber nur probeweise erfolgt, und der Reichsverdingungsausschuß wird sich vor der endgültigen Einführung erneut mit ihr beschäftigen und alle Abänderungsvorschläge beraten, die während der probeweisen Einführung eingehen. Aus diesem Grunde wäre es zweckmäßiger gewesen, zunächst alle Wünsche über Abänderungen zurückzustellen, bis die probeweise Einführung abgeschlossen ist.

Reparationsbauten in Frankreich. Die an Frankreich zu überweisende Reparationsleistung beträgt im laufenden Reparationsjahre 5,3 Milliarden Franken. Infolge der Schwierigkeiten auf dem französischen Markt kann die bisherige Art der Sachlieferungen nicht mehr durchgeführt werden, sondern es müssen auch Reparationsleistungen, die keinen Wettbewerb in der französischen Industrie haben, nämlich Aufträge auf Bauleistungen, den deutschen Unternehmern übertragen werden.

Es schwebt eine große Zahl von Bauvorhaben, die sich vor allem auf die Versorgung mit elektrischen Strom beziehen oder Verkehrsanlagen in Frankreich betreffen.

Ein Gesetzentwurf in der französischen Kammer will die Sachleistungen erleichtern, die Reparationslieferungen von Zöllen befreien und die kreditweise Finanzierung der Arbeiten ermöglichen.

Verwendung deutscher Pfandbriefe für Wohnungsbaukredite in Amerika. Die Deutsche Bau- und Bodenbank hat eine Anleihe von 5¼ Millionen Dollar auf 20 Jahre bei 6,5% Zinsen abgeschlossen. In dieser Anleihe ist es gelungen, eine Konstruktion zu finden, mit deren Hilfe deutsche Goldmark-Pfandbriefe zur Kapitalbeschaffung in Amerika fruchtbar gemacht worden sind. Es ist zwar bisher in einigen wenigen Fällen möglich gewesen, deutsche kapitalertragsteuerfreie Pfandbriefe im europäischen Ausland direkt abzusetzen, aber bei den Amerikanern den deutschen Pfandbrief einzubürgern, bisher noch nicht gelungen, und zwar vor allem deswegen, weil d deutschen Pfandbriefinstitute keine Valutaverpflichtung eingeh können und auch eine Spezialhaftung für die Pfandbriefe nicht geste werden konnte.

Diese Schwierigkeiten sind bei der neuen Anleihe dadurch u gangen worden, daß die deutsche Bau- und Boden-Bank bei ih Anleihe eine Dollar-Verpflichtung auf sich genommen hat, aus de Erlös aber Pfandbriefe der Deutschen Wohnstätten-Hypothekenba A.-G. und der Preußischen Landespfandbriefanstalt kauft und die als Sicherheit für die Anleihe bei dem Treuhänder hinterlegt.

Neben der Übernahme des Valuta-Risikos zwischen den a Goldmark lautenden Pfandbriefen und der in Dollar lautenden Schu durch die Deutsche Bau- und Bodenbank besteht noch die Sicherun daß der Goldwert der Pfandbriefe gesetzlich über den Londoner Gol preis errechnet wird.

Die Anleihe wurde um etwa 100% überzeichnet, obgle darüber Klarheit herrschte, daß sie zum Bau von mittleren und kl neren Wohnungen dienen soll. Allerdings war die Befreiung von d Kapitalertragsteuer eine unbedingte Voraussetzung für ihren A schluß.

Nach dem Erfolg dieser Anleihe wird das amerikanische Bankha Becker nicht abgeneigt sein, sich weiter in dieser Art von Anleihen betätigen, so daß es nur von den deutschen Stellen abhinge, ob m auf diese Weise dem Wohnungsbau helfen oder ob man ihm die Möglichkeit weiter versperren will.

Die Weitergabe der Darlehen erfolgt zu 7% Zinsen. In der Haup sache werden die Mittel benötigt, um die Zwischenfinanzierun aus dem Reichszwischenkredit für die beiden genannten Hypotheke banken durch Dauerkredite abzulösen.

Die Mittel für den Wohnungsbau. Nach den Feststellungen d Instituts für Konjunkturforschung sind für den Wohnungsbau in gesamt in der Vorkriegszeit (Durchschnitt der Jahre 1903—11) jährli folgende Beträge aufgebracht worden:

Hypothekenbanken	443,7	Mill.
Private Versicherungsunternehmen	231,9	,,
Sparkassen und sonstige Kreditgeber	531,2	,,
Private Kapitalisten	300,0	,,
	1506,8	Mill.

In den letzten beiden Jahren verteilten sich die aufgebrachten Beträge nach den Angaben des statistischen Reichsamtes etwa wie folgt:

	1926	1927
	in Mill. RM.	
Hypotheken der Sparkassen und Realkreditinstitute	400	750
Zwischenkredite auf I. Hypotheken	200	250
Hauszinssteuermittel	765	765
Arbeitgeberdarlehen und besondere Mittel der öffentlichen Hand	40	50
Anleihen auf Vorschüsse der Länder und Gemeinden	350	550
Eigenes Baugeld, Arbeitgeberdarlehen	300	400
	2055	2765

Eine Beurteilung der Aussichten des Baumarktes für das laufende Jahr muß mit einer Reihe unsicherer Faktoren rechnen. Neben der Ungewißheit über die Leistungsfähigkeit des privaten Kapitalmarktes ist vor allem die Frage der künftigen Behandlung von Auslandsanleihen für den Wohnungsbau noch offen. Im Statistischen Reichsamt wird aber entgegen anderen amtlichen Äußerungen, angenommen, daß unter der Voraussetzung einer stetigen Wirtschaftsentwicklung auch das Jahr 1928 einen über das vorhergehende Jahr hinausgehenden Zuwachs an Wohnungen bringen wird.

Wenn man aber berücksichtigt, daß über 700 Millionen RM. aus dem Vorjahre nunmehr erst konsolidiert werden müssen, erscheint uns diese Annahme etwas optimistisch. 1927 wurden mindestens 260 000 Wohnungen fertiggestellt, wenn aber nicht eine grundlegende Änderung in der Wohnungsbaufinanzierung erfolgt, so wird es nicht möglich sein, diese Zahl auch nur annähernd in diesem Jahre wieder zu erreichen.

Antrag zur Verteilung der Hauszinssteuerhypotheken. Im Preußischen Landtag ist von der Wirtschaftlichen Vereinigung folgender Antrag eingebracht worden:

„Die Ansammlung der aus der Hauszinssteuer stammenden Hypotheken in der öffentlichen Hand entzieht der Privatwirtschaft ganz erhebliche Beträge, die ohne genügende Kontrolle ausgegeben werden. Die sogenannten gemeinnützigen Gesellschaften unterhalten einen Verwaltungsapparat, der einen wesentlichen Teil der Hauszinssteuermittel in Anspruch nimmt und damit dem Wohnungsneubau entzieht. Das geltende System der Verteilung der Hauszinssteuer hat den Erfolg gezeitigt, daß nach eigener Angabe der Vertreter dieses Systems die Wohnungsnot nicht gemildert, sondern weiter verschärft worden ist. Es liegt daher im Interesse einer gesunden Entwicklung unserer Wohnungswirtschaft, mit dem geltenden System der Vergebung der Hauszinssteuer schleunigst ein Ende zu machen.

Wir beantragen daher: Der Landtag wolle beschließen, das Staatsministerium zu ersuchen, die Bestimmungen über die Verwendung und Verteilung der Hauszinssteuermittel dahin abzuändern, daß die verfügbaren Gelder in Form von Bauzuschüssen oder Bauprämien dem privaten Bauhandwerk zugeführt werden."

Nach der bisherigen Verteilung der Hauszinssteuermittel erhielten die gemeinnützigen Gesellschaften rund $^2/_3$ des für den Wohnungsbau zur Verfügung stehenden Aufkommens. Bei einem jährlichen Zugang von 200 000 Wohnungen wächst die Kapitalmacht dieser Gesellschaften etwa um 1,3 Milliarden RM. pro Jahr. Es entwickelt sich daraus allmählich eine Übermacht solcher Gesellschaften im Wohlnungswesen, die zu politischen Zwecken ausgenützt werden kann.

An einer Änderung der jetzigen Verhältnisse hat daher das gesamte private Baugewerbe (nicht nur, wie im Antrag gesagt ist, das Bauhandwerk) Interesse. Der Antrag der Fachgruppe Bauindustrie des Reichsverbandes der Deutschen Industrie auf Gewährung von Hauszinssteuerhypotheken an jedermann, der die erststellige Hypothek für sein Bauvorhaben nachweist, zeigt den Weg, der zur Beseitigung der Gefahr einer gemeinwirtschaftlichen Übermacht führen kann.

Der Wohnungsausschuß des Städtetages hat den Städten eine genaue Nachprüfung der von den Bauherren angegebenen Kosten empfohlen, um bei der Verteilung von Hauszinssteuerhypotheken Überfinanzierungen zu erschweren.

Die Regelung der Holzeinfuhr aus Polen. Durch Gesetz vom 2. Februar 1928 hat der Reichstag dem Abkommen mit Polen (vgl. H. 5, S. 87) zugestimmt. Durch dieses Abkommen gewährt Deutschland Polen ein Einfuhrkontingent für 1250 Tausend Kubikmeter Schnittholz in der Zeit zwischen dem 1. Dezember 1927 und dem 30. November 1928 einschließlich. Der deutsche Zollsatz von RM. 1.— je dz wird hierfür angewandt. Polen verpflichtet sich dagegen, innerhalb dieser Zeit die Zollsätze für Sägeklötze und für Rundholz in folgender Höhe festzusetzen:

	je 100 kg
Langholz und Kötze	
a) von Nadelbäumen	0,40 Zloty
b) von Laubbäumen, mit Ausnahme von Buchen-, Espen- und Erlenholz	0,20 „
c) Espenholz, unbearbeitet	1,50 „

Außerdem erklärte sich Polen bereit, die schon durch eine besondere Verordnung für die Zeit vom 26. Dezember 1927 ab vorgesehene 100-prozentige Zollerhöhung Deutschland gegenüber nicht zur Anwendung zu bringen, solange die inzwischen aufgenommenen Verhandlungen über ein Handelsabkommen dauern.

Festsetzung der Lohnperioden für das Jahr 1928. Am 16. und 18. Februar 1928 fanden in Berlin Verhandlungen zwischen den Vertragsparteien des Reichstarifvertrages für das Baugewerbe statt, um die Lohnperioden für die Zeit vom 1. April 1928 bis zum 31. März 1929 festzusetzen. Die Arbeitgeber verlangten die Festsetzung nur einer Lohnperiode für die ganze Zeit, während die Gewerkschaften auf einer dreimaligen Staffelung bestanden.

Die Verhandlungen führten zu einer Einigung mit dem Ergebnis, daß zwei Lohnperioden festgesetzt werden, und zwar die erste bis zum 26. September 1928, die zweite vom 27. September bis zum 31. März 1929.

Die Bezirksverbände sollen wieder wie im vorigen Jahre das Recht haben, die Löhne für die ganze Zeit gleichzeitig festzusetzen.

Arbeitsmarktlage Anfang Februar. Infolge schwankender Witterungsverhältnisse war die Aufnahmefähigkeit des Baugewerbes noch recht gering. Auch der allgemeine Arbeitsmarkt hat keine bedeutende Besserung aufzuweisen. So ist z. B. die Arbeitslosenzahl in der Textilindustrie noch etwas angestiegen. Der Baumarkt zeigt teilweise eine leichte Aufwärtsbewegung. Bei Maurern und Bauhilfsarbeitern sank die Arbeitslosenziffer daher im allgemeinen einigermaßen, obgleich Thüringen noch einen Zuwachs von arbeitslosen Bauarbeitern zu verzeichnen hat. — Neubauten sind bis jetzt kaum in Angriff genommen worden, meist handelt es sich um Restarbeiten aus dem Vorjahr. Die unklare Lage auf dem Geld- bzw. Kapitalmarkt ist vornehmlich die Ursache der geringen Beschäftigung im Baugewerbe.

Rechtsprechung.

Der „Bezirk" eines tariffähigen Arbeitnehmerhauptverbandes ist selbst tariffähig. Für den Bruch eines für den „Bezirk" für verbindlich erklärten Tarifvertrages haftet nicht der Hauptverband, sondern der „Bezirk", neben diesem außerdem der Leiter des „Bezirks". Die Haftung ist eine Haftung aus Vertrag, nicht aus unerlaubter Handlung. (Entsch. des Reichsger., III. Zivils., v. 25. Mai 1927 — III. 438/26).

Br. hatte als Leiter des Bezirks E. des Arbeitnehmerhauptverbands L. vor der Schlichterkammer und im Arbeitsministerium über einen mit dem Bezirk E. abzuschließenden Tarifvertrag verhandelt. Die noch fehlende Zustimmung des Br. zu dem Tarifvertragsvorschlag der Schlichterkammer wurde die Verbindlichkeitserklärung des Arbeitsministers ersetzt. Um die Umgestaltung einzelner Tarifvertragsbestimmungen zu erreichen, hatte Br. in seiner Eigenschaft als Leiter des Bezirks E. dessen Mitglieder zum Streik aufgehetzt und die Streikenden durch Bewilligung und Auszahlung von Geldmitteln unterstützt. Für die Folgen dieses Vertragbruchs hat der als Vertragsgegner beteiligte Arbeitgeberverband sowohl den Bezirk E., wie auch den Bezirksleiter Br. auf Schadensersatz als Gesamtschuldner in Anspruch genommen.

Das Reichsgericht hat zunächst ausgesprochen, daß nicht nur der Arbeitnehmerhauptverband L., sondern auch dessen Bezirk E. selbständig tariffähig ist. Für den Bruch eines vom Bezirk E. allein abgeschlossenen Tarifvertrages haftet dieser, nicht der Hauptverband. Dasselbe gilt auch für einen für verbindlich erklärtcn Tarifvertrag. Neben dem Bezirk E. haftet als Gesamtschuldner dessen Leiter Br. Das Reichsgericht hält die Ablehnung der Verantwortung des Br. durch das OLG. nicht für gerechtfertigt. Nach Ansicht des OLG. kann die Fiktion der Verbindlichkeitserklärung, die Zwangstarifsvertrags-Parteien hätten den Vertragsinhalt in freiwilliger Willenseinigung vereinbart, nicht zu der Unterstellung führen, daß Br. als Leiter des Bezirks E. auch in dessen Vertretung die Annahme des Tarifvertrages gewollt und erklärt habe. Demgegenüber weist das Reichsgericht darauf hin, da es dem Vertragsgegner eines nicht rechtsfähigen Vereins — ein solcher ist der Bezirk E. —, dessen Vermögensverhältnisse bei dem Vertragsschluß meist unbekannt sind und keine Gewähr für Befriedigung von dem Verband selbst bieten. Deshalb legt § 54 BGB. dem Vertreter eines solchen Verbands unabhängig von seinem Haftungswillen und der Möglichkeit des Zugriffs auf das Vermögen des Vereins oder seiner Mitglieder eine selbständige Haftung auf. Ersetzt die Verbindlichkeitserklärung die Annahme des Tarifvertrages, so muß sie schon als staatlicher Hoheitsakt dieselbe rechtliche Tragweite haben, wie der freiwillige Abschluß des Tarifvertrages. Die hierdurch begründete Friedenspflicht lag nicht nur dem Bezirk E., sondern auch seinem Leiter Br. ob, der für die Verletzung dieser Pflicht als Gesamtschuldner haftet. Diese Haftung ist eine vertragliche, nicht eine aus unerlaubter Handlung. Insbesondere stempeln weder das Ziel, das die Arbeitnehmer erstrebten, noch das angewandte Kampfmittel oder die wirtschaftlichen Folgen für die Arbeitgeber die Handlungsweise des Bezirks E. oder seines Leiters Br. zu einer sittenwidrigen im Sinne von § 826 BGB.

Vereinbarung untertariflicher Löhne ist unwirksam, Verzicht auf den in der Vergangenheit fällig gewordenen Tariflohn jedoch zulässig. In der widerspruchslosen Annahme des untertariflichen Lohnes durch den Arbeitnehmer während längerer Zeit ist nicht ohne weiteres ein Verzicht auf den Tariflohn zu erblicken. (Entscheidung des Landesarbeitsgerichts Jena vom 31. August 1927 — S 8/27.)

Die Vereinbarung eines Lohns unter den Tarifsätzen ist unwirksam. An Stelle des unwirksam vereinbarten Lohnes tritt der Tariflohn. Abweichende Vereinbarungen sind nur wirksam, soweit der Tarifvertrag sie ausdrücklich zuläßt, oder soweit sie eine Änderung der

Arbeitsbedingungen zugunsten der Arbeitnehmer enthalten und im Tarifvertrag nicht ausdrücklich ausgeschlossen sind. Die Sondervereinbarung eines untertariflichen Lohns ist auch dann nicht rechtswirksam, wenn sie erfolgt, weil für den Arbeitgeber der Tariflohn nicht tragbar ist, und damit es vermieden wird, infolge wirtschaftlicher Schwierigkeiten des Arbeitgebers, Arbeitnehmer zu entlassen, die dann möglicherweise der Arbeitlosigkeit anheimfallen. Denn bei der Anwendung des Tarifvertrags, eines kolektiven Vertrages, ist nicht das Einzelinteresse eines Arbeitnehmers oder einer Reihe von Arbeitnehmern, sondern die allgemeine Interessenlage der am Tarifvertrag beteiligten Arbeitnehmerschaft, nicht nur der in Frage kommenden Belegschaft, ausschlaggebend.

Dagegen ist, wenn auch ein Verzicht auf den Tariflohn für die Zukunft keine Rechtswirkung hat, doch ein solcher auf den in der Vergangenheit fällig gewordenen Lohnanspruch zulässig. Es hätte einer ausdrücklichen gesetzlichen Bestimmung bedurft, wenn im Tarifrecht im Gegensatz zu der sonstigen Rechtsordnung das Verfügungsrecht über erworbene Ansprüche hätte ausgeschlossen werden sollen.

Jedoch darf trotz äußerer Verzichtshandlung nicht ohne weiteres auf den Verzichtswillen geschlossen werden, wenn die Umstände des Falls erkennen lassen, daß bei der äußeren Verzichtshandlung kein unbeeinflußter Wille geherrscht hat, daß der Arbeitnehmer in einer Zwangslage gehandelt hat. Die widerspruchslose Annahme des untertariflichen Lohns in Kenntnis der Höhe des Tariflohns während längerer Zeit schließt nicht ohne weiteres einen Verzicht auf die tariflich zustehenden Mehrbeträge in sich. In dem zur Entscheidung stehenden Fall hatte der Arbeitnehmer unter der Vorstellung gehandelt, daß er bei Fordern des Tariflohns mit Entlassung und Arbeitslosigkeit zu rechnen habe. Denn der Arbeitgeber wollte nur gegen Lohnreduzierungen von umfangreichen Entlassungen Abstand nehmen. Der Arbeitnehmer verstößt daher durch das spätere Nachfordern des Unterschiedsbetrages nicht gegen Treu und Glauben, da in der Zahlung untertariflicher Löhne ein Verstoß gegen die soziale Tendenz des Tarifvertragsrechts liegt, den überwiegenden Einfluß des Arbeitgebers auf die Gestaltung des Arbeitsverhältnisses auszuschalten.

Die Depositenkassen der Großbanken gelten in weitgehendem Umfang zur Abwicklung aller bankmäßigen Geschäfte ermächtigt. (Entscheidung des Reichsgerichts, IV. Zivilsenat, vom 20. Oktober 1927 — IV. 218/27.)

Die Firma U. nimmt die Großbank R. aus nachstehendem Schreiben ihrer Depositenkasse K. vom 9. Februar 1925 in Anspruch: „Hierdurch teilen wir Ihnen mit, daß wir von der Firma I. G. den unwiderruflichen Auftrag erhalten haben, Ihnen am 9. Februar 1925 10 000 Dollars bzw. 42 000, M. nach Ihrer Wahl, ferner am 9. März, 9. April, 9. Mai 1925 je 1260 M. zu zahlen. Wir werden diesen Zahlungsauftrag der Firma I. G. hier am 9. Mai 1925 unwiderruflich an Sie ausführen."

Die Großbank R. lehnt jede Verbindlichkeit aus dem von der Depositenkasse K. getätigten, als Akkreditivausstellung zu bezeichnenden Geschäft ab, da die Angestellten zum Abschluß derartige Geschäfte nicht ausdrücklich bevollmächtigt gewesen seien, auch habe die Leitung der Bank von dem Abschluß derartiger Geschäfte durch die Depositenkassen keine Kenntnis gehabt, daher auch nicht widersprechen können.

Das Reichsgericht hat mit den Vorinstanzen die Großbank R. aus der Akkreditivausstellung der Depositenkasse K. für verpflichtet erklärt. Die Bankleitung hat sich so verhalten, daß das Publikum nach Treu und Glauben die Bevollmächtigung der Angestellten der Depositenkasse K. zur Eingehung der streitigen Verbindlichkeit annehmen konnte. In ständiger Rechtsprechung wird hier durch eine Haftung des Geschäftsherrn für Handlungen eines Angestellten, die den Rahmen der wirklichen Bevollmächtigung überschreiten, allgemein anerkannt.

Wie gerichtsbekannt ist, haben die Großbanken mit Zentrale in der Innenstadt in allen Stadtteilen Depositenkassen errichtet, mit dem Zweck, das Publikum der Außenbezirke von den dort befindlichen Kleinbankiers abzulenken und die Möglichkeiten zu bieten, Bankgeschäfte bei einer für sicherer geltenden Großbank zu machen, ohne zeitraubende Wege zur Zentrale machen zu brauchen. In öffentlichen Bekanntmachungen, fordern die Großbanken das Publikum zur Abwicklung aller bankmäßigen Geschäfte von den Depositenkassen aus auf. Tatsächlich werden durch diese Depositenkassen täglich die umfangreichsten Bank- und Börsengeschäfte aller Art abgewickelt. Es besteht daher eine allgemeine Verkehrsauffassung, daß die Kundschaft bei den Depositenkassen alle bankmäßigen Geschäfte abwickeln kann. Die Großbank R. kann sich daher nicht darauf berufen, daß Geschäfte, wie das streitige, der Bankleitung oder einer besonderen Akkreditivstelle vorbehalten seien.

Sie kann sich auch nicht damit entlasten, sie hätte von dem Abschluß der betreffenden Geschäfte wegen angeblicher Verheimlichung der Briefkopien keine Kenntnis gehabt, und daher nicht einschreiten können. Dann hat sie in hohem Grade fahrlässig gehandelt, wenn die ihr obliegende Kontrolle so mangelhaft war, daß sie von diesen Geschäften nichts gemerkt hat.

PATENTBERICHT.

Wegen der Vorbemerkung (Erläuterung der nachstehenden Angaben) s. Heft 1 vom 6. Januar 1928, S. 18.

A. Bekanntgemachte Anmeldungen.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 1 vom 1. Januar 1928.

Kl. 5 d, Gr. 11. J 26 903. Albert Ilberg, Mörs-Hochstraß. Einrichtung zum Aufnehmen und Fördern von Haufwerk, besonders beim Vortreiben von Strecken in Bergwerken; Zus. z. Pat. 444 654. 19. XI. 25.

Kl. 19 a, Gr. 28. T 30 533. Walter Breakenridge Templeton, Chicago, V. St. A.; Vertr.: Dipl.-Ing. B. Kugelmann, Pat.-Anw., Berlin SW 11. An zwei benachbarten Schwellen ansetzbare Schwellenspreize. 27. VI. 25.

Kl. 20 i, Gr. 34. K 100 412. Knorr-Bremse Akt.-Ges., Berlin-Lichtenberg. Auslösevorrichtung für selbsttätig wirkende Zugsicherungseinrichtungen. 23. VIII. 26.

Kl. 36 d, Gr. 1. Sch 80 622. Hessen-Nassauische Handels-Genossenschaft, eingetragene Genossenschaft mit beschränkter Haftung, Gießen. Nordanlage 7. Lüftungsvorrichtung zur gleichzeitigen Ent- und Belüftung von Räumen. 4. XI. 26.

Kl. 37 b, Gr. 4. C 37 013. The Chatwood Safe Company Limited u. Herbert Stanley Bruckshaw, Bolton, Engl.; Vertr.: A. Elliot, Pat.-Anw., Berlin SW 48. Bewehrungsanlage für Eisenbetonbaukörper. 24. VII. 25. England 2. VIII. 24. u. 4. III. 25.

Kl. 37 b, Gr. 4 C 37 822. The Chatwood Safe Company Limited u. Herbert Stanley Bruckshaw, Bolton, Engl.; Vertr.: A. Elliot, Pat.-Anw., Berlin SW 48. Bewehrungseinlage für Eisenbetonbaukörper; Zus. z. Anm. C 37 013. 3. II. 26. England 12. XI. 25.

Kl. 37 d, Gr. 32. T 32 016. Torkretgesellschaft m. b. H., Berlin W 9, Potsdamer Str. 13. Vorrichtung zum Verhüten des Verstopfens der Spritzgutaustrittstelle bei Mörtelspritzvorrichtungen. 25. VI. 26.

Kl. 42 c, Gr. 37. R 67 824. Dr. Adolf Marcuse, Dahlmannstr. 12, u. Dipl.-Ing. Paul Rinkel, Joachimsthaler Str. 7/8, Berlin-Charlottenburg. Sextant. 9. VI. 26.

Kl. 42 e, Gr. 27. P 53 196. Wilhelm Ponndorf, Kassel, Cölnische Straße 86. Meßvorrichtung für Schüttgut. 1. VII. 26.

Kl. 42 k, Gr. 14. P 51 754. Josua Gabriel Paulin, Stockholm. Vertr.: Dipl.-Ing. A. Demeter, Pat.-Anw., Berlin SW 68; Vorrichtung zur Messung veränderlicher Kräfte. 23. XI. 25.

Kl. 42m, Gr. 36. S 72 929. Washington Sabatini, Oneglia, Ital., Vertr.: Dipl.-Ing. Paul Wangemann u. Dipl.-Ing. B. Geisler, Pat.-Anwälte, Berlin W 57. Vorrichtung zur Berechnung der Abmessungen von Decken, Trägern, Behältern usw. aus Eisenbeton. 11. I. 26. Italien 13. I. 25.

Kl. 45 a, Gr. 20. M 95 492. Ludwig Meyn, Neuendeich b. Uetersen, Holst. Mit Böschungsfräser ausgerüstete saugbaggerartige Graben-Ausräumemaschine. 29. VII. 26.

Kl. 80 a, Gr. 8. St 41 672. Willy Stein, Wiesbaden, Kleiststr. 21. Mischmaschine für den Straßenbau o. dgl. mit Betonverteiler. 16. X. 26.

Kl. 81 e, Gr. 126. K 102 337. Fried. Krupp Akt.-Ges., Essen a. d. Ruhr. Fördergerät mit schwenkbarem Ausleger. 5. I. 27.

Kl. 84 a, Gr. 6. B 188 863. Maschinenbau-Aktiengesellschaft vormals Starke & Hoffmann, Hirschberg, Schles. Absperrorgan für Rohrleitungen großen Durchmessers. 24. III. 25.

Kl. 85 d, Gr. 1. R 66 316. Emil Rutsatz, Köln a. Rh., Gr. Witschgasse 21. Rohrbrunnenfilterkorb mit trichterförmigen, ineinandergestellten, durch Verbindungsbolzen mit Zwischenraum zusammengeschlossenen Ringen mit gezahnten Mantelflächen. 21. XII. 25.

B. Erteilte Patente.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 1 vom 5. Januar 1928.

Kl. 19 a, Gr. 6. 455 141. Dipl.-Ing. Carl Lößl, Gauting b. München. Querschwelle, bestehend aus zwei getrennten Tragkörpern aus Eisenbeton mit Spurstange. 20. VIII. 24. L 60 997.

Kl. 19 a, Gr. 26. 455 213. Dipl.-Ing. Walter Brewitt, Berlin-Cöpenick, Elseneck 10. Schienenschweißform für aluminothermischen Zwischenguß. 14. IX. 24. B 115 627.

Kl. 19 a, Gr. 28. 454 946. Dipl.-Ing. e. h. Otto Kammerer, Berlin-Charlottenburg, Lyckallee 12, u. Wilhelm Ulrich Arbenz, Berlin-Zehlendorf, Sophie-Charlotten-Str. 11. Schneidwalze f. Gleisrückmaschinen; Zus. z. Zus.-Pat. 371 242. 27. XI. 26. K 101 702.

Kl. 20 f, Gr. 32. 455 105. Ivar Drolshammer, Drammen, Norwegen; Vertr.: Dipl.-Ing. O. Ohnesorge, Pat.-Anw., Bochum. Bremsbeschleuniger; Zus. z. Pat. 451 487. 3. VI. 26. D 50 604.

Kl. 20 i, Gr. 8. 455 186. Joseph Vögele A. G., Mannheim. Rillenschienenweiche. 31. VII. 27. V 22 814.

Kl. 20 i, Gr. 11. 455 187. Demag Akt.-Ges., Duisburg. Stellwerk für Weichen, Gleisbremsen u. dgl. 27. IV. 26. D 50 342.

Kl. 37 d, Gr. 32. 455 163. Adolf Lüders sen., Lüneburg. Vorrichtung zum Halten von Putzleisten. 11. II. 26. L 65 066.

Kl. 81 e, Gr. 63. 455 011. Leipziger Tangier-Manier Alexander Grube Akt.-Ges., Leipzig-Plagwitz. Vorrichtung zum Spritzen von Mörtel und ähnlichen Stoffen breiiger oder teigiger Beschaffenheit. 28. X. 23. L 58 837.

Kl. 81 e, Gr. 90. 455 055. Allgemeine Baumaschinen-Gesellschaft m.b.H., Leipzig, Dittrichring 15. Gießmast f. Beton. 28. II. 26. A 47 130.

Kl. 85 c, Gr. 3. 455 069. Dr.-Ing. Karl Imhoff, Zweigerstr. 57, Dr. Friedrich Sierp, Morsehofstr. 58, u. Franz Fries, Schlüterstraße 11, Essen. Verfahren zur biologischen Reinigung von Wasser und Abwasser in einem mit mechanisch erzeugter Wasserumwälzung arbeitendem Lüftungsbecken. 21. II. 25. J 25 800.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

Stollenbau. Von Dr. jur., Dr.-Ing. E. Randzio. Verlag Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin 1927.

Unter Stollen werden nach dem üblichen Sprachgebrauch in erster Linie Gänge unter Tage verstanden, die bei einem Querschnitt von 3—16 m² noch nicht endgültig fertiggestellte Bauten darstellen, also als Hilfsbauten anzusprechen sind. Dann aber auch zählen zu ihnen fertige Bauwerke oder Tunnel kleiner Querschnitte. Vor allem dürfte der Stollenbau in der letzten Bedeutung eine bautechnische Sonderbehandlung, wie sie der Verfasser hier vorlegt, rechtfertigen, da mit dem Ausbau der Wasserkräfte und der Entwicklung der Be- und Entwässerung der Stollenbau ein besonderes Gebiet des Tunnelbaus für die Ingenieure des Eisenbahn- und Wasserbaus sowie des städtischen Tiefbaus geworden ist. In dem Buch wird das von anderer Seite schon vielfach untersuchte Gebiet der Stollen- und besonders der Druckstollenstatik im wesentlichen als bekannt vorausgesetzt, seine Hauptausführungen gelten den Methoden der schwierigen bautechnischen Herstellung von Stollen.

Nach einer systematischen Behandlung der verschiedenen Stollenarten als Hilfsmittel im Tunnelbau wird der Stollen als Dauerbau zur Ent- und Bewässerung und zur Krafterzeugung in seiner Querschnittsform auf seine Zweckmäßigkeit untersucht. Für die Druckstollen wird die Kreisform als die günstigste empfohlen und mit den Erfahrungen bei dem geborstenen Stollen des Ritomkraftwerks der Schweizer Bundesbahnen begründet unter Erläuterung der bekannten, aber bei diesem Stollen zum erstenmal vorgenommenen exakten Dehnungsmessungen.

Im Kapitel über den Vortrieb werden nacheinander behandelt die Vortriebsarten in festem und weichem Gebirge einschließlich Schildvortrieb. Für festen Fels werden die Beziehungen zwischen Stollenquerschnitt, Bohrlochlänge und Sprengwirkung auf eine Gesetzmäßigkeit gebracht, die durch die Erfahrungen gestützt wird. Reiches, im allgemeinen schwer zugängliches Zahlenmaterial über ausgeführte Stollen im Eisenbahn-, Bergwerks- und Wasserbau, das tabellarisch übersichtlich zusammengestellt ist, würde für Wissenschaft und Praxis noch an Wert gewinnen, wenn Schaukurven die Zusammenhänge und Abhängigkeiten zwischen den wesentlichen Faktoren im Stollenbau erkennen ließen. Der Mechanisierung der Bohrarbeit werden die Bestrebungen zur Mechanisierung der Schutterung zur Seite gestellt als Mittel zur Erzielung eines möglichst wirtschaftlichen Baubetriebs. Die Vortriebsgeschwindigkeit und damit die Ausbruchskosten in Abhängigkeit vom Stollenquerschnitt werden eingehend und zum Teil in neuartiger Form untersucht. In Kurven werden grundsätzliche Erkenntnisse über dieses Gebiet vermittelt.

Zur Überwindung der Schwierigkeiten im vorläufigen Ausbau mit gleichzeitiger Verschalung für die Herstellung des dauernden Ausbaus von Stollen im losen Gebirge wird das Verfahren von Kunz beschrieben und empfohlen, das im Sinne der im Tunnelbau bekannten Methode von Rziha vorläufigen Ausbau und Rüstung zur Verschalung miteinander verbindet. Im Kapitel über dauernden Ausbau werden Stollen ohne inneren Überdruck, deren Ausbau sich nicht von den im Tunnelbau üblichen Methoden unterscheidet, und Stollen mit innerem Überdruck, also Druckstollen eingehend behandelt. Für diese sind nach kostspieligen Erfahrungen die Voraussetzungen für ihre betriebssichere Herstellung allmählich durchsichtiger geworden. In zahlreichen, aus reicher Erfahrung geschöpften Beispielen wird der heutige Stand im Bau von Druckstollen übersichtlich entwickelt. Da die Vor- und Nachteile der verschiedenen Ausbauarten bis ins einzelne untersucht werden, so erscheint es mir möglich, auch über die Kosten des dauernden Ausbaus sowie über einen Kostenvergleich zwischen Druckstollen und einem in einem gewöhnlichen Tunnel verlegten Druckrohr grundsätzlich in Schaukurven Näheres zu bringen. Es würde eine Bereicherung für eine neue Auflage sein, wenn in dieser Richtung die wissenschaftliche Untersuchung ergänzt würde. Den Schluß bilden Beschreibungen über die Anlage und Bauausführung bedeutender Druckwasserstollen und über die Herstellung schadhaft gewordener Stollen.

Das vom Verlag gut ausgestattete Werk bringt für das auf Erfahrungen sich wesentlich stützende Gebiet des Tunnelbaues eine wertvolle Ergänzung in Form einer einheitlichen Behandlung des gesamten Gebiets des Stollenbaus. Der Bauingenieur findet in ihm ein bisher nicht gebotenes Material über ausgeführte Bauten nach dem neuesten Stande und seine kritische Beurteilung durch einen Fachmann. In der wissenschaftlichen Verarbeitung dieses Materials könnte in einer neuen Auflage noch manches Wertvolle für das Wissensgebiet des Stollenbaus gewonnen werden. Wenn ich die Ausfüllung dieser Lücke empfehlen möchte, so soll damit nicht das besondere Verdienst des Verfassers um eine erste geschlossene und bautechnisch durchaus erschöpfende Behandlung des Stollenbaus, wie er heute vom Ingenieur verstanden werden muß, geschmälert werden, sondern eine Anregung zur weiteren Vertiefung dieses Gebiets auf allgemeiner Grundlage gegeben werden.

Dr. Pirath.

Neuere Methoden zur Statik der Rahmentragwerke. Von A. Strassner. Dritte neubearbeitete Auflage. 2. Bd. Der Bogen und das Brückengewölbe. Verlag von Wilhelm Ernst und Sohn, Berlin 1927. Geh. RM. 12,—.

Dem Buch ist in wenigen Jahren nach der zweiten die dritte Auflage beschieden gewesen. Es hat damit den besten Beweis für seine Brauchbarkeit in einem großen Kreise der Fachgenossen erbracht. Der Verfasser behandelt zunächst die Theorie des elastisch eingespannten Bogens in sehr ausführlicher Weise. Die Untersuchung wird im wesentlichen mit Hilfe eines statisch unbestimmten Hauptsystems durchgeführt. Damit wird ein Ansatz gewählt, wie ihn zuerst M. Ritter, Zürich, für derartige Rechnungen vorgeschlagen hat. Die Berechnung des Hauptsystems wird durch Anwendung der Festpunkte vereinfacht. Die Vorzüge dieser Berechnung kommen namentlich bei der Bildung der Schnittkräfte und deren Einflußlinien zur Geltung.

Die Ergebnisse der theoretischen Betrachtungen werden zur Untersuchung des Brückengewölbes verwendet, dessen Form als Kettenlinie angenommen wird. Die für die Formänderungen des Hauptsystems abgeleiteten Ausdrücke werden dann integrabel und lassen sich für ausgezeichnete Leitwerte, die die Art des Entwurfs beschreiben, auswerten. Sie werden dazu verwendet, auch die Einflußlinien der wichtigsten Momente in Tabellen anzugeben. Dieser Teil des Buches ist nach meiner Auffassung der wertvollste und recht dazu geeignet, die Entwurfsarbeit abzukürzen und zu erleichtern.

Die Grundlagen der Theorie sind außerdem zu einem besonderen Abschnitt zusammengefaßt worden, der zum Entwurf von Brückengewölben anleitet und durch gute Rechenbeispiele erläutert wird. Das Buch schließt mit der Untersuchung der durchgehenden Bogenstellung. Auch hier wird auf die bekannte Näherung zurückgegriffen, bei der nach M. Ritter die Verdrehung des Stützenkopfes gegenüber dessen Verschiebung vernachlässigt wird. Die Berechtigung dieser Näherung läßt sich am einfachsten durch Einführung dieser Verdrehung als Parameter der strengen Lösung nachweisen.

Das Buch des Verfassers ist in der Behandlung des Themas sehr vielseitig, ohne es allerdings auch in den für die Anwendung wichtigen Gesichtspunkten zu erschöpfen. Dafür scheint mir eine Kürzung des ersten Teiles möglich zu sein, ohne das Verständnis zu schmälern. Trotzdem sollen die Bemühungen des Verfassers ausdrücklich anerkannt werden, den Fachgenossen ein Buch zu übergeben, das den Bedürfnissen des Bauwesens dient und die Bearbeitung von Vorentwürfen von Gewölben erheblich erleichtert. Es wird daher auch in seiner dritten Auflage den Beifall zahlreicher Fachgenossen finden.

Beyer.

MITTEILUNGEN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR BAUINGENIEURWESEN.

Geschäftstelle: BERLIN NW 7, Friedrich-Ebert-Str. 27 (Ingenieurhaus).
Fernsprecher: Zentrum 152 07. — Postscheckkonto: Berlin Nr. 100 329.

Über Bestimmung von Spannungszuständen in elastischen Körpern mit Hilfe von Versuchsmodellen.

Vor der Ortsgruppe Brandenburg der D. G. f. B. sprach Herr Reichsbahnrat Dr.-Ing. Rudolf Bernhard vom Eisenbahnzentralamt Berlin am 25. Januar des Jahres im Ingenieurhaus, Berlin NW 7, über den obigen Gegenstand. Der Vortrag gelangt in diesem Heft, S. 127 bis 132 zum Abdruck. Mit Rücksicht auf den Raum kann die Aussprache zu diesem Vortrag hier nur gekürzt veröffentlicht werden.

Hr. Ing. Rieckhof, Darmstadt, warf zunächst die Frage auf: Welche von den im Vortrage behandelten Systemen liefern grundsätzlich für alle möglichen Stabsysteme richtige Ergebnisse? Diese Frage ist dahin zu beantworten, daß das Verfahren von Beggs und der Nupubest grundsätzlich richtige Ergebnisse liefern. Dagegen ergibt der Continostat unter gewissen Bedingungen Fehler, die nicht in Ungenauigkeiten wurzeln. Für den durchlaufenden Balken auf beliebig vielen Stützen liefert der Continostat indessen sehr genaue Ergebnisse. Ein Hauptunterschied zwischen den Verfahren von Rieckhof und Beggs liegt in der Größe der angewandten Verschiebungen. Das Nupubestverfahren wendet endliche Verschiebungen an, während Beggs Verschiebungen verwendet, die als sehr klein zu betrachten sind. Als Grund dafür wird angegeben, daß die Gesetze der Statik nur dann

Gültigkeit haben, wenn sich die Verformungen im unendlich Kleinen halten. Tatsächlich treten, wenn die Verformungen endlich sind, wie es bei den Stahlstabsystemen der Fall ist, Fehler auf, die 25% und noch mehr betragen können. Um diesen Fehler auszugleichen, wird er nicht errechnet, sondern das System wird im entgegengesetzten Sinne verbogen. Dann tritt ungefähr derselbe Fehler auf, aber mit umgekehrtem Vorzeichen. Die Vorzüge der endlich großen Verschiebung gegenüber der unendlich kleinen Verschiebung treten darin zutage, daß der tatsächliche Verlauf der Kräfte mit bloßem Auge sichtbar ist. Der Verlauf der Kräfte über das ganze System ist beim Verfahren von Beggs nicht zu sehen. Das Verfahren von Beggs hat den Vorteil, daß man z. B. Vouten leicht nachbilden kann. Es fragt sich nur, ob das mit dem Papp- oder Zelluloidmodell nachgebildete System nur formgleich oder auch wirkungsgleich ist. Beim Verfahren von Beggs sind eine größere Zahl von Einstellungen mit dem Mikroskop notwendig, um den Verlauf der Einflußlinie zu bestimmen. Dazu braucht man eine Reihe von Mikroskopen. In vielen Fällen kann man beim Verfahren von Rieckhof die Einflußlinie als Biegelinie behandeln; elastische Nachgiebigkeit und Temperaturspannungen kann man dadurch ersetzen, daß man eine elastische Änderung durch ein festes Glied annimmt. Diese Änderung der Einflußlinie kann man als Biegelinie auffassen, die durch die elastische Änderung hervorgerufen ist.

Hr. Oberreg.- und Baurat Brauer, Berlin, führte aus, daß er sich bisher nur mit dem Nupubest und dem Continostat praktisch beschäftigt und gefunden habe, daß sich mit dem Nupubest leicht arbeiten läßt. Man kann besonders Rahmen gut nachbilden und dabei die im Bauwerk vorliegenden Auflagerbedingungen, Einspannungen und Gelenke wirken lassen. Besonders bedeutungsvoll ist es, daß diese Verfahren eine experimentelle Kontrolle gestatten. Ist z. B. die Untersuchung nach dem Biegelinienverfahren durchgeführt worden, so kann man die Richtigkeit mittels Einflußlinie prüfen und umgekehrt. Hierdurch hat man ein Mittel an der Hand zu erkennen, ob die experimentelle Lösung keine Fehler aufweist. Dies hat die Staatliche Preußische Prüfungsstelle für statische Berechnungen bewogen, eine Zulassungsbestimmung mit Richtlinien herauszugeben. Es ist also schon jetzt möglich, statische Berechnungen experimentell durchzuführen und die gewonnenen Ergebnisse bei der Baupolizei unter Beachtung der vorgeschriebenen Bestimmungen einzureichen. In der Praxis wird aber noch wenig Gebrauch davon gemacht. Jedoch ist der Zeitgewinn sehr erheblich. Es ist zu wünschen, daß das experimentelle Verfahren häufiger angewendet wird, um dabei auch weitere Erfahrungen sammeln zu können.

Hr. Reg.- und Baurat Dr.-Ing. Herbst, Berlin, riet dazu, den neuen Verfahren möglichst objektiv und vorurteilsfrei gegenüberzutreten, die Entwicklung erst abzuwarten, ehe man abschließend urteilt. Beim Großkraftwerk Klingenberg hat man für einen großen Laufkran, für dessen Tragwerk ein Vierendeelsystem gewählt worden war, mit dem Nupubest-Apparat die Rechenarbeit, zu der vorher Monate erforderlich waren, in ganz kurzer Zeit durchführen können. Ob man diesen Apparat allgemein bei Behörden und Gesellschaften zum Entwurf und zur Prüfung anwenden wird, kann man nicht sagen, da die genügend vorgebildeten Personen nicht ohne weiteres vorhanden sind, die mit dem Apparat erfolgreich arbeiten können. Das Verfahren von Beggs scheint zu schwierig zu sein, das von Gottschalk nicht vielseitig genug. Im übrigen soll man den Bauwerken Systeme zugrunde legen, die statisch klar sind und weniger Rechenarbeit erfordern.

Hr. Geh. Reg.-Rat Prof. Dr.-Ing. Hertwig, Berlin, hielt besonders den Nupubest-Apparat für die Aufstellung von Kostenanschlägen geeignet, da man sich nach diesem Verfahren leicht und schnell ein Bild über eine Konstruktion machen kann. Wenn der Apparat trotzdem bisher wenig Eingang gefunden hat, so liegt das wohl daran, daß die Besteller eines Bauwerkes eine Urkunde über den tatsächlichen Rechenvorgang zur Hand haben wollen. Bei experimenteller Durchführung der Berechnung ist bei einer späteren Auseinandersetzung schwer nachzuweisen, wo die Fehler gemacht worden sind. Das wesentliche ist die einfache Anwendung der Apparate. Es ist noch nicht an der Zeit, über ihren Wert zu urteilen. Der Apparat von Gottschalk ist in seiner Anwendbarkeit zu sehr beschränkt; heute ist der durchlaufende Balken zu einfach zu berechnen, als daß dafür noch ein besonderer Apparat erforderlich ist. Der Beggssche Apparat ist allerdings kompliziert. Man braucht bei ihm aber nicht immer die Einflußlinien zu bestimmen, da er für das Prinzip der virtuellen Verrückungen ein System von Verschiebungen liefert; durch Aufstellen einer Arbeitsgleichung erhält man die Ergebnisse. Der Bauingenieur, der heute viel zu viel mit hochgradig statisch unbestimmten Systemen rechnet, kann sich durch Verwendung solcher Apparate den Rechenvorgang erheblich vereinfachen, da er durch den Versuch feststellen kann, welche Größen einfach vernachlässigt werden können. Nach dem Verfahren mit dem kreisförmig polarisierten Licht hat Hönigsberg zusammen mit der Firma Zeiß in Jena schon vor vielen Jahren Versuche gemacht; Coker ist es gelungen, die verschiedenen Spannungen im polarisierten, verschiedenfarbigen Licht zu zeigen. Höchst eindrucksvoll ist der Nachweis von der Richtigkeit des St. Venantschen Ansatzes; dies bedeutet eine große Sicherung für die Rechnung.

Hr. Ministerialrat Busch, Berlin, begrüßte es, daß man sich jetzt bei Berechnungen, die man bei der Baupolizei einreichen will, auf derartige Verfahren stützen kann und stellte die Frage, ob für den Gebrauch der Apparate besondere statische Bürokräfte erforderlich sind und ob man sich erst eine geraume Zeit mit den Apparaten einarbeiten muß.

Auf diese Frage erwiderte Herr Reg.- und Baurat Dr.-In Herbst, daß sich im allgemeinen ein Herr ausschließlich mit dies Apparaten abgeben muß und daß mechanisches Einarbeiten und st tisches Verständnis unter allen Umständen erforderlich sind.

Hr. Ministerialrat Busch teilte mit, daß von der D. G. f. alles versucht worden sei, die Aussprache recht vielseitig und fruchtb zu gestalten. Besonders war die Gegenwart der Erfinder der einzeln Systeme sehr erwünscht. Wegen der großen räumlichen Entfernung der Wohnorte der einzelnen Erfinder mußte aber hierauf verzicht werden. Nur Hr. Rieckhof konnte sein Verfahren selbst erläuter Die Verfahren von Beggs und Coker wurden durch den Vortragend des Abends selbst vertreten.

Hr. Ing. Rieckhof antwortete auf eine Frage von Hrn. Direkt Schmuckler betreffend die Anwendbarkeit des Nupubestverfahre für die Untersuchung von Gitterträgern, bei denen die Trägheit momente sehr verschieden sind, daß dieselben rechnerisch festgeste werden müssen. Auf die Anfrage von Hrn. Dipl.-Ing. Baer, Berli betreffend Untersuchung von Raumfachwerken mit dem Nupubes apparat erklärte Hr. Ing. Rieckhof, daß die Schwierigkeiten dab weniger in der Nachbildung des Raumfachwerkes als in dem Mess der Verformungen bestehen. Für die mechanische Durchführung d Verfahrens ist unter Umständen ein theoretisch durchgebildeter He weniger geeignet, da er praktisch häufig eine etwas schwere Ha haben kann. Im übrigen bereiten die Apparate in ihrer praktisch Anwendung keine Schwierigkeiten, da sie sehr einfach sind.

Hr. Ministerialrat Busch hob folgende Vorteile der Mode verfahren besonders hervor: Man kann mit ihnen sowohl bei der Vo bereitung der Entwürfe als auch bei der Nachprüfung von Rechnung ergebnissen viel Zeit sparen. Die Verwendung der Apparate für d Unterricht zur Veranschaulichung der statischen Vorgänge ist recht begrüßen; den Studierenden kann durch Vorführung dieser Geräte der Vorlesung das Verständnis der Statik sehr erleichtert werde

Hr. Ing. Rieckhof berichtete darauf von der Verwendung d Nupubest-Apparates an Technischen Hoch- und Mittelschulen des I und Auslandes.

Hr. Ministerialrat Busch bedauerte sodann, daß die Aussprac die Frage der praktischen Verwendbarkeit der Apparate noch nic klären konnte und gab der Hoffnung Ausdruck, daß es möglich bald einmal gelingt, eine neue Aussprache zustande zu bringen, soba mehr praktische Erfahrungen vorliegen.

Hr. Reichsbahnrat Bernhard teilte noch mit, daß die Haup verwaltung der Deutschen Reichsbahngesellschaft den Apparat v Beggs auf Grund praktischer Erfahrungen mit allen drei mechanisch Verfahren als für ihre Zwecke brauchbar befunden habe und dies Apparat bei den Brückendezernaten der Reichsbahndirektionen ve wendet wird. Man kann mit ihm alle unbegrenzt vielfach statis unbestimmten Systeme berechnen. In Zelluloid ist alles nachzubilde also auch Gitterträger mit verschiedenen Trägheitsmomenten d Einzelstäbe. Das Arbeiten mit dem Mikroskop bietet gar kei besonderen Schwierigkeiten, wenn man einmal daran gewöhnt is jedoch ist für jeden Apparat eine längere Einarbeitungszeit erforderlic Um Zeit zu gewinnen, müssen mehrere Mikroskope für jeden Beg schen Apparat vorhanden sein. Es ist Beggs sogar gelungen, räumlic Gebilde, z. B. ein schiefes Gewölbe zu untersuchen. Derartige Gebil sind kaum mit anderen Methoden zu erfassen und setzen einer genau theoretischen Berechnung große Schwierigkeiten entgegen.

Nach Schluß der Versammlung wurde der Rieckhofsche Appar noch an Rechnungsbeispielen praktisch vorgeführt.

Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen im Förderwesen.

Die Mitglieder der D. G. f. B., die das Förderwesen in ihrem Betri auf seine Zweckmäßigkeit und Wirtschaftlichkeit hin beobachten u untersuchen, werden darauf hingewiesen, daß der Ausschuß für wi schaftliche Fertigung (AWF) im Jahre 1926 Richtlinien für Wirtschaftlic keitsuntersuchungen im Förderwesen herausgegeben hat. Die damali Fassung dieser Richtlinien wurde nur als vorläufige betrachtet. Je sollen die Richtlinien auf Grund der Erfahrungen, die inzwischen g macht worden sind, eine endgültige Fassung erhalten. Herren, d sich mit solchen Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen abgeben oder d Absicht dazu haben, wollen sich mit dem Ausschuß für wi schaftliche Fertigung, Berlin NW 6, Luisenstr. 58 in Verbindung setze

Fortbildungslehrgang des Deutschen Archivs für Siedlungswesen.

Wie bereits in den Wirtschaftlichen Mitteilungen in der Zeitschr „Der Bauingenieur" 1928, Heft 6, S. 105 angekündigt worden i veranstaltet das Deutsche Archiv für Siedlungswesen E. V. in der Z vom 5. bis 10. März 1928 in Berlin einen Fortbildungslehrga über „Das deutsche Siedlungswesen in Stadt und Land". Der Lehrga findet im Hörsaal 120 der Technischen Hochschule in Charlottenbu statt. Nähere Auskunft erteilt das Deutsche Archiv für Siedlungswes e. V., Berlin NW 6, Luisenstr. 27/28, Fernspr. Norden 3850. We sich eine bestimmte Zahl von Mitgliedern der D. G. f. B. beteili steht eine beschränkte Anzahl um 10 Mark im Preise ermäßigter Te nehmerkarten zur Verfügung (statt 50 Mark sind 40 Mark zu zahle Wir bitten Mitglieder, die Interesse haben, an dem Kursus teilzunehme uns dies mitteilen zu wollen.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimrat Dr.-Ing. E. h. M. Foerster, Dresden. — Verlag von Julius Springer in Berlin W.
Druck von H. S. Hermann & Co., Berlin SW 19, Beuthstraße 8.

DER BAUINGENIEUR

9. Jahrgang 2. März 1928 Heft 9

VERBESSERUNGEN IM SPRENGLUFTVERFAHREN.

Von Spreng.-Ing. Helmuth Grunow, Berlin-Lichterfelde.

Der immer stärker sich auswirkende internationale Wirtschaftskampf, die Suche nach neuen Absatzgebieten im In- und Auslande, bedingt ein rationelles Arbeiten aller Industriezweige. Man hat in den letzten Jahren vielfach versucht, die für gewisse Gewinnungsmethoden nicht zu vermeidenden Ausgaben an Sprengstoffkosten durch sparsamste Verwendung dieser Sprengstoffe einzuschränken. Hierbei ist man verschiedene Wege gegangen. Einen für gewisse, wenn auch beschränkte, Anwendungsgebiete durchschlagenden Erfolg hat man dadurch erzielt, daß man 75% des Sprengstoffes (den flüssigen Sauerstoff) am Orte des Verbrauches mit eigener Energie selbst herstellt. Hierbei kann unter Umständen Abfallstrom, Wasserkraft, Nachtstrom oder dergleichen vorteilhaft in Sprengstoffenergie umgewandelt werden. Die Frage, ob dieses Verfahren wirtschaftlich und technisch den verschiedenen Aufgaben gewachsen ist, die an die Sprengmittel im Bergbau, Tiefbau, Stollenbau und Steinbruchsbetrieben usw. gestellt werden, kann man am besten durch die Wiedergabe der gemachten Erfahrungen[1] mit diesem jüngeren Sprengmittel in den verschiedensten Sprengstoffverbrauchergruppen beantworten. Die Grundzüge des Sprengluftverfahrens[2] werden als bekannt vorausgesetzt, es sollen daher in Vorliegendem nur die neuesten Verbesserungen auf dem Gebiete des Sprengluftschießens besprochen werden.

Verbesserungen der Sprenglufterzeugungsanlagen.

In maschineller Hinsicht sind in letzter Zeit ganz wesentliche Verbesserungen erzielt, wodurch die Gestehungskosten des flüssigen Sauerstoffes erheblich herabgesetzt werden konnten, da man für ein Kilogramm flüssigen Sauerstoff nur noch ca. die Hälfte der früher notwendigen Luftmenge benötigt. Dieses wurde erreicht durch Anwendung der doppelten Rektifikation. Die Anwendung der doppelten Rektifikation für die Zerlegung der flüssigen Luft führte zur Konstruktion von Trennapparaten, die heute die beiden Bestandteile der Atmosphäre, Sauerstoff und Stickstoff, fast völlig rein liefern. Sprengluftanlagen mit doppelter Rektifikation liefern getrennt flüssigen Sauerstoff, der sehr rein ist, und gasförmigen Stickstoff, der im besten Falle nur noch 2% Sauerstoff enthält. Während man beispielsweise früher für 100 kg flüssigen Sauerstoff ca. 1000 m^3 atmosphärische Luft benötigte, gewinnt man heute dieselbe flüssige Sauerstoffmenge aus nur ca. 500 m^3.

Infolge des fast verdoppelten Wirkungsgrades der Sprengluferzeugungsanlagen ist auch der Verbrauch an Kraft, Chemikalien, Wasser, Wartung, Abschreibung usw. fast auf die Hälfte herabgesunken, so daß man gegenüber früher etwa 3,5÷4 kWh

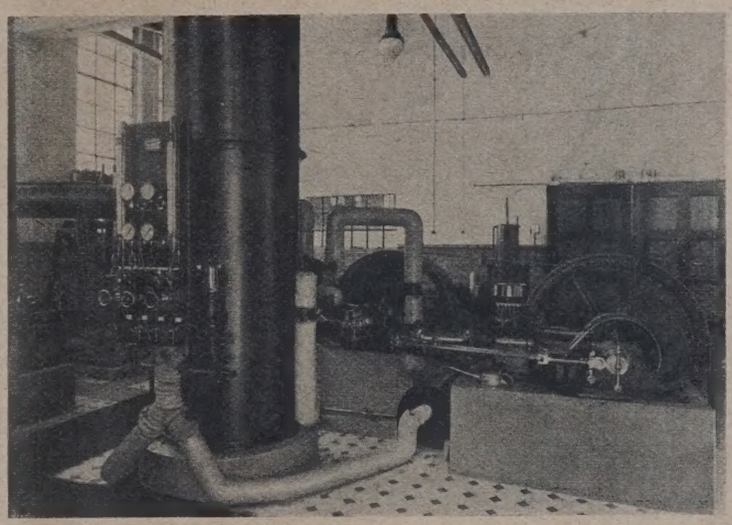


Abb. 1. Moderner Flüssiglufttrennapparat mit Expansionsmaschine.

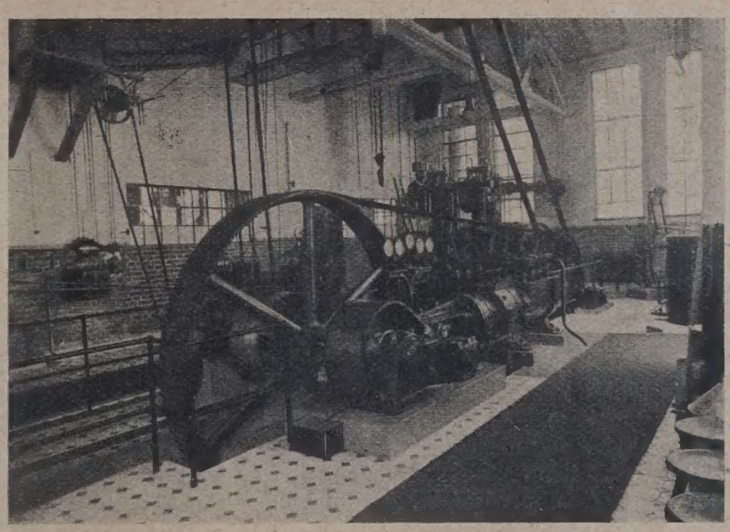


Abb. 2. 5-stufiger Hochdruckluftkompressor der Sprengluftanlage mit direktem Dieselmotorantrieb.

für 1 kg flüssigen Sauerstoff, heute nur noch 1,4÷1,8 kWh für 1 kg flüssigen O_2 benötigt. Es dürfte sogar nach neueren Versuchen möglich sein, bei mehrstufigen Maschinen höherer Kompression den Kraftverbrauch noch weiter zu senken, so daß die Zeit nicht mehr fern zu sein scheint, in der man mit 1 kW 1 kg flüssigen Sauerstoff gewinnen kann.

[1] Stephan, Sprengluft im oberschlesischen Bergbau, Kohle u. Erz 1926 Nr. 14/15. Stephan, Großbeschuß mit Sprengluft in amerikanischen Steinbrüchen, Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen, 1924 Heft 10. Fellner, Bohr- und Sprengtechnik im Stollenbau unter Berücksichtigung des Sprengluftverfahrens, Die Bautechnik 1927 Heft 36. Grunow, Gewinnung von 500 000 t Granit durch flüssige Luft, Der Bauingenieur 1926 Heft 51. Grunow, Erfahrungen mit Sprengluft beim Bau einer Wasserkraftanlage, Deutsche Tiefbau-Zeitung 1926 Heft 17. Beysen, Wie wird die Wirtschaftlichkeit der Schießarbeit mit Sprengluftpatronen beeinflußt gegenüber handfertigen Sprengstoffen auf Kaligruben? Zeitschrift Kali 1926 Heft 7, 8, 10, 12. Lisse, Sprengluft in Steinbrüchen, Deutsche Tiefbau-Zeitung 1926 Heft 35. Liquid Oxygen Explosives, The South African Mining and Engineering Journal, Johannesburg Vol. XXXV (1925) Februar 21. Liquid Oxygen Explosives Recent Trials, Vol. XXXV (1924) September 6. Ciampi L'impiego dell' ossigeno liquido come esplosivo, Sincronizzando S. I. P., Torino, Dezember 1925, Januar 1926.

[2] Lisse, Das Sprengluftverfahren, Verlag Julius Springer, Berlin 1924.

Sprengluftspeichertanks.

Eine weitere wesentliche Verbesserung hat das Sprengluftverfahren dadurch erhalten, daß man heute in der Lage ist, flüssigen Sauerstoff in sehr großen Mengen ohne große Verdampfungsverluste zu speichern. Infolgedessen kann man heute flüssigen Sauerstoff in der Nacht mit billigem Strom oder billiger Wasserkraft gewinnen, aufspeichern und tagsüber zum Sprengen verwenden. Die Tanks werden mit einem Fassungsvermögen von 1000 bis 4000 Liter sowohl stationär als auch transportabel (Auto, Eisenbahn) hergestellt. Die Verdampfungsverluste betragen stündlich etwa 0,2% des Tankinhaltes. Die abdampfenden Gase können mittels eines kleinen Sauerstoff-Gaskompressors auf Flaschen abgefüllt werden; ein Tank mit 4000 Liter Inhalt liefert auf diese Weise täglich etwa 24 Füllungen der bekannten Stahlflaschen von 6 m³ Inhalt bei 150 at Überdruck. Durch die Schaffung transportabler Tanks ist auch den kleineren Sprengstoffverbrauchern, für die bisher die Aufstellung einer eigenen Sprenglufterzeugungsanlage wegen des geringen Sprengstoffverbrauches nicht möglich war, Gelegenheit geboten, das Sprengluftverfahren anzuwenden, wenn eine entsprechend große Zentralanlage mit Speichertank für verschiedene Betriebe erreichbar (bis 200 km) vorhanden ist. Die Einführung der Tanks ermöglicht es, das Sprengluftverfahren in größerem Ausmaß als bisher auch bei den neuzeitlichen Abbaumethoden, Massensprengungen mit tiefen Bohrlöchern und mächtigen Steinbruchsbänken, mittels Aufspeicherung genügender Sprengluftmengen äußerst wirtschaftlich anzuwenden. Diese Abbaumethode ist bekanntlich im harten wie auch im weichen Material beim Sprengluftverfahren außerordentlich vorteilhaft, insbesondere, wenn eine wesentlich stärkere Zerkleinerung des Materials (z. B. für Gußbeton) und hohe Tagesleistungen verlangt werden (Talsperrenbau). Die beigegebene Tabelle 1 gibt eine Übersicht über derartige Massensprengungen mit Sprengluft, die im Ausland gemacht und im Schlußsatz der Begutachtung wie folgt zusammengefaßt wurden:

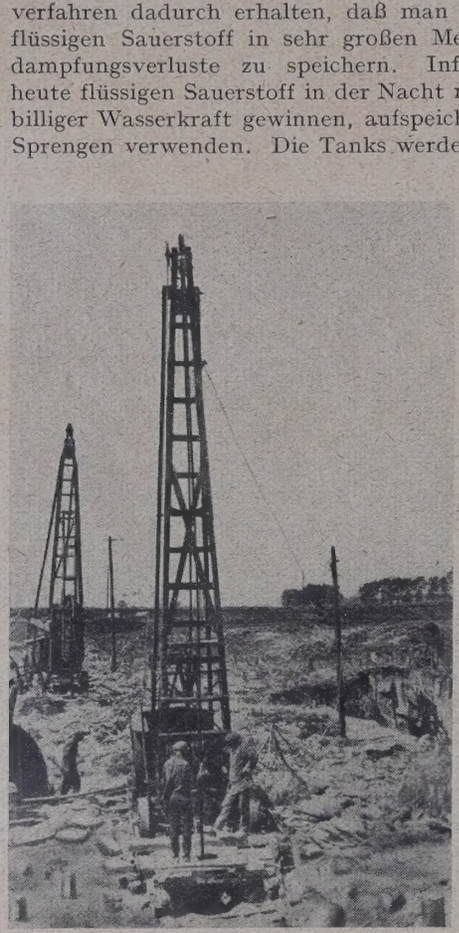


Abb. 3. Tiefseilschlagbohrmaschine zur Herstellung tiefer, großkalibriger Bohrlöcher.

1. Flüssiger Sauerstoff ist in bewundernswerter Weise geeignet für Arbeiten im Steinbruch und im Tagebau.

2. Die Kosten des Flüssigluftsprengstoffes für diese Arbeiten sind bedeutend geringer als bei Dynamit.

3. Die Gefahr, steckengebliebene Bohrlöcher anzubohren, ist beseitigt.

4. Der Arbeitsaufwand zum Laden der Bohrlöcher beim Sprengluftverfahren ist geringer als bei Dynamit, da die Patronen einfach in die Bohrlöcher versenkt werden und kein Besetzen nötig ist.

Tabelle 2 bringt ferner einen Ausschnitt der Schießberich eines Sprengluftgroßbetriebes, in welchem während zweijährig Sprengarbeit etwa 500 000 kg Sprengluft verschossen wurde

Verbesserung des Sprengluft-Tauchverfahrens.

Eine nennenswerte Verbesserung hat das Tauchwesen d Sprengluftverfahrens durch Einführung von muldenförmig Tränk-Gefäßen erfahren. Diese Tränk-Gefäße ermöglichen e die Sprengluftpatronen horizontal in das Gefäß zu legen ur dieselben von Zeit zu Zeit, während des Tränkens, durch e in das Gefäß eingelegtes Kupferband zu drehen. Hierdurch i es möglich, die obenliegenden, ungesättigten Patronen na unten in das Sauerstoffbad zu wälzen, dagegen die untere bereits gesättigten Patronen nach oben zu bringen, wo sie i kalten Sauerstoffstrom liegen und lebensfähig bleiben. Die Einrichtung gestattet es, den flüssigen Sauerstoff im Tränkgefä restlos auszunutzen, während bei den früheren Tauchmethode ein Rest von mindestens 20% im Tauchgefäß zurückblie

Obige Ausführungen sollten Sprengluftbetriebe ve anlassen, diesen Verbesserungsmöglichkeiten erneute Beacl tung zu schenken und dieselben auf Wirtschaftlichkeit un Zweckmäßigkeit zu prüfen, da diese Verbesserungen geeign sind, die Gestehungskosten erheblich herabzumindern und d Wirtschaftlichkeit wesentlich zu steigern.

Sprengluft-Monatsabschluß eines Granitsteinbruches.

Förderleistung 20 000 m³ Granitsteine

Gesamt-Sprengutensilienverbrauch.

1.	Flüssiger Sauerstoff	5 900 kg
2.	Sprengluftpatronen	10 150 Stck.
3.	Elektrische Zünder	735 „
4.	Sprengkapseln	1 637 „
5.	Zündschnur	2 227 m
6.	Laufende Bohrmeter	2 623 „

Sprengutensilienverbrauch und Kosten je 1 m³ Granit.

1.	Flüssiger Sauerstoff 0,295 kg (1 kg à 25 Pf.) =	7,7 Pf
2.	Sprengluftpatronen 0,5 Stck. (1 Stck. 15 Pf.) =	7,5 „
3.	Elektrische Zünder 0,04 Stck. (1 Stck. 12 Pf.) =	0,5 „
4.	Sprengkapseln 0,1 Stck. (1 Stck. 6 Pf.) =	0,6 „
5.	Zündschnur 0,1 m (1 m 5 Pf.) =	0,5 „
6.	Bohrmeter nicht ermittelt.	
	Sprengkosten für 1 m³ Granit	16,8 Pf

Der Verbrauch an flüssigem Sauerstoff mit 5900 kg fü eine Förderleistung von monatlich 20 000 m³ Granit ist a der Flüssiglufterzeugungsanlage, also brutto, gemessen; de Bedarf von 0,300 kg je m³ Granit enthält somit die gesamte

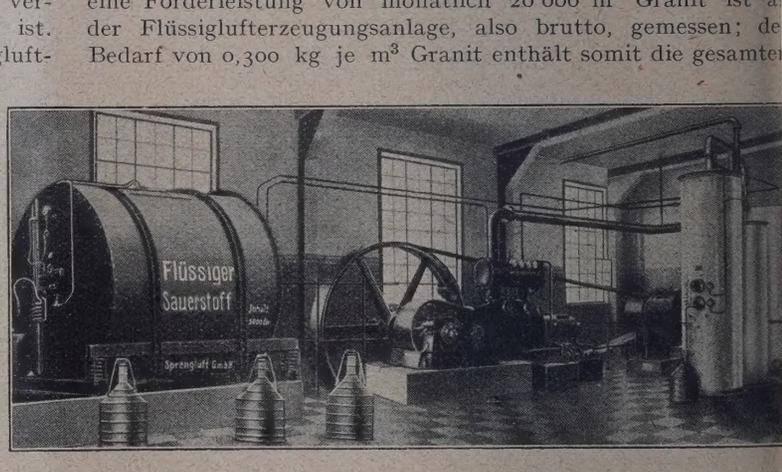


Abb. 4. Sprengluftanlage mit stationärem Speichertank.

Verdunstungsverluste an Sauerstoff, gerechnet ab Sprengluf anlage. Der Sprengluftverbrauch von 0,300 kg je m³ Förde gut versteht sich

1. für das Abwerfen des Gesteins von der Wand;
2. für das Zerkleinern der größten angefallenen Blöcke;
3. für Beseitigung eines Teils des überlagernden Abraum durch Erdschüsse.

Tabelle 1. Sprengluftbeschüsse im Tagebau und Steinbruch. (Bericht aus dem Ausland.)

Beschuß Nr.	Gesteinsart	Zahl der Bohrlöcher Stck.	Seitlicher Abstand von einander mm	Abstand von der freien Abschlagsfläche mm	Ladezeit bis zum Schuß Min.	Bohrlochtiefe mm	Bohrlochdurchmesser mm	Beschuß hätte erfordert an Dynamit kg	Verbrauch an flüssigem Sauerstoff kg	Verbrauch an ungetränkten Sprengluftpatronen kg
1	Kalkstein	4	3700	4600	30	8 550	156	226	146	22
2	„	12	3700	3700	95	8 240	156	462	460	89
3	„	18	3700	5200	28	7 000	156	900	590	124
4	„	18	3700	5200	30	7 000	156	910	555	133
5	„	12	3700	3700	90	12 500	156	1140	650	148
6	„	18	3700	5200	30	7 000	156	735	740	160
7	Eisenerz	16	3000	3040	32	12 800	156	805	680	151
8	Kalkstein	5	8500	4600	95	21 400	156	1560	1280	293
9	Porphyr	1	—	9100	30	22 800	209	680	640	113
10	„	2	6100	3700	55	16 100	156	380	340	74
11	Sandstein	30	verschieden	verschieden	35	6 700	110	1040	860	152
12	„	5	4000	6700	55	18 300	183	1500	1190	229

Tabelle 2. Sprengluftbeschüsse. (Auszug aus dem Schießprotokoll eines Sprengluftgroßbetriebes.)

Beschuß Nr.	Bank Höhe m	Bank Breite m	Bank Länge m	Gesteinsart	Zahl der Bohrlöcher	Bohrloch- Tiefe m	Bohrloch- Durchmesser mm	Patronen Sorte	Patronen Anzahl Stck.	Patronen Durchmesser mm	Verbrauch an flüssiger Luft kg	Abwurfsmasse m³	Sprengluftanteil je m³ Stein fl. O kg	Sprengluftanteil je m³ Stein Patronen Stck.	Bohrloch je m³	Ladezeit in Min.
1	3,5	3,5	22	Granit	13	55,5	44÷60	D_b	120	42÷46	75,0	270	0,28	0,44	0,20	11
2	4,0	3,5	19	„	19	59,4	„	„	113	„	67,0	226	0,25	0,43	0,22	13
3	5,0	3,7	28	„	32	111,5	„	„	249	„	115,0	350	0,34	0,71	0,31	13
4	10,0	3,7	15	„	26	133,5	„	„	275	„	165,0	550	0,30	0,50	0,24	15
5	10,0	3,5	10	„	30	91,5	„	„	210	„	85,0	350	0,24	0,60	0,27	17
6	8,0	3,0	14	„	40	120,5	„	„	175	„	75,0	336	0,22	0,52	0,36	13
7	7,0	2,5	8	„	11	35,0	„	„	63	„	30,0	140	0,21	0,45	0,24	9
8	10,0	3,5	12	„	35	122,5	„	„	180	„	90,0	420	0,21	0,43	0,30	15
9	9,0	3,0	14	„	36	110,2	„	„	240	„	110,0	378	0,29	0,63	0,29	16
10	10,0	3,5	14	„	40	162,0	„	„	270	„	126,5	490	0,26	0,55	0,33	18
Summe	76,5	33,4	156		282	1001,6			1895		998,5	3510	2,60	5,26	2,76	140
Durchschnitt	7,7	3,3	15,6	Granit	28	100	44÷60	D_b	190	42÷46	100	351	0,26	0,53	0,28	14

Berechnung der Verdunstungsverluste.

Der zur Gewinnung von 20 000 m³ Granit erforderliche Sprengluftpatronenaufwand betrug 10 150 Stück, welche sich auf folgende Durchmesser verteilen:

Durchmesser der Sprengluftpatronen bei 300 mm Länge	40 mm	42 mm	44 mm	46 mm	Durchschnittswerte x
Anzahl	2400	2434	2794	2522	(10150)
Aufsaugefähigkeit je Patrone in Gramm	290	325	400	470	371 x
Aufsaugefähigkeit der unter der Rubrik „Anzahl" angegebenen Patronenmenge in kg fl. Sauerstoff . .	669	791	1176	1185	(3848)

Gesamtaufsaugung 3848 kg.

Erzeugt wurden brutto in der Anlage . . . . . 5900 kg
Aufgesaugt von 10 150 Patronen . . . . . 3848 „
Die Gesamtverdunstung betrug mithin an fl. Sauerstoff . . 2052 kg
oder: ab Sprengluftanlage gemessen . . . . . 29%.

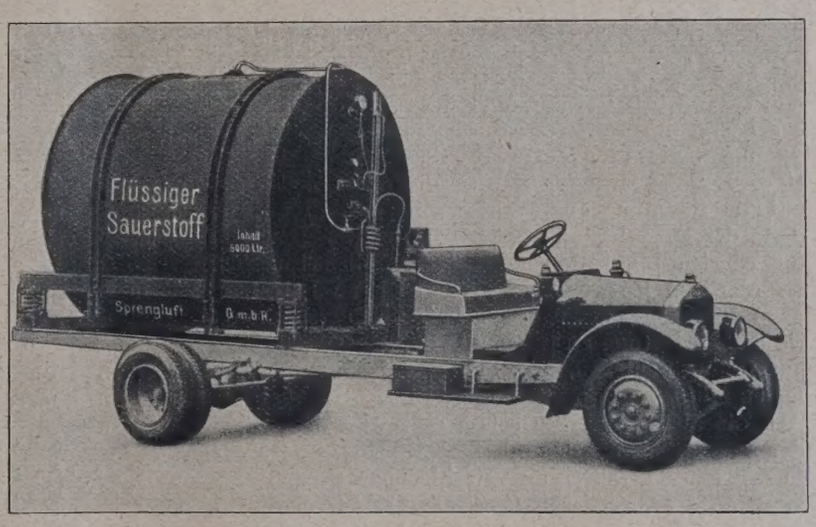


Abb. 5. Sprengluftanlage auf Auto montiert.

Da theoretisch für die wirkungsgleiche Menge von 1 kg Sprengstoff nach dem Sprengluftverfahren bis 0,750 kg Sauerstoff erforderlich sind, beträgt der effektive Verbrauch an Sauerstoff je kg Sprengstoff 1,04 kg.

DIE MECHANISCHE KANALBETONIERUNG.

Von Oberingenieur V. d. I. Albert Jacob, Zweibrücken.

Während man noch vor einigen Jahren bei Kanalbauten die Böschungen fast durchweg mit Ton, Lehm und Kies verdichtete, ein Verfahren, welches man auch heute noch an verschiedenen Baustellen anwendet, hat auch für diese Zwecke der Beton Zugang gefunden. Die Bekleidung von Uferböschungen mit Beton war naturgemäß besonders umständlich und auch kostspielig, solange diese Arbeit mit rein handwerksmäßigen Mitteln verrichtet werden mußte, wie dies z. B. die Abb. 1 zeigt. Es war ganz außer Frage, daß die weitere Verwendung von Beton für die Zwecke der Uferbekleidung von einer möglichst weitgehenden Mechanisierung dieser Arbeit

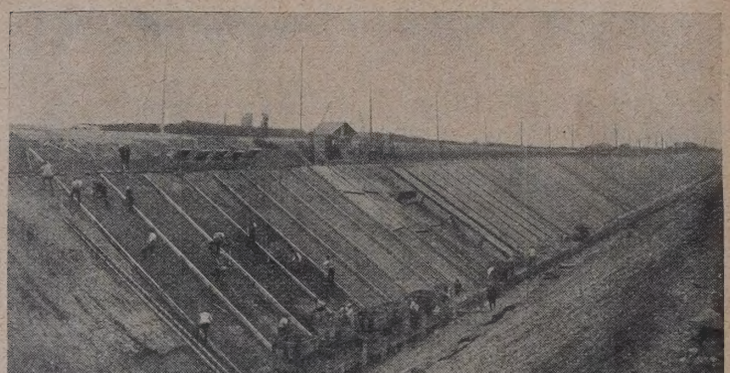


Abb. 1. Böschungsbetonierung durch Handarbeit.

stark abhängig war. Die ersten Bestrebungen, ein maschinelles Hilfsmittel zu schaffen, welches in der Praxis einen Erfolg versprach, gingen aus von dem Münchener Ingenieur Simon Koppenhofer. Schon Ende 1921 wurde bei den Arbeiten der Mittleren Isar A.-G. in München eine Vorrichtung im Sinne der deutschen Patentschrift Nr. 420 332 benützt. Die Schienen, auf denen der Böschungswagen lief, wurden stets auf die vorher in der Böschung verlagerten Längsschwellen herabgesenkt und so von den Längsschwellen gestützt. Bei der ersten Ausarbeitung des Patentes wurde in erster Linie davon ausgegangen, ein in der Kanalsohle fahrbares Gestell in Form eines B-Baggers herzustellen mit festen Auslegerarmen, die auf die Böschung abgesenkt werden sollten und auf welchen dann der Betonierungswagen laufen sollte. Der Umstand, daß die Einrichtung verhältnismäßig kompliziert wurde, ohne die erforderliche Entwicklung hinter sich zu haben, hat damals dazu bestimmt, die nachher in Betrieb genommene provisorische Einrichtung zu treffen, bei welcher der Böschungswagen auf festen Schienen, die in der Böschung verlagert waren, laufen mußte. Die provisorische Einrichtung der vorgenannten Art, die aber immerhin schon eine wesentliche Erleichterung der Betonarbeit bei den schrägen Uferflächen bedeutete, wurde in den letzten Jahren an verschiedenen Stellen angewandt, so z. B. an der „Mittleren Isar" auf der Strecke zwischen Wehr St. Emmeran und 5,7 km unterhalb Unterföhring, beim Bau der Iller-Staustufe für die schwäbische Überlandzentrale in Bieberach, bei der Ausführung von Kanalbauten für die schwäbischen Elektrizitätswerke an der Iller usw.

Es stand außer Frage, daß bei der zunehmenden Beliebtheit des Betons für die Zwecke der Uferbekleidung der gesamte Betonierungsprozeß möglichst restlos maschinell gestaltet werden mußte, wenn man sowohl den wirtschaftlichen wie den technischen Momenten eines solchen Vorhabens gerecht werden wollte. Auf Grund der praktischen Erfahrungen zeigte es sich sehr bald, daß es dringend notwendig war, den Betonierungswagen zunächst auf einem heb- und senkbaren Ausleger laufen zu lassen, sowie ferner diesen Wagen möglichst in direkter Verbindung mit einer Mischanlage von großer Leistung zu bringen und zwischen Betonierungswagen und Mischer ein Glied einzuschalten, welches den Betontransport von der Erzeugungs- zur Verwendungsstelle übernimmt.

Seit dem Jahre 1921 hat sich mit Hilfe dauernder Verbesserungen und Veränderungen eine vollkommen mechanische Einrichtung für die Zwecke der Kanalbetonierung entwickelt, die in modernster Ausführung in den Abb. 2—7 gezeigt wird.

Zur Unterrichtung über die Funktionen und Leistungen dieser neuen Kanalbetoniermaschine D.R.P. diene die nachstehende Beschreibung:

Die Maschine besteht im wesentlichen aus vier Hauptelementen, und zwar

1 selbstfahrenden Betonmischer mit Schrägaufzug,
1 Ausleger, verstellbar für verschiedene Böschungssteigungen im Verhältnis 1 : 2 und 1 : 1,5,
1 Betonzubringerwagen und
dem eigentlichen Betonierungswagen.

Die ganze Maschine läuft durch eigene Kraft vor- und rückwärts, und zwar mit einer Geschwindigkeit von etwa 2,25—2,5 m pro Minute.

Betonmischer:

Die Mischtrommel hat 1000 Liter Nutzinhalt. Die Leistung pro Stunde beträgt bis 40, in 8 Stunden bis zu 300 cbm.

Die Tourenzahl der Mischtrommel beträgt 12 pro Minute, die der Vorlegewelle 125 pro Minute. Die Mischtrommel ist für Freifallmischung eingerichtet.

Ausleger:

Die Maximallänge desselben beträgt ca. 18,5 m, in der Annahme, daß mit dieser Länge die größten Betonierungslängen erfaßt werden können. Auf Wunsch kann der Ausleger jedoch länger oder kürzer vorgesehen werden.

Betonzubringerwagen:

Der Inhalt desselben beträgt mindestens 1000 l. Die Vorlaufgeschwindigkeit beträgt etwa 25 m pro Minute. Die Rücklaufgeschwindigkeit ist durch eine entsprechende Handhabung der Aufzugswinde zu regulieren.

Betonierungswagen:

Der Inhalt desselben beträgt mindestens 1000 l. Die Vorlaufgeschwindigkeit beträgt etwa 6—6,5 m pro Minute. Die Rücklaufgeschwindigkeit kann durch eine entsprechende Handhabung der Winde reguliert werden.

Die Gesamtleistung der Maschine pro Arbeitstag kann unter Berücksichtigung der durchschnittlichen Stärke der Betonschicht bis 1200 m² betragen.

Antriebsmaschine:

Der Gesamtbedarf der Einrichtung beträgt etwa 45/50 PS. Eingebaut wird zweckmäßig ein Antriebsmotor von etwa 50 PS Stärke. Es ist mit Rücksicht auf die Wirtschaftlichkeit der Antriebsquelle ein Dieselmotor vorgesehen. Auf besonderen Wunsch kann an Stelle dieser Maschine auch ein Elektromotor oder eine Antriebsmaschine anderer Art angeordnet werden.

Arbeitsbeschreibung:

Die Maschine bewegt sich auf Eisenbahngeleisen, die auf entsprechenden Holzschwellen gut befestigt sind. Das Gewicht der Maschine ruht auf vier Radsätzen Nr. 1. Jeder der Radsätze besitzt zwei Laufräder Nr. 2 aus Stahlguß mit Laufbüchsen in Phosphorbronze. In jeden Radsatz eingebaut ist eine Pfanne 3, mit deren Hilfe eine Eigenbewegung jedes einzelnen Radsatzes möglich ist. Zum Vor- bzw. Rückla

er Maschine ist ein Schneckengehäuse 4 unter der untersten Bühne angeordnet. Der in dasselbe eingebaute Antrieb erfolgt urch die Transmission 7 und ist so eingerichtet, daß durch die Anordnung von 2 Riemenzügen mit offenem bzw. gekreuztem Riemen 2 verschiedene Drehrichtungen für Vor- und Rücklauf rzeugt werden können. Eine Ausrückung dieser Antriebe erolgt durch eine entsprechende Vorrichtung, die vom Fußboden us erreichbar ist. Durch das Schneckengehäuse 4 werden mit Hilfe einer durchgehenden Welle die beiden Treibräder 5 angerieben, die im Gegensatz zu den Laufrädern 2 in fester Verbindung mit dem Aufbau stehen. Die Antriebsmaschine 6 ist in Zweizylinder-Zweitakt-Dieselmotor, durch welchen die Haupttransmission 7 in Bewegung gesetzt wird. Der Brennstoffbehälter, welcher im Maschinenraum untergebracht ist, faßt etwa 50 l Rohöl und wird an der Decke des Maschinenraumes befestigt. Mit Hilfe einer kleinen eingebauten Handpumpe kann der Brennstoffbehälter gefüllt werden bzw. der Brennstoff

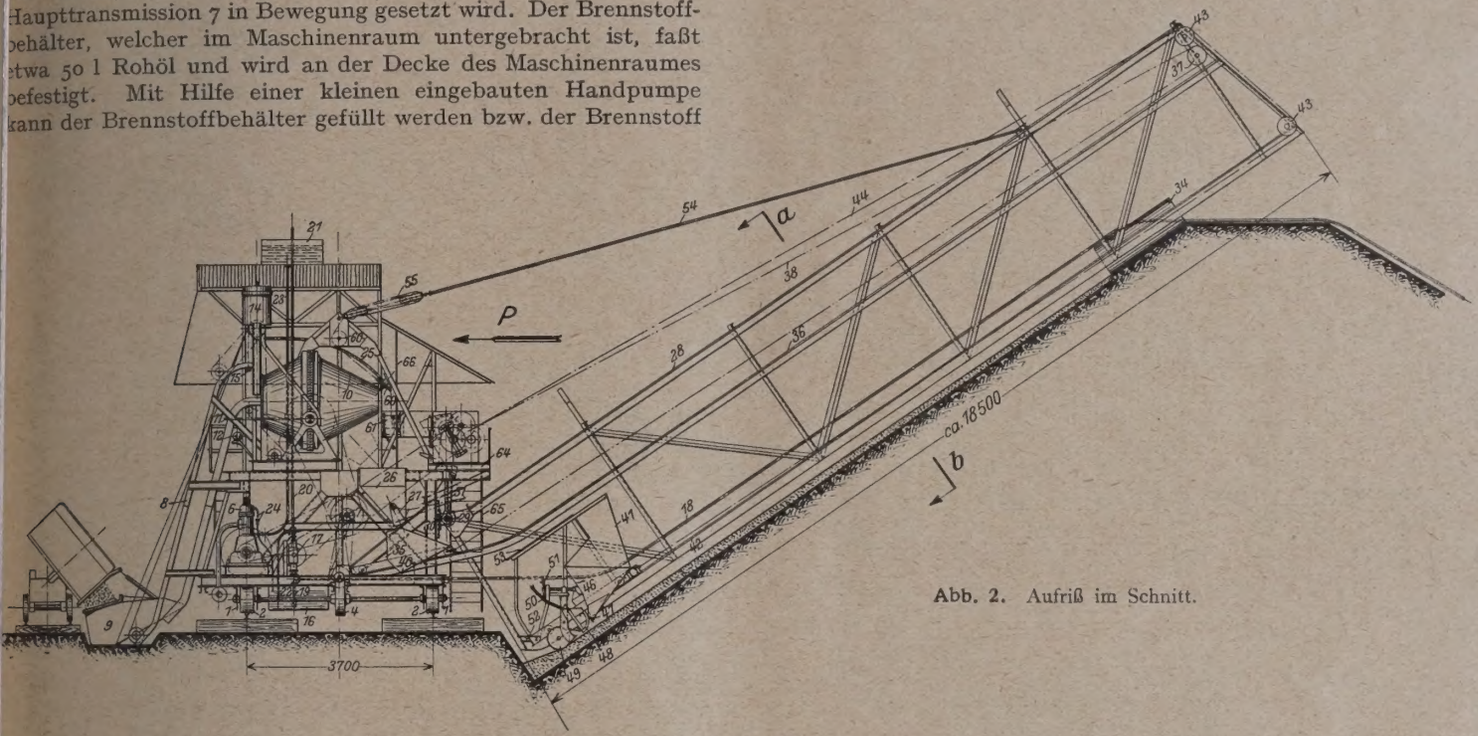


Abb. 2. Aufriß im Schnitt.

mit Hilfe der Saugleitung, welche außerhalb des Maschinenraumes mündet, angesaugt werden. Durch die Transmission 7 erfolgt der Antrieb des Betonmischers mit Schrägaufzug, der beiden Winden für den Betonzubringerwagen bzw. Betonierungswagen, sowie ferner der wechselseitige Antrieb auf das Schneckengehäuse 4, welches für den Vor- und Rücklauf der Maschine bestimmt ist. Gleichzeitig wird durch die Transmission auch die Hauptpumpe 17 angetrieben.

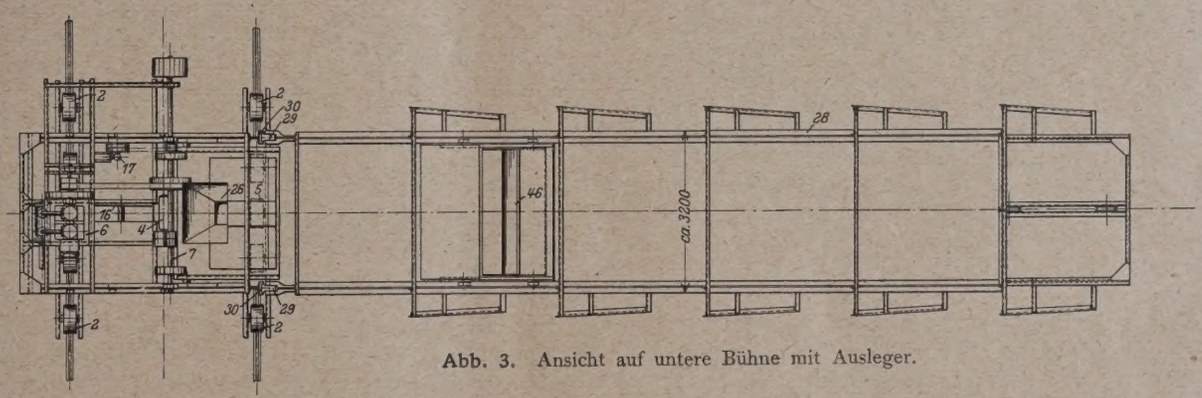


Abb. 3. Ansicht auf untere Bühne mit Ausleger.

Die Zuschlagstoffe bzw. Bindemittel werden durch den Schrägaufzug 8 mit Hilfe des Zubringerkübels 9 in die Mischtrommel 10 befördert. Durch den Aufzugshebel 11 wird der Schrägaufzug 8 betätigt. Mit Hilfe der Bremsvorrichtung 12 erfolgt die Regulierung der Rücklaufgeschwindigkeit bzw. die Bremsung des Schrägaufzuges. Durch das Handrad 13 erfolgt die Kippung der Mischtrommel in die auf der Zeichnung punktierte Stellung. Durch das selbstabmessende Wassergefäß 14 erfolgt die Zuführung des Mischwassers zur Mischtrommel. Die Auslösung des Gefäßes erfolgt durch den Hebelzug 15. Je nach dem gewünschten Feuchtigkeitsgehalt des Betons kann die Wassermenge des Meßgefäßes auf ein konstantes Maß einreguliert werden. Unterhalb des Fahrgestelles ist ein zweiteiliger Wasservorratsbehälter 16 mit einer gemeinsamen Verbindungsröhre bzw. Durchflußrohr angeordnet. Die Pumpe 17 ist in dem Maschinenraum angeordnet. Das erforderliche Wasser wird durch die Pumpe mit Hilfe der Saugleitung 18 angesaugt, wenn in unmittelbarer Nähe der Baustelle eine Wasserquelle vorhanden ist, und kann nach der Ansaugung durch die Leitung 20 direkt in den Hochbehälter 21 gedrückt werden. Durch eine entsprechende Umschaltung ist es auch möglich, das durch die Leitung 18 angesaugte Wasser mit Hilfe der Rückleitung 22 direkt in den Vorratsbehälter 16 zu pumpen. Ist eine besondere Wasserquelle nicht vorhanden, dann ist angenommen, daß der Behälter 16 auf eine andere Art gefüllt wird. In diesem Falle aber saugt die Pumpe mit Hilfe der Saugleitung 19 direkt aus dem Behälter und drückt das Wasser durch die Leitung 20 in den Behälter 21. Von dem Behälter 21 gelangt das Wasser mit natürlichem Überdruck durch die Leitung 23 einmal in das selbsttätig abmessende Gefäß 14 für den Betonmischer, das andere Mal in die Zylinder des Dieselmotors 6. Auf diese Art entsteht eine brauchbare Durchflußkühlung für die Antriebsmaschine, denn das erhitzte Wasser strömt an den Zylinderköpfen wieder aus und läuft in den Vorratsbehälter 16 durch die Abflußröhre 24 wieder zurück. Durch das Meßgefäß 14 erfolgt die Zuleitung des Mischwassers mit Hilfe der Leitung 25 in die Mischtrommel, und zwar sowohl auf der Einwurf- wie

auch auf der Auswurfseite. Wird die Mischtrommel 10 in die punktierte Lage gekippt, dann wird die Mischung in den Vorratsbehälter 26 ausgeladen, welcher am Auslauf einen Rundschieberverschluß 27 besitzt, der von der oberen Bühne aus zwischen oder neben den beiden Winden zu betätigen ist.

An dem eigentlichen Fahrgestell der Maschine ist ein Ausleger 28 befestigt, welcher in dem Punkt 29 drehbar eingerichtet ist. Mit Hilfe der beiden Schlitten 30 und der Aufhängung 31 kann der Punkt 29 gehoben und gesenkt werden, in der Art, daß die an den beiden Ständern 32,

Aus dem Vorratsbehälter 26 gelangt die fertige Mischu in den Zubringerwagen 35, welcher sich mit Laufrollen auf d Fahrbahn 36 bewegt, die auswechselbare Laufbandagen b sitzt. Der Vorwärtslauf dieses Wagens erfolgt durch ein Kab 38, welches über die Umlenkrolle 37 läuft und auf die Winde mündet. Der Boden des Wagens 35 besteht aus 2 Längsschiebe 40, die sich an Rollen bewegen und je mit einem Anschlag ve sehen sind. Der Wagen 35 hat die Aufgabe, seine Füllung den Betonierungswagen 41 bzw. dessen Materialbehälter abzugeben. Diese Abgabe kann an jedem beliebigen Punk

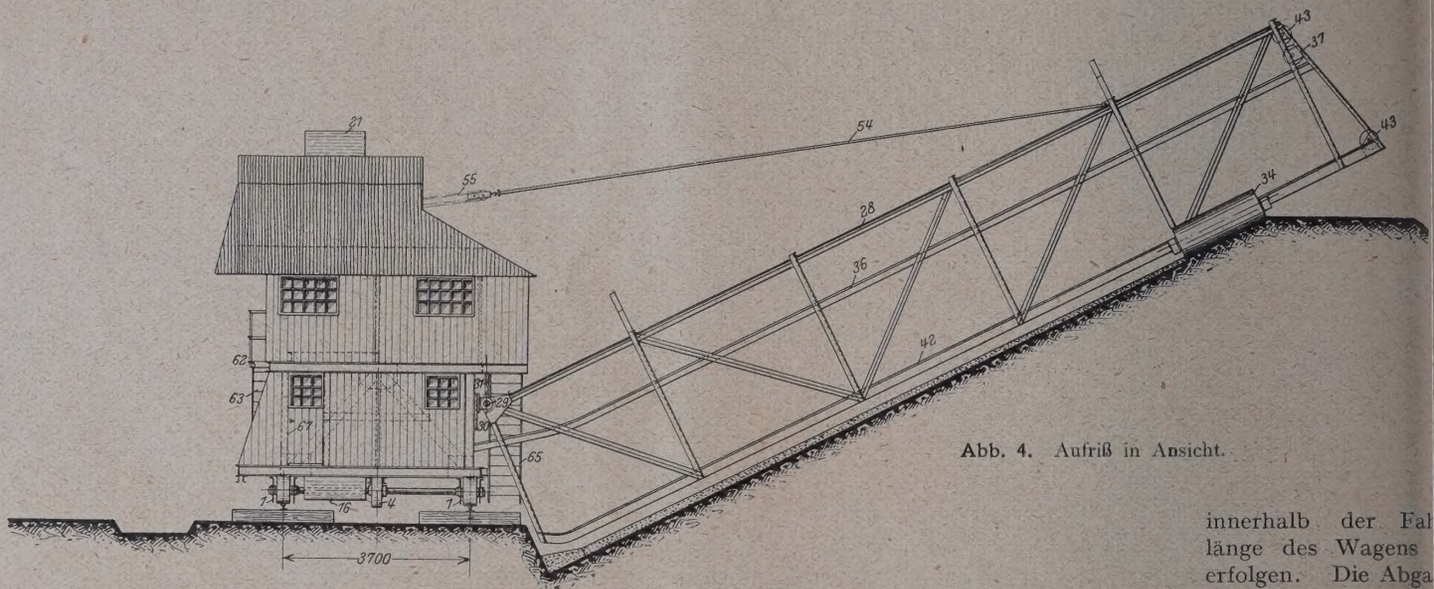


Abb. 4. Aufriß in Ansicht.

innerhalb der Fal länge des Wagens erfolgen. Die Abga erfolgt in der Art, d beim Vorziehen d Wagens 35 dieser u gehindert den darunt befindlichen Wagen passiert und dann z rückgleitet, wobei d an dem Wagen 41 i zwischen hochgestellt Anschläge die beid Schieberböden 40 fe halten, so daß der W gen 35 ohne Böden w ter zurückgleitet und seinen Inhalt abgibt.

Der Betonierung wagen 41 bewegt si auf Laufrollen, u zwar auf dem Unt gurt des Auslegers

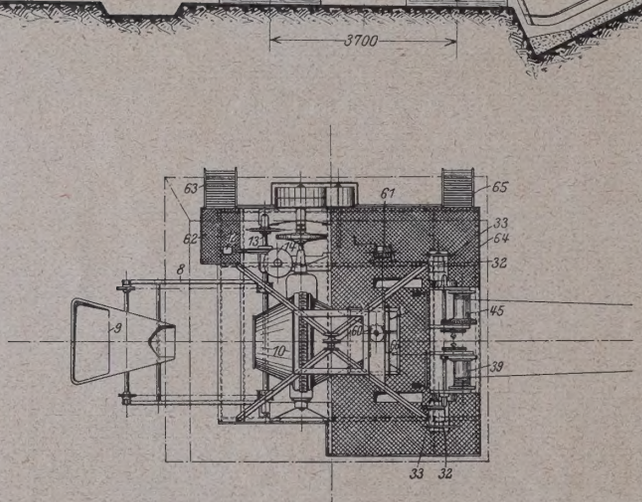


Abb. 5. Ansicht auf obere Bühne.

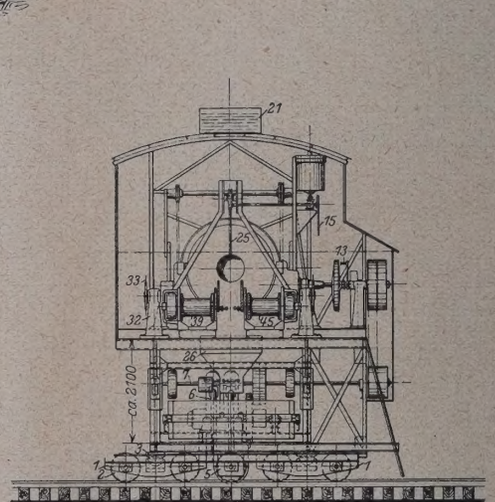


Abb. 6. Ansicht in Richtung „P".

welche auf der oberen Bühne befestigt sind, befindlichen Handräder 33 entsprechend gedreht werden.

An dem Ausleger 28 sind die Stützrollen 34 befestigt, und zwar so, daß dieselben je nach der vorgesehenen Betonierungslänge am Untergurt des Auslegers in der Längsachse desselben verschoben werden können. Diese Rollen können, wenn die Vorwärtsbewegung der Maschine bzw. die Beschaffenheit der Böschung dies zuläßt, direkt auf das Erdreich aufgesetzt werden, um auf diese Art auch eine Einwalzung bzw. Verdichtung desselben zu erreichen bei gleichzeitiger Entlastung der Aufhängevorrichtung des Auslegers bzw. der Mischmaschine. Sollte die direkte Auflage dieser Rollen auf die Böschung Schwierigkeiten verursachen, dann ist daran gedacht, daß der Vorschub des Auslegers in der Fahrrichtung der Maschine durch eine Unterlage von Brettern oder gar einem Schmalspurgleis erleichtert wird, damit wenigstens der zweite Zweck dieser Einrichtung die Entlastung des Zuggestänges bzw. der Mischmaschine erreicht wird.

mit Hilfe der Laufschienen 42, die ebenfalls bei Verschle auswechselbar sind. Der Vorwärtslauf erfolgt durch e Drahtkabel 44, welches über die Umlenkrollen 43 geführt wi und daß ebenfalls auf eine Winde 45 mündet.

Die beiden Winden 39 und 45 werden direkt durch d Transmission 7 angetrieben und sind Friktionswinden. D Rücklaufgeschwindigkeit der beiden Wagen 35 und ist mit Hilfe modernster Bremsen, die an den Winden a montiert sind, zu regeln. Der Behälter 46 im Betonierung wagen nimmt die Mischung auf und gibt diese dur einen regulierbaren Schieberverschluß 47 auf die Böschun Beim Vorlauf des Betonierungswagens wird der in gleic mäßigem Ausfluß aufgetragene Beton mit Hilfe der ve stellbaren Abgleichvorrichtung 48 abgeglichen. Durch d nachfolgende Walze 49 erfolgt die Verdichtung bz Pressung des Betons, wobei nicht nur das Gesamtgewicht d Wagens 41 mit Füllung, sondern auch das Gewicht des Au legers bzw. der Mischmaschine auf die Verdichtung einwirke

Je nach der Ausflußmenge bzw. der Einstellung des Auslaßschiebers 47 müssen natürlich auch die Abgleichvorrichtung 48 und die Walze 49 reguliert werden. Diese Einregulierung erfolgt durch den Mechanismus 50 bzw. 51, und zwar durch einen Maschinisten, welcher auf der Plattform bzw. Bedienungsbühne 52 unter einer Bedachtung 53 steht und so die Fahrt des Betonierungswagens mitmacht bzw. die einzelnen Funktionen überwacht. Hierbei ist durch die Konstruktion Rücksicht darauf genommen, daß der Bedienungsmann die Füllung dieses Wagens während der Fahrt bzw. Arbeit überblicken kann. Am Wagen bzw. in erreichbarer Nähe des Bedienungsmannes ist ein elektrisches Läutewerk angebracht, welches der Bedienungsmann einschaltet, wenn der Zubringerwagen 35 weitere Betonmengen heranbringen soll.

Der Ausleger 28 ist so eingerichtet, daß er, abgesehen von der Entlastung durch die Stützrollen 34, in der gewünschten Arbeitslage auch durch die Zugstangen 54 festgehalten werden kann. Diese münden auf einen mehrfachen Flaschenzug 55, welcher an der Konstruktion des Fahrgestelles befestigt ist. Das Aufwindkabel dieses Flaschenzuges läuft über die Umlenkrollen 60 und mündet auf eine selbsthemmende Handwinde 61. Mit dem zulässigen Handdruck ist es möglich, diese Winde anzudrehen.

Die Bedienung des Betonmischers bzw. Schrägaufzuges erfolgt durch einen Bedienungsmann, welcher auf dem mit Riffelblech abgedeckten und einem Schutzgeländer versehenen Podest 62 steht, das mit Hilfe der Steigleiter 63 zu erreichen ist. Auf der Bühne 64, die ebenfalls, wie aus der Zeichnung ersichtlich, mit Riffelblech abgedeckt ist und von welcher aus die Bedienung sämtlicher Winden bzw. die senkrechte Verschiebung des Drehpunktes 29 erfolgt, sowie der Aufzug des Rundschieberverschlusses 27, befindet sich ebenfalls ein Bedienungsmann. Diese Bühne ist mit Hilfe der Steigleiter 65 zu erreichen. Um zu vermeiden, daß beim Stürzen der Mischtrommel 10 Betonteile auf die Bühne 64 gelangen bzw. daß der Bedienungsmann in den Vorratsbehälter 26 hineinfällt, ist eine Trennwand 66 vorgesehen. Der Bedienungsmann kann von der Bühne 64 aus feststellen, ob sich jeweils eine Mischung in dem Vorratsbehälter 26 befindet. Durch eine Öffnung, welche sich in Höhe der Mischtrommel in dieser Zwischenwand befindet, kann nach Öffnung derselben eine Einsicht in das Innere der Mischtrommel 10 erfolgen.

Aus dem Vorgesagten geht hervor, daß für die Bedienung der eigentlichen Maschine nur 3 Mann erforderlich sind, mit Ausnahme der Materialaufgabe auf den Schrägaufzug.

Das Fahrgestell der Maschine bzw. die einzelnen Bühnen, der Maschinenraum usw. sind durch eine entsprechende Verkleidung gegen Witterungseinflüsse bzw. Regen geschützt. Während die Verkleidung der Dachkonstruktionen überwiegend aus Wellblech besteht, erfolgt die Verschalung der senkrechten Wände durchweg aus inprägnierten Dielen, die mit Nute und Feder aneinandergereiht sind. Für eine entsprechende Belichtung der inneren Räume ist durch die Anbringung von Fenstern Sorge getroffen. Der Maschinenraum ist mit Hilfe einer an dem Fahrgestell angebrachten Treppe durch die verschließbare Tür 67 zu erreichen.

Damit die Maschine auch Brücken unterfahren kann, wird der Ausleger am Ende des zweiten oder dritten Feldes abnehmbar eingerichtet.

Mit Rücksicht auf besonders enge Kanalsohlen ist die Möglichkeit zur Anbringung eines maschinell angetriebenen schwenkbaren Ausleger-Aufzuges vorgesehen, um Materialkästen mit Bodenklappen von Plattformwagen abheben und über dem Aufzugswagen des Schrägaufzuges des Betonmischers entleeren zu können.

In einem solchen Falle können die Materialwagen vor Stirn der Maschine angefahren werden.

Der maschinelle Aufzug ist versetzbar eingerichtet, damit Materialzüge sowohl an der rechten wie auch an der linken Stirnseite der Maschine angefahren werden können.

Zur Ergänzung ist folgendes zu sagen:

Das Mischungsverhältnis beträgt im Durchschnitt 135 kg Zement auf den cbm fertigen Beton. Die Korngröße beträgt im Durchschnitt 0—35 mm. Die periodisch aufgegebenen Mengen der Zuschlagstoffe bzw. der einzelnen Füllungen betragen etwa 1150 l Kies und Sand bei einer Wasserbeimengung von etwa 70—80 l im Durchschnitt.

Die Stärke der Betonierung beträgt im Durchschnitt unten 20 (ohne Fuß) und oben etwa 10 cm. Bei den Bauarbeiten der Mittleren Isar beträgt die Steigung der Böschungen im Durchschnitt 1 : 1,5, doch kommen auch Neigungen 1 : 2 vor. Der Beton ist gewöhnlich 1 m unter der Dammkrone abgesetzt. Die größte Wassertiefe schwankt zwischen 7 und 7,50 m. Bei den Betonierungsarbeiten der Böschungen besonders bei der Mittleren Isar werden keine Fugen senkrecht zur Böschungsflucht angeordnet, sondern dieselben werden nur markiert, und zwar durch Einlegen einer Leiste im Sinne der Abb. 8. Hierzu werden durchweg dünne Holzbretter verwendet, die hochkant gestellt und von dem Beton nur etliche Zentimeter überdeckt werden. Hat der Beton infolge von Temperaturschwankungen oder aus sonstigen Gründen Neigungen zum Reißen, dann wird er vermutlich dort reißen müssen, wo ihm der Weg zwangläufig vorgeschrieben ist, also an der schwächsten Stelle und infolgedessen an der markierten Linie. Es ist anzunehmen, daß eine nachträgliche vollständige Trennung der Betonschicht an den markierten Stellen aber an den wenigsten Stellen erfolgen dürfte, da die betonierten Flächen fast dauernd gleichmäßig unter Wasser stehen, wodurch die Temperaturschwankungen im Vergleich zu dem Beton für Straßenbauten ganz wesentlich herabgesetzt sind. Wie aus der vorgenannten durchschnittlichen Zusammensetzung des Betons hervorgeht, wird auch bei der Betonbekleidung von Böschungen durchweg möglichst trockener Beton verarbeitet, und zwar wegen den heute allgemein bekannten Gründen der großen Härte und besseren Abbindung sowie auch mit Rücksicht auf die schrägliegende Fläche, denn ein nasser Beton würde sich an einer Böschung, wie z. B. auf einer Steigung 1 : 1,5, nicht halten können. Der nasse Beton würde zwar nicht während der Aufbringung ins Rutschen kommen, aber mit Wahrscheinlichkeit dann, wenn sich das Wasser von oben nach unten sammelt.

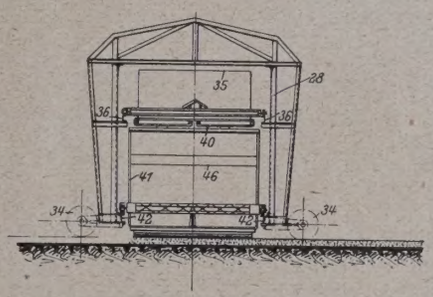


Abb. 7. Schnitt a ÷ b.

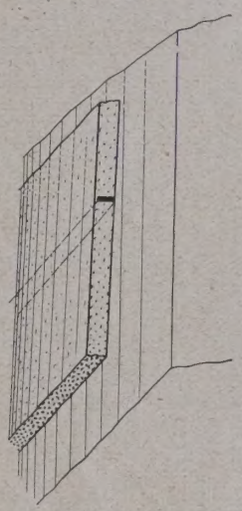


Abb. 8. Ausbildung der Dehnungsfugen.

Nach der fertigen Betonierung wird wenigstens in der ersten Woche ähnlich wie beim Betonstraßenbau auch dafür gesorgt, daß der Beton nicht zu schnell abbindet bzw. im ersten Abbindestadium eine gewisse Feuchtigkeit behält. Bei der Mittleren Isar werden die fertig betonierten Flächen sofort mit einem Bretterbelag abgedeckt, der je nach den Witterungsverhältnissen von Zeit zu Zeit durch Spritzwasser angefeuchtet wird.

Die in den Abb. 2—7 dargestellte Konstruktion der patentierten Kanalbetoniermaschine dürfte heute als die einzige vollkommen praktisch erprobte Einrichtung dieser Art angesehen werden, deren wirtschaftliche Arbeitsweise, wie schon ein Blick auf die Abb. 1 belehrt, ganz außer Frage ist.

Die neue Maschine wird heute erstmalig in fabrikmäßiger Weise hergestellt, nachdem das alleinige Ausführungs- und Verkaufsrecht an die Dingler'sche Maschinenfabrik A.-G., Zweibrücken, übergegangen ist.

RECHNERISCH ERMITTELTE UND GEMESSENE SCHWINGUNGSZAHLEN AN EINEM TURBINENFUNDAMENT.

Von Gerhard Mensch, Beratender Ingenieur in Berlin.

Nach den vielen Mißerfolgen, die sich bei der Inbetriebnahme von Turbogeneratoren in früheren Jahren ergeben haben, wird heute wohl ausnahmslos neben der statischen Berechnung von Turbinenfundamenten eine Schwingungsberechnung aufgestellt, damit die Abmessungen so festgelegt werden, daß die Eigenschwingungszahlen des Fundamentes oder eines seiner Teile und die Drehzahl der Maschine nicht übereinstimmen, sondern sich um ein gewisses Maß unterscheiden. Um festzustellen, wieweit die errechneten Schwingungszahlen mit der Wirklichkeit übereinstimmen, wurden auf Anregung des Herrn Magistratsbaurats Künzel vom Statischen Prüfungsamt der Berliner Baupolizei, das übrigens neuerdings stets die Vorlage einer Schwingungs- neben der statischen Berechnung verlangt an einem Fundament für eine 12500 kW.-Turbine, die von der Bergmann A.-G. für das Kraftwerk Wilmersdorf der Firma Elektricitätswerk Südwest A.-G. im Jahre 1925 geliefert war, Schwingungsmessungen vorgenommen. Die statischen und Schwingungsberechnungen und die Ausführungspläne wurden seinerzeit im Büro des Verfassers hergestellt. Der Schwingungsberechnung wurden die Veröffentlichungen von Dr. Geiger, Dr. Rausch und Dipl.-Ing. Ehlers zugrundegelegt. Es ergab sich, daß die zunächst von der Bergmann A.-G. angenommenen Abmessungen des Fundamentes teilweise abgeändert werden mußten, weil der Unterschied zwischen den senkrechten Schwingungszahlen und der Maschinendrehzahl zu gering war. Bei der statischen Berechnung wurde als Belastung des Fundamentes einmal die senkrechte Maschinenlast + 400 % Zuschlag, das andere Mal die einfache senkrechte Maschinenlast und gleichzeitig die 1.5fache Maschinenlast wagerecht wirkend in der Höhe der Wellenachse angenommen. Nach Abb. 1 bis 3 besteht das Fundament aus drei Eisenbetonrahmen, die oben durch die Eisenbetontischplatte untereinander verbunden und unten in den Fundamentkörper eingespannt sind. Der ganze Fundamentkörper steht auf einem Pfahlrost von Wolfsholz-Preßbetonpfählen.

Die seinerzeit ermittelten theoretischen Eigenfrequenzen der drei Rahmen sind in der nachstehenden Tabelle angegeben.

Rahmen:	I	II	III
v	4050	3870	3900
h_{gs}	990	830	870
h_{ge}	880	750	750
h_{es}	1290	2130	1880
h_{ee}	—	2100	1730

Hierin bedeuten:

v = Vertikalschwingungen,
h_{gs} = horizontale Gesamtschwingungen unter Annahme von starren Riegeln,
h_{ge} = horizontale Gesamtschwingungen unter Berücksichtigung der Riegelelastizität,
h_{es} = horizontale Einzelschwingungen unter Annahme von starren Riegeln,
h_{ee} = horizontale Einzelschwingungen unter Berücksichtigung der Riegelelastizität.

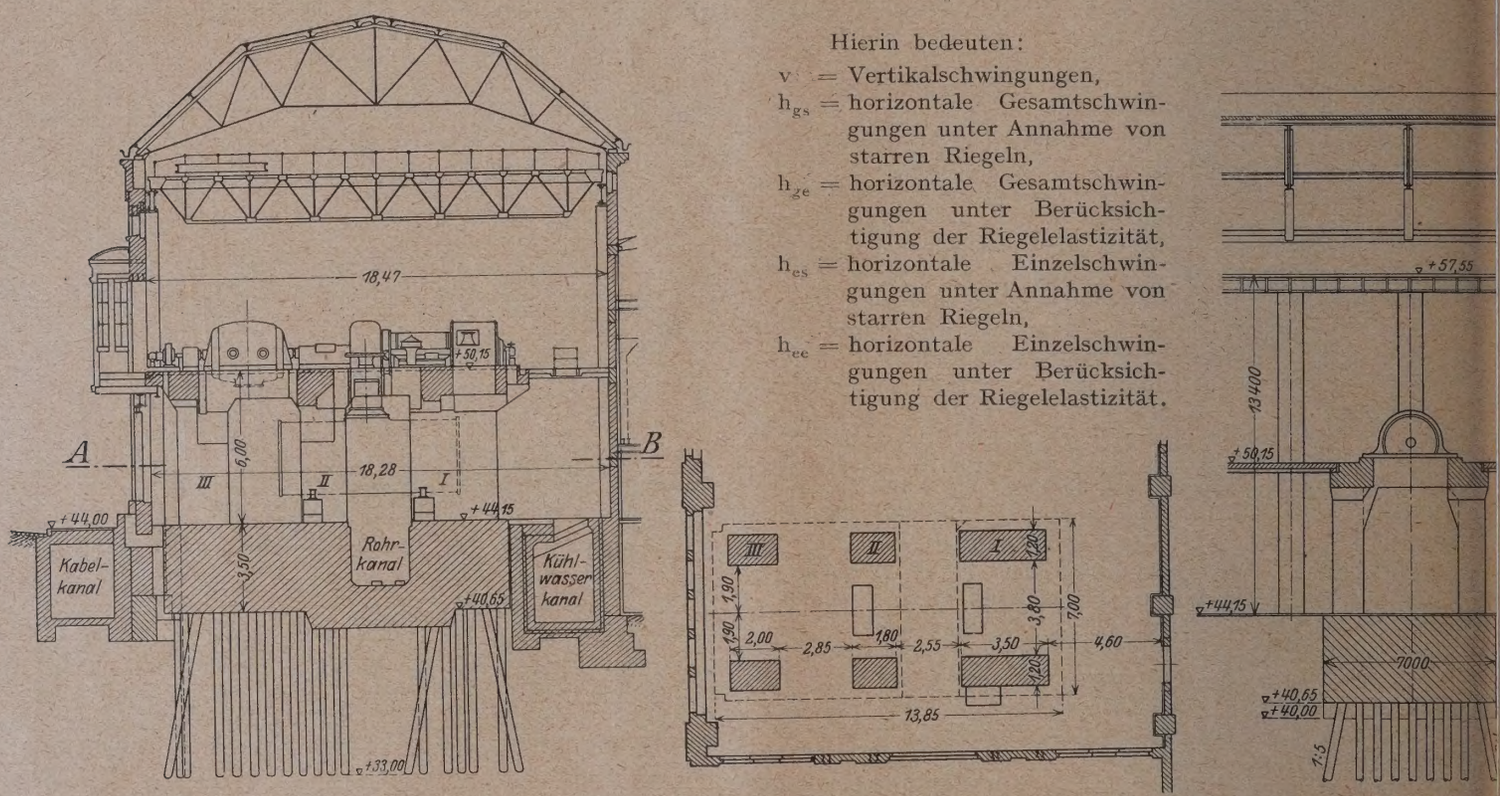


Abb. 1 — 3.

Danach liegen die Vertikalschwingungen alle über der Drehzahl der Maschine, die 3000 pro Minute beträgt. Die Horizontalschwingungen liegen dagegen sämtlich unter der Drehzahl der Maschine. Zu den verschiedenen Horizontalschwingungen ist folgendes zu bemerken:

Gesamtschwingungen können nur eintreten, wenn sämtliche Rahmen die gleiche Eigenfrequenz haben, da nur dann der Einfluß der Steifigkeit der Längsträger ausgeschaltet wird. Die Ermittlung der Gesamtschwingungszahlen hatte hier also nur den Wert, festzustellen, ob die Schwingungszahlen der Querrahmen einander so ähnlich sind, daß die Möglichkeit einer Gesamtschwingung besteht.

Maßgebend sind hier also die Werte der Einzelschwingungen und zwar unter Berücksichtigung der Riegelelastizität.

Die Messungen fanden statt am 14. Oktober 1927, morgens von 2 bis 4 Uhr, im Beisein des Herrn Magistratsoberbaurat Fischer, dem Vorsteher des Statischen Prüfungsamtes der Baupolizei der Stadt Berlin und des Herrn Magistratsbaurat Künzel. Nur zu dieser Zeit konnten alle Turbinen des Maschinenhauses

stillgesetzt werden und die Versorgung des Stromnetzes durch eine andere, kleinere Station erfolgen.

Zur Messung diente ein Schwingungsmesser der Fa. Schenk, Darmstadt, der von der Fa. Emil Zorn, Berlin, zur Verfügung gestellt wurde.

Es kam darauf an, festzustellen, ob sich während des Anlaufens der Maschine beim Zusammentreffen der Maschinendrehzahlen mit den Eigenfrequenzen in horizontaler Richtung eine Vergrößerung der Bewegungen ergab. Die Nachprüfung der vertikalen Eigenfrequenzen war nicht möglich, da diese Zahlen weit über der Drehzahl der Maschine liegen und diese nicht bis zu der Höhe von 4000 Umdrehungen gesteigert werden konnte. Nachdem der Dampf der Maschine abgestellt war und die Umdrehungszahl noch etwa 400 betrug, wurde wieder Frischdampf gegeben. Der Schwingungsmesser wurde auf dem mittleren Rahmen II aufgestellt. Leider standen nicht mehr Apparate zur Verfügung. Die Meßergebnisse sind in der untenstehenden Tabelle verzeichnet und außerdem noch zeichnerisch dargestellt in den Abbildungen 4 und 5. Es bedeuten v und h die Anzahl der auf den beiden Skalen des Schwingungsmessers abgelesenen Skalenteile für vertikale und horizontale Schwingungen bei den Drehzahlen in der Maschine.

n	v	h
360	—	0,5
1100	0,25	1,0
1300	0,25	1,0
1700	0,50	2,0
1820	0,50	1,0
1900	0,75	1,0
2000	1,00	1,5
2100	1,00	2,0
2150	1,00	3,0
2200	1,00	3,75
2300	1,00	3,0
2400	1,25	3,0
2500	1,75	3,0
2750	1,75	3,0
2900	2,00	3,5
3000	2,50	3,5
3100	3,00	4,0

Die Ordinaten der Vertikalschwingungen zeigen eine fast lineare Steigerung bis zu der Drehzahl von 2500 und nehmen dann etwas stärker zu. Bei der Drehzahl von etwa 1300, also in der Nähe der horizontalen Eigenfrequenz des Rahmens I, zeigte zwar der Apparat keinen Ausschlag, jedoch war deutlich fühlbar, daß dieser Rahmen bei der vorgenannten Drehzahl Resonanzerscheinungen aufwies, die beim weiteren Steigen der Drehzahl wieder verschwanden. Bei der Drehzahl von etwa 1700 jedoch, der horizontalen Eigenfrequenz des Rahmens III, zeigte der Schwingungsmesser einen kräftigen Ausschlag. Die Übertragung erfolgte augenscheinlich durch die Steifigkeit der Tischplatte auf den Rahmen II, auf dem das Instrument stand. Auch hier nahm der Ausschlag wieder ab, um bei der Drehzahl von 2200 sich noch stärker als vorher einzustellen. Zu diesem Zeitpunkte wurde auch der Dampf etwas gedrosselt, um die Erscheinung mehr zur Wirkung kommen zu lassen. Bei weiterer Erhöhung der Drehzahl ging auch hier der horizontale Ausschlag wieder zurück, und stieg dann langsam wieder mit der Zunahme der Drehzahlen.

Bezüglich der Abmessungen der Schwingungen sei noch bemerkt, daß ein Skalenteil 0,0025 mm bedeutet und die Werte die doppelte Amplitude angeben. Die größte Amplitude betrug mithin 0,01 mm.

Die Ergebnisse können als eine gute Übereinstimmung zwischen den errechneten und gemessenen Schwingungszahlen bezeichnet werden, wenn man berücksichtigt, daß man bei

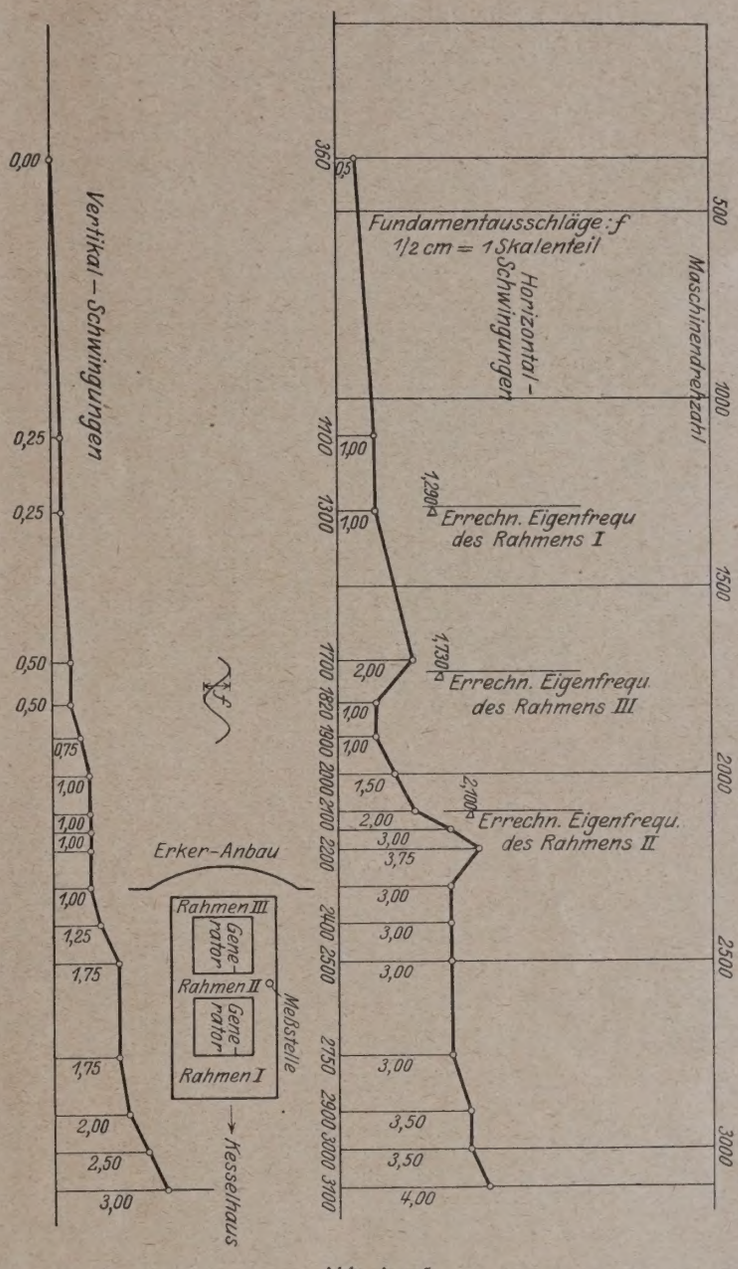


Abb. 4 u. 5.

einer Schwingungsberechnung wegen der Ungenauigkeit der Annahmen und der Vernachlässigung mancher Einflüsse exakte Ergebnisse nicht erwarten kann. Immerhin ist der heutige Stand der Schwingungsberechnungen ein derartiger, daß man den Bauherrn vor großen Enttäuschungen schützen kann.

Bemerkt sei schließlich noch, daß bei der Drehzahl der Maschine von etwa 1500 eine Resonanzerscheinung an der Decke festgestellt wurde, die auf dem in Frage kommenden Fundament und dem daneben stehenden beweglich gelagert ist (s. Abb. 3). Eine nachträgliche Berechnung der Eigenschwingungszahl dieser Decke hat den Wert 1510 ergeben.

Ausgeführt wurde das Fundament nach den Berechnungen und Zeichnungen des Verfassers von der Firma Wayss & Freytag A.-G., Niederlassung Berlin.

KURZE TECHNISCHE BERICHTE.

Umbau einer Straßenbrücke bei Newport.

Die 120 Jahre alte Wölbbrücke über den Uskfluß bei Newport (Monmouthshire) genügte wegen ihrer geringen Breite (10,7 m, davon 7 m Fahrbahn) den Verkehrsbedürfnissen nach dem Kriege nicht mehr und hatte auch in den Gründungen durch die Gezeiten stark

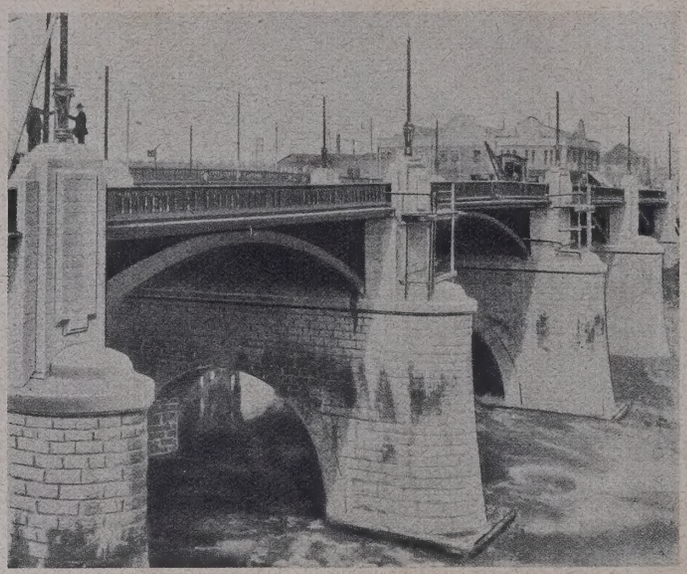


Abb. 1.

gelitten. Sie ist deshalb in den Jahren 1924—1927 mit 140300 Pfund Kosten (davon 91200 Pfund Staatsbeihilfe) in eine Stahlbogenbrücke von 18,3 m Breite zwischen den Geländern (davon 11 m Fahrbahn) mit fünf Öffnungen und 109 m Weite zwischen den Widerlagern

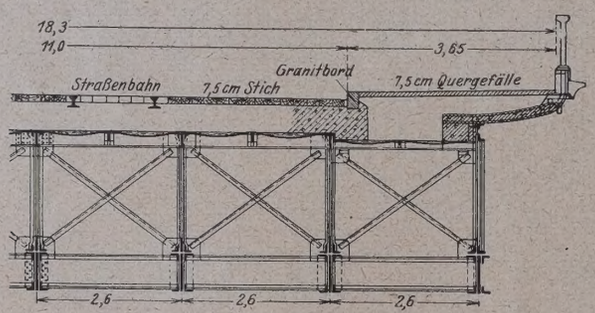


Abb. 2.

umgebaut worden. Den Verkehr während des Umbaus vermittelte eine Hilfsbrücke, die vorher demselben Zweck in London gedient hatte und für Ankauf und Aufstellung 30000 Pfund erforderte. Die neuen Pfeiler wurden auf Druckluft-Senkkästen oberhalb und unterhalb der alten gegründet, die dazwischen unterhalb des Niedrigwassers durch eine starke Betonplatte abgedeckt und mit einem Halbkreisbogen von 12,65 m Weite überwölbt wurden (Abb. 1). Die Sichtflächen sind mit Werkstein verkleidet, die Gurtgesimse, Pfeilervorköpfe und Bogenauflager bestehen aus Granit, die Füllung aus Beton 1 : 6. Die gefälligen Lichtmasten (Abb. 1) sind aus Bronze gegossen. Über dem Tragwerk (Abb. 2) sind Räume für die Überführung von Gas-, Wasser-, Post- und Starkstromleitungen vorgesehen. Der Abbruch der alten Brücke umfaßte rd. 5600 m³ Mauerwerk, die Gründung der neuen 3300 m³ Beton, das Mauerwerk über Grund 3750 m³ Beton, 1400 m³ Werkstein, 240 m³ Granit, 660 Tonnen (je 1016 kg) Baustahl und 100 Tonnen gußeiserne Geländer. (Nach Engineering vom 8. Juli 1927, S. 34-36, und Tafel 4, zusammen mit 15 Zeichn. und 5 Lichtbildern.) N.

Nomographische Darstellung der Sternschen Rammformel.

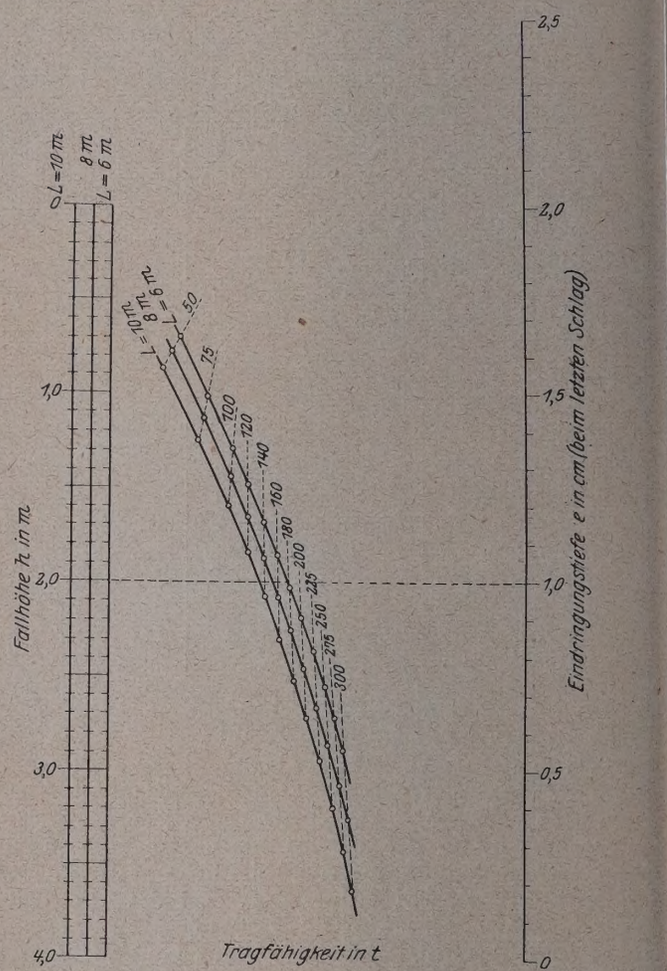
Die Sternsche Rammformel, die häufig der Festlegung der zulässigen Pfahlbelastung zugrunde gelegt wird, ist für praktische Zwecke nicht allzu einfach zu verwerten. Dagegen läßt sich, wie im folgenden gezeigt wird, auf einfache Weise eine nomographische Darstellung ermöglichen, die besonders für den Gebrauch in der Praxis äußerst übersichtlich ist.

Die Sternsche Formel lautet:

(1)
$$\frac{R\,h}{(R+Q)^2}\,[R\,Q(1+\eta)^2+(R-\eta\,Q)^2]=(W-R-Q)\,e+\tfrac{1}{2}W^2\,\frac{L}{E\,F}$$

Hierin bedeutet:

R .... Bärgewicht (kg)
h .... Fallhöhe (cm)
Q .... Pfahlgewicht (kg)
F .... Pfahlquerschnitt (cm²)
E .... Elastizitätszahl (kg/cm²)
η .... Stoßelastizitätsziffer
L .... Pfahllänge (cm)
e .... Eindringungstiefe beim letzten Schlag (cm)
W .... Eindringungswiderstand (kg)



Für die in Hamburg fast allein verwendeten Eisenbetonpfähle 34/34 cm ist also

$$F = 1156\ \text{cm}^2$$
$$E = 140\,000\ \text{kg/cm}^2$$
$$EF = 140\,000 \cdot 1156 = 16\,184 \cdot 10^4$$
$$\frac{1}{EF} = 61{,}79 \cdot 10^{-10}$$
$$Q\ (\text{kg}) = F\,\gamma\,L = \frac{1156 \cdot 2{,}4\,L}{1000} = 2{,}7744\,L$$
$$\eta = 0{,}25$$
$$(1+\eta)^2 = 1{,}5625;$$

womit sich Formel (1) schreiben läßt:

$$\frac{Rh}{(R+2{,}7744\,L)^2}\,[R\,2{,}7744\,L \cdot 1{,}5625+(R-0{,}25 \cdot 2{,}7744\,L)^2]$$
$$=(W-R-2{,}7744\,L)\,e+\frac{1}{2}\,W^2\,61{,}79 \cdot 10^{-10}\,L,$$

bzw.

$$(2)\quad \frac{Rh}{(R+2{,}7744\,L)^2}\,(R^2+2{,}948\,R\,L+0{,}481\,L^2) = (W-R-2{,}7744\,L)\,e+30{,}90\cdot 10^{-10}\,L\,W^2$$

Für die Auswertung empfiehlt es sich aus praktischen Gründen, für ein bestimmtes Bärgewicht je eine Tafel zu konstruieren.

Wird dies z. B. für ein Bärgewicht Q = 2000 kg vorgenommen, so lautet Formel (2) wie folgt:

$$(3)\quad \frac{2000\,h}{(2000+2{,}7744\,L)^2}\,(2000^2+2{,}948\cdot 2000\,L+0{,}481\,L^2) = (W-2000-2{,}7744\,L)\,e+30{,}90\cdot 10^{-10}\,L\,W^2$$

Die Gleichung (3) entspricht für ein konstantes L einer Gleichung von der Form:

$$f_1(\gamma)\,f_2(\alpha)+f_3(\gamma)\,f_4(\beta)+f_5(\gamma)=0$$

und läßt sich daher mit zwei geraden Leitern für e und h und einer krummlinigen Leiter für W darstellen.

Die beifolgende Tafel zeigt für das Bärgewicht Q = 2000 kg die Darstellung des Eindringungswiderstandes W als Funktion der Eindringungstiefe e und der Fallhöhe h für bestimmte Pfahllängen, woraus sich die Zweckmäßigkeit der nomographischen Darstellung klar ergibt. Dipl.-Ing. Oskar Berger, Hamburg.

Das Villalba-Wasserkraftwerk für die Stromversorgung von Madrid.

Das Villalba-Wasserkraftwerk, 139 km östlich von Madrid, erhält sein Betriebswasser aus einem Stausee von 35 Mill. m³, einem zweiten von 0,5 Mill. m³ nach einem Ausgleichbecken von 15 000 m³ am Kraftwerk. Der 3,8 × 1,8 m große Leitungskanal mit 10 m³/sec. Wasserführung muß auch dem für jene Gegend wichtigen Holzflößen dienen, er ist deshalb in den Stollenstrecken mit einer Arbeitsbahn aus Eisenbeton (Abb. 1) ausgestattet und wird bei einer großen Talkreuzung für die Flößerei auf leichtem Gitterwerk übergeführt, während das Wasser für das Kraftwerk in zwei Röhren von 1,9 m Durchmesser über eine gewölbte Talbrücke (Abb. 2) geht. Im Krafthaus entwickeln zwei Maschinensätze bei 150 m Gefälle je 7500 PS mit 83% Wirkungsgrad bei voller und 78% bei halber Belastung. (Nach Engineering vom 22. Juli 1927, S. 100—102 mit 6 Abbild.) N.

Abb. 1.

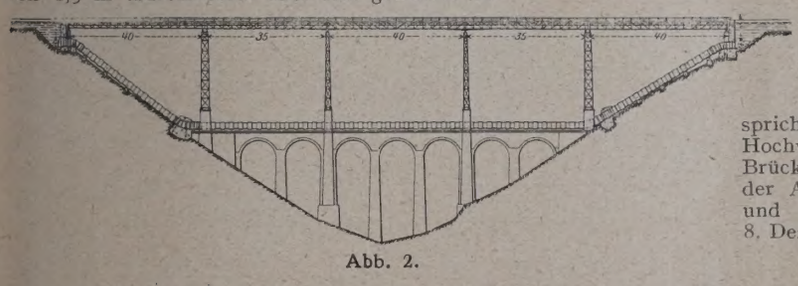
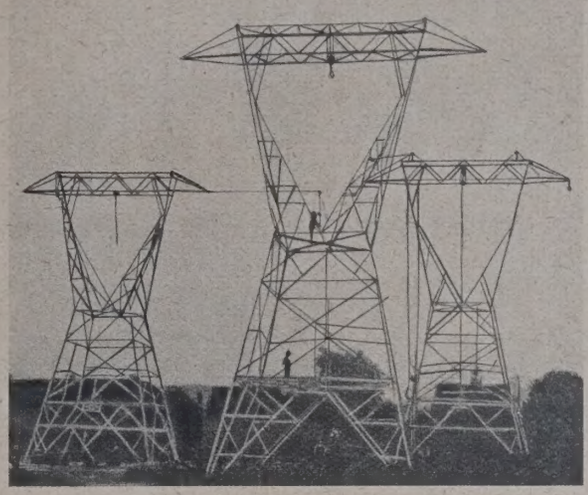


Abb. 2.

Belastungsversuche an dem Turm einer Hochspannungsleitung.

Die Stahltürme für die Hochspannungsleitung des Conowingokraftwerks bei Philadelphia haben 24 m Höhe, quadratische Grundform von 10 m Länge am Boden, 7 t (je 900 kg) Gewicht über Grund und kommen in 330 m Abstand. Sie sind von leichter Bauart, weil die Drähte mit Greifern derart befestigt sind, daß bei Ausschlägen der Isolatoren von mehr als 20° durch einseitigen Zug die Verbindung sich löst, und es ist deshalb ein fertiger Turm Belastungsproben unterzogen worden. Zu diesem Zweck sind in 30 m Abstand in der Längs- und Querrichtung zwei gleiche Türme (s. Abb.) errichtet und der Prüfturm an den Aufhängepunkten der 5 Leitungen lotrecht, längs und quer belastet worden. 24 elektrische Spannungsmesser wurden nach jeder Lasterhöhung abgelesen, die Bewegungen in der Längs- und Querrichtung durch Theodolite und die Neigungen durch Libellen gemessen. Die Belastungen wurden den im Betrieb vorkommenden



Fällen angepaßt, denen der Turm gut standhielt. Durch Erhöhung der Belastungen um 70% wurde er zum Bruch gebracht. (Nach Engineering-News-Record vom 17. Nov. 1927, S. 792—793 mit 3 Abbild.) N.

Plan einer Stahlbogenbrücke über den Kill-van-Kull-Meeresarm.

Dem Plan der New-Yorker Hafenbehörde für eine neue Stahlbogenbrücke (s. Abb.) über den Kill-van-Kull-Meeresarm zwischen New-Jersey und Staten-Island haben nun auch die Verfechter

einer Untertunnelung zugestimmt, so daß nach Genehmigung durch das Kriegsministerium und Aufbringung der auf 16 Mill. Dollar veranschlagten Baukosten der Bau im Sommer 1928 beginnen und 1932 fertiggestellt sein könnte. Der Bogen entspricht mit 500 m Stützweite und 45 m lichter Höhe über mittlerem Hochwasser der in Sidney im Bau stehenden Bogenbrücke. Die neue Brücke soll vier Fuhrwerksfahrbahnen erhalten, mit der Möglichkeit der Anfügung weiterer drei Fuhrwerks- oder zweier Schnellbahnen, und beiderseits Fußwege. (Nach Engineering-News-Record vom 8. Dez. 1927, S. 939 mit 1 Abb.) N.

Die Gladstone-Docks in Liverpool.

Die Gladstone-Docks in Liverpool, die am 19. Juli 1927 feierlich eröffnet worden sind, bestehen aus zwei 122 m weiten Seitenbecken mit Liegeplätzen für 4 große Schiffe, einem Trockendock von 320 m Länge und einem Becken quer davor, das mit dem alten Hornbydock durch eine 197 m lange und 27,5 m weite Schleuse und mit dem Merseyfluß durch eine 326 m lange und 39,5 m weite Schleuse, mit Zwischentoren zur Unterteilung, in Verbindung steht (Abb. 1). An der Baustelle für eine künftige zweite Einlaßschleuse ist die Ufermauer durch ein hölzernes Bollwerk ersetzt. Die ganze Wasserfläche der neuen Docks ist 22 ha, die Gesamtkailänge 4,4 km. Die Wassertiefe über den Schleusendrempeln wechselt zwischen 6,5 und 15 m, so daß die größten Schiffe bei jeder Flut ein- oder ausfahren können. Die Landzungen sind mit dreigeschossigen Speichern mit elektrischen Aufzügen ausgestattet und haben reichliche Gleisanschlüsse und fahrbare elektrische Krane verschiedener Art und Tragfähigkeit in großer Menge (Abb. 2). Die Schleusen sind unter dem Schutze von stählernen Spundwänden mit Verstärkung durch hölzernes Pfahlwerk und Dichtung durch eingeschüttete Asche ohne ungewöhnliche Schwierigkeiten fertiggestellt worden. Die 17,1 m hohen Stemmtore (Abb. 3 u. 4) von je 495 Tonnen (zu 1016 kg) Gewicht sind durch Schwimmkammern

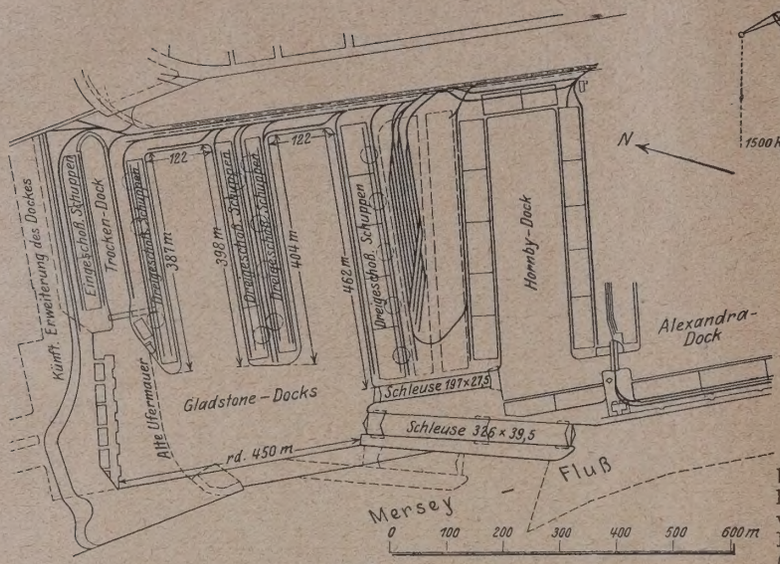


Abb. 1.

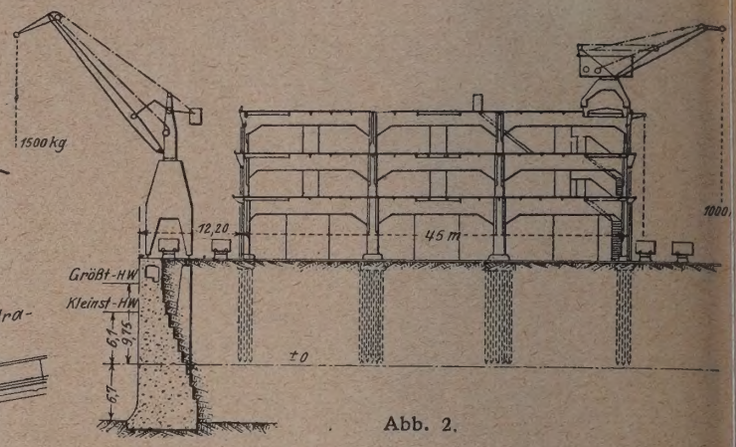


Abb. 2.

bis auf 46 Tonnen bei höchstem Wasserstand entlastet und haben infolgedessen keine Laufrollen erhalten, was die Bewegung wesentlich erleichtern und die Instandhaltung verbilligen wird. Die Baukosten der Docks belaufen sich auf 8 Millionen Pfund. (Nach Engineering vom 15. Juli 1927, S. 70—73, 80 und Tafel 5—8, zusammen mit 18 Zeichn. und 15 Lichtbildern.) N.

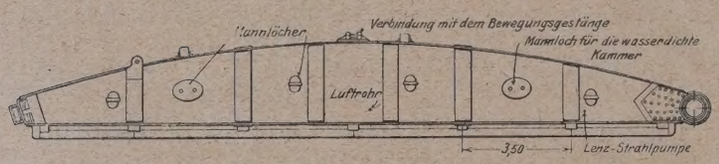
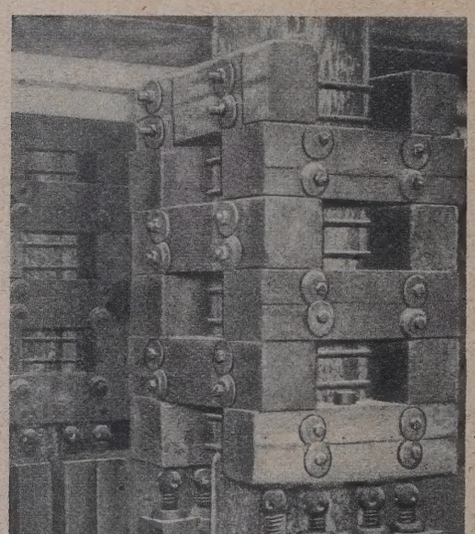


Abb. 3.

Heben und Richten eines Gebäudes nach unregelmäßiger Setzung.

In dem Bezirks-Sanatorium in Edwardsville (Illinois), einem dreigeschossigem Gebäude von 43 × 44 m Grundfläche, zeigten sich einige Tage nach seiner Ingebrauchnahme im Mai 1926 Setzungen von 8 bis 31 cm und Risse in den Mauern bis 5 cm. Die Ursache wurde in einer verlassenen und unbefahrbar gewordenen Kohlengrube nördlich von dem Gebäude gefunden, in die nachgiebige Schichten in großer Tiefe gerutscht sein mußten. Zur Instandsetzung wurde die Hebung der gesunkenen Teile des Gebäudes beschlossen und zu diesem Zwecke das Betongrundmauerwerk über den Kellerfenstern wagerecht durchgetrennt und für die Winden lotrechte Schlitze in je 0,9 m Abstand ausgestemmt, beide Arbeiten mit Druckluftbohrern und -hämmern ausgeführt. Die elf Innensäulen aus Eisenbeton sind ebenfalls durchschnitten und mit zusammengeschraubten Balken zum Ansetzen der Winden umfaßt worden (s. Abb.).



Durch 488 Schraubenwinden mit je 9000 kg Hubkraft ist das Gebäude wieder in wagerechte Lage gebracht worden. Die Winden sollen bis zum Herbst 1927 eingebaut bleiben, um weitere Senkungen ausgleichen zu können. Das Heben hat vier Tage, die Vorbereitung dazu zwei Monate gedauert. Während der ganzen Zeit ist das Gebäude in Benutzung geblieben. (Nach T. L. Coudron, beratendem Ingenieur in Chicago in Engineering News-Record vom 31. März 1927, S. 528—529, mit 3 Lichtbild.) N.

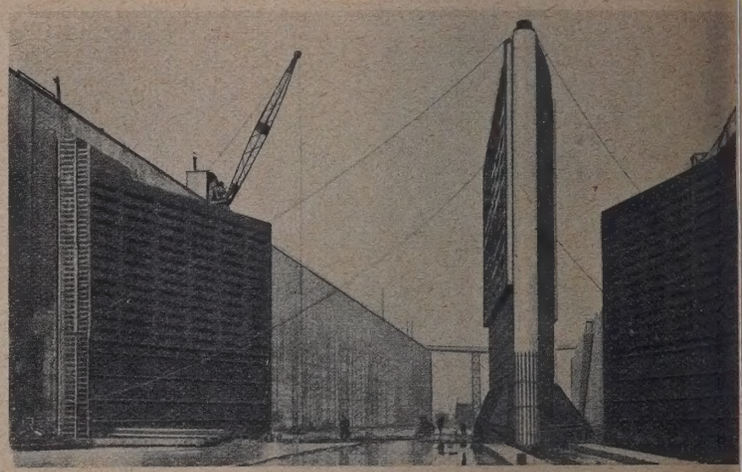


Abb. 4.

Stählerne Spundwände zur Wiederherstellung von Brückenrampen.

Durch den Wirbelsturm im Herbst 1926 in Florida wurde ein Verbindungskanal an seiner Mündung in die See auf 450 m verbreitert und dabei die Rampen einer dreibogigen Betonbrücke samt den kurzen Buhnen an den Widerlagern weggespült; die Brücke selbst blieb stehen. Zur Wiederherstellung der Rampen sollen in 15 m Abstand stählerne Spundwände, 11 m hoch, bis in den Korallenkalk-Untergrund eingetrieben und durch Pfetten aus doppelten, 25 cm hohen U-Eisen mit 8 cm starken Querstangen dazwischen verbunden werden; die Querstangen erhalten Spannschrauben und werden in 1,6 m Abstand eingezogen. Der Zwischenraum zwischen den Wänden wird mit Sand ausgefüllt. Auf der Südseite der Brücke sind 225 m, auf der Nordseite 135 m Rampenlänge zu sichern. Zur raschen Abschneidung der Gezeitenströmungen wird zunächst die eine Wand 30 m weit vorgetrieben. Die Ufer erhalten eine Einfassung in ähnlicher Bauweise. (Nach Engineering News-Record vom 28. April 1927, S. 695—696, mit 4 Abbild.) N.

30jähriges Bestehen der Firma Gebrüder Friesecke.

Das bekannte Kunststeinwerk Gebrüder Friesecke, Berlin W 57, konnte Anfang Januar d. J. auf eine 30jährige Entwicklung zurückblicken.

Die Firma hat sich zunächst mit der Herstellung von Kunstsandstein-Werkstücken beschäftigt, ging dann zur Herstellung von Werksteinputz und Betonwerksteinen aller Art über und hat weiterhin Platten der verschiedensten Gestaltung und Art sowie Kanalisationsrohre hergestellt.

Die künstlerisch und werktechnisch gleich hervorragenden Erzeugnisse der Firma sind im Deutschen Reiche weit verbreitet. Von hochbaulichen Ausführungen von Gebrüder Friesecke seien herausgehoben: die Ausgestaltung des großen Lesesaales der Berliner Staatsbücherei, die Treppenanlagen im ehemaligen Kaiserschloß Posen, im Kriminalgericht Berlin, im Geschäftshaus von I. H. Bachmann & Söhne, Bremen, usw., ferner die Fassaden am Berliner Kolonialhaus, an der Rostocker Bank in Bremen und an anderen staatlichen Gebäuden. M. F.

WIRTSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN.

Brückenbau und Wasserpolizei in Preußen.

Von Rechtsanwalt Dr. Habicht, Berlin.

Eine der wesentlichsten durch das Wassergesetz vom . 4. 1913 (W. G.) geregelten Aufgaben der Wasserpolizei ist ie „Erhaltung der Vorflut", d. h. die Sicherung des unge-törten Abflusses des dem Wasserlauf zuströmenden Wassers. ine Brücke und die Arbeit an ihr kann eine Störung der orflut etwa dadurch mit sich bringen, daß die Pfeilerdimen-ionen zu groß sind, Prähme oder sonstige in unmittelbarem usammenhang mit der Errichtung verwandte Hilfsmittel rheblichen Umfangs versinken u. ä., oder daß der schlimmste all eintritt — die Brücke stürzt ein.

Zur Erhaltung der Vorflut zieht die Polizei grundsätzlich enjenigen heran, der für den Wasserlauf unterhaltungs-flichtig ist (§ 114 W. G.). Dies ist bei Wasserläufen erster rdnung der Staat selbst, bei solchen zweiter Ordnung die betr. Wassergenossenschaft, bei solchen dritter Ordnung wie bei llen künstlichen Wasserläufen der Eigentümer (§ 115 W. G.). Außerdem aber kann die Polizei auch denjenigen zur Beseiti-gung eines Vorfluthindernisses anhalten, der es verursacht hat (§ 122 W. G.). Sowohl wenn der Unterhaltungspflichtige, wie wenn der Verursacher herangezogen wird, braucht also die Polizei darnach nicht die oft schwierige Frage zu lösen, ob und durch wen die Einbringung des Vorfluthindernisses in vor-sätzlicher oder fahrlässiger Weise verschuldet ist, sie hält sich vielmehr allein an die genannten äußeren Merkmale. Hierin liegt für den in Anspruch Genommenen eine bedeutende Gefahr, wenn er nicht gleichzeitig der Schuldige ist. Einmal wegen der der Polizei gegebenen Zwangsbefugnisse zur Durch-setzung ihrer Anordnungen unter Ausschluß des ordentlichen Rechtswegs (§§ 346 W. G., 132 Ges. über d. Allg. Landes-verwaltung v. 30. 7. 1883 [L.V.G.]): sie kann die Räumung des Flußbettes durch einen anderen ausführen lassen und die dafür aufgewandten Beträge im Verwaltungszwangsverfahren, d. h. wieder ohne Gerichtshilfe, beitreiben. Sodann aber besteht auch für den in Anspruch Genommenen die Gefahr, daß er seine Aufwendungen von dem Schuldigen wegen Mittellosigkeit nicht ersetzt bekommt.

Als Unterhaltungspflichtiger kann der Unternehmer, der eine Brücke baut, auf Grund dieser Tätigkeit nicht an-gesehen werden. Fraglich ist es dagegen, ob als Verursacher eines Vorfluthindernisses, das im Zusammenhang mit dem Brückenbau entsteht, zu seiner Beseitigung der Unternehmer oder der Bauherr oder beide herangezogen werden können.

Zur Feststellung des Verursachers könnte man den Begriff des sg. adäquaten Kausalzusammenhangs (der auch in der strafrechtlichen Theorie angenommen ist) für geeignet halten, d. h. daß derjenige als Verursacher anzusehen ist, der eine Handlung begangen hat, die unter den gegebenen Umständen normalerweise geeignet und genügend war, um den schädigenden Erfolg herbeizuführen.

Es muß aber bezweifelt werden, daß die ordnungsmäßige Erbauung einer Brücke allein geeignet sein kann, ein Vorflut-hindernis durch Versinken von Hilfsgerät oder durch Einsturz der ganzen Brücke u. ä. hervorzurufen. Es muß immer ein weiteres hinzutreten, sei es das Verschulden einer bei dem Bau beteiligten Person, sei es eines Dritten, sei es ein Ereignis höherer Gewalt. Ohne ein solches würde der Brückenbau allein nie ein Vorfluthindernis hervorgerufen haben, er ist also nicht an sich genügend, den Schaden herbeizuführen, sondern nur eine conditio sine qua non. Aus diesem Gesichtspunkt können daher weder Unternehmer noch Bauherr als Verursacher gelten.

Gibt es der elementaren Bedingungen für die Entstehung des Vorfluthindernisses zwei, nämlich die Errichtung der Brücke und das auf die Brücke oder ihren Bau einwirkende schädigende Ereignis, und soll durch § 122 das mit der Klärung von viel-leicht schwierigen Tatsachen- und Rechtsfragen verbundene Forschen nach dem unmittelbaren Verursacher des schaden-stiftenden Ereignisses erspart werden, so bleibt als Verursacher nur derjenige übrig, der für die Errichtung des Bauwerks all-gemein (nicht technisch) verantwortlich ist. Daß dies der Bau-herr ist, ergibt sich zunächst daraus, daß er, wie schon seine Bezeichnung sagt, derjenige ist, der den beherrschenden Ein-fluß auf den Beginn wie die Fortsetzung des Baues ausübt. Ohne seinen Willen kann weder das eine noch das andere statt-finden, der Unternehmer dagegen kann mit der Arbeit erst beginnen, wenn es der Bauherr gestattet, und darf sie nicht fort-setzen, wenn dieser es ihm verbietet. Hieran ändert der auf Vollendung des Werks gerichtete Vertrag der Parteien nichts, denn der Bauherr, nicht aber der Unternehmer, kann ihn jederzeit kündigen, ohne sich dadurch vertragsbrüchig zu machen (§ 649 BGB). Der Bauherr gibt den Anstoß zur Er-richtung der Brücke, er kann die Art der Ausführung, die Kosten, die Verwendung von Material usw. bestimmen, und der Unter-nehmer kann nichts gegen seinen Willen unternehmen, wohl aber er gegen den Willen des Unternehmers, er ist, kurz gesagt, der spiritus rector des ganzen Baues. Jede andere am Bau be-teiligte Person ist nur in begrenztem Umfange tätig oder ein-wirkungsberechtigt: der Beamte genehmigt nur, aber führt nicht aus; der Unternehmer führt nur aus, was ihm aufgetragen ist (vgl. § 675 BGB), kann aber nicht beginnen, bevor ihm der Bauherr die Erlaubnis gibt, und muß auf sein Geheiß jederzeit aufhören; der Materiallieferant beschafft nur Material, ganz zu schweigen von den Angestellten des Unternehmers.

Eine Parallele zu dem hier behandelten bildet der Fall, daß ein den Fluß überquerendes Fuhrwerk ins Wasser stürzt oder ein Schiff in den Fluß versinkt und ein Vorfluthindernis bildet. In diesen Fällen ist nicht der Lenker des Fuhrwerks oder der Kapitän des Schiffes als Verursacher i. S. des § 122 W. G. anzusehen, sondern der Eigentümer oder der Besitzer. (Vgl. Holtz-Kreutz, Komm. z. W. G. § 122 Anm. 2.) Dem Kapitän oder Fuhrwerkslenker in diesem Beispiele aber ist der Bauunternehmer, dem Eigentümer der Bauherr gleichzustellen.

Völlig klar wird dies, wenn man den Fall setzt, daß der Bauherr für verschiedene Teile der Brücke, z. B. für die Grün-dungsarbeiten, für die Pfeilererrichtung, für den Oberbau, mit verschiedenen Unternehmern abschließt. Dann besteht auch nicht einmal mehr die rein ingenieurtechnische Zusammen-fassung der Bearbeitung, die dazu verleitet, die für die Er-richtung der Brücke wesentlichen anderen Koeffizienten zu übersehen, die allein in der Person des Bauherrn ihre einheitliche Verkörperung finden.

Die Maßnahmen, welche die Wasserpolizei zur Durchführung der Räumung von einem Vorfluthindernis trifft, bestehen zu-nächst in einer Verfügung an den Verursacher mit der Auf-forderung, die Räumung binnen einer bestimmten Frist vor-zunehmen. Diese Verfügung ist regelmäßig mit der Androhung verbunden, im Falle der Weigerung die Räumung durch einen von der Polizei bestimmten Unternehmer ausführen zu lassen und die Kosten im Zwangsverwaltungsverfahren einzuziehen. Handelt es sich um einen der vier großen Ströme (Rhein, Elbe, Oder, Weser), dann ist gegen diese Verfügung, die vom Ober-präsidenten erlassen wird, die Klage beim Oberverwaltungsgericht oder die Beschwerde an das Reichsverkehrsministerium gegeben. Beides muß binnen einer Frist von 14 Tagen geschehen, ersteres ist wegen der Möglichkeit mündlicher Verhandlung vorzuziehen; ein Rechtsmittel schließt aber das andere aus, sie können also nicht gleichzeitig eingelegt werden. In allen übrigen Fällen ist gegen die Verfügung nur die Beschwerde und erst gegen den in letzter Instanz ergangenen Bescheid des Regierungs- oder Ober-präsidenten die Klage beim Oberverwaltungsgericht gegeben (§ 347 W. G., 127 L.V.G.). Die Klage kann nur auf die Rüge einer Verletzung des bestehenden Rechts oder einer irrigen An-

nahme des Vorliegens tatsächlicher Voraussetzungen für den Erlaß der Verfügung gestützt werden, nicht also auf irgendwelche Zweckmäßigkeitserwägungen.

Weigert sich der in Anspruch Genommene, der Verfügung zu entsprechen, so ergeht eine zweite Verfügung, durch die das angedrohte Zwangsmittel, also regelmäßig die Ausführung der Räumung durch einen von der Polizei beauftragten Unternehmer, „festgesetzt und ausgeführt" wird. Für den Betroffenen besteht die praktische Wirkung und die Gefahr dieser Verfügung darin, daß nun der vorläufig festgesetzte Kostenbetrag der Räumung von ihm durch die Verwaltungszwangsorgane ohne weiteres beigetrieben werden kann, und zwar ohne Rücksicht auf ein etwa von ihm eingelegtes Rechtsmittel. Als solches ist gegen diese zweite Verfügung grundsätzlich nur die Beschwerde binnen zwei Wochen an die übergeordnete Dienststelle gegeben. Fraglich kann es sein, ob gegen diese zweite Verfügung dann, wenn sie vom Oberpräsidenten, also für einen der vier großen Ströme, erlassen ist, statt der Beschwerde auch die Klage beim Oberverwaltungsgericht zulässig ist. Dies ist m. E. zu bejahen. Der maßgebende § 347 W. G. bestimmt ohne Einschränkung in Absatz 1, daß sich „im übrigen" die Rechtsmittel gegen wasserpolizeiliche Verfügungen nach den „allgemeinen Vorschriften", d. h. nach dem Landesverwaltungsgesetz, richten. Dieses letztere bestimmt nun allerdings, daß gegen die Festsetzung und Ausführung eines Zwangsmittels nur die Beschwerde gegeben ist. Das kann aber nur „im übrigen" gelten, d. h. soweit die Bestimmung des Abs. 1 nicht Platz greift. Es ist auch durchaus billig, daß gegen die Festsetzungsverfügung des Oberpräsidenten auch die Klage zulässig sein soll, denn die sie ausschließende Bestimmung des Landesverwaltungsgesetzes geht davon aus, daß der Oberpräsident eine solche Verfügung nicht in erster Instanz erläßt, während dies nach dem Wassergesetz möglich ist. Ob Beschwerde oder Klage zu erheben ist, richtet sich wiederum darnach, ob man die Zweckmäßigkeit oder die Gesetzmäßigkeit der Verfügung beanstanden will.

Zusammenschluß der Bauindustrie im Reichsverband Industrieller Bauunternehmungen.

In einer am 24. Februar 1928 im Flugverbandshaus in Berlin abgehaltenen, stark besuchten außerordentlichen Hauptversammlung haben sich der „Beton- und Tiefbau-Arbeitgeber-Verband für Deutschland E. V." und der „Beton- und Tiefbau-Wirtschaftsverband E. V." zum „Reichsverband Industrieller Bauunternehmungen" zusammengeschlossen. Damit hat eine schon lange zu beobachtende Entwicklung im baugewerblichen Verbandsleben auch äußerlich ihren Ausdruck gefunden.

Mit der Industrialisierung Deutschlands im letzten Viertel des vorigen Jahrhunderts und der Entwicklung des modernen Verkehrs hatte die Eisenbetonbauweise ihren Eingang in Deutschland gefunden und sich in den folgenden Jahren schnell weiter entwickelt. Von deutschen Baufirmen war das französische Patent von „Monier" erworben worden, „das sich auf Gegenstände bezog, die aus Eisengerippe mit Zementumhüllung bestanden". Es war erklärlich, daß zunächst das Bedürfnis fühlbar wurde, in gemeinsamer Arbeit die technischen Erfahrungen auf dem Gebiete der neuen Bauweise zu verwerten. Im Jahre 1898 schlossen sich daher die damals bestehenden Eisenbetonunternehmungen zum „Deutschen Beton-Verein E. V." zusammen, der sich im Zusammenwirken mit den in Frage kommenden Baubehörden, insbesondere dem „Deutschen Ausschuß für Eisenbeton" in nunmehr 30 Jahre währender Arbeit große Verdienste um die technisch-wissenschaftliche Erforschung und Entwicklung des Eisenbetonbaues erworben hat.

Bald zeigte sich indessen, daß mit der neuen Bauweise auch besondere wirtschaftliche Interessen der industriell geleiteten Eisenbetonunternehmungen vertreten werden mußten. Im Rahmen des Deutschen Beton-Vereins wurde ein „Wirtschaftlicher Ausschuß" geschaffen, in dem zunächst sowohl die sozialpolitischen als auch wirtschaftlichen Angelegenheiten der Eisenbetonindustrie behandelt wurden. Die großen Arbeitskämpfe des Jahres 1910 ließen es aber bald erwünscht erscheinen, die Arbeitgeber des Eisenbetonbaues auch nach außen erkennbar hervortreten zu lassen, um so ihre Interessen wirksamer zur Geltung bringen zu können. Es wurde der „Betonbau-Arbeitgeber-Verband für Deutschland E. V." mit dem Sitz in Leipzig gegründet, der am 11. Januar 1911 in das Vereinsregister eingetragen wurde.

In den letzten Jahren des Weltkrieges brach sich in der Eisenbetonindustrie die Überzeugung Bahn, daß als Auswirkung des großen Ringens dem deutschen Volke die Lösung weittragender wirtschaftlicher Aufgaben bevorstehen werde und daß hierzu der engste Zusammenschluß gleichartiger Gruppen des Erwerbs- und Wirtschaftslebens und die Verschmelzung gleicher Interessen unerläßlich sei. In einer am 18. Juni 1918 abgehaltenen Versammlung wurde vom „Deutschen Beton-Verein" und dem „Betonbau-Arbeitgeber-Verband" gemeinsam der „Beton-Wirtschaftsverband E. V." mit dem Sitz in Berlin gegründet, zu dessen Vorsitzenden Herr Dr.-Ing. e. h. Wilhelm Langelott, Generaldirektor der Firma Windschild & Langelott A.-G. gewählt wurde. Während der Betonbau-Arbeitgeberverband die sozialpolitischen Interessen der Eisenbetonindustrie zu vertreten hatte, wurde ihm die Bearbeitung aller wirtschaftlichen Angelegenheiten übertragen. Die großen nach dem Kriege in Angriff genommenen Elektrifizierungsarbeiten, Wasser-, Industriebauten usw. mußten zu Arbeitszusammenschlüssen auf dem Gebiete des Eisenbeton- und Tiefbaues führen. Die Mehrzahl der namhaften Tiefbauunternehmungen richtete im Rahmen des bestehenden Geschäftes besondere Eisenbetonbauabteilungen ein oder man schloß sich mit bestehenden Eisenbetonbauunternehmungen zu Interessengemeinschaften usw. zusammen. Ebenso betätigten sich ursprünglich reine Eisenbetonunternehmungen auf dem Gebiet des Tiefbaues. Dieser Entwicklung mußte auch die Verbandsorganisation folgen. Eine Anzahl bekannter Tiefbauunternehmungen, die nunmehr auch am Eisenbetonbau interessiert waren, erwarb die Mitgliedschaft beim Betonbau-Arbeitgeberverband und beim Beton-Wirtschaftsverband, die ihren Namen im Jahre 1920 und 1921 nunmehr in „Beton- und Tiefbau-Arbeitgeber-Verband für Deutschland E. V." und in „Beton- und Tiefbau-Wirtschaftsverband E. V." änderten.

In den folgenden Jahren stellte sich aber heraus, daß die gewählten Bezeichnungen den Betätigungsbereich der beiden Organisationen nicht vollständig deckten. In den beiden Verbänden fanden sich in immer ausgesprochenerem Maße die Unternehmungen des Ingenieurbaues zusammen. Neben gemeinsamer technischer Vorbildung der leitenden Persönlichkeiten und Beamten bildeten ausgesprochen wirtschaftliche Momente das zusammenführende Moment. Die Interessen der Bauunternehmungen, die als sogenannte Wandelbetriebe ihre Bauobjekte im ganzen Reichsgebiet und im Ausland suchen mußten und die zahlreichen Niederlassungen und Baustellen von einer Zentrale aus nach industriellen Grundsätzen leiteten, deckten sich naturgemäß in mannigfaltiger Hinsicht nicht mit denen des mehr örtlich und handwerklich orientierten Baugewerbes. Die stark wechselnde Konjunktur auf den verschiedenen Gebieten des Bauwesens trug im übrigen in den letzten Jahren in immer stärkerem Maße zur Weiterentwicklung der bestehenden Unternehmungen des Ingenieurbaues zu sogen. gemischten Baugeschäften bei. Firmen, die sich ursprünglich nur mit der Ausführung von Tiefbauten befaßten, haben sich heute leistungsfähige Eisenbeton- und zum Teil auch Hochbauabteilungen angegliedert.

Die Verbände tragen mithin nur der Entwicklung Rechnung, wenn sie bei ihrem Zusammenschluß ihren Namen in „Reichsverband Industrieller Bauunternehmungen" änderten. Die Zusammenfassung zu einem einheitlichen bauindustriellen Spitzenverband soll nicht nur zu einer Vereinfachung der Organisation führen, sondern auch den Weg zu einer reibungsloseren und wirtschaftlicheren Gemeinschaftsarbeit der Bauunternehmungen ebnen.

In der Hauptversammlung am 24. Februar d. Js. wurde in besondere der Verdienste des Herrn Generaldirektor Dr.-Ing. e. h. Wilhelm Langelott gedacht, der während der 10 Jahre des Bestehens mit Umsicht und Tatkraft den Vorsitz im „Beton- und Tiefbau-Wirtschaftsverband E. V." geführt hatte.

Zum 1. Vorsitzenden des „Reichsverbandes Industrieller Bauunternehmungen wurde Herr Generaldirektor Kommerzienrat Dr.-Ing. e. h. Otto Meyer (Fa. Wayß & Freytag A.-G.), Frankfurt a. M.

zum 1. stellv. Vorsitzenden Herr Generaldirektor Dr.-Ing. e. h. Wilhelm Langelott (Fa. Windschild & Langelott A.-G.), Berlin;

und zum 2. stellv. Vorsitzenden Herr Direktor Baurat Grage (Fa. Philipp Holzmann A.-G.), Frankfurt a. M., gewählt. Außerdem gehören dem Präsidium des Verbandes an: Kommerzienrat Berger, Berlin (Julius Berger Tiefbau-A. G.); Dr.-Ing. e. h. Hüser, Oberkassel/Siegkreis (zugleich Vorsitzender des Deutschen Beton-Vereins); Direktor König, Berlin (Beton- u. Monierbau-A. G.); Direktor Dr.-Ing. e. h. Kreß, Berlin (Siemens-Bauunion G. m. b. H., Komm. Ges.); Max Pommer, Leipzig (Max Pommer, Baugeschäft); Direktor Dr. Schweizer, Wiesbaden-Biebrich (Dyckerhoff & Widmann A. G.); Direktor Spithaler, Düsseldorf (Ernst Sandvoß A. G.); L. Stroux, Berlin (Geschäftsführendes Präsidialmitglied).

Der bisherige Ehrenvorsitzende des Beton- und Tiefbau-Arbeitgeber-Verbandes für Deutschland E. V., Herr Kommerzienrat Dr.-Ing. e. h. Rud. Wolle, Leipzig, und das bisherige Ehrenmitglied, Herr Direktor Moeller, Wiesbaden-Biebrich, wurden zum Ehrenvorsitzenden bzw. Ehrenmitglied des „Reichsverbandes Industrieller Bauunternehmungen" erneut gewählt.

Die erste ordentliche Hauptversammlung des „Reichsverbandes Industrieller Bauunternehmungen" wird am 4. und 5. Oktober d. Js. in Dresden stattfinden.

PATENTBERICHT.

Wegen der Vorbemerkung (Erläuterung der nachstehenden Angaben) s. Heft 1 vom 6. Januar 1928, S. 18.

A. Bekanntgemachte Anmeldungen.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 2 vom 12. Januar 1928.

Kl. 19 b, Gr. 2. C 33 961. Emile Louis Champion, Plan d'Aups par St. Zacharie, u. Antoine Alexandre Guillaume Henri Terrisse, Paris; Vertr.: Dr.-Ing. B. Monasch, Pat.-Anw., Leipzig. Fahrbarer Schienenreiniger. 10. IX. 23. Frankreich 25. XI. 22.

Kl. 19 c, Gr. 8. H 103 202. John Hines, London; Vertr.: Dr. A. Levy u. Dr. F. Heinemann, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. Straßenwalze. 22. VIII. 25.

Kl. 19 c, Gr. 11. H 103 068. John Hines, London; Vertr.: Dr. A. Levy u. Dr. F. Heinemann, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. Fahrbarer Teer- und Asphalterhitzer für Straßenbauzwecke. 12. VIII. 25.

Kl. 20 h, Gr. 4. B 118 061. Gesellschaft mit beschränkter Haftung. für Oberbauforschung, Berlin. Wirbelstromgleisbremse. 9. II. 25.

Kl. 20 i, Gr. 8. G 67 457. Gutehoffnungshütte Oberhausen Akt.-Ges., Oberhausen, Rhld. Rillenschienenweiche mit Federzungen. 7. VI. 26.

Kl. 20 i, Gr. 8. U 9689. Uzinele De Fier Si Domeniile Din Resita, Societate Anonima, Resita, Rumänien; Vertr.: Dr.-Ing. B. Monasch, Pat.-Anw., Leipzig. Befestigung der Zungenwurzel für Gleiswechselzungen mit schiefer Umstellung. 19. IV. 27.

Kl. 20 i, Gr. 34. M 89 282. Gustav Maag, Hamm i. Westf., Heßlerstraße 42. Vorrichtung zum Anzeigen des Überfahrens von Haltsignalen. 16. IV. 25.

Kl. 20 i, Gr. 35. T 33 397. Telefunken Gesellschaft für drahtlose Telegraphie m. b. H., Berlin SW 11, Hallesches Ufer 12. Einrichtung zur Signalübertragung auf fahrende Lokomotiven mittels Wechselstromresonanz auf induktivem Wege. 19. IV. 27.

Kl. 35 b, Gr. 3. K 99 561. Friedrich Krauß, München, Luisenstr. 41, u. Dipl.-Ing. Curt Bues, Pasing. Fahrbarer Drehkran. 23. VI. 26.

Kl. 36 d, Gr. 9. V 19 770. G. Aug. Vogel, Barmen-U., Haspeler Str. 9. Drehbarer Schornsteinaufsatz, dessen Haube mit senkrecht zur Windrichtung vorgesehenen seitlichen Rauchgasauslässen versehen ist. 18. XII. 24.

Kl. 37 d, Gr. 40. L 53 808. Carl Theodor Lutz, Dresden-Gruna, Heynahtstr. 7. Handgerät zum Vermauern von Mauernsteinen. 20. VIII. 21.

Kl. 37 e. Gr. 3. D 48 321. Dyckerhoff & Widmann A.-G., Nürnberg. Baugerüst. 6. VII. 25.

Kl. 37 f, Gr. 7. Sch 78 325. Hans Maria Schneider, Düsseldorf-Grafenberg. Grundbau für einsturzsichere Bauten. 18. III. 26.

Kl. 49 i, Gr. 12. M 94 265. Oscar Melaun, Lanke, Bez. Potsdam. Herstellung von Keilfußlaschen. 21. IV. 26.

Kl. 80 b, Gr. 3. K 98 138. Fried. Krupp Grusonwerk Akt.-Ges., zu Magdeburg-Buckau. Verfahren zur Herstellung von Tonerdeschmelzzement. 2. III. 26.

Kl. 81 e, Gr. 126. K 94 736. Fried. Krupp Akt.-Ges., Essen. Fahrbare Absatzvorrichtung mit einem um eine lotrechte Achse schwenkbaren Ausleger. 25. VI. 25.

B. Erteilte Patente.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 2 vom 12. Januar 1928.

Kl. 20 h, Gr. 4. 455 234. August Thyssen-Hütte, Gewerkschaft, Hamborn. Bremsverfahren für gewichtsautomatische Gleisbremsen. 30. IX. 26. T 32 448.

Kl. 20 h, Gr. 5. 455 235. Wilhelm Friedrich Reinhard, Louisenthal, Saar, Saarbrücken. Selbsttätige Fangvorrichtung für geneigte Schienenbahnen aller Art. 26. VIII. 26. R 68 555.

Kl. 20 i, Gr. 11. 455 359. Kurt Mauer, Potsdam, Zeppelinstr. 16. Kupplung, insbes. für Eisenbahnsicherungswesen. 9. XII. 26. M 97 329.

Kl. 20 i, Gr. 28. 455 361. Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Einrichtung zum Schutze eines Wechselstromblockfelds gegen Fremdströme. 15. VIII. 25. S 71 168.

Kl. 37 d, Gr. 7. 455 393. Hugo Schuster, Cottbus, Kolkwitzer Str. 13. Verfahren zum Herstellen von fugenlosen Steinholzfußboden. 9. IX. 24. C 35 354.

Kl. 42 c, Gr. 12. 455 436. Panajiotis Bitsanis, Athen; Vertr.: Dr. G. Döllner, M. Seiler, E. Maemecke, Pat.-Anwälte, Berlin SW 61. Integrator zur schnelleren Berechnung im Straßenbau. 25. X. 23. B 111 489.

Kl. 49 i, Gr. 13. 455 385. Norddeutsche Eisen- und Stahl-Werkstätten G. m. b. H., Werder a. d. Havel. Auffrischung ausgeschlagener Hakenplatten. 5. II. 26. N 25 512.

Kl. 80 a, Gr. 7. 455 304. Albert Weimar, Leipzig-Schl., Brockhausstraße 42, u. Karl Piehler, Leipzig-Gohlis, Dinterstr. 18. Betonmischmaschine mit in die Mischtrommel einfahrbaren Förderbehälter für das Mischgut. 9. IV. 26. P 52 646.

Kl. 84 b, Gr. 2. 455 461. Demag Akt.-Ges., Duisburg. Schiffshebewerk mit Auswuchtung durch mehrere an Seilen o. dgl. hängende Gegengewichte. 25. II. 26. D 49 898.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

Kritische Betrachtungen zur Frage der Rheinisch-Westfälischen Städtebahn. Mit einem Sonderabschnitt: Über die Fahrgeschwindigkeit und den Stromverbrauch auf Städtebahnen im Vergleich mit Stadtschnellbahnen. Von Dr. G. Kemmann, Geheimer Baurat. Mit 11 Tafeln und 43 Abbildungen im Text. Juni 1927.

In dem Streit der Meinungen über die Möglichkeit einer einwandfreien technischen Lösung, welche die besonderen Verhältnisse des Ruhrbezirks berücksichtigt, und über die Bauwürdigkeit der Rheinisch-Westfälischen Städtebahn ist das Urteil eines erfahrenen Fachmanns auf dem Gebiete des Schnellbahnwesens, wie es Dr. Kemmann ist, ganz besonders hoch zu bewerten. Seine Äußerungen sind veranlaßt von der Vereinigung der Stadtverwaltungen, welche in der Studiengesellschaft für die Schnellbahn zusammengeschlossen sind mit dem Zweck, die Planung der Verwirklichung zuzuführen.

Durch die Denkschrift des Professors Dr. Giese vom Oktober 1926 sind bekanntlich die Arbeiten der Studiengesellschaft, sowohl in technischer Beziehung als auch in wirtschaftlicher Hinsicht, einer scharfen Kritik unterzogen worden. Giese kommt zu dem Ergebnis, daß der Bau der Schnellbahn wirtschaftlich nicht zu rechtfertigen sei. In einer neuen Denkschrift der Studiengesellschaft vom März 1927 sind die Grundlagen des Schnellbahnentwurfs — Linienführung und technische Gestaltung — einer genauen Überarbeitung unterzogen und die Ertragsberechnung auf Grund der von der Reichsbahn zur Verfügung gestellten verkehrsstatistischen Angaben neu aufgestellt worden. Kemmann hat Anspruch darauf, als Obergutachter in dem Kampf der verschiedenen Meinungen zu gelten.

Um sein Urteil gleich vorwegzunehmen, kommt er zu dem Ergebnis, daß die technischen Grundlagen, auf welchen die Ertragsberechnung aufbaut, einwandfrei sind, daß die Erträge der Bahn ausreichen, um die Anleiheschuld, welche die Hälfte des Anlagekapitals ausmacht, voll zu verzinsen und für die andere Hälfte des Kapitals eine bescheidene Rente zu erzielen, welche allmählich ansteigt, und daß die allgemeine und wirtschaftliche Bedeutung der Bahn die Verwendung der erforderlichen Kapitalien rechtfertigt.

In dem ersten Abschnitt wird das Wesen einer Städtebahn festgelegt und an Hand von Beispielen erläutert. Im Hinblick auf die Bestrebungen der Reichsbahn, die durch den Bezirk laufenden Strecken viergleisig auszubauen, um den Bezirksverkehr besser bedienen zu können, ist es wichtig, daß das Wesen der Schnellbahn vor allem in dem starren Fahrplan mit häufigen Zugverbindungen ohne Zwischenaufenthalt zwischen den Hauptverkehrspunkten liegt. In Deutschland ist die einzige Bahn, welche dem Charakter einer Städtebahn nahekommt, die Rheinuferbahn Köln—Bonn, welche ursprünglich als Kleinbahn genehmigt, 1908 in eine Hauptbahn umgewandelt wurde. In Holland ist die Entwicklung des interurbanen Verkehrs insofern weiter gegangen, als durch die südholländische elektrische Eisenbahn eine Verbindung der drei Städte Rotterdam, Haag und Scheveningen hergestellt ist und die Bahn auf eigenem Bahnkörper in die Städte eingeführt wird.

Nach den in dem zweiten Abschnitt gegebenen Rechtsgrundlagen ist die Konzession zum Bau und Betrieb der Schnellbahn einer von der Studiengesellschaft zu gründenden Rheinisch-Westfälischen A.-G. am 22. Januar 1924 unter gewissen Bedingungen erteilt worden. Die maßgebenden Bestimmungen, betreffend Aktienzeichnung, Errichtung der Gesellschaft, sowie die Sicherstellung, müssen bis zum 22. Januar 1929 erfüllt werden, um die Konzession in Kraft treten zu lassen. Die technischen Grundlagen, die aus früheren Veröffentlichungen bekannt sind, werden von Kemmann eingehend gewürdigt. Es verdient noch hervorgehoben zu werden, daß die Züge mit einer selbständigen Steuerung ausgerüstet werden sollen, daß sie durch eine selbständige Signalanlage gesichert werden und daß die Mündungsabschnitte der Tunnelstrecken auf Grund der Versuche der aerodynamischen Versuchsanstalt in Göttingen nach

außen hin trompetenartig erweitert werden sollen. Im besonderen ist der Nachweis geführt, daß die mittlere reine Fahrgeschwindigkeit 83,1 bis 86,4% der höchsten Geschwindigkeit beträgt.

Der dritte Abschnitt, betreffend die Wirtschaftlichkeit der Schnellbahn, behandelt die recht eigentlich umstrittene Frage der ganzen Planung, welche von den verschiedenen Autoren, die eingehend dazu Stellung genommen haben, sehr verschieden beurteilt wird. Da man hier auf Schätzungen angewiesen ist, so wird das Ergebnis je nach der Einstellung des Verfassers zu dem neuen Verkehrsmittel und je nach der Beurteilung der Entwicklungsmöglichkeit, die wieder von der Veranlagung abhängig ist, in gewissen Grenzen schwanken. Kemmann hat sich bemüht, in absolut objektiver Weise die bestimmenden Faktoren, wie Anlagekosten, Größe des Verkehrs und Betriebseinnahmen, Betriebsausgaben usw. auf der Grundlage der vorliegenden Berechnungen zu ermitteln. Von dem Verfahren, welches die bisherigen Bearbeiter angewendet haben, weicht die Ermittlung des Gesamtverkehrs von Kemmann grundsätzlich ab. Während die früheren Autoren den Abwanderungsverkehr und den Neuverkehr bestimmten, um den Gesamtverkehr zu ermitteln, geht Kemmann von dem Gesamtverkehr aus. Und zwar legt er die Verkehrsbeziehungen der beiden Städte Köln und Düsseldorf zugrunde, wobei die Gesamtzahlen durch Vergleich mit der Rhein-Ufer-Bahn festgelegt werden, und ermittelt den Zuwachs des Verkehrs, welcher sich durch das Hinzukommen der größeren Städte von Duisburg bis Dortmund ergibt. Als Unterlagen dienten ihm dazu die Verkehrsermittelungen, welche von der Reichsbahn in den Monaten Februar und März 1926 vorgenommen worden sind. Auf diese Weise kommt er zu einer sogenannten „Befruchtungslinie", welche die Verkehrsgröße in Prozenten des Städtepaares Köln-Düsseldorf ausdrückt. Im Höchstfalle ergibt sich ein Satz von 330% bei Einbeziehung aller neun Städte, wenn die Verkehrsgröße des Ausgangs Stadtpaares gleich 100% gesetzt wird.

Die Betriebsausgaben ergeben sich in Anlehnung an die Aufstellung der Studiengesellschaft für das dritte Betriebsjahr zu 65,5 Pfennig für das Rechnungs-Wagen-Kilometer, welchen vergleichsweise bei der Berliner Hoch- und Untergrundbahn 44,5 Pfennig im Jahr 1926 bei Anrechnung aller sozialen Lasten gegenüberstehen. Festgehalten zu werden verdient die Feststellung, daß die Gesamthöhe der Steuern und Abgaben sich mit 9200000 M. jährlich annähernd auf derselben Höhe hält, wie die Betriebskosten, welche 9700000 M. ausmachen. Und zwar erfordert die Verkehrssteuer allein fast die Hälfte dieses Betrages, nämlich 4300000 M., ein Zustand, welcher auf die Dauer nicht tragbar ist, wenn nicht jede Entwicklung in verkehrstechnischer Beziehung unterbunden werden soll.

Auf Grund seiner Berechnungen kommt Kemmann zu dem Ergebnis, daß im 10. Betriebsjahre (1940) eine Dividende von 5,28% auf ein Aktienkapital von M. 180 Millionen zu erzielen ist.

In dem vierten und fünften Abschnitt untersucht der Verfasser die Frage, ob sich die Städtebahn vom Standpunkt der allgemeinen Wirtschaft rechtfertigen läßt. Er bestimmt zunächst den Einfluß der Städtebahn auf die Wirtschaftlichkeit der bestehenden Verkehrsmittel und kommt zu dem Ergebnis, daß zwar eine gewisse Abwanderung des Verkehrs sich ergeben wird, daß dieser Verlust aber bei den Nahverkehrsmitteln, Straßenbahn und Omnibus, sehr wahrscheinlich wieder wettgemacht wird durch den Zuwachs an Verkehr, der sich aus der zukünftigen Eigenschaft der genannten Verkehrsmittel als Zubringer zur Schnellbahn ergibt. Weiterhin wird die Frage untersucht, ob nicht durch den Ausbau der Reichsbahnanlage eine vollkommene Bedienung des Bezirks einfacher und billiger erreicht werden kann. Betriebstechnisch läßt sich an Hand der stehenden Fahrpläne nachweisen, daß die im Interesse des Städverkehrs zu stellenden Forderungen, welche auf einen starren dich Fahrplan mit pünktlicher Zugfolge abzielen, auch durch den vi gleisigen Ausbau der Strecke Köln—Dortmund nicht erreicht werd können. Wirtschaftlich läßt sich natürlich mangels einer genau Bearbeitung kein Urteil abgeben, wie die Kosten dieses Ausbaus s tatsächlich stellen werden. Alle Eisenbahnfachleute, welche die Fr oberflächlich geprüft haben, stimmen jedoch darin überein, daß s die Kosten so hoch ergeben werden, daß der damit erzielte Zwe mit den aufgewendeten Mitteln nicht im Einklang steht. Außer d genannten Einwirkungen auf die allgemeine Wirtschaft verdient no hervorgehoben zu werden, daß auch in siedlungspolitischer Beziehu die Schnellbahn sehr befruchtend wirken kann. Das Gebiet zwisch Köln—Düsseldorf—Duisburg ist noch verhältnismäßig dünn besied obwohl es namentlich in dem nördlichen Teil sehr gut dazu geeig ist. Die Ursache ist wohl darin zu suchen, daß die bestehenden V kehrsmittel unzureichend sind. Durch die Zwischenschaltung je ein Bahnhofes, halbwegs zwischen Köln und Düsseldorf, sowie Düsseld und Duisburg, welche die Fahrtdauer auf der Schnellbahn nur u wesentlich beeinflussen würden, könnte hier die Keimzelle geschaff werden für eine großzügige Siedlungsanlage, wie sie gleich güns mit Rücksicht auf die Verkehrsbeziehungen zur Großstadt kau andernorts vorliegen würde.

In einem Sonderabschnitt endlich über die Fahrgeschwind keit und den Stromverbrauch auf Stadtbahnen im Vergleich mit d Städteschnellbahnen wird vom Verfasser in wissenschaftlich exak Weise der Nachweis erbracht, daß der Stromverbrauch einer Städ schnellbahn von Art der geplanten trotz höherer Geschwindigkeit in den normalen Grenzen des Verbrauchs einer Stadtschnellba bleibt. Professor Geißler-Dresden.

See- und Hafenbau. Von Franz Franzius, Regierungsbaumeis a. D. in Berlin und Karl Bökemann, Marinebaurat z. D., Ob regierungsbaurat, Honorarassistent an der Technischen Hochsch Berlin-Charlottenburg. Sammlung Göschen. Bd. 962. Mit 100 Al 152 Seiten. Walter de Gruyter & Co., Berlin W 10 und Leipz 1927. Preis in Leinen geb. RM 1,50.

Im ersten Abschnitt werden die wichtigsten Eigenschaften d Meeres unter besonderer Berücksichtigung der Einwirkungen d Meerwassers auf die Baustoffe und seiner Bewegungen (Wellenb wegung, Ebbe und Flut, Strömungen) erörtert. Nach einer kurz Besprechung der Erscheinungsformen der Küste, wobei zwisch Steil- und Flachküste unterschieden wird, ist im zweiten und Schlu abschnitt der See- und Hafenbau in der Gliederung: Schutz d Landes gegen Angriffe des Meeres sowie Gewinnung und Sicherung d Zugangs vom Meer zum Ufer behandelt, wobei mit Recht die H schreibung der Einzelheiten der Hafenbauwerke in besonderer Au führlichkeit erfolgt. Die Verfasser haben es verstanden, den reic haltigen und vielseitigen Stoff dem weiteren Leserkreis, für den d Bücher der Sammlung Göschen ja bestimmt sind, in klarer Weise erschließen. H. Engels.

Der Baumeister. Monatshefte für Architektur und Bauprax 25. Jahrgang, Heft 8. August 1927.

Das vorliegende Heft, dessen Einzelpreis 2,50 RM. beträgt, e hält sehr anschauliche und wirkungsvolle Abbildungen aus den Mü chener Ausstellungen vom Jahre 1927. Es wird im besonderen de Baukünstler viel Interessantes und Eigenartiges bieten. M. Foerste

51. ordentliche Generalversammlung des Vereins Deutscher Portland-Cement-Fabrikanten (E. V.)

Tagesordnung

für die am Dienstag, dem 13., Mittwoch, dem 14., Donnerstag, dem 15. März 1928 im Großen Saale des Ingenieurhauses, Berlin NW. 7, Friedrich-Ebert-Straße 27, stattfindende 51. ordentliche Generalversammlung des Vereins Deutscher Portland-Cement-Fabrikanten (E. V.).

Dienstag, den 13. März, 10 Uhr vormittags,

Geschlossene Mitgliederversammlung.

Mittwoch, den 14. März, 10 Uhr vormittags.

1. Neues über den Alit. Vortag mit Lichtbildern, gehalten von Herrn Professor Dr. E. Jänecke, Heidelberg.

2. Die Chemie der hochwertigen Cemente. Vortrag mit Lichtbildern, gehalten von Herrn Professor Dr. Hans Kühl, Berlin-Lichterfelde.

3. Bericht über neuere Forschungen, erstattet von Herrn Professor Dr. R. Nacken, Frankfurt a. Main.

4. Mörtel und Beton; einige Ergebnisse aus Untersuchungen in dem Institut für Beton und Eisenbeton an der Technischen Hochschule Karlsruhe. Vortrag mit Lichtbildern und Vorführung eines Lehrfilms, gehalten von Herrn Professor Dr.-Ing. E. Probst, Karlsruhe.

5. Gasbeton „Schima". Vortrag mit Lichtbildern, gehalten von Herrn Professor Dr. Julius Meyer, Breslau.

6. Einige Versuche über die Dampfhärtung von Normenprob zur Ermittlung der 28 Tage-Festigkeiten nach 2 Tagen. Vortrag m Lichtbildern, gehalten von Herrn Dr. Karl Biehl vom Wicki Institut für Cementforschung in Lengerich i. W.

7. Rißbildung in Glasplatten durch Normenkuchen. Vort mit Lichtbildern, gehalten von Herrn Fabrikdirektor Dr. Ehrh Schott, Leimen bei Heidelberg.

Donnerstag, den 15. März, 10 Uhr vormittags.

8. Zementbezeichnungen und die heutige Rechtsprechu Vortrag, gehalten von Herrn Justizrat Dr. Fuld, Mainz.

9. Der Arbeitsvorgang in den Rohrmühlen. Vortrag mit Lic bildern, gehalten von Herrn Abteilungsdirektor Carl Mittag, i. F Fried. Krupp Grusonwerk A.-G., Magdeburg-Buckau.

10. Die Entwicklung des automatischen Schachtofens. Vort mit Lichtbildern, gehalten von Herrn Farbikdirektor Dr. Polle i. Fa. Curt v. Grueber Maschinenbau A.-G., Berlin-Teltow.

11. Das Fuller-Kinyon-Transportsystem für Cement und and Materialien. Vortrag mit Lichtbildern, gehalten von Herrn Ober genieur Joh. Möller von der Firma Claudius Peters, Hamburg.

12. Übersicht über den Stand des Transportanlagenwesens die Cementindustrie. Vortrag mit Lichtbildern, gehalten von He Dipl.-Ing. Bruckmann v. d. Firma Adolf Bleichert & Co., Leipz

Höver b. Hannover (Kr. Burgdorf), im Februar 1928.

Der Vorstand des Vereins Deutscher Portland-Cement Fabrikanten (E. V.).

Dr. Kneisel, Vorsitzender.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimrat Dr.-Ing. E. h. M. Foerster, Dresden; für „Die Baunormung": Regierungsbaumeister a. D. K. Sander, Berlin.
Verlag von Julius Springer in Berlin W. — Druck von H. S. Hermann & Co., Berlin SW 19, Beuthstraße 8.

DER BAUINGENIEUR

). Jahrgang 9. März 1928 Heft 10

ZUR BERECHNUNG SYMMETRISCHER, STATISCH UNBESTIMMTER GEBILDE.

Von A. Hertwig, Charlottenburg.

Vorbemerkung.

Die Elastizitätsgleichungen der statisch überzähligen Größen X_i haben eine zur Hauptdiagonale symmetrische Nennerdeterminante, denn es gilt der Maxwellsche Satz $\delta_{rs} = \delta_{sr}$. Sind nun die statisch unbestimmten Gebilde symmetrisch, kann erscheinen in der Nennerdeterminante noch weitere Symmetrieeigenschaften, die man zur Auflösung der Gleichungen mit Erfolg benutzen kann. Man hat zwar für gewisse Symmetrien, z. B. wenn eine Symmetrieachse vorhanden ist, die bekannte Substitution, daß man aus Paaren symmetrisch zur Achse gegender statisch Überzähliger X_i und X_t neue statisch Überzählige Y_i und Y_t durch die Gleichungen $Y_i = X_i + X_t$ und $Y_t = X_i - X_t$ bildet. Dann zerfällt das System von n Gleichungen in zwei unabhängige Systeme von je $\frac{n}{2}$ Gleichungen. Doch glaube ich, daß auch in diesem Falle die Rechnung mit Hilfe der Ableitungen der Nennerdeterminanten einfacher ist. Einiges, was in folgenden Zeilen besprochen wird, habe ich schon seit Jahren in den Vorlesungen gebracht.

§ 1. Ebene Gebilde mit einer Symmetrieachse.

Werden die n statisch Überzähligen X_i symmetrisch zur Achse gewählt, dann wird die Nennerdeterminante auch zur Nebendiagonale symmetrisch, es ist zunächst $\delta_{rs} = \delta_{sr}$ und ferner $\delta_{rs} = \delta_{(n-s+1)(n-r+1)} = \delta_{(n-r+1)(n-s+1)}$. Die Elemente auf den Diagonalen kommen doppelt, die übrigen vierfach vor. Es gibt bei geradem n im ganzen $\nu = \frac{n(n+2)}{4}$ verschiedene Werte δ, bei ungeradem n $\nu = \left(\frac{n+1}{2}\right)^2$, die mit c_i bezeichnet werden sollen. Mit Rücksicht auf die weiteren Rechnungen soll die Bezifferung der c_i nach nebenstehendem Grundsatz (Tabelle 1) erfolgen, nämlich so, daß sich zwei Kennziffern, die symmetrisch zu den senkrechten und wagerechten Achsen des Determinantenquadrates stehen, zur Zahl ν ergänzen. Nun wird die Determinante durch Addition der Zeilen und Subtraktion der Spalten umgeformt. Es werden zur ersten Zeile die nte Zeile, zur zweiten die $n-1$te Zeile usf. addiert, d. h. bei geraden n schließlich die $n+1$ te Zeile zur $\frac{n}{2}$ten Zeile, bei ungraden n die $\frac{n+3}{2}$ te zur $\frac{n-1}{1}$ ten Zeile, der Rest der Zeilen bleibt unverändert. In ähnlicher Weise wird in der so entstandenen Determinante von der n ten Spalte die erste, von der $(n-1)$ten Spalte die zweite usf., so weit es möglich ist, abgezogen, der Rest der Spalten bleibt unverändert. Dann entsteht eine Determinante, die bei geradem n im oberen rechten Viertelquadrat, bei ungeradem n im oberen rechten Rechteck aus $\frac{n-1}{2}$ Spalten und $\frac{n+1}{2}$ Zeilen lauter Nullen enthält. Die Determinante zerfällt bei geradem n in zwei Determinanten von der Ordnung $\frac{n}{2}$, bei ungeradem n in eine von der Ordnung $\frac{n+1}{2}$ und eine von der Ordnung $\frac{n-1}{2}$. In der Teildeterminante erscheinen bei geradem n in der oberen statt der Elemente c_i die Summen $c_i + c_{\nu-i} = s_i$ und in der unteren die Differenzen $c_i - c_{\nu-i} = \overline{s_i}$; bei ungeradem n stehen in der oberen Teildeterminante außer den s_i in der $\frac{n+1}{2}$ten Spalte und Zeile die unveränderten c, in der unteren Teildeterminante nur die $\overline{s_i}$ (Tabelle 2).

Sind die Teildeterminanten von der vierten Ordnung, dann entwickelt man sie leicht nach den 6 Unterdeterminanten zweiter Ordnung zweier Zeilen nach der bekannten Laplaceschen Regel. Man kann also bei einem 8fach statisch unbestimmten Gebilde leicht die Nennerdeterminante der Elastizitätsgleichungen ausgedrückt durch die s_i und $\overline{s_i}$ anschreiben. Selbst bei höherem n ist das möglich, da man sich ja nur einmal die Entwicklung in Buchstabenbezeichnung anzuschreiben und bei der Anwendung nur die Zahlen einzusetzen braucht. Weiter unten werden die Rechnungen angedeutet.

Zunächst soll gezeigt werden, daß die Unterdeterminanten $(n-1)$ter Ordnung durch partielle Differentiation der Determinanten nter Ordnung N nach den Elementen c_i gefunden werden, daß also auch die Berechnung der Zählerdeterminanten Z_i in den Unbekannten $X_i = \frac{Z_i}{N}$ in geschlossenen

Tabelle 1.

$n = 8$, $\nu = 20$.

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	5	8	10	10*	12	15	19
2	5	2	6	9	11	14	18	15
3	8	6	3	7	13	17	14	12
4	10	9	7	4	16	13	11	10*
5	10*	11	13	16	4	7	9	10
6	12	14	17	13	7	3	6	8
7	15	18	14	11	9	6	2	5
8	19	15	12	10*	10	8	5	1

$n = 7$, $\nu = 16$.

	1	2	3	4	5	6	7
1	1	4	6	10	10*	12	15
2	4	2	5	9	11	14	12
3	6	5	3	8	13	11	10*
4	10	9	8	7	8	9	10
5	10*	11	13	8	3	5	6
6	12	14	11	9	5	2	4
7	15	12	10*	10	6	4	1

In die Raster sind nur die Kennziffern der c_i eingetragen.

Tabelle 2.

	1	2	3	4	5−4	6−3	7−2	8−1
1+8	s_1	s_5	s_8	s_{10}	0	0	0	0
2+7	s_5	s_2	s_6	s_9	0	0	0	0
3+6	s_8	s_6	s_3	s_7	0	0	0	0
4+5	s_{10}	s_9	s_7	s_4	0	0	0	0
5	c_{10^*}	c_{11}	c_{13}	c_{16}	$\overline{s_4}$	$\overline{s_7}$	$\overline{s_9}$	$\overline{s_{10}}$
6	c_{12}	c_{14}	c_{17}	c_{13}	$\overline{s_7}$	$\overline{s_3}$	$\overline{s_6}$	$\overline{s_8}$
7	c_{15}	c_{18}	c_{14}	c_{11}	$\overline{s_9}$	$\overline{s_6}$	$\overline{s_2}$	$\overline{s_5}$
8	c_{19}	c_{15}	c_{12}	c_{10^*}	$\overline{s_{10}}$	$\overline{s_8}$	$\overline{s_5}$	$\overline{s_1}$

Formeln möglich ist. Sind die Elemente einer Determinante D nter Ordnung alle verschieden, so kommt ein Element, z. B. a_{rs}, in der Entwicklung der Determinante nach den a_{rs} der sten Spalte oder rten Zeile nur in dem Produkt $a_{rs}\,A_{rs}$ vor, in dem A_{rs} die dem Element a_{rs} zugeordnete Unterdeterminante $(n-1)$ ter Ordnung ist; daher ist $\frac{\partial D}{\partial a_{rs}} = A_{rs}$. Betrachten wir D als Funktion der r unabhängigen Veränderlichen a_1 bis a_r, so ist das totale Differential:

$$d\,D = \sum_1^r \frac{\partial D}{\partial a_i}\,d\,a_i = \sum_1^r A_i\,d\,a_i\,.$$

Bei gleichen $a_i = a$, $d\,a_i = d\,a$, ist

$$\frac{d\,D}{d\,a} = \sum_1^r A_i\,.$$

Enthält eine Determinante r gleiche Elemente a, dann ist die Ableitung der Determinante nach diesem Element a gleich der Summe der den gleichen Elementen zugeordneten Unterdeterminanten. Sind nun solche zu r gleichen Elementen a_i gehörige Unterdeterminanten A_i aus Symmetriegründen gleich, so ist

$$\frac{\partial D}{\partial a} = r\,A\,.$$

In der doppelt symmetrischen Determinante kommen, wie oben nachgewiesen wurde, zweifach und vierfach auftretende Elemente vor. Die Symmetrie der Elemente zeigt sofort, daß die zu gleichen Elementen gehörigen Unterdeterminanten aus gleichen Elementen in gleicher Ordnung mit gleichen Vorzeichen bestehen. Daher sind sie gleich. Durch Differentiation der Determinante D gewinnt man also alle Unterdeterminanten zweifach oder vierfach.

Die doppelsymmetrische Determinante der Elemente c_1 geht nach der oben angegebenen Umformung über in die umstehende Tab. 2, und wenn

$$s_i = c_i + c_{\nu-i}\,,\quad \bar{s}_i = c_i - c_{\nu-i}\,,$$

$$S_{iklm} = s_i\,s_k - s_l\,s_m\,,\quad \bar{S}_{iklm} = \bar{s}_i\,\bar{s}_k - \bar{s}_l\,\bar{s}_m$$

ist, lautet die Formel für D_8: $D_8 = D_{14}\,D_{58}$.

$$D_8 = \big(S_{1255}\,S_{3477} - S_{1658}\,S_{6479} + S_{19105}\,S_{6739} + S_{5628}\,S_{84710} - S_{59210}\,S_{87310} + S_{89610}\,S_{89610}\big)$$
$$\times \big(\bar{S}_{1255}\,\bar{S}_{3477} - \bar{S}_{1658}\,\bar{S}_{6479} + \bar{S}_{19105}\,\bar{S}_{6739} + \bar{S}_{5628}\,\bar{S}_{84710} - \bar{S}_{59210}\,\bar{S}_{87310} + \bar{S}_{89610}\,\bar{S}_{89610}\big)\,.$$

Die D_{14} und D_{58} sind die Klammerausdrücke aus den S und $\bar{S}$. Nun können leicht die für die Ableitung notwendigen Hilfsgrößen angegeben werden:

$$\frac{\partial s_i}{\partial c_\mu} = \frac{\partial s_i}{\partial c_{\nu-\mu}} \Big\} \begin{matrix} = 1 \text{ für } \mu = i \\ = 0 \text{ für alle sonstigen } \mu\,; \end{matrix}$$

$$\frac{\partial \bar{s}_i}{\partial c_\mu} = -\frac{\partial \bar{s}_i}{\partial c_{\nu-\mu}} \Big\} \begin{matrix} = 1 \text{ für } \mu = i \\ = 0 \text{ für alle anderen } \mu\,. \end{matrix}$$

$$\frac{\partial S_{iklm}}{\partial c_i} = s_k\,,\quad \frac{\partial S_{iklm}}{\partial c_k} = s_i\,,\quad \frac{\partial S_{iklm}}{\partial c_l} = -s_m\,,$$

$$\frac{\partial S_{iklm}}{\partial c_m} = -s_l\,,\quad \frac{\partial S_{ikll}}{\partial c_l} = -2\,s_l\,;$$

$$\frac{\partial \bar{S}_{iklm}}{\partial c_i} = \bar{s}_k\,,\quad \frac{\partial \bar{S}_{iklm}}{\partial c_k} = \bar{s}_i\,,\quad \frac{\partial \bar{S}_{iklm}}{\partial c_l} = -\bar{s}_m\,,$$

$$\frac{\partial \bar{S}_{iklm}}{\partial c_m} = -\bar{s}_l\,,\quad \frac{\partial \bar{S}_{ikll}}{\partial c_l} = -2\,\bar{s}_l\,.$$

Die Ableitungen der S nach den $c_{\nu-j}$, $c_{\nu-k}$, $c_{\nu-l}$ und $c_{\nu-m}$ haben bei den S_{iklm} den gleichen Wert wie die Ableitungen nach den c_i, c_k, c_l und c_m, bei den $\bar{S}_{iklm}$ den gleichen absoluten Wert aber entgegengesetztes Vorzeichen. Die partielle Ableitung der Determinante läßt sich nun leicht anschreiben in einer Form, die auch für die Rechnung geeignet ist. Es kommen verschiedene Formen vor, je nachdem, ob nach einem zweifachen oder einem vierfachen Element differentiiert wird:

$$\frac{\partial D}{\partial c_1} = \big(S_{3477}\,s_2 - S_{6479}\,s_6 + S_{6739}\,s_9\big)\,D_{58} + \big(\bar{S}_{3477}\,\bar{s}_2 - \bar{S}_{6479}\,\bar{s}_6 + \bar{S}_{6739}\,\bar{s}_9\big)\,D_{14}\,,$$

$$\frac{\partial D}{\partial c_8} = \big(S_{6479}\,s_5 - S_{84710}\,s_2 + S_{5628}\,s_4 - S_{59210}\,s_7 + 2\,S_{89610}\,s_9\big)\,D_{58} + \big(\bar{S}_{6479}\,\bar{s}_5 - \bar{S}_{84710}\,\bar{s}_2 + \bar{S}_{5628}\,\bar{s}_4 - \bar{S}_{59210}\,\bar{s}_7 + 2\,\bar{S}_{89610}\,\bar{s}_9\big)\,D_{14}\,.$$

Die partiellen Ableitungen nach zwei zugeordneten Elementen c_i und $c_{\nu-i}$ bestehen aus den gleichen zwei Klammerausdrücken. $\frac{\partial D}{\partial c_i}$ ist gleich der Summe, $\frac{\partial D}{\partial c_{\nu-i}}$ ist gleich der Differenz der Ausdrücke.

Bei der Zahlenrechnung rechnet man also die Werte s_i aus, ferner die S und die D_{14} und D_{58}, dann kann man schnell die partiellen Ableitungen bestimmen.

Bei ungeradem n ist die Rechnung nicht ganz so symmetrisch in den S und s, denn bei der Umformung der Determinante durch Addition und Subtraktion der Zeilen und Spalten bleibt die mittlere Spalte und Zeile unverändert.

Tabelle 3.

	1	2	3	4	5−3	6−2	7−1
1+7	s_1	s_4	s_6	c_{10}	0	0	0
2+6	s_4	s_2	s_5	c_9	0	0	0
3+5	s_6	s_5	s_3	c_8	0	0	0
4	c_{10}	c_9	c_8	$\frac{1}{2}c_7$	0	0	0
5	c_{10}*	c_{11}	c_{13}	$\frac{1}{2}c_8$	$\bar{s}_3$	$\bar{s}_5$	$\bar{s}_6$
6	c_{12}	c_{14}	c_{11}	$\frac{1}{2}c_9$	$\bar{s}_5$	$\bar{s}_2$	$\bar{s}_4$
7	c_{15}	c_{12}	c_{10}*	$\frac{1}{2}c_{10}$	$\bar{s}_6$	$\bar{s}_4$	$\bar{s}_1$

Die mittlere Zeile und Spalte besteht aus den unveränderten und verdoppelten zentrischen Elementen der Determinante. Um diese Determinante im oberen Teil wieder symmetrisch zu machen, ist die vierte Spalte und dadurch die ganze Determinante mit ½ multipliziert[1].

Um die früheren Bezeichnungen beibehalten zu können nennen wir

$$\frac{1}{2}\,c_7 = s_7\,,\quad c_8 = s_8\,,\quad c_9 = s_9 \text{ und } c_{10} = s_{10}\,.$$

$$D_7 = \big(S_{1244}\,S_{3788} - S_{1546}\,S_{5789} + S_{19410}\,S_{69510} - S_{4526}\,S_{67810} + S_{49210}\,S_{68310} - S_{69510}\,S_{69510}\big)\,\big(\bar{S}_{1244}\,\bar{s}_3 - \bar{S}_{1546}\,\bar{s}_5 + \bar{S}_{4526}\,\bar{s}_6\big) = D_{14}\,D_{57}\,.$$

Bei der Differentiation ist auf den anderen Bau der s_7 bis s_{10} zu achten. Die Werte für X_i nehmen im Beispiel für n = 7 folgende Form an, z. B.:

$$X_1 = \frac{1}{D}\Big(\frac{\delta_{m_1}}{2}\frac{\partial D}{\partial c_1} + \frac{\delta_{m_2}}{4}\frac{\partial D}{\partial c_5} + \frac{\delta_{m_3}}{4}\frac{\partial D}{\partial c_8} + \frac{\delta_{m_4}}{4}\frac{\partial D}{\partial c_{10}} + \frac{\delta_{m_8}}{2}\frac{\partial D}{\partial c_{19}} + \frac{\delta_{m_7}}{4}\frac{\partial D}{\partial c_{15}} + \frac{\delta_{m_6}}{4}\frac{\partial D}{\partial c_{12}} + \frac{\delta_{m_5}}{4}\frac{\partial D}{\partial c_{10^*}}\Big)$$

In der Klammer kann man auch nach den $(\delta_{m_1} + \delta_{m_8})$, $(\delta_{m_2} + \delta_{m_7})$, ... ordnen, wenn man die obige Bemerkung über

[1] Man kann auch die Zeile 4 + 4 bilden und $c_7 + c_7 = s_7$ usw. nennen.

ie partiellen Ableitungen nach einander zugeordneten Elementen c_i und $c_{\nu-i}$ beachtet.

Beispiel: Stablänge $\times \frac{J_c}{J} = 1$ bzw. h.

In Abb. 1 und 2 ist das System und das Hauptsystem mit den X_i angegeben, in Tab. 4a das Raster der Nennerdeterminante mit den von Null verschiedenen Verschiebungen, die nach der Regel der Tab. 1 mit c_i bezeichnet werden. Ist ein Element $\delta = 0$, so muß es trotzdem eine Bezeichnung c_i erhalten, da nach diesem c_i auch differentiert werden muß, um die dem Element Null zugeordnete Unterdeterminante zu finden. Ebenso müssen Elemente, die, abgesehen von der durch die Symmetrie geforderten Gleichheit, zufällig bei der Zahlenrechnung gleich werden, mit verschiedenen c_i bezeichnet werden. Tab. 4b zeigt die umgeformte mit ½ multiplizierte Determinante D. Die Determinante enthält 9 verschiedene c_i, nach denen D partiell zu differentieren ist.

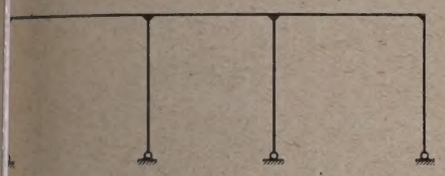


Abb. 1.

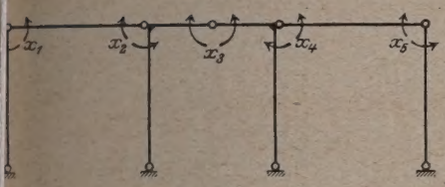


Abb. 2.

Tabelle 4a.

	1	2	3	4	5
1	δ_{11}	δ_{12}	0	δ_{14}	δ_{15}
2	δ_{12}	δ_{22}	δ_{23}	δ_{24}	δ_{14}
3	0	δ_{23}	δ_{33}	δ_{23}	0
4	δ_{14}	δ_{24}	δ_{23}	δ_{22}	δ_{12}
5	δ_{15}	δ_{14}	0	δ_{12}	δ_{11}

Tabelle 4b.

	1	2	3	4−2	5−1
1+5	s_1	s_3	c_6	0	0
2+4	s_3	s_2	c_5	0	0
3	c_6	c_5	$\frac{1}{2}c_4$	0	0
4	c_6^*	c_7	c_5	$\overline{s_2}$	$\overline{s_3}$
5	c_8	c_6^*	c_6	$\overline{s_3}$	$\overline{s_1}$

$$D = 2\left[s_1(s_1 s_2 - s_3 s_3) - s_5(s_1 s_5 - s_3 s_6) + s_6(s_3 s_5 - s_2 s_6)\right]\left[\overline{s_1}\,\overline{s_2} - \overline{s_3}\,\overline{s_3}\right]$$

oder

$$D = 2\left[s_4 S_{1233} - s_5 S_{1536} + s_6 S_{3526}\right]\left[\overline{S}_{1233}\right] = D_{13} D_{45};$$

$$\frac{\partial D}{\partial c_1} = 2(s_4 s_2 - s_5 s_5) D_{45} + \overline{s}_2 D_{13};$$

$$\frac{\partial D}{\partial c_1} = 2(-2 s_4 s_3 + s_5 s_6 + s_5 s_6) D_{45} - 2\overline{s}_3 D_{13} \quad \text{usw.}$$

Man berechnet zahlenmäßig die c, s, S, D_{13} und D_{45} und setzt sie in N und seine Ableitungen ein.

§ 2. Ebene Gebilde mit zwei Symmetrieachsen.

Die Hälfte der statisch Überzähligen ist bei geradem n symmetrisch zu einer Achse, die δ_{rs}, die zu ihnen gehören, müssen in dem Teilquadrat, und zwar dem ersten Viertelquadrat der ganzen Determinante, angeordnet sein, wie die δ_{rs} eines einfach symmetrischen Gebildes, also als doppelt symmetrische Determinante. Die zweite Hälfte der statisch Überzähligen liegt symmetrisch zur ersten Hälfte in bezug auf die zweite Symmetrieachse. Ihre δ_{rs} müssen also in dem dritten Hauptteilquadrat (Nr. 3, Abb. 3) ebenso angeordnet sein wie im ersten. Die δ in dem zweiten Teilquadrat sind ebenfalls doppelt symmetrisch angeordnet, denn bei den Bezifferungen des Beispieles eines 12fach statisch unbestimmten Gebildes der Abb. 4 ist $\delta_{rs''} = \delta_{r's'''} = \delta_{s\,r'''} = \delta_{sr''}$. Die Anordnung im Teilquadrat 4 entspricht den in 2. Die ganze Determinante besteht also aus 4 Teilquadraten, die doppelt symmetrisch in sich sind und doppelt symmetrisch zu den beiden Hauptdiagonalen liegen. Durch die gleiche Addition und Subtraktion der Zeilen und Spalten, wie im vorigen Paragraphen, kann man in den Teilquadraten je ein Viertel mit Elementen Null besetzen (Abb. 5 a). In dieser umgeformten Determinante kann man die Zeilen und Spalten so umstellen, daß ein Viertelquadrat des ganzen Quadrates nur Nullen enthält. Die Teilquadrate auf der Hauptdiagonalen werden, wie man sofort einsieht, wieder in sich doppelt symmetrisch, das obere besteht aus den Summen s je zweier zugeordneter c, das untere aus den Differenzen s. Auf diese in sich doppelt symmetrischen Teilquadrate kann man wieder die Addition und Subtraktion der Zeilen und Spalten anwenden, so daß wieder Viertelquadrate mit Nullen entstehen, und die ganze Determinante durch ein Produkt von vier Determinanten der Ordnung $\frac{n}{4}$ darstellbar ist (Abb. 5 b). Die Operationen werden unten mit geeigneten Bezeichnungen durchgeführt. Ist n gerade, so ist die Anzahl der verschiedenen Elemente in den Teilquadraten 1, 2, 3 und 4 je

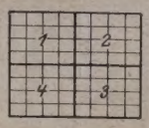


Abb. 3.

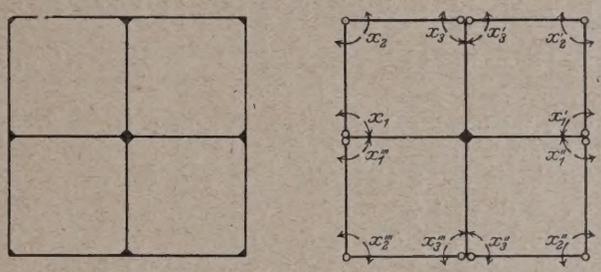


Abb. 4.

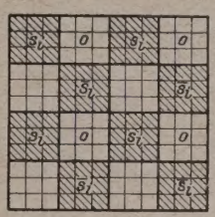


Abb. 5a.

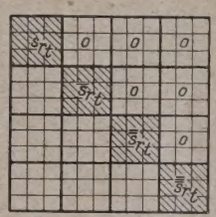


Abb. 5b.

$$\nu_1 = \frac{n}{2}\left(\frac{n}{2} + 2\right)\frac{1}{4} = \frac{n(n+4)}{16}.$$

Die Gesamtzahl der verschiedenen Elemente ist

$$\nu_2 = 2\,\nu_1 = \frac{n(n+4)}{8}.$$

Es gibt Elemente, die viermal, und solche, die achtmal vorkommen.

Die Unterdeterminanten (n−1)ter Ordnung gewinnt man wieder durch partielle Ableitung der Determinante D nach den Elementen c als vierfache bzw. achtfache Determinante, denn die zu gleichen Elementen gehörigen Unterdeterminanten sind aus denselben Gründen wie bei den Determinanten des vorigen Paragraphen gleich.

Nun wollen wir die Verschiebungen δ in ähnlicher Art wie im vorigen Paragraphen beziffern (Tab. 5a), und zwar in den Teilquadraten 1 und 3 der Ordnung $\frac{n}{2}$ genau wie bei der doppelt symmetrischen Determinante mit der Zahl $\nu_1 = \frac{n(n+4)}{16}$ verschiedener Elemente. Die Kennziffern der zugeordneten Elemente c ergänzen sich zu ν_1. In den Quadraten 2 und 4 erhalten die c Kennziffern, die sich mit den Kennziffern in den Quadraten 1 und 3 zur Zahl $\nu_2 = 2\,\nu_1$ ergänzen.

Tabelle 5a.

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	3	3*	5	7	9	9*	11
2	3	2	4	3*	9	8	10	9*
3	3*	4	2	3	9*	10	8	9
4	5	3*	3	1	11	9*	9	7
5	7	9	9*	11	1	3	3*	5
6	9	8	10	9*	3	2	4	3*
7	9*	10	8	9	3*	4	2	3
8	11	9*	9	7	5	3*	3	1

An vorstehender Determinante achter Ordnung sollen die Umformungen gezeigt werden. In dem Raster sind nur die Kennziffern der c_i eingetragen, $\nu_1 = 6$, $\nu_2 = 12$.

Es enthält drei verschiedene Werte c_1, c_2, c_3 und ihre zu ν_1 zugeordneten c_5, c_4 und c_3 und ferner drei Werte c_7, c_8, c_9 und ihre zugeordneten c_{11}, c_{10} und c_9, die sich mit den vorhergehenden zu $\nu_2 = 12$ ergänzen.

Die Umformung ist in den Rastern (Tabellen 5b — 5d) ausgeführt, zunächst die Addition, Subtraktion und Umstellung der Zeilen und Spalten.

Tabelle 5b.

	1	2	2—3	3—4	5	6	7—6	8—5
1+4	1+5	3+3*	0	0	7+11	9+9*	0	0
2+3	3+3*	2+4	0	0	9+9*	8+10	0	0
3	3*	4	2—4	3—3*	9*	10	8—10	9—9*
4	5	3*	3—3*	1—5	11	9*	9—9*	7—11
5+8	7+11	9+9*	0	0	1+5	3+3*	0	0
6+7	9+9*	8+10	0	0	3+3*	2+4	0	0
7	9*	10	8—10	9—9*	3*	4	2—4	3—3*
8	11	9*	9—9*	7—11	5	3*	3—3*	1—5

In den Matrizen der Hauptdiagonale stehen Summen und Differenzen der zugeordneten c_i und $c_{\nu-i}$ von folgender Form:

$s_{rt} = (c_r + c_{\nu_1 - r}) + (c_t + c_{\nu_1 - t})$ in der ersten,

$\overline{s}_{rt} = (c_r + c_{\nu_1 - r}) - (c_t + c_{\nu_1 - t})$ in der zweiten,

$\overline{\overline{s}}_{rt} = (c_r - c_{\nu_1 - r}) + (c_t - c_{\nu_1 - t})$ in der dritten,

$\overline{\overline{\overline{s}}}_{rt} = (c_r - c_{\nu_1 - r}) - (c_t - c_{\nu_1 - t})$ in der vierten Matrix.

Die c_r und c_t sind in bezug auf ν_2 zugeordnet,

$$c_t = c_{\nu_2 - \nu_1 + r} = c_{\nu_1 + r}.$$

Mit den oben gegebenen Abkürzungen hat dann die Determinante die Form (Tab. 5e):

Tabelle 5c.

	1	2	6	5	3—4	2—3	7—6	8—5
1+4	1+5	3+3*	9+9*	7+11	0	0	0	0
2+3	3+3*	2+4	8+10	9+9*	0	0	0	0
6+7	9+9*	8+10	2+4	3+3*	0	0	0	0
5+8	7+11	9+9*	3+3*	1+5	0	0	0	0
4	5	3*	9*	11	1—5	3—3*	9—9*	7—11
3	3*	4	10	9*	3—3*	2—4	8—10	9—9*
7	9*	10	4	3*	9—9*	8—10	2—4	3—3*
8	11	9*	3*	5	7—11	9—9*	3—3*	1—5

soweit, daß ein Viertel des Quadrates nur Nullen enthält. Dann kann an den Quadraten der Hauptdiagonale noch einmal die Umformung der doppelt symmetrischen Matrizen erfolgen, und es entsteht das Raster 5d.

Tabelle 5e.

	1	2	6—2	5—1	3—4	2—3	7—6 −2+3	8—5 −3+4
1+4+5+8	s_{17}	s_{39}	0	0	0	0	0	0
2+3+6+7	s_{39}	s_{28}	0	0	0	0	0	0
6+7	$c_9+c_{9^*}$	c_8+c_{10}	$\overline{s}_{28}$	$\overline{s}_{39}$	0	0	0	0
5+8	c_2+c_{11}	$c_4+c_{9^*}$	$\overline{s}_{39}$	$\overline{s}_{17}$	0	0	0	0
4+8	c_5+c_{11}	$c_3+c_{9^*}$	0	0	$\overline{\overline{s}}_{17}$	$\overline{\overline{s}}_{39}$	0	0
3+7	$c_{3^*}+c_{9^*}$	c_4+c_{10}	0	0	$\overline{\overline{s}}_{39}$	$\overline{\overline{s}}_{28}$	0	0
7	c_{9^*}	c_{10}	c_4-c_{10}	$c_{3^*}-c_{9^*}$	$c_9-c_{9^*}$	c_8-c_{10}	$\overline{\overline{\overline{s}}}_{28}$	$\overline{\overline{\overline{s}}}_{39}$
8	c_{11}	c_{9^*}	$c_{3^*}-c_{9^*}$	c_5-c_{11}	c_7-c_{11}	$c_9-c_{9^*}$	$\overline{\overline{\overline{s}}}_{39}$	$\overline{\overline{\overline{s}}}_{17}$

Tabelle 5d.

	1	2	6—2	5—1	3—4	2—3	7—6—2+3	8—5—3+4
1+4+5+8	(1+5)+(7+11)	(3+3*)+(9+9*)	0	0	0	0	0	0
2+3+6+7	(3+3*)+(9+9*)	(2+4)+(8+10)	0	0	0	0	0	0
6+7	9+9*	8+10	(2+4)—(8+10)	(3+3*)—(9+9*)	0	0	0	0
5+8	7+11	9+9*	(3+3*)—(9+9*)	(1+5)—(7+11)	0	0	0	0
4+8	5+11	3*+9*	0	0	(1—5)+(7—11)	(3—3*)+(9—9*)	0	0
3+7	3*+9*	4+10	0	0	(3—3*)+(9—9*)	(2—4)+(8—10)	0	0
7	9*	10	4—10	3*—9*	9—9*	8—10	(2—4)—(8—10)	(3—3*)—(9—9*)
8	11	9*	3*—9*	5—11	7—11	9—9*	(3—3*)—(9—9*)	(1—5)—(7—11)

Setzt man

$$s_{17}\,s_{28} - s_{39}\,s_{39} = S_{1233}, \quad \bar{s}_{17}\,s_{28} - \bar{s}_{39}\,s_{39} = \bar{S}_{1233} \text{ usf.},$$

dann ist eine Determinante achter Ordnung:

$$D = S_{1233}\,\bar{S}_{1233}\,\bar{\bar{S}}_{1233}\,\bar{\bar{\bar{S}}}_{1233}.$$

Ein Ausdruck S_{iklm} hängt ab von den c_i, c_k, c_l, c_m und den vier Werten c_{ν_1-i}, c_{ν_1-k} usf., die zu den c_i in Bezug auf ν_1 zugeordnet sind, ferner von den weiteren acht Werten c_{ν_2}, die in Bezug auf ν_2 zugeordnet sind. S_{1233} im obigen Beispiel hängt von den 12 Werten c_1 ab, die in der Determinante überhaupt vorkommen. Es ist

$$\frac{\partial s_{rt}}{\partial c_\mu} \begin{cases} = 1 \text{ für } \mu = r, t, \nu_1 - r, \nu_1 - t \text{ oder } = r, \nu_1 + r, \nu_1 - r, 2\nu_1 - r. \\ = 0 \text{ für alle anderen } \mu. \end{cases}$$

Die Ableitungen der $\bar{s}$, $\bar{\bar{s}}$, $\bar{\bar{\bar{s}}}$ können $+1$ oder -1 sein. Die partiellen Ableitungen der S sind leicht zu bilden, z. B.:

$$\frac{\partial S_{1233}}{\partial c_1} = s_{28}, \quad \frac{\partial \bar{S}_{1233}}{\partial c_1} = \bar{s}_{28} \text{ usf.},$$

und schließlich die Ableitungen von D:

$$\frac{\partial D}{\partial c_1} = \bar{S}\,\bar{\bar{S}}\,\bar{\bar{\bar{S}}}\,s_{28} + S\,\bar{S}\,\bar{\bar{S}}\,\bar{s}_{28} + S\,\bar{S}\,\bar{\bar{S}}\,\bar{\bar{s}}_{28} + S\,\bar{S}\,\bar{\bar{S}}\,\bar{\bar{\bar{s}}}_{28},$$

$$\frac{\partial D}{\partial c_3} = -2\left(\bar{S}\,\bar{\bar{S}}\,\bar{\bar{\bar{S}}}\,s_{39} + S\,\bar{\bar{S}}\,\bar{\bar{\bar{S}}}\,\bar{s}_{39} + S\,\bar{\bar{S}}\,\bar{\bar{\bar{S}}}\,\bar{\bar{s}}_{39} + S\,\bar{S}\,\bar{\bar{S}}\,\bar{\bar{\bar{s}}}_{39}\right) \text{ usf.}$$

Bei den Ableitungen nach den zugeordneten Elementen müssen die Vorzeichen $\frac{\partial s}{\partial c_\mu}$ beachtet werden. (Fortsetzung folgt.)

BEMERKENSWERTE BAUWERKE DER NEUEN HAMBURGER UNTERGRUNDBAHNLINIE.

Von Dr.-Ing. Bernhard Siebert, Hamburg.

Die im Bau befindliche neue Hamburger Untergrundbahnlinie Kellinghusenstraße—Jungfernstieg wird einige beachtenswerte Bauwerke aufweisen, von denen zunächst das sogenannte Einfahrbauwerk geschildert werden soll. Das Einfahrbauwerk liegt neben der Haltestelle Eppendorferbaum der Ringlinie und leitet die neue Linie aus ihrem kurzen hochliegenden Teil in die Untergrundbahnstrecke über. Die neue Linie löst sich von der Ringlinie zwischen deren Haltestellen Kellinghusenstraße—Eppendorferbaum los und senkt sich nach Überschreitung des Isebeckkanals in die Erde, um in einer scharfen Kurve die Isestraße zu kreuzen, die Straße Eppendorferbaum zu unterfahren und mit einer Gegenkurve in den Zug der Rothenbaumchaussee einzuschwenken. Die Hamburger Hochbahn Aktiengesellschaft hatte ursprünglich eine bau- und betriebstechnisch wesentlich günstigere Linienführung vorgeschlagen, die vorsah, von der Haltestelle Kellinghusenstraße unmittelbar in gerader Linie durch die Oderfelderstraße in die Rothenbaumchaussee zu gelangen (Abb. 1). Indessen wurde dieser Vorschlag vom Hamburger Staat aus städtebaulichen Gründen abgelehnt, so daß nur die obengenannte Linienführung möglich war.

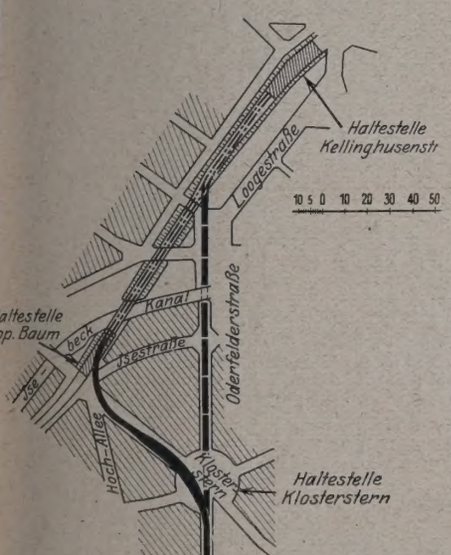


Abb. 1.

Die nähere Lage des Einfahrbauwerks wird wie folgt gekennzeichnet (Abbildung 2):

Nachdem die neue Linie den Isebeckkanal auf einer besonderen neuen Brücke in einem Gefälle von 1 : 40 überschritten hat, senkt sie sich zwischen der auf einem Damm liegenden Haltestelle Eppendorferbaum der Ringlinie und dem Häuserblock in der Isestraße in dem zulässig stärksten Gefälle von 1 : 20 in die Erde, zugleich in die zulässig stärkste Kurve von 90-m-Halbmesser übergehend, die notwendig ist, um unter den Straßenzug Eppendorferbaum zu gelangen. Beim Kreuzen der Isestraße verläuft die Linie bereits in einer solchen Tiefe, daß der Tunnel völlig unter dem Straßenpflaster liegt.

Das Stück zwischen der Isebeckkanalbrücke und der Isestraße wird als Einfahrbauwerk bezeichnet. Der Durchführung dieses Bauwerkes stellten sich nicht unerhebliche Schwierigkeiten entgegen. Auf der Ostseite steht ein Block von sechsgeschossigen Wohnhäusern, die sich sämtlich in schlechtem Bauzustande befanden und an dessen vorspringender Südwestecke die Tunnelwand bis auf wenige Zentimeter heranrückt. Auf der anderen Seite unterschneidet die neue Linie auf größerer Länge das eine Gleis der Ringlinie, das naturgemäß im Betrieb bleiben mußte. Überdies ließen die angestellten Bodenuntersuchungen einen wenig günstigen

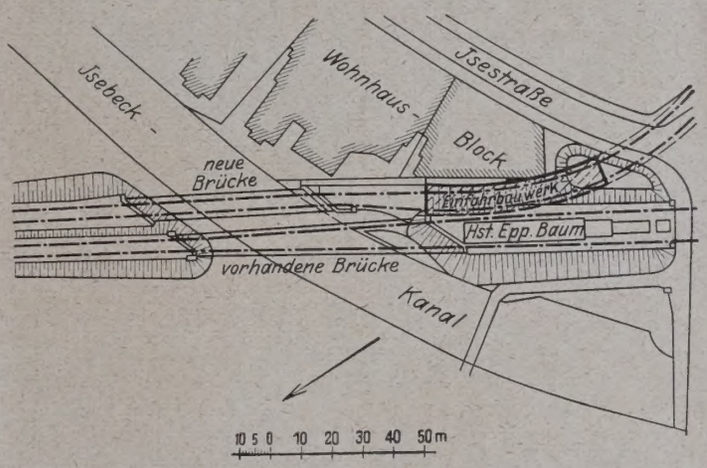


Abb. 2.

Baugrund erwarten: sie wiesen stark wechselnde Schichten auf, unter denen sich sehr weicher, wasserhaltiger Ton und Moor befanden.

Auf Grund dieser Verhältnisse wurde die nachstehend beschriebene Bauausführung gewählt, welche dadurch gekennzeichnet wurde, daß die Häuser vollkommen unangetastet blieben.

Das Einfahrbauwerk wurde in drei Bauabschnitte eingeteilt (Abb. 3). Bauabschnitt I stellt gegenüber der sonst üblichen Bauweise von Untergrundbahnlinien grundsätzlich keine Änderung dar: Es wurden beiderseits der Baugrube I-Träger eingerammt, welche bei der Ausschachtung die Seitenbohlen aufnahmen und durch Rundhölzer gegeneinander abgesteift wurden. Eine Besonderheit dieses Bauabschnittes lag nur darin, daß die eine Seite von dem hohen Damm der Ringlinie eingenommen wurde, wodurch an dieser Seite längere und stärkere I-Eisen (I P 28) eingerammt und entsprechende Aussteifungen eingebracht werden mußten. Dieser Bauabschnitt,

der den tiefsten Teil des Bauwerkes umfaßte, wurde zuerst für sich in Angriff genommen, indem man außer den Seitenwänden auch eine obere und untere Querabschlußwand in der gleichen Weise einbaute. Bei dem Bodenaushub stellte sich heraus, daß die Grundwasserverhältnisse an dieser Stelle günstiger

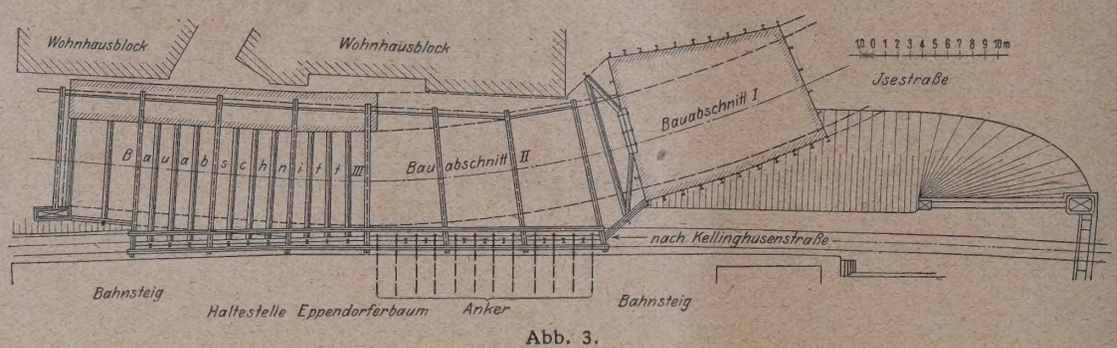


Abb. 3.

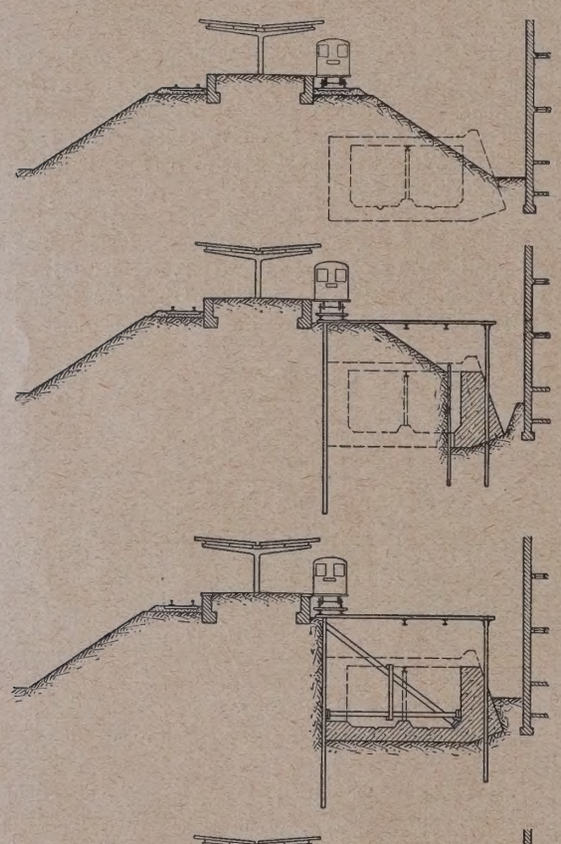


Abb. 4.

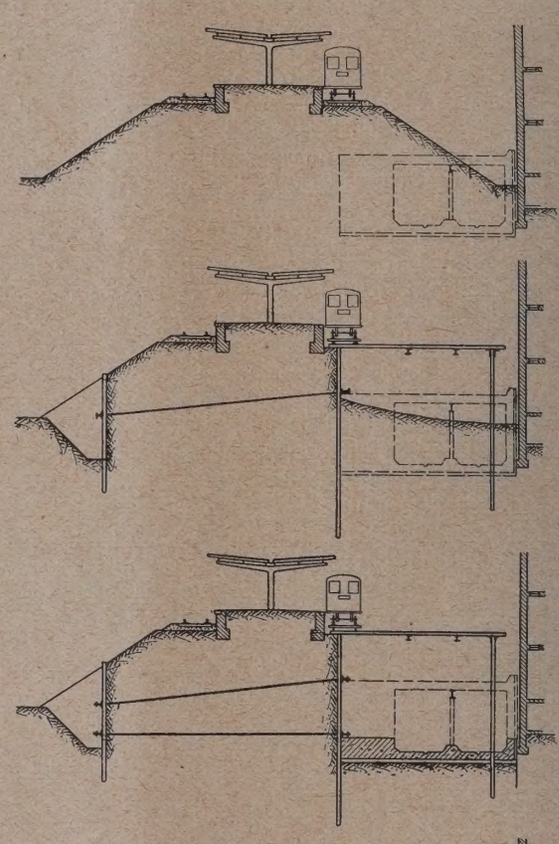


Abb. 5.

waren als man erwartet hatte, so daß das Grundwasser mit einer Diaphragmapumpe leicht gehalten werden konnte. Die seinerzeit durch Bohrung ermittelte weiche Tonschicht nahm nur eine geringe Fläche der Baugrubensohle ein und konnte, durch besondere Drainage entwässert, gut überbaut werden.

Wesentlich schwieriger gestaltete sich die Bauausführung in den Abschnitten II und III (Abb. 4—7). Da das Tunnelbauwerk durch die spätere Belastung des Dammes einschließlich Verkehrslast nicht lotrechte, sondern schräg nach unten gerichtete Kräfte aufzunehmen hat, wurde der Querschnitt des Tunnels in diesen beiden Abschnitten als ein Rahmen ausgebildet, der, je nach dem verfügbaren Raum, verschieden starke Seitenwände aufweist. Im Bauabschnitt II liegt der Tunnel ganz dicht an der Hausecke, so daß hier die starke Wand an der Dammseite angeordnet wurde; im Bauabschnitt III ist die Anordnung umgekehrt, hier verläuft der Tunnel in verhältnismäßig größerer Entfernung von den Häusern.

Auf der Länge dieser beiden Abschnitte mußte das Betriebsgleis der Ringlinie unterschnitten werden. Es wurde daher zunächst dieses Gleis durch eine besondere Konstruktion abgefangen. Die auf der Gleisseite zwischen den Schienen stehenden senkrechten Rammträger (I P 26 und 28) der Baugrubenbegrenzung wurden z. T. (I P 28) dazu benutzt, um jeweils als Auflager eines starken Unterzuges aus I P 24 zu dienen, der an der Hausseite gleichfalls auf einem Rammträger ruhte. Diese so geschaffenen Joche, im ganzen 7 Stück in je 6,5 m Abstand, nahmen zwei Längsträger I P 24 auf, die genau unter jeder Schiene eingebaut wurden und auf denen das Gleis mit seinen Schwellen lag. Das Rammen der 13—14 m langen Träger zwischen den Schienen wurde in den nächtlichen Betriebspausen von jeweils etwa 3 Std./Nacht durchgeführt. Es wurden in jeder Nacht zwei Träger gerammt, so daß in 12 Nächten diese Arbeit erledigt wurde. Auch das Einbauen der Quer- und Längsträger, sowie das Auflegen des Gleises wurde in den nächtlichen Betriebspausen durchgeführt. Auf diese Weise hatte man bei dem nun folgenden Aushub und der Absteifung der Baugrube nur noch den Druck der unter dem Bahnsteig befindlichen Erde aufzunehmen.

Zunächst wurden nach dem Bauabschnitt I die Arbeiten im Bauabschnitt III in Angriff genommen (Abb. 4, 6). Die an sich schon starke, den Häusern zugekehrte Tunnelwand wurde so dick ausgebildet, daß sie den Druck der während der Bauzeit notwendigen Absteifung der gegenüberliegenden Baugrubenwand aufzunehmen in der Lage war. Es wurde

her zunächst in der Dammböschung an der betreffenden elle wie bei einem Sielbau ein Schlitz hergestellt und der tonkörper dieser östlichen Seitenwand unter Verwendung n hochwertigem Zement, Marke „Dyckerhoff doppel", gemüttet. Nach siebentägiger Erhärtung wurde mit der Ausifung und der weiteren Ausschachtung der eigentlichen ugrube begonnen, wobei die schrägen und wagerechten eifen nacheinander eingebaut wurden.

Am schwierigsten gestaltete sich die Durchführung der beit im Bauabschnitt II (s. Abb. 5 bis 7). Hier liegt das nnelbauwerk so dicht an dem Wohnhaus, daß auf dieser ite kein Platz für die Herstellung einer starken Wand, wie i Bauabschnitt III, übrigbleibt. Daher entschloß man sich, e dammseitige Baugrubenwand des Abschnittes II durch eine hwere rückwärtige Verankerung zu halten. Es wurden auf r jenseitigen Dammböschung 13 Stück Träger I 26 von je m Länge eingerammt, die zusammen mit ihrer Ausbohlung e Ankerplatte bildeten (Abb. 7). Alsdann wurden, dem ufortschritt entsprechend, Rundeisenanker durch den Bahn-

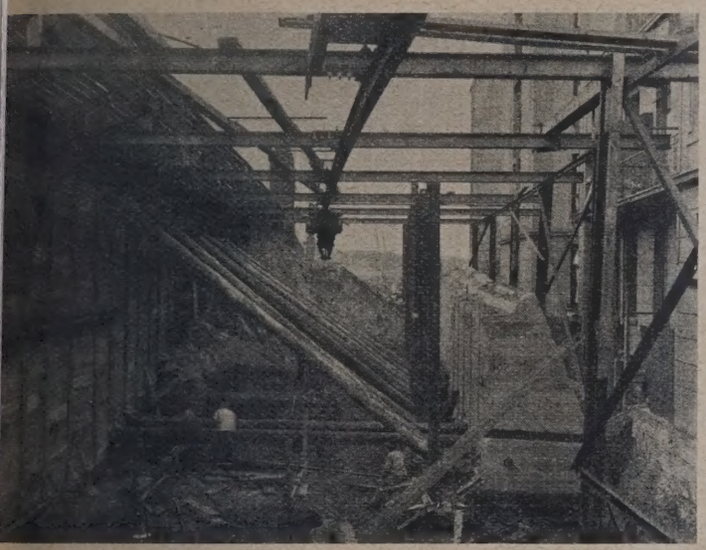


Abb. 6.

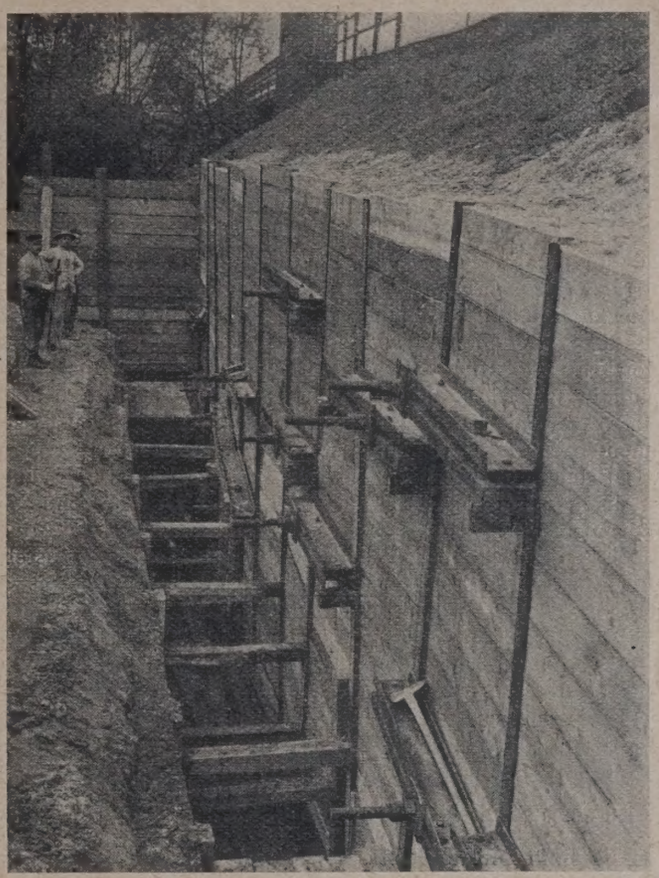


Abb. 7.

amm gedrückt, auf jeder Seite des Dammes von kräftigen -Eisenzangen umfaßt und durch schwere Muttern gesichert. ie statische Untersuchung ergab, daß zwei Lagen von je 2 Stück Rundeisen in 1,60 m Entfernung nötig waren, wobei ie obere Lage eine Ankerstärke von 57 mm, die untere von o mm Kerndurchmesser aufwies. Die Ankerlänge betrug 7,5 m. Es gelang im allgemeinen, die Rundeisenanker durch infaches Vorwärtsdrücken mittels zweier Winden durch den amm hindurch zu pressen. Versuche, die Anker gleichzeitig chraubenförmig zu drehen, gelangen nicht so gut. In der beren Lage wichen die Anker indessen ziemlich stark aus, as auf eine Schicht schwerer Steinbrocken im Innern des ammes zurückzuführen war, die die Anker ablenkte. Zur rzielung des rechnungsmäßigen, gleichmäßig verteilten assiven Erddrucks an der Auflagerplatte war es daher nötig, inige weitere Anker in den durch die Abweichung entstandenen ücken durchzudrücken. Die untere Ankerlage konnte gleichäßiger eingebracht werden. Nach Einbringen und Anpannen der Anker wurde jeweils weiter ausgeschachtet, so aß schließlich die Baugrube an dieser Stelle völlig für den inbau des eigentlichen Tunnelbauwerks frei war.

Auch in den Bauabschnitten II und III machten die augrundverhältnisse keine wesentlichen Schwierigkeiten. Da er Aushub der Baugrube tiefer führte als die Fundamente es Hauses an der Ecke reichten, so wurde eine besondere icherung für die Hausecke getroffen. Als der Aushub bis auf 70 cm über Unterkante Hausfundament durchgeführt war, wurde die Ecke des Hauses mit sogenannten Langschen Sielblechen vorsichtig umrammt. Diese Sielbleche stellen ein in Hamburg beim Sielbau gebräuchliches Bauhilfsmittel dar, als Ersatz von eisernen oder hölzernen Spundwänden. Es sind leicht gewölbte, 6—10 mm starke, 50 cm breite, je nach Verwendungszweck verschieden, bis zu 5 m lange Bleche, deren Längsseiten umgebörtelt sind, ähnlich wie ein Schloß einer eisernen Spundwand. Beim Einrammen dieser Bleche besteht der Vorteil, daß sie verhältnismäßig geringen Widerstand im Boden finden und den Boden nicht, wie bei eisernen Spundwänden, mit in die Tiefe ziehen. Derartige Bleche in Längen von 3 m wurden bis zu 2 m unter Hausfundament eingerammt, an ihrem Kopfe abgesteift und danach erst der Rest des Aushubes an der Hausecke durchgeführt.

Ferner mußte im Bauabschnitt III mit Rücksicht auf eine Moorschicht mit dem Aushub tiefer gegangen werden, als es das Bauwerk eigentlich erforderte.

Dem Einbau des eigentlichen Tunnelbauwerks, der keine bemerkenswerten Schwierigkeiten aufwies, stand danach nichts mehr im Wege. Der Ausbau der Anker im Bauabschnitt II geschah stufenweise, nachdem die Tunnelwände entsprechend hochgeführt waren (s. Abb. 5). Die Schrägsteifen im Bauabschnitt III konnten erst herausgenommen werden, nachdem die Decke tragfähig war (s. Abb. 4).

Zu bemerken ist noch, daß die Hausecke gegen Schall dadurch geschützt wurde, daß man die Tunnelwand zur Hausseite hin mit 10 cm starken Zellenbetonplatten bekleidete und den verbleibenden Hohlraum bis zum Hause mit sog. Schallkies ausfüllte. Dieser Kies besteht aus den Körnungen:

0 — 2,5 mm = 24% Gewichtsteile
2,5— 4,0 „ = 13% „
4,0—30,0 „ = 63% „

Der Bau wurde von der Fa. Philipp Holzmann Aktiengesellschaft, Frankfurt a. M., Zweigniederlassung Hamburg, als Generalunternehmer ausgeführt. Die Eisenkonstruktion des Tunnelbauwerks wurde von der Fa. Carl Spaeter G. m. b. H., Hamburg, geliefert und aufgestellt. Bemerkenswert ist, daß infolge der schlechten Zugänglichkeit der Baustelle der Erdaushub wie auch das Einbringen des Betons vermittels einer Demag-Katze bewerkstelligt wurde, die an einem I-Träger über der Baugrube hing und die ganze Baugrube auf dies Weise bestrich.

Der Bau dauerte im ganzen rund 8 Monate.

Beim Bauabschnitt I wurde die Arbeit am 7. Januar 192 mit der Rammung begonnen und Ende Mai beendet. Di entsprechenden Daten für die Abschnitte II und III sin 7. März und 30. Juli. Darauf folgten die Überfüllungsarbeite und der Ausbau der Gleisabfangung.

BESTIMMUNG DER RISSEENTFERNUNG IN FAHRBAHNPLATTEN UNTER BERÜCKSICHTIGUNG VON EINZELLASTEN.

Von Dipl.-Ing. Paul Országh, Oradea, Rumänien.

Schwinden und Temperaturerniedrigung verursachen in der Betonunterfläche eine Reibung, die sich zwar im Bewegungszustande befindet, jedoch wegen der unbedeutenden Geschwindigkeit mit dem Koeffizienten 0.7 ÷ 0.8 in Betracht zu ziehen ist. Die auftretenden Reibungskräfte können nicht überall gleichmäßig angenommen werden (vgl. „Die Kraftwagenstraße" von Dr.-Ing. Rudolf Schenk, Charlottenburg, S. 95), sondern sind in erster Annäherung vom freien Ende der Fahrbahn an linear veränderlich aufzufassen. Diese freien Enden existieren auch in der Längsrichtung, wenn auch nicht sichtbar, so doch als Flächen natürlicher Schwäche, die man an Stelle einer jeweiligen Arbeitsfuge, die gelegentlich der Unterbrechung beim Betonieren entsteht, sich vorzustellen hat. Dieser Annahme entsprechend, könnte die der Reibungskraft entgegenstehende Eigenfestigkeit des Betons (Mischung 1 : 8 bis 1 : 9) etwa auf 8 kg/cm² gesetzt werden. Jedoch ist die Herstellung des Betonunterbaues, besonders, wenn er noch einen Stampfasphaltbelag zu tragen hat, nicht selten eine plastische mit ca. 10% Wasserzusatz, die eine 50%ige Herabsetzung der Zugfestigkeit bedingt.

Die Burchartzschen und O. Grafschen Versuche ergeben, falls $^1/_{15}$ der Druckfestigkeit bzw. 50% hiervon, also $^1/_{30}$ derselben als Zugfestigkeit angenommen wird, bei dem Mischungsverhältnis 1 : 8 eine Zugfestigkeit von $130 \frac{1}{30} = 4{,}33$ kg/cm². Nicht oft genug kann auf die plastische, also nicht erdfeuchte und nicht gestampfte Herstellung der Betonunterlage verwiesen werden, die eine bis jetzt nicht genügend berücksichtigte Ursache der bei Kälte dichter auftretenden Risse in Betonunterlagen und in Asphaltdecken bildet, die einen höheren Schmelzpunkt als 45° Krämer-Sarnow, also einen Erstarrungspunkt von etwa −5° bis −10° besitzen.

Ohne Berücksichtigung von Einzellasten: Wird die fragliche Risseentfernung mit l in Meter, die Plattenbreite mit a = 100 cm, die Plattendicke mit b in cm, die Dicke des darauf liegenden Asphaltbelages = 5 cm, $\operatorname{tg}\varphi = 0{,}7$, $\gamma_{\text{Beton}} = 0{,}0022$ kg/cm³, die Zugfestigkeit = 4,33 kg/cm² angenommen, dann ergibt sich, ein lineares Anwachsen der Reibungskraft vorausgesetzt (vgl. Prof. Dr. Bredtschneider, Technisches Gemeindeblatt 1922, V. und Asphalt und Teerindustriezeitung 1923, Nr. 1, S. 4,5)

$$0{,}7 \frac{l^2}{2} 100^2 (b + 5)\, 0{,}0022 = 100\, b \cdot 4{,}33$$

$$l = \sqrt{\frac{433\, b}{0{,}7\,(11\, b + 55)}}.$$

Die meist gebräuchlichen Abmessungen sind b = 15 cm und b = 20 cm; diese ergeben l = 6,50 m bzw. 6,70 m als Risseentfernung. Wird jedoch die Zugfestigkeit des Betons zu 8 kg/cm² angenommen, dann erhalten wir aus

$$l = \sqrt{\frac{800\, b}{0{,}7\,(11\, b + 55)}}$$

l = 8,84 m bzw. 9,12 m.

Die hier angenommene, größere Zugfestigkeit verursach einen Unterschied der Risseentfernungen von 36%.

Es ist nun der Einfluß von Einzellasten unter Berücksichtigung verschiedener Bodenziffern und Zugfestigkeiten zu untersuchen.

Die Elastizitätstheorie der Scheiben und Platten, wie sie A. Föppl (Vorlesungen V, 21) beschreibt, ergibt als in der Platte verursachte Radialspannung in der Entfernung x von der Angriffsstelle:

$$\sigma_r = -\frac{m E h}{2 (m^2 - 1) l} \left(m \frac{d^2 z}{d x^2} + \frac{1}{x} \frac{d z}{d x} \right).$$

Hier bedeuten: m = Poissonsche Zahl; für Beton zwischen 6,4 ÷ 8,9, daher mit 8 angenommen,

E = 140 000 kg/cm²,

h = Plattendicke = 20 cm,

l = die nur von dem Material und der Plattendicke abhängige Länge =

$$\sqrt[4]{\frac{m^2}{m^2 - 1} \frac{E}{12\, k} h^3} = \sqrt[4]{\frac{64}{63} \frac{140\,000}{12 \cdot 3} 20^3} = 75 \text{ cm},$$

k = Bettungsziffer: hier angenommen zu

$$\frac{1 \text{ kg/cm}^2}{0{,}33 \text{ cm}} 3 \text{ kg/cm}^3$$

(vergleiche Schleicher, „Zur Theorie des Baugrundes", Bauingenieur 1926, Heft 49),

P = 3000 kg, Triebraddruck eines Schwerlastautos.

Zur Ausdeutung der „z" nötigen Konstanten sind nach Hertz für eine Platte mit R = ∞, eine hier zutreffende Annahme, da es sich um eine im Verhältnis zur Dicke unendliche Länge handelt,

$C_4 = \frac{P}{8 \pi k l^3}$ die von den Randbedingungen unabhängige

$$\text{Konstante} = \frac{3000}{8 \pi \cdot 3 \cdot 75^3} = 0{,}000\,094\,6,$$

$C_1 = \pi C_4 = 0{,}000\,298$,

$C_1 l = 0{,}0223$ die Einsenkung unter dem Gewicht an der Stelle r = 0,

$C_2 = -1{,}1159$, $C_4 = -0{,}000\,105\,5$. C_3 setzen wir = 0, so daß die Möglichkeit einer partikulären Lösung für z, $F_3(x)$, der bei r = 0, also an der Kraftangriffstelle den unmöglichen Wert von ∞ ergibt, ausgeschaltet wird.

Es bleibt demnach:

$$z = 0{,}000\,298 \left(1 - \frac{x^4}{64}\right) - 0{,}000\,105\,5 \left(x^2 - \frac{x^6}{576}\right) + 0{,}000\,094\,6 \lg x \left(x^2 - \frac{x^6}{576}\right)$$

$$z = 0{,}000\,298 - 0{,}000\,004\,65\, x^4 - 0{,}000\,105\,5\, x^2 + 0{,}000\,000\,2\, x^6 + 0{,}000\,094\,6\, x^2 \lg x - 0{,}000\,000\,164\, x^6 \lg$$

und nach Weglassen der unbedeutenden Glieder:

$$\frac{dz}{dx} = z' = -0{,}0000186\,x^3 - 0{,}0001164\,x + 0{,}0001892\,x \lg x,$$

$$\frac{d^2z}{dx^2} = z'' = -0{,}0000558\,x^2 + 0{,}0000728 + 0{,}0001892 \lg x.$$

Dies ergibt, die Glieder mit x^3 bzw. x^2 außer acht lassend:

$$\sigma_r = -\frac{8 \cdot 140000 \cdot 20}{2\,(64-1) \cdot 75}\left[8 \cdot 0{,}0000728 - 0{,}0001164 + \lg \frac{r}{l}\,(8 \cdot 0{,}0001892 + 0{,}0001892)\right].$$

Es wird eine Lastverteilung unter dem Rad auf $r = \frac{2}{3} \cdot 20$ cm $= 13{,}33$ cm angenommen, also $x = \frac{r}{l} = \frac{13{,}33}{75} = 0{,}178$ gesetzt, mit $\lg 0{,}178 = -1{,}726$ $\sigma_r = 5{,}83$ kg/cm².

Darnach wird die mögliche, auftretende Risseentfernung infolge von Schwinden, Temperaturerniedrigung und lokalen Einzelbelastungen an der angenommenen Rißstelle bei voller Ausnutzung der Betonzugfestigkeit von 8 kg/cm² einer 20 cm-Betonfahrstraßendecke, Mischung 1 : 8, berechnet aus

$$0{,}7\,\frac{l^2}{2} \cdot \frac{100^2}{20 \cdot 100} \cdot 20 \cdot \frac{22}{10000} + 5{,}83 = 8$$

$l = 5{,}33$ m (statt 9,12 m ohne Berücksichtigung der Einzellast).

Es wäre noch zu untersuchen, welchen Einfluß die Erhöhung der Bodenziffer von 3 kg/cm³ auf 4, 5, 6 usw. kg verursacht; Werte, die ebenfalls bei gut vorbereitetem Untergrund vorkommen können.

Zu diesem Zwecke wurde die angegebene Spannungsgleichung für die Bodenziffer „k" verallgemeinert wie folgt:

$$(l) = y = \sqrt[4]{\frac{95}{K}\,10^6} = 98{,}7\,K^{-1/4};\quad y^3 = 0{,}96 \cdot 10^6\,K^{-1/4};$$

$$c_4 = \frac{119}{K y^3} = \frac{119}{0{,}96 \cdot 10^6\,K^{-1/4}} = \frac{124}{10^6}\,K^{-1/4}.$$

$$c_2 = -1{,}1159 \cdot c_4 = -\frac{133}{0{,}96 \cdot 10^6}\,K^{-1/4} = -\frac{138{,}2}{10^6}\,K^{-1/4}.$$

$$y = 98{,}7\,K^{-1/4};\quad x = \frac{13{,}33}{98{,}7\,K^{-1/4}};\quad z = c_2 x^2 + c_4 x^2 \lg x.$$

$$z' = (2c_2 + c_4)\,x + 2c_4\,x \lg x;\quad z'' = (2c_2 + 3c_4) + 2c_4 \lg x.$$

$$\sigma_r = \frac{177800}{98{,}7\,K^{-1/4}}\left[8\,(2c_2 + 3c_4) + (2c_2 + c_4) + \lg x\,(8 \cdot 2c_4 + 2c_4)\right].$$

$$\sigma_r = -1800\,(-0{,}002492 + 0{,}003100 + \lg x \cdot 0{,}00223) = -1800\left(-0{,}00385 + 0{,}00223 \lg \sqrt[4]{K}\right).$$

$$\sigma_r = 6{,}92 - 1{,}002 \lg K.$$

Diese Gleichung bedeutet eine transzendente Kurve, und zwar die mit 6,92 Einheiten vom Koordinatenursprung verschobene „Logistik". Vergleiche Abbildung 1.

K = 3	gibt $\sigma_r = 5{,}83$
4	5,53
5	5,31
6	5,12
7	4,97
8	4,84
9	4,72
10	4,61
11	4,52

K = 1 ergibt $\sigma_r = 6{,}92$ als Maximum der möglichen Spannungen, die unter dem Raddruck von 3000 kg entstehen können.

Mit den Reibungsspannungen zusammen wird die minimale Risseentfernung:

$$0{,}7\,\frac{l^2}{2}\,\frac{22}{100} + 6{,}92 = 8,$$

davon $l = 3{,}75$ m.

Aus der Gleichung: $0{,}077\,l^2 + 6{,}92 - 1{,}002 \lg k = 8$ ergibt sich

$$l = \sqrt{13{,}1 \lg k + 14{,}05},$$

eine Kurve, die die Risseentfernungen für Betonzugspannung = 8 kg/cm² und verschiedene „k"-Werte darstellt.

Vergleiche Kurve 2, Abb. 2.

In der Wirklichkeit kann man aber mit Sicherheit eine Zugfestigkeit von 8 kg/cm² selten annehmen. Es sollen daher

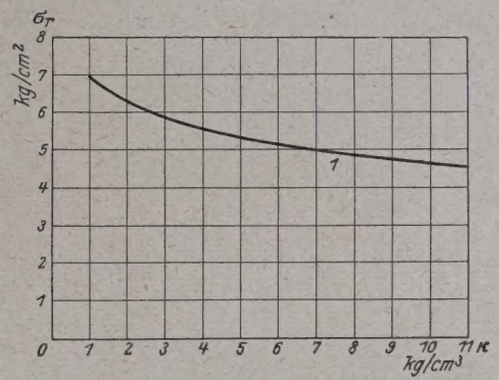


Abb. 1.

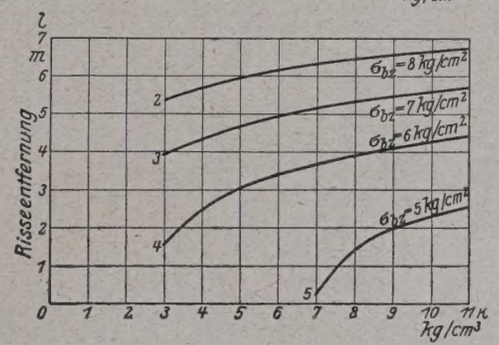


Abb. 2.

nachstehend die Risseentfernungen bei Betonsorten, die als Übergangsfälle zwischen Stampfbeton und plastischem Beton aufgefaßt werden können, ermittelt werden.

Für $\sigma_{b_z} = 7$ kg/cm² wird $l = \sqrt{13{,}1 \lg k + 1}$ Kurve (3)

$\sigma_{b_z} = 6$ kg/cm² „ $l = \sqrt{13{,}1 \lg k - 12}$ Kurve (4)

$\sigma_{b_z} = 5$ kg/cm² „ $l = \sqrt{13{,}1 \lg k - 25}$ Kurve (5)

Die Last P = 3000 kg wird absichtlich so groß gewählt, da in Wirklichkeit die ersten Risse bei vorzüglich guten Decken durch noch schwerere Einzellasten, Dampfwalzenräder und dergleichen, verursacht werden.

Die obigen Kurven lassen sofort erkennen, wie wichtig einmal die von den Amerikanern „Subgrade Specification" genannte Vorbereitung des Untergrundes zur Erhaltung einer höheren Bodenziffer ist. Andrerseits wird aus dem Vorhergehenden ersichtlich, daß Betonfahrstraßen, die keine Dehnungsfugen als Konstruktionsteil beim Bau erhalten und von Rissen doch späterhin freibleiben sollen, unbedingt aus bestgestampftem Material mit großer Zugfestigkeit hergestellt werden müssen.

Die Herstellung plastischer, nicht gestampfter Betonunterlagen für Asphaltfahrstraßen, die mehr als 10% Wasserzusatz haben, sollte unbedingt vermieden werden.

KURZE TECHNISCHE BERICHTE.

Stollenbau in Lehmboden in Detroit.

Der im Bau stehende Wasserleitungstollen von 16 km Länge in Detroit (Michigan) ist ein Teil einer neuen Wasserversorgungsanlage aus dem Detroitfluß für 2,5 Mill. m³ täglich. Er besteht aus einem 2,8 km langen Baulos von 4,2 m Weite und fünf Losen von 3,6 m Weite,

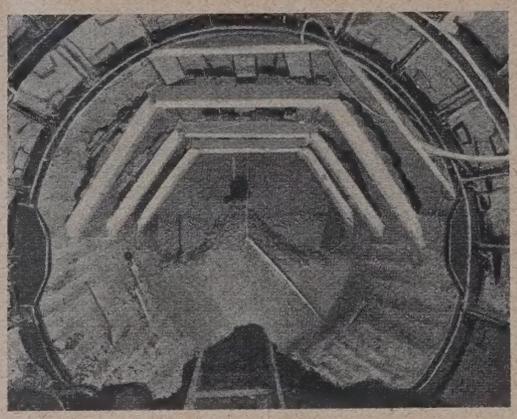


Abb. 1.

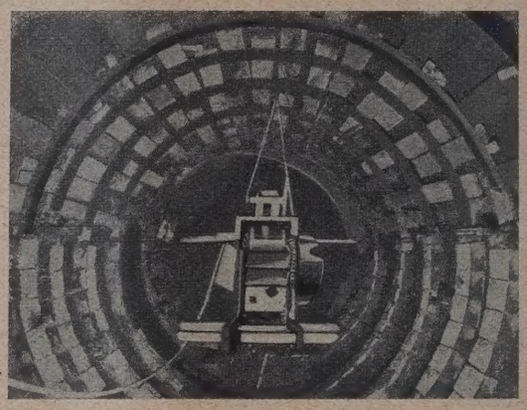


Abb. 2.

liegt mit 24 bis 33 m Tiefe unter allen anderen Leitungen, die bis jetzt nur 15 m Tiefe erreichen, geht durch Lehmboden verschiedener Festigkeit mit wenig Sandnestern und Kieseln. Jedes Baulos wird von einem Schacht ungefähr in halber Länge vorgetrieben und durch 20 cm weite Bohrlöcher in 300 m Abstand, die in erster Linie für die Einhaltung der Richtung bestimmt sind, mit elektrischer Kraft und Frischluft versorgt. Der Vortrieb geschieht teils von Hand mit 5,5 m durchschnittlichem Tagesfortschritt, teils mittels Schneidemaschinen, die bis 6,4 m täglich, im Durchschnitt aber auch nur 5,5 m täglich leisten. Für die Auszimmerung genügt in der Regel ein dreiteiliger Rahmen (Abb. 1), bei ungünstigen Verhältnissen sind Betonunterteile mit Stahlrippen und Bohlen oder Stahlblech-Verschalung nötig (Abb. 2), die an besonders schlechten Stellen mit einbetoniert werden. Für die Betonauskleidung werden 3,6 bis 5,4 m lange Strecken mit Stahlrahmen ausgerüstet (Abb. 3) und unten nasser, nach oben immer trockenerer Beton eingefüllt und mit Druckluft hämmern festgestampft und durch Beklopfen der Verkleidung festgerüttelt. Ein Spritzbewurf 1 : 1 von 0,8 bis 0,4 m³/m, mit 5 Atm. Druck aufgebracht, und ein Zementputz vervollständigen die Dichtung. (Nach Engineering News-Record vom 15. Dez. 1927, S. 948—954 mit 12 Abb.). N.

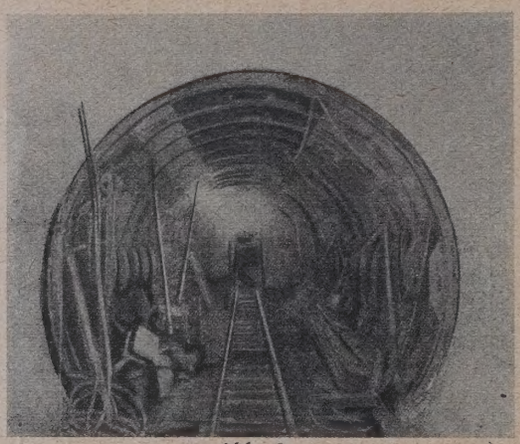


Abb. 3.

Der Holland-Straßentunnel unter dem Hudsonfluß.

Zu der Abhandlung über den Holland-Straßentunnel unter dem Hudsonfluß im „Bauingenieur" 1927, S. 928, bringen wir noch zwei lehrreiche Zeichnungen aus Engineering vom 25. Nov. 1927, S. 669, die den Bau der Lüftungsschächte am Flußufer der New Yorker Seite zeigen (Abb. 1 u. 2). Die Landschächte auf beiden Flußseiten und die Uferschächte auf der Newjerseyer Seite sind von derselben Bauart. N.

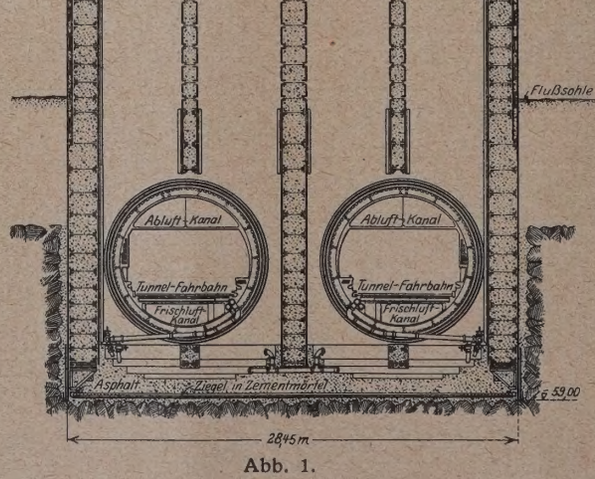


Abb. 1.

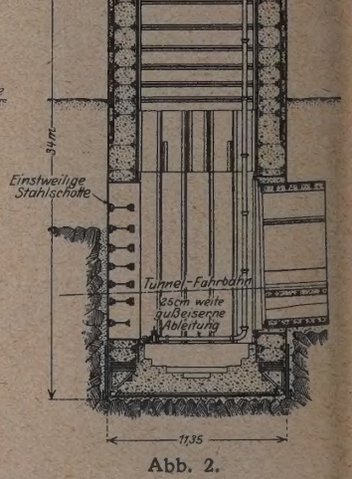


Abb. 2.

Die Erschließung Patagoniens durch moderne Fernstraßen.

Augenblicklich werden im Zusammenarbeiten der chilenischen und argentinischen Staatsorgane bedeutende Projekte erwogen, die der Oberhoheit dieser Länder unterstehenden Distrikte Patagoniens in großzügiger Weise durch umfassende Entwicklung aller in reichem Maße vorhandenen produktiven Mittel erfolgreich in den Wirtschaftsmechanismus ihrer Länder einzugliedern, nicht zuletzt durch eine ausgiebige Versorgung dieser Gebietsteile mit einem systematischen Netzwerk moderner Verkehrsstraßen.

Noch vor wenigen Jahren war man allgemein von dem geringen Nutzwert dieser südamerikanischen Ländereien überzeugt. Europäischen Begriffen gilt Patagonien hauptsächlich als Wüste, dürre Steppe oder wegloses, unfruchtbares Hochgebirgsland. Bisher hatte diese Auffassung im allgemeinen viel Zutreffendes, denn der chilenische Teil Patagoniens besteht in der Hauptsache aus dem schneebedeckten sterilen Bergmassiv der Andenausläufer. Außerdem erstrecken sich über große Flächen Landes gewaltige Waldzüge, die augenblicklich völlig unerforscht und unwegsam sind. Dagegen sind die Ländereien Argentinisch-Patagoniens noch zu weitaus größtem Teile dürres Steppenland.

Im Laufe der letzten Jahre ist man sich aber doch bewußt geworden, welche zum Teil überaus hohen Werte aus diesem vom allgemeinen Wirtschaftsinteresse stark vernachlässigten Gebiete bei rationeller Behandlung und Ausnutzung der sehr unterschiedlichen wirtschaftlichen Möglichkeiten herauszuholen sind. Zunächst begannen chilenische Kolonisten im Gouvernement Magalhaens sich der Aufzucht von Schafen zu widmen, die erstaunlich rasch aufblühte, sich dabei stark ausdehnte und durchweg vorzügliche Erträge abwarf. Die Schafzucht gewann sehr rasch über die chilenischen Grenzen hinaus Boden auf den argentinischen Territorien Patagoniens. Sowohl im Distrikt von Santa Cruz wie im Regierungsbezirk Chubut ist heute die Schafindustrie eines der tragfähigsten Wirtschaftsmomente Argentiniens. Infolgedessen sind diese Gegenden heute besonders in den Vordergrund der Interessen zur Intensivierung des Verkehrs gerückt. Die Energie der Schaffarmer hat auch bereits mit vortrefflichen Erfolgen zum Anbau von Zerealien geführt. Außerdem wird jetzt neben der Schafhaltung auch in großzügiger Form Rinder- usw.-zucht getrieben. Nach den letzten statistischen Erörterungen ist der Viehbestand Patagoniens mittlerweile auf 14 Millionen Tiere einschließlich 3 Millionen der chilenischen Gebiete gestiegen. Die

iehzucht gewinnt immer mehr und mehr an Ausdehnung und Be-eutung. Im letzten Jahr sind nachweislich von argentinischen Schaf-ichtereien 100 000 Ballen Wolle mehr als im Vorjahr zur Ausfuhr ekommen. Chile hat ebenso aus seinen patagonischen Provinzen n letzten Jahr bereits 12 Millionen kg Wolle zur Ausfuhr gebracht. ie Gefrierfleischindustrie jener Gebiete dehnt sich unentwegt weiter us. Die zahlenmäßige Erfassung für das letzte Jahr gibt bereits nen Bestand von 900 000 Tieren an, die über Punta Arenas zur usfuhr kamen.

Man wird sich nun in den maßgebenden Kreisen dieser außer-rdentlich starken wirtschaftlichen Möglichkeiten Patagoniens immer ewußter und ist entschlossen, die einem rascheren Fortschritt außer-rdentlich hinderliche rückständige Verkehrswirtschaft jetzt mit nergischer Hand sobald als möglich leistungsfähiger zu machen. rgentinien hat infolgedessen ausgedehnte Pläne zur Erörterung estellt, große Gebietsteile jetzt in erster Linie mit neuzeitlichen traßen und weiterhin mit Eisenbahnen zu versorgen, die Häfen uszubauen und schließlich ausgedehnte Bewässerungsanlagen zu chaffen für die Urbarmachung des noch völlig unerschöpften, wert-ollen Bodens. Im Vordergrunde der allgemeinen Interessen stehen n Augenblick die Straßenbauten, für die ganz beachtliche Projekte ereits ihrer Ausführung nahegebracht sind.

Im Straßenbau und weiterhin auch in der Anlage neuer Schienen-ege soll mit Chile und Argentinien gemeinsame Arbeit geleistet erden. Der wichtigste Platz für den patagonischen Ausfuhr-andel war bisher Punta Arenas, eine Stadt, die bereits etwa 0 000 Einwohner hat. Punta Arenas soll nun Endstation einer isenbahnlinie werden, die durch den schmalen chilenischen Land-ipfel nach Argentinisch-Patagonien zunächst nach Santa Cruz gehen oll, um dort Anschluß an eine Linie zu finden, die aus dem Gebiet m den Strobelsee nordwärts Anschluß suchen soll an die bereits estehende Eisenbahn von Puerto San Antonio nach Chacabuco im Vesten, eventuell soll sie noch weiter ausgedehnt werden über die nden nach Chile hinüber bis zum chilenischen Pazifikhafen Puerto lontt. Dadurch würde es dann möglich sein, von Punta Arenas nit der Eisenbahn das nördliche Chile zu erreichen, eine Strecke, lie etwa 3800 km beträgt. Von da besteht im übrigen eine Möglich-eit, auf dem Schienenwege Buenos Aires zu erreichen, allerdings in etwas umständlicher Weg von über 2000 km.

Man beabsichtigt nun, die Straßenbauten in eine gewisse Ver-indung mit den projektierten Eisenbahnlinien zu bringen, und zwar ollen überall aus den besonders ertragreichen Farmgebieten brauch-are moderne Zubringerstraßen zu bestimmten Umschlagsplätzen an ler Eisenbahn gezogen werden. Besondere Straßenbauinteressen ichten sich auf die Anlage neuzeitlicher Straßenzüge zum Hafen von Punta Arenas, der durch großzügige Ausbauarbeiten zu einem Groß-hafen gemacht werden soll, der auch das Vor-Anker-gehen bzw. Laden und Löschen von Überseeschiffen erlaubt. Man hatte die bereits einmal begonnenen Hafenausbauarbeiten in Punta Arenas aus Mangel an Mitteln einstellen müssen, die nunmehr ohne Verzug zur Vollendung gebracht werden sollen. Die Argentinier haben sich entschlossen, die Häfen von San Julian, Santa Cruz und Deseado am Atlantik zu modernisieren, ebenso San Antonio und den bedeutenden Petroleum-ausfuhrhafen Comodoro Rivadavia neuzeitlich auszubauen. Diese Intensivierungsarbeiten sind verbunden mit einer Anlage von Straßen, auf denen dann aus dem inneren Patagonien die am Ort erbauten Landesprodukte zu den Umschlagsplätzen und Verschiffungshäfen durch mechanischen Zug herangeführt werden sollen.

In den nördlichen Distrikten Patagoniens beabsichtigt man große Bewässerungsprojekte durchzuführen. Erfahrungsmäßig eignet sich dort Boden und Klima vortrefflich zur Kultur hochwertiger Früchte, wenn dem Boden die erforderliche Feuchtigkeit zugeführt wird. Man will ein Gebiet von 1 Million Acker ausgiebig bewässern und so zur Anlage von Fruchtplantagen tauglich machen. 130 000 Acker Landes sind dazu bereits neuzeitlich kanalisiert. Der Boden dort ist durch die moderne Bewässerung außerordentlich ertragreich gemacht. Jetzt soll nun gleichzeitig, um das leicht verderbliche Gut so rasch als möglich über die Verschiffungshäfen dem Konsum zuzuführen, ein ausgedehntes Netzwerk moderner Straßen gebaut werden. In der Hauptsache sollen Straßen mit entsprechendem Unterbau und Decke für den Verkehr moderner Motorlastwagen angelegt werden. Außerdem verfolgt man die Idee, den Rio Negro schiffbar zu machen und dann zu den verschiedenen Flußhäfen Straßen heranzuführen.

Chile hat ausgedehnte Untersuchungen angestellt über die Nutzbarmachung der überaus reichen Waldbestände Südpatagoniens. Die chilenische Regierung wird jetzt in jenen Gebieten eine nach modernsten Betriebsgrundsätzen orientierte Forstwirtschaft entwickeln. Für die Ausbeutung der gegenwärtig völlig unpassierbaren Wälder machen sich in gleicher Weise bedeutende Straßenanlagen und Wegzwischenverbindungen erforderlich. Die chilenische Holzwirtschaft ist allgemein stark im Aufblühen und wird durch die Erfassung der überaus reichen Waldbestände der chilenisch-patagonischen Gebietsteile einen starken Zuschuß wirtschaftlicher Kraft erfahren. An die Erschließung dieser Waldbezirke soll jetzt auch unverzüglich herangegangen werden. Da der Holzaustausch Chiles mit Argentinien eine besondere Rolle spielt, so verdient die Verkehrsverbesserung für den Abfluß chilenischer Hölzer nach Argentinien in erster Linie durch den Anbau von Zufuhrstraßen zu den geplanten argentinischen Eisenbahnumschlagsplätzen ein besonderes Interesse.

Für die Bestrebungen Argentiniens, die Wirtschaft des Landes durch die Anlage großzügiger Verkehrsstraßen intensiv zu fördern, ist noch von weitgehendem Interesse, daß auch im Bezirk von Buenos Aires bedeutende Straßenbauprojekte vor ihrer Durchführung stehen. Augenblicklich geht man an den Bau einer modernen Fernstraße von Buenos Aires nach dem Hafen Mare del Plata und von da nach Quecuen in der näheren Umgebung von Buenos Aires heran. Die Kosten dieser Straße werden schätzungsweise etwa 8 Millionen Papierpesos betragen. Von der Anlage dieser Straßen verspricht man sich besonders viel, da sie gerade durch argentinische Gebiete mit bedeutenden farmwirtschaftlichen und viehzüchterischen Interessen und Möglichkeiten gehen, die damit gleichzeitig großzügig in Bewegung gebracht werden sollen. Außerdem bedarf der fortgesetzt stärker beanspruchte Hafen Mare del Plata einer gewissen Entlastung.

Weiterhin interessant sind noch Straßenbauprojekte für die Anlage von 7 Straßen, und zwar von Buenos Aires nach Escobar, von Buenos Aires nach Pilar, von Buenos Aires über San Justa nach Canélas, von Canélas über Temperli nach Las Floris, von Las Floris nach San Vicente und schließlich nach Coronel Bourdson. Rund 300 km Straßen sollen hier neu gebaut werden, für die etwa 18 Millionen Papierpesos aufgewendet werden sollen.

Da Argentinien und Chile in der Befriedigung ihres Straßenbaubedarfes, wenigstens was modernes Straßenbaumaterial angeht, fast ausschließlich vom Ausland abhängig sind, so bieten sich jetzt wohl gerade hier in kommender Zeit unabsehbare außerordentliche Möglichkeiten für ausgedehnte Geschäftsverbindungen mit Argentinien und chilenischen Einfuhrhäusern in verschiedenartigem Straßenbaumaterial, Straßenbaumitteln, modernen Baumethoden usw.

Flußregelung im Palo-Verde-Tal in Kalifornien.

Im Palo-Verde-Tal im südöstlichsten Kalifornien werden Flußschlingen, die den 31 000 ha bewässertes Land schützenden Deich gefährden, abgeschnitten und die Einläufe der Durchstiche durch Buhnen ungewöhnlicher Bauart geregelt. Die Baueinheiten für die Buhnen sind gleichseitige Dreifüße, in der Regel mit 9 m Seitenlänge, aus zusammengenieteten alten Eisenbahnschienen, in den Ecken und Seitenmitten ausgesteift (Abb. 1), die durch Drahtseile an Betonanker (Abb. 2) angehängt werden (Abb. 3). Bei der starken Geschiebe- und Treibzeugführung des Coloradoflusses verlanden die Dreifüße, die in der Regel 10 m Abstand erhalten, bald (Abb. 4), besonders, wenn noch Fangseile dazwischen gespannt werden. An schwierigen Stellen sind bis fünf Reihen hintereinander nötig geworden. Beim Ausbleiben der Verlandung unter ungünstigen Verhältnissen sind

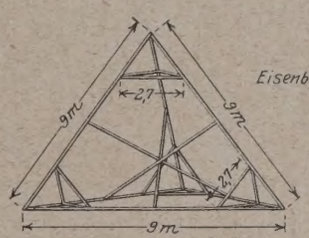


Abb. 1.

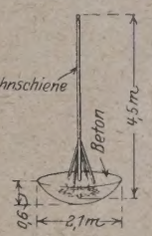


Abb. 2.

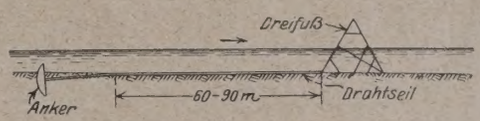


Abb. 3.

Abb. 4.

Dreifüße von 6 m Seitenlänge durch Unterwaschen versunken. Unterspülungen sind durch Faschinenmatten auf der Buhnensohle verhindert worden. (Nach S. E. Webb, Zivilingenieur in Los Angeles, in Engineering News-Record vom 11. August 1927, S. 226—228 mit 7 Abb.) N.

Neue Wasserkraftanlage an Stelle alter Wasserräder am Connecticutfluß.

Ein alter Schiffahrtskanal, der die Bellowsfälle des Connecticutflusses umgeht und durch 75 Wasserräder mit 50 bis 500 PS unvollkommen ausgenutzt wird, erhält nun ein neues Kraftwerk mit drei Maschinensätzen von je 20 000 PS, das mittels eines neuen Wehrs, einer Erweiterung des Zulaufs und eines Umbaus des Untergrabens 280 m³/sek und das volle Gefälle von 17,5 bis 18,5 m ausnutzt und die alten Mühlen, soweit sie noch im Betrieb stehen, mit Strom versorgt. Das neue Wehr (Abb. 1), unmittelbar oberhalb einer Eisenbahnbrücke, hat zwei Öffnungen von je 35 m Weite mit Walzenverschlüssen (Abb. 2) und drei Öffnungen von 30 bis 37 m Weite mit 4 m hohen Schützen (Abb. 3), die sich gegen Losständer stützen und gewöhnlich durch einen fahrbaren Kran gehoben, im Notfall aber durch Auslösen der Losständer geöffnet werden. Der weiterte Obergraben mit Böschungen 1 : 1¼ wird in der Sohle 30 cm den Böschungen 45 cm stark gepflastert und alle 6 m durch Eisenbet rippen in der Böschung verstärkt (Abb. 4). Das Kraftwerk (Abb. 5) infolge der Ausnutzung des Felsgrundes nur wenig Beton gebraucht; Hilfsmaschinen zur Bedienung der Einlaßschützen und Rechen s wegen der Witterungsverhältnisse in Neuengland umbaut worden.

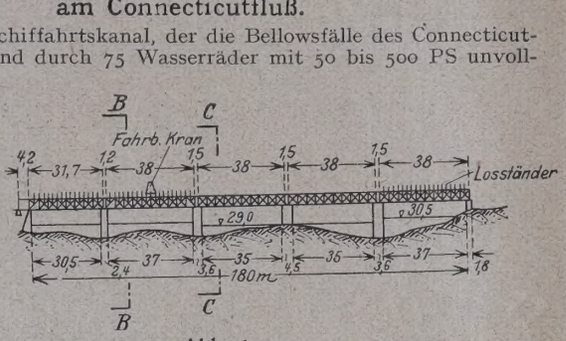


Abb. 1.

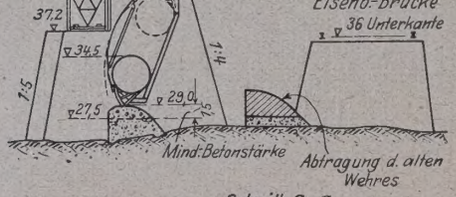


Abb. 2.

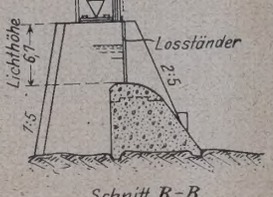


Abb. 3.

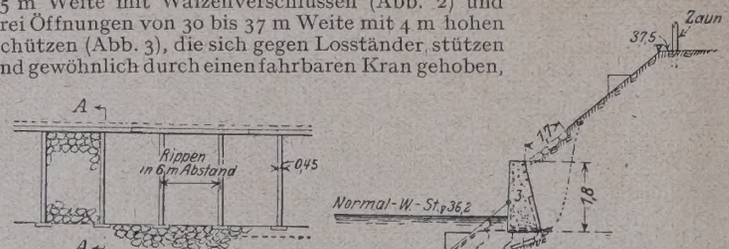


Abb. 4.

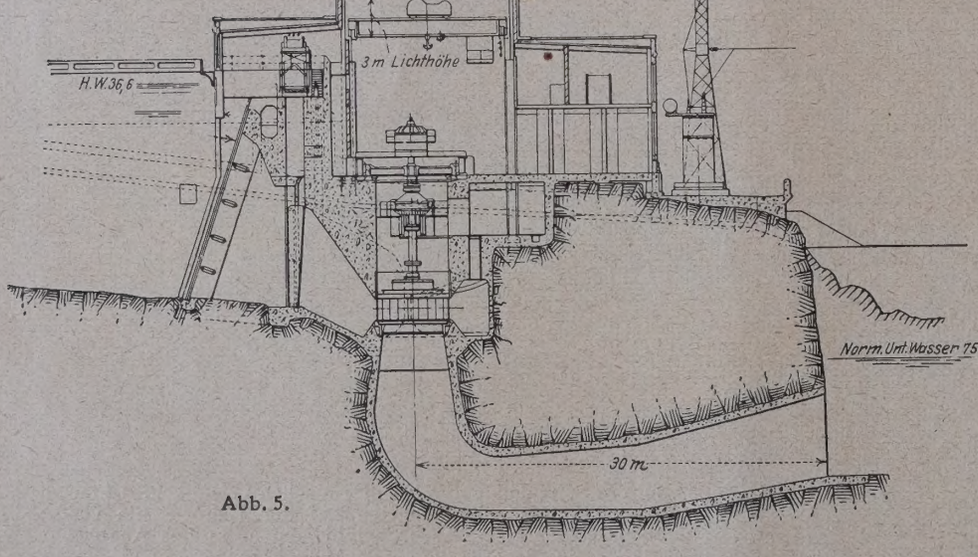


Abb. 5.

Der Bau hat im Sommer 1926 begonnen und soll am 1. Februar betriebsfertig sein. Zur Erd- und Felsbewegung, die 48 000 75 000 m³ umfaßt, dienen schwere Dampfschaufeln mit 1,1 m³ Schau inhalt und durchweg Kraftwagen, von denen sich die kleineren 3 m³ Ladung besser bewährt haben als die größeren mit 4,5 m³. Betonhauptmischanlage ist in einer alten Mühle untergebracht wor Für den Wehrbau im Winter 1926/27 ist die Baustelle umbaut geheizt worden. Die Hochflut vom November 1927 hat an den Fa dämmen und Lagerplätzen und an den Geräten viel, an den ferti Bauteilen aber fast keinen Schaden angerichtet. (Nach Engineer News-Record vom 8. Dez. 1927, S. 908—911 mit 8 Abb.) N

Prellschutz eines Brückenpfeilers in einer Schiffahrtstra

Der Mittelpfeiler der Straßenbrücke über die Carquinez-Meere in Kalifornien bedarf eines kräftigen Schutzes gegen Schiffe, die Nebel oder durch Wind oder Flutströmungen anfahren. Einstwei

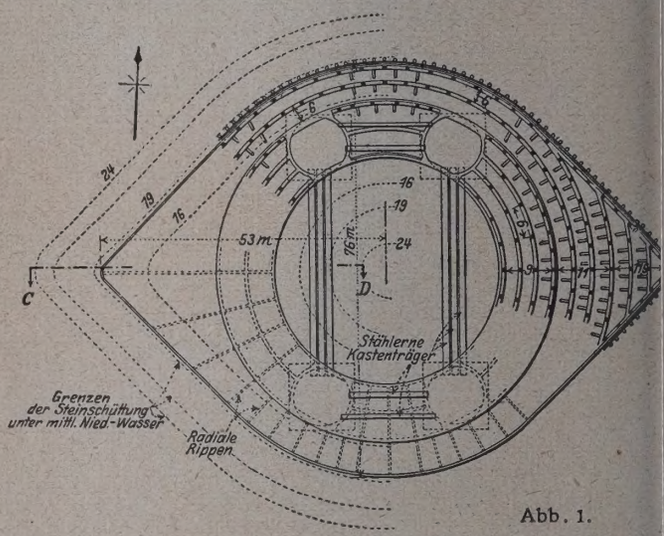


Abb. 1.

ist ein Prellschutz durch vier um den Pfeiler verankerte Schiffe schaffen worden. Der endgültige Prellschutz besteht aus einer starl Eisenbetondecke mit Ring- und Strahlenaussteifung in Linsenfo (Abb. 1) auf 50/50 cm starken, teils lotrechten, teils geneigten Eis betonpfählen (Abb. 2), die in eine Steinschüttung (Abb. 2) eingetriel werden. Die Deckplatte ist mit den vier durch stählerne Kastenträ

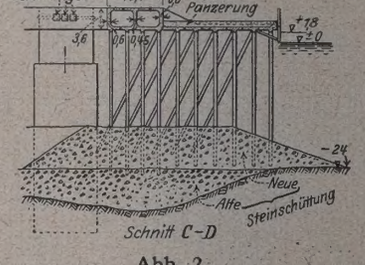


Abb. 2.

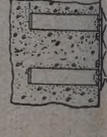


Abb.

versteiften, 12 m starken Tragsäulen starr verbund so daß die ganze Pfeilermasse gegen einen Anp nutzbar gemacht wird. Der Rand der Deckpla ist mit drei verschraubten und verankerten Eis bahnschienen (Abb. 3) gepanzert, die in ein fahrendes Schiff einschneiden und in Verbind mit dem Eindringen des Schiffsbugs in die De platte den Anprall elastisch abfangen sollen. 1,2 m starke Sandschicht auf der Deckplatte (Abb soll die lotrechte Teilkraft aus dem durch Schrägpfähle übertragenen Stoß aufheben. (N Engineering News-Record vom 17. Nov. 19 S. 794—795 mit 5 Zeichn. und 1 Lichtb.) N

WIRTSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN.

Die Reichsverdingungsordnung im Verdingungsausschuß des ußischen Landtages. Ein Antrag der Sozialdemokratischen Partei Herausgabe von Ausführungsbestimmungen zur Reichs-rdingungsordnung für Bauleistungen durch die Reichs-ierung wollte die Zuteilung von öffentlichen Aufträgen r an solche Unternehmer zulassen, welche die tarifvertraglich fest-egten Lohn- und Arbeitsbedingungen anerkannt haben und durch-ıren, die Arbeiterschutzbestimmungen durchführen, die Arbeits-ıfte durch die öffentlichen Arbeitsnachweise anfordern, die vor-ıchriebenen Beiträge zur Arbeitsversicherung leisten, die Verpflich-ıg übernehmen, daß an Zwischenunternehmer übertragene Arbeiten ch den genannten Bedingungen durchgeführt werden, ferner die ertragenen Arbeiten nur dann in Akkord ausführen lassen, wenn die rufsgruppe der Arbeiter zustimmt und ein Akkordtarifvertrag mit r Gewerkschaft abgeschlossen ist und nur eine im angemessenen rhältnis zur Gesellenzahl stehende Anzahl von Lehrlingen be-ıäftigen.

Ferner soll der Auftragnehmer zu einer angemessenen Sicher-itsleistung verpflichtet werden, die Weitervergebung der Arbeiten Zwischenunternehmer nur mit Erlaubnis des Auftraggebers vor-hmen dürfen und die Streik- und Aussperrungsklausel in § 6, Ziffer 2 r allgemeinen Vertragsbedingungen für die Ausführung von Bau-stungen aufgehoben werden.

Dieser Antrag wurde mit der Begründung abgelehnt, daß ısführungsbestimmungen zur Reichsverdingungsordnung ımöglich seien, da die Reichsverdingungsordnung kein Gesetz, ndern eine Vereinbarung der beteiligten Kreise sei. ichs- und Staatsbehörden haben diese Vereinbarung den Bau-stungen zugrunde gelegt.

Dagegen wurde folgender Antrag angenommen:

„Das Staatsministerium wird ersucht, einen schriftlichen Bericht erstatten:

a) Welche preußischen Behörden und welche gemischtwirt-haftlichen Körperschaften, an denen Preußen beteiligt ist, haben die ichsverdingungsordnung eingeführt und welche nicht?

b) Sind schon Erfahrungen mit der Durchführung ge-acht und welche?

c) Was ist geschehen, um die Kommunalverwaltungen zur nwendung der Verdingungsordnung zu veranlassen?

d) Ist der Beschluß des Landtags vom 23. 6. 1926 betreffend nerkennung des angemessenen Preises restlos durchgeführt rden?"

Die projektierte Exportbank zur Förderung der Ausfuhr. Der ichswirtschaftsminister hat sich im Haushaltsausschuß des Reichs-ges für den seit etwa einem halben Jahre erörterten Plan einer Export-nk eingesetzt. Diese geplante Bank soll nicht für die Finanzierung s laufenden kurzfristigen Exportgeschäftes dienen, sondern nur lche langfristigen, mehrjährigen Geschäfte, insbesondere ieferungen an ausländische Regierungen finanzieren, für ren Kreditierung im Rahmen ihres normalen Geschäfts den be-ehenden Banken sowohl wegen der Langfristigkeit als auch der Höhe r Objekte die Mittel fehlen. Im wesentlichen sollen diese Objekte — ne beschränkte Anzahl großer Einzelobjekte, die sonst aus Mangel ı Kreditmitteln nicht getätigt worden wären — durch Heranziehung ısländischen Geldes finanziert werden.

Es ist naheliegend, daß auch die Übernahme großer im usland geplanter Bauobjekte durch deutsche Bau-nternehmungen zu den Geschäften gehören, die in das Betätigungs-ebiet der Exportbank fallen würden. Wenn sich nun zwar das Projekt r Exportkreditbank noch im Stadium erster Erwägungen findet, so ist diese Angelegenheit doch wichtig genug, um ihr von rnherein volle Aufmerksamkeit zu widmen.

Zwischenkredite für den Wohnungsbau. Die Gewährung von wischenkrediten für den Wohnungsbau wird insbesondere von der eutschen Bau- und Bodenbank A.-G. in Berlin betrieben. ine Entschließung des Wohnungs- und des Haushaltsausschusses s Reichstages will den Reichsarbeitsminister ermächtigen, zur rstärkten Gewährung von Zwischenkrediten 10 Mill. RM für die apitalerhöhung dieser Bank zu bewilligen. Ferner soll der Reichs-beitsminister ermächtigt werden, die Bürgschaft für Zwischen-redite, welche die genannte Bank dem Kleinwohnungsbau im Jahre 928 überläßt, bis zu 200 Mill. RM zu übernehmen. Der Zinssatz r die Bau-Zwischenkredite beträgt etwa 10% im Jahre.

Die Wohnverhältnisse in den deutschen Großstädten. Nach den tzt vorliegenden endgültigen Ergebnissen der Reichswohnungs-ählung wurden in den 46 deutschen Großstädten 4,5 Millionen be-ohnte Wohnungen festgestellt. Davon waren 4,2 Millionen oder 3% Altwohnungen und 320 000 oder 7% Neuwohnungen.

Von den Altwohnungen entfallen 52% auf Kleinwohnungen —3 Räume), 41% auf Mittelwohnungen (4—6 Räume) und 7% uf Großwohnungen (7 und mehr Räume).

Bei den Neubauwohnungen umfassen die Kleinwohnungen nur 35,5%, die Mittelwohnungen rücken aber mit 57,4% stark in den Vordergrund, die Großwohnungen bleiben in ihrem Anteil unverändert.

Für Alt- und Neuwohnungen insgesamt sind diese Zahlen 51%, 42% und 7%. Die Bevölkerung verteilt sich darauf in folgender Weise: Auf Kleinwohnungen entfallen 45%, auf Mittelwohnungen gleichfalls 45% und auf Großwohnungen 10% der Bevölkerung.

Auf je 100 Wohnungen kamen Haushaltungen oder Familien ohne eigene Wohnung:

in den Gemeinden mit	
5 000 bis unter 20 000 Einwohnern	6,3
20 000 „ „ 50 000 „	7,8
50 000 „ „ 100 000 „	9,1
100 000 und mehr Einwohnern	10,3

Während in der Vorkriegszeit in etwa 2% aller Wohnungen zwei oder mehr Haushaltungen bzw. Familien in einer Wohnung zusammenwohnten, tritt dieser Fall jetzt mit rund 10% viel häufiger in Erscheinung.

Die Wirtschaftlichkeit des Stahlhauses. Nach neueren Untersuchungen (vgl. „Zement" 1928, S. 276) ist die Wärmehaltung der Stahlhäuser sehr gering. Während es möglich ist, durch eine Luftschicht und eine dünne Tektondiele einen gewissen Wärmeschutz zu erreichen, ist die Wärmehaltung von der Wandstärke abhängig. Die dünnen Wände aus Wärmeschutzstoffen, gleichviel welcher Art, können infolge ihres geringen Raumgewichtes und ihrer kleinen Maße nur sehr wenig Wärme in sich aufspeichern. Sie erkalten daher sehr schnell, sobald die Heizung unterbrochen wird. Da die Entwicklung zum stoßweisen Heizen unter Anwendung hochwertiger flüssiger oder gasförmiger Brennstoffe drängt, liegt in der mangelnden Wärmehaltung ein wirtschaftlich schwerwiegender Mangel, der die geringen Vorteile, die in der kürzeren Herstellungszeit des Stahlhauses liegen, weitaus überwiegt.

Zementtransport. Die Wagengestellung der Deutschen Reichsbahn für den Transport von Zement hat sich seit dem starken Abfall im Dezember 1927 im Januar 1928 wieder vergrößert. Während im Januar 1927 17 800 Wagen für den Zementtransport angefordert worden waren, betrugen diese Zahlen im

Juni 1927	49 443
Juli 1927	50 199
August 1927	51 451
September 1927 . . .	49 736
Oktober 1927	47 794
November 1927	32 242
Dezember 1927	16 459
und im Januar 1928	20 053

Die Zahlen der Wagengestellung für Zement laufen den vom Zementbund gegebenen Zahlen für den Zementabsatz und damit auch der Bewegung des Baumarktes parallel.

Die Wagengestellung der Reichsbahn. Die Zahl der monatlich von der Reichsbahn zur Verfügung gestellten Güterwagen gibt einen Anhaltspunkt für die Beurteilung der deutschen Wirtschaftsentwicklung. Im Jahre 1913 wurden (auf dem jetzigen Reichsgebiet) 3392 Tausend Wagen im Durchschnitt jedes Monats gestellt. 1926 waren es 3312 Tausend und erst 1927 begann ein Anstieg, der weit über den Monatsdurchschnitt von 1913 hinausging.

Es wurden an Güterwagen im Monat gestellt:

1927	in Tausend Stück
Januar	3216
Februar	3245
März	3888
April	3489
Mai	3790
Juni	3709
Juli	3905
August	4059
September	4086
Oktober	4326
November	4156
Dezember	3811

Im Monatsdurchschnitt des Jahres wurden 3807 Tausend Wagen gestellt.

Hinausschiebung der Bindung einzelner Länder und Gemeinden an die nach dem Reichsbewertungsgesetz festgestellten Einheitswerte. Nach einem dem Reichstag zugegangenen Gesetzentwurf, dem der Reichsrat schon zugestimmt hat, brauchen die Länder und Gemeinden im Jahre 1928 die nach dem Reichsbewertungsgesetz festgestellten Einheitswerte für die Realsteuern noch nicht zugrunde zu legen. Da das Grundsteuerrahmengesetz und das Gewerbesteuerrahmengesetz

voraussichtlich erst am 1. April 1929 in Kraft treten kann, erscheint es zweckmäßig, die Bindung an die Einheitswerte nach dem Reichsbewertungsgesetz noch nicht in diesem Jahre wirksam werden zu lassen, da sonst binnen kurzer Frist eine zweimalige Umstellung der Landesgesetze erfolgen müßte.

Die Bestimmung ist erforderlich für die Bewertung der landwirtschaftlichen, forstwirtschaftlichen und gärtnerischen Betriebe und Betriebsgrundstücke sowie der gewerblichen Betriebe. Für die städtischen Grundstücke und die gewerblichen Betriebsgrundstücke tritt die Bindung nach § 83 Abs. 1 RBewGes. erst auf Grund einer ausdrücklichen, vom Reichsfinanzminister mit Zustimmung des Reichsrats zu erlassenden Bestimmung ein. Eine derartige Bestimmung ist noch nicht ergangen.

Abzüge von Außenständen. Nach § 143 der Reichs-Abgabe-Ordnung müssen Kapitalforderungen mit dem Nennwert angesetzt werden, wenn nicht besondere Umstände einen geringeren Wert begründen.

Abgesetzt werden kann aber die nach Eingang der Außenstände zu entrichtende Umsatzsteuer. Außerdem kann ein Abzug gemäß § 143 Abs. 3 AO. gemacht werden, der dem Zinsverlust für die Dauer bis zur Zahlung der Schuld entspricht. Als angemessener Zinssatz ist ein Satz von mindestens 7% anzusehen. Unter Berücksichtigung des Risikos für die Beitreibbarkeit der Forderung kann zudem noch ein Abzug auf das Delkrederekonto vorgenommen werden.

Die Lage auf dem Baumarkt. Nach der Statistik des Deutschen Baugewerksbundes ist zwar die Arbeitslosigkeit im Baugewerbe im Januar 1928 in allen Bezirken etwas stärker zurückgegangen als in der gleichen Zeit des Vorjahres, doch wird in der Hauptsache nur an den aus dem letzten Baujahr herübergenommenen Neubauten gearbeitet. Der Rest aus dem Vorjahre ist höher als der aus 1926 nach 1927 übernommene; es müssen jetzt noch rund 100 000 Wohnungen fertiggestellt werden gegenüber 80 000 im vorigen Jahre. In Berlin waren sogar von 21 000 im Jahre 1927 in Angriff genommenen Wohnungen 17 000 Anfang Januar 1928 noch im Bau und 1300 noch nicht über die ersten Vorarbeiten hinaus.

Neue Bauvorhaben gelangen zur Zeit nur in geringem Ausmaße zur Ausführung, da die Finanzierungsgrundlage noch ungeklärt ist. Nur die Großindustrie, vornehmlich in Westdeutschland, tritt mit einigen größeren Vorhaben auf.

Rechtsprechung.

Beantragt der Versicherungsnehmer, die Feuerversicherung wegen Betriebseinstellung aufzuheben, so erlischt der Antrag, wenn er nicht binnen zwei Wochen vom Versicherer angenommen wird. Ein nach Ablauf dieser Frist eintretender Brandfall ist dann noch durch die Versicherung gedeckt. (Entscheidung des Reichsgerichts, VI. Zivilsenat, vom 24. Juni 1927 — VI 121/27.)

J. war bei der Versicherungsgesellschaft L. für die Zeit vom 19. Januar 1924 bis 19. Januar 1929 gegen Feuersgefahr versichert. Die Jahresprämie, 8 vom Tausend war bis 19. Januar 1926 gezahlt. Mit Brief vom 19. Juli 1925 an die Versicherungsgesellschaft beantragte J., die Versicherung wegen Einstellung des Betriebs der Flachsaufbereitungsanstalt ab 15. Juli 1925 aufzuheben. Mit Postkarte vom 29. Juli 1925 teilte J. der Versicherungsgesellschaft auf deren Anfrage vom 28. Juli 1925 mit, auf dem versicherten Grundstück werde nur noch Gastwirtschaft betrieben. Die Versicherungsgesellschaft sandte ihrem Agenten S. eine vom 10. August 1925 datierte Abrechnung über Gutbringung eines Teils der Prämie, sie will ferner am 31. Juli 1925 einen Nachtragsschein mit Ermäßigung der Prämie vom 19. Juli 1925 ab ausgestellt haben. J. hat diesen Nachtragsschein erst am 22. September 1925 erhalten, nach dem Brande vom 22. August 1925. Er verlangt von der Versicherungsgesellschaft Ersatz des Brandschadens an Gebäuden, Fahrnis und Maschinen. Die Versicherungsgesellschaft lehnt die Ersatzpflicht unter Berufung auf die Aufhebung des Versicherungsvertrages durch J. ab.

Das Reichsgericht hält die Ersatzpflicht der Versicherungsgesellschaft für gerechtfertigt. Bei der Feuerversicherung erlischt ein dem Versicherer gemachter Antrag auf Schließung, Verlängerung oder Änderung des Vertrages, wenn er nicht binnen zwei Wochen angenommen wird. Diese Bestimmung in § 81 Vers.vertr.ges. bezweckt, dem Versicherungsnehmer, falls der Versicherer binnen zwei Wochen nicht antwortet, eine anderweite Versicherung zu ermöglichen und die Gefahr einer doppelten Prämienzahlung zu vermeiden. Nach dem Gesetz fallen hierunter auch Anträge auf Änderung eines laufenden Versicherungsvertrages, nicht nur eines bevorstehenden. Im vorliegenden Fall lief die am 19. Juli 1925 durch das Schreiben des J. in Lauf gesetzte Frist am 2. August 1925 ab. Der Wille der Versicherungsgesellschaft, den Antrag des J. auf Aufhebung der Versicherung anzunehmen, ist aber erst durch die Übersendung der Abrechnung an den Agenten S. am 13. August 1925 in die Erscheinung getreten, also verspätet, wobei außer Betracht bleiben kann, daß J. von der Abrechnung zunächst nichts erfahren hat. Die Versicherungsgesellschaft ist daher an die Versicherung gebunden und muß den Brandschaden ersetzen.

Der Ausschluß der Aufwertung von Bankguthaben erstreckt sich auf alle aus dem Betriebe des Handelsgewerbes der Banken sich ergebenden Guthaben. (Entscheidung des Reichsgerichts, V. Zivilsenat, vom 17. Dez. 1927 — V 236/27.)

Die Versicherungsgesellschaft R. verlangt von der Bank M. die Aufwertung eines Darlehns von PM. 180 000. Der wichtigste Teil des Geschäftsbetriebes der Bank M. bestand darin, daß sie Gelder, welche sie sich zum Teil durch Aufnahme von Hypotheken auf Grundstücke verschaffte, an Bauunternehmer weiterlieh. Die Bank M. lehnt das Aufwertungsverlangen unter Berufung auf § 66 Aufw.ges. ab, welches die Aufwertung von Anspruch aus an Banken gegebene Darlehn ausschließt.

Das Reichsgericht hat das Aufwertungsbegehren der Versicherungsgesellschaft M. abgelehnt. Das Darlehn war aufgenommen, um Bauunternehmern Kredite zu gewähren. Es handelt sich also um ein Guthaben, das sich aus dem Betriebe des Handelsgewerbes der Bank M. ergiebt. Gleichgültig ist hierbei, daß das Darlehn durch Hypothek gesichert ist oder daß die Hingabe des Darlehns für den Geldgeber eine Vermögensanlage bedeutet. Absicht des Gesetzes ist es, Verpflichtungen der Kreditbanken aus der Anschaffung des von ihnen demnächst wieder auszuleihenden Geldes im weitesten Umfang von der Aufwertung auszunehmen.

Dieser Bankschutz greift jedoch nicht Platz, wenn es sich um Geschäfte außerhalb des Betriebes des Handelsgewerbes der Bank handelt, wenn der Bankier etwa zur Deckung der Kosten eines Wohnhausbaues oder eines Grundstückskaufs Geld aufnimmt.

Selbst bei geteilter Fälligkeit des Provisionsanspruchs des Maklers (acht Tage nach Abschluß, acht Tage nach Baubeginn), entsteht der Provisionsanspruch selbst schon mit dem Abschluß des vermittelten Vertrages. Der Makler kann von seinem Auftraggeber auch bei Tätigkeit für die Gegenpartei Provision fordern, wenn der Auftraggeber dies gewußt hat. (Entscheidung des Kammergerichts vom 29. Okt. 1927 — 24 U 2975/27.)

Bei Beauftragung eines Maklers mit der Vermittlung eines Grundstückskaufs war ausgemacht, daß ein Drittel der Provision acht Tage nach der notariellen Verbriefung des Kaufs, die restlichen zwei Drittel innerhalb acht Tage nach Baubeginn zahlbar sein sollten. Diese Vereinbarung ist nicht so auszulegen, daß der Provisionsanspruch des Maklers erst bei Ausführung des Vertrages zur Entstehung kommt. Vielmehr hat der Makler die Provision bereits durch den Abschluß des von ihm vermittelten Kaufs verdient, nur die Fälligkeit der Provision wird auf die vereinbarten Zeitpunkte, (acht Tage nach Vertragsschluß, acht Tage nach Baubeginn), hinausgeschoben. Wird der vermittelte Vertrag nicht ausgeführt, so kann der Makler die Auszahlung der Provision an dem Tage fordern, an dem der Vertrag im ordnungsmäßigen Lauf der Dinge zur Ausführung gelangt wäre.

Hat der Auftraggeber bei Erteilung des Provisionsversprechens gewußt, daß dem Makler auch von der Gegenseite eine Provision zugesagt ist, so hat er damit rechnen müssen, daß der Makler auch für die Gegenpartei tätig wird, und kann nicht unter Berufung hierauf die Zahlung der von ihm dem Makler zugesagten Provision ablehnen.

Ob ein Verhältnis zwischen Geld- und Goldwert von 100 zu 42 eine die Aufwertung rechtfertigendes unbilliges Mißverhältnis ist, ist nach den Umständen des Falles zu beurteilen. (Entscheidung des Reichsgerichts VI. Zivilsenat, vom 10. Nov. 1927 — VI. 72/27.)

Nach der feststehenden Rechtsprechung des Reichsgerichts genügt nicht eine erhebliche Geldverschlechterung, um das Aufwertungsverlangen zu rechtfertigen. Es muß vielmehr das zwischen Geld- und Sachleistung zur Zeit des Vertragsschlusses bestehende Verhältnis bis zum Zahlungstage zu einem unbilligen Mißverhältnis geworden sein.

Wann dies der Fall ist, läßt sich nicht nach einer allgemeinen Regel beurteilen, ist vielmehr Tatfrage. Im Urteil vom 3. Mai 1926 (V 465/26), hat das Reichsgericht es gebilligt, daß bei einem Grundstückskauf die Entwertung auf etwa ein Drittel nicht für ausreichend erachtet wurde, um eine Aufwertung des Kaufpreises zu rechtfertigen, zumal auf dem Grundstücksmarkt das Geld vielfach eine wesentlich höhere Kaufkraft bewährt habe, als auf andern Marktgebieten. Ähnlich wurde bei einer Vorkriegsschuld für den Kauf eines Warenlagers die Aufwertung einer am 1. Juli 1919 geleisteten Teilzahlung nicht für gerechtfertigt erachtet, weil die Kaufkraft der Papiermark nach der Teuerungszahl damals erst auf etwas weniger als ein Drittel des Friedenswerts gesunken war. (Urteil vom 26. Januar 1927. (I 140/26). Allerdings hat das Reichsgericht in andern Fällen je nach den Umständen auch bei geringerer Geldentwertung einen Aufwertungsanspruch zugelassen.

In dem hier zur Entscheidung stehenden Fall betrug der Wert der an den Gläubiger geleisteten Papiermarkzahlungen mehr als 42% des Goldwerts des vereinbarten Kaufpreises zur Zeit des Vertragsschlusses. Das Reichsgericht hält das Aufwertungsverlangen des Gläubigers nicht ohne weiteres für ungerechtfertigt. Es hat vielmehr die Vorinstanz angewiesen, unter Heranziehung anderer Maßstäbe, als der Tabelle zum Aufw.ges. und unter Berücksichtigung der besondern Umstände des Falles zu prüfen, ob sich das Wertverhältnis zwischen Geld- und Sachleistung vom Vertragsschluß bis zum Zahlungstage in ein unbilliges Mißverhältnis verkehrt habe.

PATENTBERICHT.

Wegen der Vorbemerkung (Erläuterung der nachstehenden Angaben) s. Heft 1 vom 6. Januar 1928, S. 18.

A. Bekanntgemachte Anmeldungen.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 3 vom 19. Januar 1928.

Kl. 4 c, Gr. 27. B 128 850. Alfred C. Becker, Berlin-Charlottenburg, Grolmanstr. 4/5. Sicherheitsvorrichtung für Druckleitungen, insbes. für Gasdruckleitungen. 18. XII. 26.

Kl. 20 a, Gr. 12. G 69 037. Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel m. b. H., Saarbrücken. Mehrteilige Reparaturschelle für Tragseile von Drahtseilbahnen. 24. XII. 26.

Kl. 20 h, Gr. 5. L 66 787. Fa. Richard Lüders, Görlitz, Bismarckstraße 11. Gleissperre. 18. IX. 26.

Kl. 20 i, Gr. 34. M 93 111. Jules Joseph Henri Morel-Révoll, Paris; Vertr.: Dipl.-Ing. K. Ranfft, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Zugsicherungseinrichtung; Zus. z. Pat. 403 384. 27. I. 26. Schweiz 27. I. 25 u. 6. I. 26.

Kl. 42 a, Gr. 15. Sch 82 554. Karl Schmieder, Dresden, Coschützer Str. 11. Einstellbares Kurvenlineal. 30. IV. 27.

Kl. 80 a, Gr. 51. B 113 938. Dipl.-Ing. Hans Bayer, München, Hiltensberger Str. 42. Verfahren zur Herstellung von Teilstücken für zusammensetzbare Eisenbetonmaste. 3. V. 24.

Kl. 80 b, Gr. 1. M 90 230. Dr. Ernst Murmann, Freudenthal i. Schl.; Vertr.: Dr. Hermann Barschall, Pat.-Anw., Berlin W 8. Verfahren zum Trockenlegen feuchter Mauern. 20. VI. 25. Tschechoslowakische Republik 9. IX. 24.

Kl. 80 b, Gr. 4. K 91 131. Dr.-Ing. Alfred Krieger, Freital-Dresden, Unt. Dresdener Straße 35. Herstellung von Steinholz. 29. IX. 24.

Kl. 80 b, Gr. 8. K 100 807. Dr. Carl Krüger, Mehlem a. Rh. Verfahren zur Herstellung von Formsteinen aus Feinmüll. 17. IX. 26.

Kl. 81 e, Gr. 126. M 93 763. Maschinenfabrik Buckau Akt.-Ges. zu Magdeburg, Magdeburg-Buckau. Absetzer. 19. III. 26.

Kl. 81 e, Gr. 136. H 110 010. August Hermes, Leipzig, Delitzscher Str. 7 F. Regulierverschluß mit einem dem Ausflußquerschnitt des Schüttgutbunkers zugekehrten Mantel. 5. II. 27.

Kl. 85 d, Gr. 1. V 20 952. Vereinigte Brunnenbau- und Tiefbohr-Gesellschaft A. Joanni & R. Kusterer, Augsburg, Ulmer Str. 32. Unterhalb des Brunnenschachtes liegender Mantelkiesfilter für Tiefbrunnen mit einem unter dem Grundwasserstand im Schacht eingebauten Pumpwerk. 2. II. 26.

B. Erteilte Patente.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 3 vom 19. Januar 1928.

Kl. 4 c, Gr. 35. 455 693. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.-G., Nürnberg. Selbstspannender Abdichtungsring zwischen zwei mit dem Kolbendeckel starr verbundenen Winkelringen für Trockengasbehälter. 12. VIII. 26. H 107 616.

Kl. 19 a, Gr. 28. 455 629. Gustav Knaul, Bernburg a. d. S., u. Erich Knaul, Grube Victoria III, Post Grube Marga, N.-L. Auslegergleisrückmaschine für Kippgleise. 7. VII. 23. K 86 477.

Kl. 20 a, Gr. 11. 455 569. Dr. Rudolf Wagner, Hamburg, Bismarckstraße 105. Führung von Fahrkörpern für Schwebebahnen mit steilem Oberbau. 10. III. 25. W 68 785.

Kl. 35 b, Gr. 1. 455 495. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg Akt.-Ges., Nürnberg. Verladeanlage. 19. II. 24. M 93 911.

Kl. 35 b, Gr. 1. 455 652. Maschinenbau Akt.-Ges. vorm. Beck & Henkel, Kassel. Windschutzbremse für Krananlagen. 12. VI. 26. M 94 908.

Kl. 35 b, Gr. 3. 455 496. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg Akt.-Ges., Nürnberg. Wippkran mit wagerechtem Lastweg. 22. II. 27. M 98 427.

Kl. 37 a, Gr. 2. 455 550. Dr.-Ing. Hugo Buch, Braunschweig, Kleine Campestr. 6 a. Eisenbetondecke. 7. I. 27. B 129 104.

Kl. 37 b, Gr. 5. 455 572. Hugo Bodemann, Erfurt, Epinaystr. 27. U-förmige, in Betonkörper einzubettende Ankerschiene. 1. I. 25. B 117 402.

Kl. 42 a, Gr. 14. 455 499. Ludwig Gressani, Zürich, Schweiz; Vertr.: W. J. E. Koch, Pat.-Anw., u. Dipl.-Ing. F. W. Clodius, Hamburg. Zeichengerät zum Ziehen von Kurven. 26. IV. 27. G 70 112. Schweiz 6. IV. 27.

Kl. 42 e, Gr. 23. 455 654. Siemens & Halske, Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Meßvorrichtung für Tiefbrunnen. 9. IX. 25. S 71 445.

Kl. 42 e, Gr. 23. 455 655. Otto Wagner, Berlin-Lankwitz, Bruchwitzstraße 10. Schwimmerströmungsmesser. 30. XII. 26. W 74 665.

Kl. 80 a, Gr. 48. 455 566. Friedrich Schlagintweit, Karlsruhe, Herzstr. 2. Formvorrichtung zur Herstellung von Eisenbetonträgern. 11. IX. 26. Sch 80 102.

Kl. 80 b, Gr. 13. 455 516. Wilhelm Reiner, Berlin-Tempelhof, Schönburgstr. 8. Verfahren zur Herstellung von bituminösen Deckschichten auf beliebigen Oberflächen; Zus. z. Pat. 367 476. 9. VII. 25. R 64 798.

Kl. 80 b, Gr. 16. 455 517. Alte Bron, Amsterdam; Vertr.: M. Abrahamson, Pat.-Anw., Berlin SW 47. Verfahren zur Herstellung von Betonwandplatten. 7. VII. 25. B 120 676. Holland 20. I. 25.

Kl. 81 e, Gr. 47. 455 793. Willy Stein, Wiesbaden, Kleiststr. 21. Schwenkbare, knieförmige Verteilungsrinne für Gußbeton oder ähnliche Arbeiten. 6. V. 24. St 37 959.

Kl. 81 e, Gr. 127. 455 795. ATG Allgemeine Transportanlagen-Ges. m. b. H., Leipzig W 32. Abraumförderbrücke mit in den Brückenträger eingehängter Gewinnungseinrichtung. 26. VI. 27. A 51 295.

Kl. 84 a, Gr. 3. 455 676. Maschinenfabrik Eßlingen, Eßlingen. Drehbares Schütz mit mechanischem Antrieb. 7. XI. 25. M 91 968.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

Neue Industriebauten des Siemenskonzerns. Fabrik- und Verwaltungsgebäude-Wohlfahrtsanlagen von Hans Hertlein. Mit einer Einleitung von Hermann Schmitz. Berlin 1927, Verlag Ernst Wasmuth A.-G. Preis: geb. RM 15,—.

In der Hauptsache enthält das Buch eine große Anzahl von Abbildungen der vom Baudirektor des Siemenskonzerns Hans Hertlein aufgeführten Fabrik-, Verwaltungs- und Wohnhausbauten. Auf wenigen Seiten werden den Abbildungen die für den Leser erforderlichen Erklärungen in kürzester Form zuteil. Eine Würdigung der Gesamtarbeit Hertleins, der akademischen Lösung der reizvollen Lebensaufgabe, leitet zu den Abbildungen über und gibt eine durchaus ausreichende Ergänzung der genannten kurzen Beschreibungen. Die Bauten hinterlassen in ihrer Gesamtheit einen tiefen Eindruck von der schnellen Entwicklung dieses Weltunternehmens, zeugen von dem Können eines Industriearchitekten, zum mindesten auch von dem ständigen Zusammenwirken des Bauingenieurs mit dem Architekten. Dr.-Ing. G. Ehnert.

Mechanische Schwingungen und ihre Messung. Von Dr.-Ing. J. Geiger. Verlag von Julius Springer, Berlin 1927. Preis RM 24,—

In einem Zeitalter, in dem der größte Teil physikalischer Erscheinungen auf Schwingungen zurückgeführt wird, pflegt der Ingenieur noch immer wichtige Vorgänge stationär und Festigkeitsuntersuchungen rein statisch zu betrachten. Indessen beginnt in der Gegenwart die Dynamik als Teil der Mechanik für den Bauingenieur ebenfalls an Bedeutung zu gewinnen. Sie tritt ihm ähnlich, wie dem Maschineningenieur, als das große Gebiet der kleinen Schwingungen entgegen, dessen mathematische Behandlung für zahlreiche Probleme abgeschlossen ist und sich bei den Arbeiten des Physikers fruchtbar auswirkt. Leider verhindert der ausgesprochen mathematische Charakter der Literatur, daß sich diese Ergebnisse in der breiten technischen Öffentlichkeit durchsetzen. Bisher stand für technische Bedürfnisse im wesentlichen nur das gute Werk von W. Hort zur Verfügung, das allerdings hauptsächlich elektrische Schwingungen behandelt. Ihm tritt nun das vorliegende Werk zur Seite, das den Schwingungsvorgängen der Mechanik und damit im wesentlichen Problemen des Maschineningenieurs gewidmet ist. Der Verfasser beschränkt sich im Gegensatz zu ähnlichen Veröffentlichungen auf Anwendungen der Theorie der Schwingungen des materiellen Punktes, die zunächst für die verschiedenen Möglichkeiten von erregenden Kräften abgeleitet wird. Der Verfasser sucht also seine Aufgabe nicht in der strengen mathematischen Behandlung der Probleme, sondern ist vielmehr bemüht, die zahlreichen verwickelten Schwingungsvorgänge der Praxis, oft vielleicht in elementarer Form, aber doch immer so zu untersuchen, daß die dynamischen Zusammenhänge angenähert verfolgt werden und die Schwingungsvorgänge damit erforderlichenfalls beherrscht werden können. Unter den Anwendungen bieten die Berechnung der Biegungseigenfrequenzen von Dampfturbinenfundamenten und die Berechnung der Eigenfrequenzen eines federnd unterstützten starren Körpers als Bild eines Fahrzeuges für den Bauingenieur besonderes Interesse. Dasselbe gilt von dem Abschnitt über die Einwirkung von Stößen auf statische Systeme. Der Verfasser behandelt darauf die physikalischen Ursachen des Schwingungsvorgangs in Gestalt der Kräfte, je nachdem sie als

dämpfende oder erregende Kräfte auftreten. In diesem Zusammenhange ist Gelegenheit gegeben, auf die Schwingungsfestigkeit und Dämpfungsfähigkeit von Werkstoffen einzugehen und deren Messung zu beschreiben, die gegenwärtig bei der Beurteilung der Festigkeitseigenschaften im Mittelpunkt des Interesses steht. Die Untersuchung der erregenden Kräfte führt zur Behandlung des Massenausgleichs von Maschinen und zur harmonischen Analyse der Kraft-Zeit-Kurve.

Der zweite Teil des Werks ist der Beobachtung der Schwingungen, der ausführlichen Beschreibung der hierfür erdachten Geräte und deren Untersuchung gewidmet. Hierbei zieht der Verfasser alle die Apparate in den Kreis seiner Betrachtungen, die gegenwärtig für die Aufzeichnung von Maschinen- und Brückenschwingungen verwendet werden. Er schließt seine Arbeit mit einem Abschnitt über die praktische Untersuchung von Schwingungen und hat hierbei Gelegenheit, seine umfangreichen Erfahrungen über die Durchführung von Schwingungsmessungen, ihre Beobachtung und vor allem über geeignete Mittel zur Abhilfe darzulegen. Mit diesem umfangreichen Stoff übergibt der Verfasser der Öffentlichkeit ein Werk, das allseitig in der Praxis begrüßt werden wird, das über manche Schwingungserscheinungen im Betrieb von Kraftmaschinen Aufklärung bieten kann und zweifellos eine Lücke in der Literatur ausfüllt. Wertvoll ist namentlich die unmittelbare Beziehung zwischen Praxis und Theorie, deren Umfang auf einfache, auch dem vielbeschäftigten Ingenieur leicht zugängliche Betrachtungen beschränkt bleibt. Das Werk verdient auch unter Bauingenieuren einen großen Leserkreis.

Beyer.

Der Talsperrenbau. Von Regierungs- und Baurat a. D. P. Ziegler, Clausthal. III. neubearbeitete Auflage, Band 2, C. Die Berechnung massiver Talsperren. 302 Seiten mit 406 Textabbildungen. Berlin 1927, Verlag von Wilhelm Ernst u. Sohn. Geh. RM 29,40, in Leinen geb. RM 32,—.

Bei Behandlung der massiven Sperrmauern folgt Verfasser dem bereits im 1. Bande, der hauptsächlich den Sperrmauern aus Erde und losem Steinmaterial gewidmet ist, eingeschlagenen Wege: an Hand zahlreicher Beispiele zerstörter Sperrmauern zu den verschiedenen, gebräuchlichen Berechnungsgrundlagen kritisch Stellung zu nehmen und die in jedem einzelnen Falle gesammelten Erfahrungen für die Berechnung auszuwerten.

Eine Fülle von Material hat der Verfasser mit großem Fleiß zusammengetragen, gesichtet und bearbeitet; der Inhalt des Buches hat entsprechend die unter Beobachtung der bezeichneten Besprechung charakteristischer Zerstörungsbeispiele einzig mögliche Einteilung nach den verschiedenen Systemen massiver Sperrmauern erhalten.

Zunächst behandelt Verfasser die allgemeinen Berechnungsgrundlagen, gibt einen kurzen Überblick über das Material als „Objekt" der Berechnung und leitet in der Aufzählung der einzelnen Wege zur Untersuchung der Standfestigkeitsbedingungen für die Schwerkraftmauer, die Gewölbesperre und die aufgelöste Mauer zur eigentlichen Berechnung dieser drei Systeme über. In diesem Zusammenhange nehmen die Ausführungen über die Beurteilung und Behandlung des Trapezgesetzes und daran anschließend der Gründungsfläche einen besonders breiten Raum ein. Es würde zu weit führen, auf verschiedene Unterschiede zwischen den Anschauungen namhafter Fachleute auf dem Gebiete des Talsperrenbaues und den vom Verfasser vertretenen im Rahmen einer Buchbesprechung näher einzugehen. Jedenfalls wird auch der Praktiker nicht allem bedingungslos zustimmen. Dieser Umstand schmälert nicht die Verdienste, die sich der Verfasser allein durch die Sammlung des außerordentlich vielseitigen Erfahrungsmaterials erworben hat. Wenn z. B. in dem Kapitel über die Berechnung von Schwerkraftmauern unter anderem zur Begründung dafür, daß ein Entwässerungsnetz in der Gründungssohle ein wenig aussichtsreiches Unternehmen sei, gesagt wird, daß man mit einem Entwässerungsnetz schon beim Beginn des Baues in der Gründungssohle Hohlräume schafft, die von dem unter hohem Druck stehenden Stauwasser gefunden werden, so muß dem statt dessen empfohlenen Vergießen von Sickeradern unseres Erachtens mit denselben Gründen widersprochen werden, mit denen der Verfasser allgemein ein Entwässerungsnetz verurteilt. Es ist zweifellos beruhigender, das Sickerwasser in einer Leitung abzufangen, in der es dem Gesetz des kleinsten Widerstandes folgend ungehemmt abfließt. Einem Ausspülen des die Leitung umgebenden Mörtels kann durch ein geeignetes Mischungsverhältnis vorgebeugt werden. Wer aber steht dafür, daß eine ausgegossene und dann unter Druck stehende Sickerader sich nicht neue, unliebsame Wege sucht, die nie zu kontrollieren sind! Ferner kann der Behauptung, daß von Wasserdrücken, welche in statischer Beziehung irgendwelche Bedeutung besitzen, nicht die Rede sein könne, auch nicht in jedem Falle gefolgt werden. Die Vernachlässigung des Auftriebes bei der Spannungsermittlung wird keine verantwortungsvolle Bauleitung anerkennen. Dabei ist weniger an die Durchdringung des Mauerkörpers, als an die der Gründungsfuge und des Untergrundes als der wichtigsten, unzugänglichsten und gefährdetsten Stellen einer Talsperre gedacht.

Das folgende Kapitel enthält eine ausführliche Übersicht über die Gewölbesperre, die Behandlung des Querschnittes im Vergleich zum Stützmauerquerschnitt und der in den Gewölbesperren auftretenden Ringspannungen, der Beziehungen zwischen Stützmauer- und Ringpressungen, ferner die Berechnung der Verteilung von Gewölbe- und Stützmauerwiderstand auf Grund der elastischen Formänderungen, wobei zu den Methoden von Lieckfeldt und Bachmann Stellung genommen wird. Auch hier sind dem Text Beispiele ausgeführter Gewölbemauern beigegeben.

Nach kurzem Hinweis auf Ausführungen eiserner Talsperren, im besonderen auf die amerikanische Hauserlake-Sperre finden die aufgelösten oder Pfeiler-Sperren ausführliche Behandlung. Verfasser zeigt an Hand zahlreicher Ausführungsbeispiele die Entwicklung dieses Sperrmauersystems, bespricht auch hier einige eingestürzte Sperrmauern, und geht dann auf die Ermittelung der Abmessungen der aufgelösten Sperren ein.

Den Schluß bildet die Beschreibung und Berechnung der Vöhrenbachtalsperre als erster deutscher aufgelöster Sperrmauer.

Das vorliegende Buch bietet viele wertvolle Anregungen und gibt besonders mit Rücksicht auf die Beschreibung einer großen Anzahl ausgeführter Sperrmauern für die Praxis manchen Anhalt. Es darf besonders dem Ingenieur der Praxis empfohlen werden, der mit erfahrenerem Blick das für ihn Wissenswerte und nach seiner Erkenntnis Richtige dem Buche entnimmt, der auch unbeeinflußt bleibt von den leider auch in diesem Bande enthaltenen persönlichen Angriffen.

Dr. Ehnert.

Die geographische Verbreitung der Wasserkräfte in Mitteleuropa. Von A. Lichtenhauer. (Mitt. Geogr. Ges. Würzburg, 2. Jahrg.) Univ.-Verlagsbuchhandlung Kabitsch u. Mönich. Würzburg 1926.

Dieser Arbeit bin ich mit großer Sympathie gegenübergetreten, denn es wäre in der Tat recht nützlich, einen Überblick zu erhalten, wie ihn der Titel verheißt. Aber es darf nicht verhehlt werden, daß die Abhandlung eine Enttäuschung bereitet. Der Verfasser hat sich ihrer Abfassung offenbar nicht mit der wünschenswerten Ruhe widmen können, so daß sie mit zahlreichen Mißlichkeiten belastet ist, die ich gerne entschuldigend nur als Flüchtigkeiten bezeichnen will, die aber leider doch tatsächliche Unrichtigkeiten sind. So will Verf. bei Erwähnung der Wasserführung der Flüsse von Hügel- und Flachland von kühler Jahreszeit reden, hat aber feuchter geschrieben; so verlegt er die Porjusfälle nach Norwegen; so kommt bei Besprechung der Weser der Satz zustande: „hier sind im Lennegebiet außer diesem Fluß selbst besonders Innerste und Oker zu nennen." Die Erwähnung der Oker zeigt, daß die Lenne nicht nur eine verdruckte Leine ist. Solche Beispiele lassen sich leider noch mehr aufführen. Sehr bedauerlich ist, daß offenbar keine Korrektur gelesen ist, denn so konnte geschehen, daß am Schluß der Seite 20 Zeilen ausgefallen sind, die eine für die Beurteilung der Arbeit erhebliche Definition erhalten haben. Denn der Verfasser baut seine vergleichende kartographische Darstellung auf den Begriff der Kraftdichte (PS/qkm) auf; und wir wissen nun nicht genau, wie, d. h. von welchen Einzelflächen ausgehend, er zu den Zahlen gelangt ist, die seiner Karte zugrunde liegen. Leider fehlt auch eine Tabelle über diese fundamentalen Ergebnisse, die, zur Vermeidung hoher Satzkosten, sehr wohl in einem Umdruckverfahren gegeben hätte werden können. (In dem großen zweibändigen Werk Pardé's über die Rhone ist von den überaus zahlreichen Tabellen nicht eine einzige vom Setzer hergestellt.)

Die Karten geben das Bild, das man im allgemeinen erwartet; Einzelheiten der Linienführung und Flächengliederung lassen sich, wie gesagt, nicht prüfen. Aber man muß sich fragen, ob der Verfasser, der die ausgezeichneten Bayerischen amtlichen Werke kennt, gerade diesen Weg wählen mußte. Wir sind mit „Mittelwerten" sehr reichlich belastet, und können in Hydrographie und Wasserwirtschaft mit ihnen doch so wenig anfangen, wo wir immer nur Realitäten brauchen. Eine vergleichende Darstellung, wie sie dem Verf. vorschwebte, ist freilich wünschenswert und zu erstreben. Aber sie muß sich aufbauen nicht auf letzten Endes doch etwas harmloser Rcherei, sondern auf der Betrachtung der, wie ich gezeigt habe, sehr genau und eindeutig definierbaren wasserwirtschaftlichen Landschaft. Damit wird einerseits die geographische Bedingtheit der Erscheinungen klar herausgestellt, und anderseits dem wirtschaftlichen Interesse und seinen Forderungen genügt.

Gravelius.

Die Geologie im Ingenieur-Baufach. Von W. Kranz. Verlag Ferdinand Enke, Stuttgart, 1927. Preis geheftet RM 31,50, geb. RM 34,—.

Der in Fachkreisen durch zahlreiche Arbeiten der reinen und besonders der angewandten Geologie bestens bekannte württembergische Landesgeologe und frühere Militärgeologe Kranz hat in diesem Werke seine reichen Erfahrungen auf dem Gebiete der Ingenieurgeologie niedergelegt.

In dem vorliegenden Bande — das Werk soll später in einem zweiten Bande Fortsetzung finden — werden nach einem einleitenden Abschnitt über die Entwicklung der Kriegsgeologie und ihre Bedeutung für die angewandte Geologie in ihrer Allgemeinheit die Erfahrungen wiedergegeben, die der Verf. über die Verwendung verschiedenster Rohmaterialien zu Beton anstellen konnte. Dem Arbeitsgebiet des Verf. entsprechend stammen die zu den Betondruckproben verwendeten Rohmaterialien aus Südwestdeutschland und den Kriegsschauplätzen im benachbarten Frankreich.

In 23 Tabellen sind die angestellten Versuche und ihre Ergebnisse zusammengefaßt, dabei immer unter gleichzeitiger Angabe der petrographischen Eigenschaften des verwendeten Gesteinsmaterials.

Abschnitt C behandelt hydrogeologische Fragen, nämlich Grundwasser und Quellen, Bodenfilterung, Lage und Schutz von Wasserfassungen, Verstaatlichung der Wasserversorgung, des Grundwassers und der Quellen, mit anschließenden Beispielen aus der Praxis.

Es folgt ein für den Bauingenieur besonders wichtiger Abschnitt D: Geologie und Baugrunduntersuchung, mit ausführlichen Tabellen über die zulässige Belastung des Baugrundes, über natürliche Böschungswinkel und Böschungsverhältnisse der Gesteine.

Insbesondere wird die Baugrunduntersuchung bei Anlage von Brücken, Staudämmen, Talsperren, militärischen Überflutungen eingehend besprochen.

Die zahlreichen Beispiele aus der ingenieurgeologischen Tätigkeit des Verfassers sowie die sorgfältige bis 1926 einschließlich reichende Angabe der weit verstreuten Fachliteratur machen das Buch besonders wertvoll. Sein Studium wird sowohl Bauingenieuren wie Geologen viel Anregung und Nutzen bringen. E. Rimann.

Beiträge zur Geschichte der Technik und Industrie. Jahrbuch des Vereins Deutscher Ingenieure, herausgegeben von Conrad Matschoß. Berlin 1927. 17. Bd. mit 357 Textabb. und 14 Bildnissen. VDI-Verlag GmbH. Preis RM. 16.—, für Mitglieder des VDI RM. 14.40.

Im Äußeren erscheint Bd. 17 in anderer Form als seine Vorgänger, der „Normung" und der durch sie bedingten günstigeren Preisgestaltung des Werkes Rechnung tragend. Wie alle bisher auf diesem Gebiete erschienenen Veröffentlichungen wird auch der vorliegende 17. Band von allen Freunden der Geschichte der Technik mit besonderer Anerkennung und warmem Dank an den Herausgeber, Prof. Dr. C. Matschoß entgegengenommen werden; bringt er doch wiederum eine so große Fülle hochinteressanten Stoffes aus der geschichtlichen Entwicklung von Industrie und Technik, daß ein jeder deutsche Ingenieur vielgestaltige Anregungen dem neuen Bande entnehmen und immermehr „besitzen lernt, was er von den Vätern ererbt hat". Immer wieder drängt sich einem jeden beim Durchblättern der vorliegenden geschichtlichen Forschungen im Gebiete der Technik der Gedanke auf, warum heute noch nicht allgemein an den Technischen Hochschulen Lehrstühle errichtet oder zum mindetsen Lehraufträge erteilt werden, um dem Werdegang des baulichen und konstruktiven Schaffens in allen seinen vielen Teilen die ihm gebührende Stellung auf den höchsten technischen Bildungsanstalten einzuräumen. Hierbei handelt es sich nicht nur um das allmählige oder durch den besonderen Genius bedingte sprunghafte geschichtliche Werden, nicht nur um die Anbahnung und Entwicklung neuer Gedanken und auf ihnen aufbauender Fortschritte, sondern auch um die ganz persönliche Beeinflussung der akademischen Jugend durch die glänzenden Vorbilder, durch eine vielgestaltige verantwortungsvolle und zielbewußte Lebensarbeit und Energiezusammenfassung aller der Großen im Reiche von Industrie und Technik, welche die Vorbedingungen des heutigen Gemeinschaftslebens geschaffen haben. Betrachtet man auch unter diesem Gesichtswinkel den vorliegenden 17. Band, so wird man erkennen, daß auch er wieder in diesem vorbildlichen Sinne zu den heutigen Ingenieuren spricht, daß neben bedeutsamen kultur- und technisch geschichtlichen Erörterungen und Forschungsergebnissen die Persönlichkeit in die erste Linie tritt.

Möge auch der neue Band bei den Freunden und Jüngern der Geschichte der Technik den wohlverdienten Beifall finden, vor allem aber auch neue Freunde diesem bisher nur wenig beachteten, aber um so dankenswerter zu bepflügenden Forschungsgebiete zuführen und hierdurch den Nachwuchs erziehen helfen, der in hoffentlich nicht allzulanger Zeit auf unseren technischen Hochschulen die Geschichte der Hauptgebiete der Technik lehren kann. Hierbei werden ihnen die von Conrad Matschoß herausgegebenen geschichtlichen Beiträge eine hochwertvolle Fundgrube bieten und bedeutsame Anregungen vermitteln. M. Foerster.

Siedelungskunde des Deutschen Volkes und ihre Beziehung zu Menschen und Landschaft. Von Robert Mielke. J. F. Lehmann's Verlag, München 1927.

Das Deutsche Siedelungswesen ist schon in zahlreichen, zum Teil ausgezeichneten Veröffentlichungen behandelt worden, bisher aber im wesentlichen immer vom baugeschichtlichen oder bautechnischen Standpunkte aus und wohl noch nie im engeren Zusammenhange mit Untersuchungen über die Eigenart der verschiedenen deutschen Volksstämme, ihres häuslichen und gemeindlichen Lebens und über die besonderen geographischen Verhältnisse, die doch auf Siedelungsart und Siedelungsform in ganz außerordentlich hohem Maße bestimmend eingewirkt haben. Es ist daher ein großes Verdienst des Verlages, einen hervorragenden Fachmann mit der gründlichen Behandlung des Siedelungswesens aus diesem erweiterten Gesichtskreis heraus betraut zu haben.

Robert Mielke ist dieser hohen Aufgabe in ganz hervorragender Weise gerecht geworden. In seinem uns vorliegenden, 310 Seiten umfassenden, mit 73 vortrefflichen Abbildungen und 6 Tafeln ausgestatteten Buch gibt der Verfasser in klarer, lebendiger Sprache, getragen von warmer Begeisterung für deutsches Volkstum und deutsches Wesen eine ganz neue und eigenartige Betrachtung der Siedelungsfrage.

Ausgehend von den vorgeschichtlichen Siedelungen führt er in überzeugender Weise aus, wie Einzelhöfe, Weiler, Haufendorf, Rundorf, Straßendorf, Angerdorf und Stadt in ihrer Entwicklung von der Eigenart der verschiedenen deutschen Volksstämme abhängig sind. Geradezu überraschend und überaus zutreffend ist seine in kurzen Strichen gezeichnete Beurteilung der Charaktereigenschaften der Sachsen, Friesen, Franken, Hessen, Thüringer, Schwaben und Alemannen.

Außer dem ostdeutschen Kolonialland werden auch die deutschen Ansiedelungen Österreichs, Süd-Tirols und Siebenbürgens in den Kreis der Betrachtung gezogen.

Das ausgezeichnete Buch ist durchaus zeitgemäß, da die in ihm vertretenen Anschauungen den wirksamsten Schutz gegen die gegenwärtigen Bestrebungen darstellen, die darauf hinausgehen, echte deutsche bodenständige Kultur in unbestimmte Vorstellungen von einem allgemeinen Völkergemissch zerflattern zu lasen.

Mielke's Buch geht weit hinaus über den Kreis der Siedelungsfachleute und wendet sich an die Gebildeten aller Schichten unseres Volkes. Mag es einen weit ausgedehnten Leserkreis finden.

Ewald Genzmer, Dresden.

Siemens-Jahrbuch 1927, herausgegeben von der Siemens & Halske A.-G. und den Siemens-Schuckert-Werken G. m. b. H. DIN A. 5, XIV/472 Seiten mit zahlreichen Abbildungen und 10 Tiefdruck-Bildeinlagen. (VDI-Verlag G. m. b. H., Berlin NW 7.)

Die Siemens & Halske A.-G. und Siemens-Schuckert-Werke G. m. b. H. deren monatlich erscheinende Siemens-Zeitschrift Berichte über bemerkenswerte technische Arbeiten des Siemens-Konzerns bringen, haben mit diesem Jahrbuch einen neuen Weg beschritten, um Arbeiten grundlegender Bedeutung des Siemens-Konzerns bekanntzugeben. Das Jahrbuch 1927, dem in jedem Jahr ein neues folgen soll, enthält 33 verschiedene Abhandlungen mit sehr guten Abbildungen von den bekanntesten Fachleuten des Siemens-Konzerns, die selbst mitten in der schaffenden Arbeit stehen. Man erhält so in kurzen Zügen einen guten Überblick über die technischen Fortschritte im Starkstrom- und Fernmeldewesen. Auf die einzelnen Abhandlungen kann hier natürlich nicht eingegangen werden. Sie einzeln aufzuführen würde auch noch zu weit gehen. Daher seien hier nur folgende erwähnt: Die Elektrifizierung Irlands und der Ausbau des Shannon, die Verlegung der Pupin-Seekabel in der Nordsee, das unterirdische Umformwerk in Leipzig, bemerkenswerte Wasserkraftbauten der letzten Jahre, die neuen Bauten des Siemens-Konzerns, Fortschritte der Beleuchtungstechnik, Lichttagessignale im Eisenbahn- und Straßenverkehr, die Entwicklung der Schnelltelegraphie usw. Man sieht schon hieraus, daß das Jahrbuch sich nicht auf rein elektrotechnische Arbeiten beschränkt sondern auch die Grenzgebiete mit behandelt, und daß man mit diesem Jahrbuch und den folgenden ein vorzügliches Quellenwerk über alle mit der Elektrotechnik und der Elektrowirtschaft in Verbindung stehenden Gebiete erhält. Möllering.

Schutz von Beton und Eisen durch Inertol. Gutachtliche Bearbeitung von Professor Dr.-Ing. A. Kleinlogel, Darmstadt, herausgegeben von der Firma Paul Lechler, Inertol-Fabrik, Stuttgart.

In der vorliegenden Broschüre sind die in 25 jähriger Praxis gewonnenen Erfahrungen mit Inertol und die Prüfungsergebnisse mit diesem allgemein bekannten und wertvollen Anstrichmittel übersichtlich zusammengefaßt. Aus ihr ergibt sich die allseitige glänzende Bewährung des Materials. M. Foerster.

Personenbahnhöfe. Grundsätze für die Gestaltung großer Anlagen. Von Dr.-Ing. W. Cauer, Geh. Baurat, Professor an der Technischen Hochschule Berlin. 2. umgearbeitete und wesentlich erweiterte Auflage. Mit 142 Abbildungen im Text. Verlag von Julius Springer. Berlin 1926. Preis RM. 22,50.

In wesentlich erweitertem Umfange, aber mit der gleichen Stoffeinteilung ist 13 Jahre nach der ersten die zweite Auflage des vorliegenden Werkes erschienen, die die Fortschritte der Wissenschaft auf dem Gebiete der Bahnhofsanlagen in erster Linie für deutsche Verhältnisse im weitesten Umfange berücksichtigt.

Im ersten Abschnitt werden die Rücksichten auf den Eisenbahnverkehr, die beim Entwurf eines Bahnhofes bezüglich der zweckmäßigen Wege für Reisende, Gepäck, Post, Expreß- und Eilgutbeförderung vom Bahnhofsvorplatz bis zum Eisenbahnwagen zu beachten sind, erörtert. Die hier aufgestellten Grundsätze werden an neueren Empfangsgebäuden (Karlsruhe, Leipzig, Stuttgart und an dem Entwurf für Bahnhof Zürich) besprochen.

Der zweite Abschnitt, der am umfangreichsten ist, behandelt die Rücksichten auf den Eisenbahnbetrieb. Einleitend wird die Bahnhofsform im Zusammenhang mit der Führung der Streckengleise sowie die selbständige Ein- und Durchführung sämtlicher Streckenhauptgleise unter Vermeidung von Kreuzungen, eine Forderung, die für die Fahrplangestaltung und die Betriebssicherheit als Vollkommenstes anzustreben ist, erörtert. Besonders hervorgehoben zu werden verdienen die folgenden Untersuchungen über die zweckmäßige Lage und Benutzungsart der Bahnsteiggleise und Bahnsteige. Hier werden die Grundformen der Gleispläne kritisch erörtert, insbesondere der Durchgangsbahnhof im Vergleich zu dem Kopfbahnhof, zu dessen verkehrlichen Nachteilen noch die größeren betrieblichen scharf hervorgehoben werden. Die Lage der einzelnen Bahnhofsteile, insbesondere der Abstell- und Rangierbahnhöfe, der Eilgut- und Postanlagen zu den Durchgangs-, Kopf-, Trennungs- und Kreuzungsbahnhöfen wird hierauf eingehend

untersucht. Neu aufgenommen ist eine Untersuchung über die Leistungsfähigkeit der Personenbahnhöfe und über die durch sie bedingte Anzahl der Bahnsteiggleise. Die Untersuchung ist auf Erfahrungszahlen aufgebaut und dient für den ersten Anhalt eines Entwurfes. Zu einer zuverlässigeren Lösung würden die Betriebspläne führen, die sich auf Zeit- und Bewegungsstudien der einzelnen Betriebsvorgänge auf der Grundlage des anfallenden Verkehrs aufbauen.

Der dritte Abschnitt behandelt die Rücksichten auf äußere Verhältnisse. Hier wird die Lage der Bahnhöfe zur Stadt und weiterhin der Bahnhofsvorplatz und die Straßenentwicklung sowie die Höhenlage von Straße und Eisenbahn besprochen.

Der letzte Abschnitt verbreitet sich über die Rücksichten auf die Ausführbarkeit hinsichtlich Konstruktion, des bestehenden Zustandes der Bahnhofsanlagen, des Bauvorganges und der künftigen Erweiterung.

Das vorliegende Werk ist hinsichtlich der Gesichtspunkte, unter denen die Bahnhofsanlagen erörtert werden, einzig in seiner Art und wird wegen seiner kritischen, klaren und umfassenden wissenschaftlichen Behandlung des schwierigen Stoffes dauernd seine grundlegende Bedeutung behalten. Die Ausstattung des Buches ist vorzüglich. Literaturnachweis, Namen- und Sachverzeichnis erleichtern sehr das Nachschlagen im Buche selbst und das Quellenstudium.

W. Müller, Dresden.

MITTEILUNGEN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR BAUINGENIEURWESEN.

Geschäftstelle: BERLIN NW 7, Friedrich-Ebert-Str. 27 (Ingenieurhaus).
Fernsprecher: Zentrum 152 07. — Postscheckkonto: Berlin Nr. 100 329.

Die ordentl. Mitgliederversammlung der Deutschen Gesellschaft f. Bauingenieurwesen findet vom 9. bis 12. Juni in Essen statt.

Der Eisenbetonbau in Frankreich.

Frankreich, das im Eisenbetonbau früher eine führende Rolle spielte, ist auf diesem Gebiete besonders seit Kriegsende seine eigenen Wege gegangen. Um den gegenwärtigen Stand des französischen Eisenbetonbaues kennenzulernen, hat Herr Prof. Dr.-Ing. O. Birkenstock von der Technischen Hochschule Berlin im Herbst des vorigen Jahres eine Studienreise nach Frankreich unternommen, über deren Ergebnisse er am 28. Februar ds. Js. vor der Ortsgruppe Brandenburg der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen in einem Vortrage über „Eisenbetonbau in Frankreich" berichtete.

An Hand eines reichen Lichtbildermaterials führte der Vortragende eine große Zahl von Eisenbetonbauten der letzten 10 Jahre vor. Die Bauten fielen namentlich durch ihre leichteren Konstruktionen auf. Durchweg haben die Industriehallenbauten tonnenförmige Dächer, deren Schub durch Anker aufgehoben ist. Die Verstärkungsrippen der Dächer liegen auf der äußeren Leibung, wodurch die Gewölbeschalung sehr einfach wird. Meistens wird ein fahrbares Schalungsgerüst angewendet. Sogar die Kranbahnen mit Nutzlasten bis 150 t werden in Eisenbeton ausgeführt. Die Eisenbetondächer werden nicht mit Dachpappe abgedeckt.

Bei den Mehrgeschoßbauten ist die geringe Stegbreite der Nebenbalken, die gewöhnlich nur 10 bis 20 cm beträgt, sowie die der Unterzüge bemerkenswert, die höchstens 35 cm beträgt. Bei der großen mehrgeschossigen Garage Cardinet in Paris, in der 1500 Wagen untergebracht werden können, haben die Stützen der Geschoßdecken durchweg eine Entfernung von 12 m; die Stützweite der Nebenträger ist ebenso groß, während die Stege der letzteren nur 16 cm breit sind. Bei 2 m Spannweite sind die Deckenplatten nur 8 cm stark.

Die geringe Stegbreite ist deshalb möglich, weil bloß der Überschuß über die zulässige Schubspannung vom Eisen aufgenommen zu werden braucht. Außerdem berechnet man in Frankreich den durchlaufenden Balken als teilweise eingespannt. Hierdurch ergibt sich ein Stützenmoment von höchstens $\frac{1}{20} q \cdot l^2$. Schrägen sind bei den geringen Stützenmomenten überflüssig. Durch den Fortfall der Schrägen wird die Schalung erheblich einfacher. Bei der Bewehrung ist man von den Aufbiegungen fast gänzlich abgekommen und sieht Schrägeisen als veraltet an. Schubspannungen werden durch Bügel aufgenommen, die an den Enden ziemlich reichlich verwendet und häufig schräggestellt werden.

Von den im Lichtbilde vorgeführten Bauten sind die beiden Luftschiffhallen in Orly besonders bemerkenswert. Jede Halle ist 300 m lang, 30 m breit und 56 m hoch. Die sonst üblichen Tonnengewölbe mit Verstärkungsrippen erwiesen sich für diesen Bau nicht mehr als wirtschaftlich. Für das Gewölbe wurde ein wellenförmiger Querschnitt gewählt. Bis zu einer Höhe von 17 m wurden die Hallen mittels eines fahrbaren Gerüstes hochgeführt. Dann wurde das Stück zwischen den Kämpfern bogenförmig eingerüstet. Die Bogen der Rüstung waren zusammengenagelt; in Frankreich werden meistens statt der Bolzen große Nägel benutzt, da sich Bolzen zu leicht lockern sollen, wenn das Holz zusammentrocknet.

Besonders bekanntgeworden sind die französischen Massivbrücken in Beton und Eisenbeton. Die kurz nach dem Kriege fertiggestellte Bogenbrücke über den Lot bei Villeneuve in der Gegend von Nizza ist mit 96 m Spannweite die größte unbewehrte Betonbrücke der Welt. Bei der Ausrüstung dieser Brücke wurden im Scheitel, der beim Betonieren nicht geschlossen worden war, hydraulische Pressen angesetzt, die solange gegen die beiden Gewölbehälften arbeiteten, bis sich das Gewölbe im Scheitel 5 cm von seinem Lehrgerüst abgehoben hatte. Die Scheitelfuge wurde dann geschlossen und das Lehrgerüst abgebaut. (Vergl. die Methode des deutschen Ingenieurs Färber.)

Die große Seinebrücke bei St. Pierre du Vauvray mit einer Spannweite von 132 m hat eine aufgehängte Fahrbahn. Der Querschnitt der Bogenrippen ist als hohles Rechteck ausgebildet. Jede Hängestange besteht aus 40 Rundeisen von 10 mm Stärke.

Andere im Lichtbild gezeigte Brücken fielen durch Anwendung reiner Zugglieder in Eisenbeton auf. Die beiden Zugbänder einer großen Bogenbrücke in Tunis von 92 m Spannweite bestehen aus je 90 Rundeisen von 27 mm Durchmesser. Die Stoßausbildung der Eisen in Zuggliedern erfolgt ganz allgemein durch Übergreifen auf eine Länge von 30—40 d. Die Zugglieder beansprucht man in Frankreich mit der vollen zulässigen Eisenspannung ohne Rücksicht auf die entstehende Betonzugspannung. Neuerdings ist eine Eisenbetonbogenbrücke mit drei Öffnungen in der Ausführung begriffen, deren mittlere Öffnung eine Spannweite von über 180 m erhalten wird. Der Entwurf ging aus einem Wettbewerb hervor, für welchen drei Entwürfe in Eisen und fünf in Eisenbeton eingereicht worden waren.

Im Wohnungsbau findet der Eisenbeton für Decken, Balkone, Gesimse und Stützen allgemeine Anwendung. Häufig wird das Dach ganz in Eisenbeton ausgeführt, aber immer ohne Dachpappe. Die Flickarbeit an den Rissen, die hauptsächlich durch das Schwinden des Betons hervorgerufen werden, wird in Kauf genommen.

In der Regel verwendet man einen Normalbeton mit einem Mischungsverhältnis von rund 1 : 5 (300 kg Zement auf 400 l Sand und 800 l Kies). Der Kornzusammensetzung schenkt man praktisch noch nicht die nötige Beachtung.

Der französische Eisenbetonbau ist durch den Eisenmangel während der Kriegs- und Nachkriegszeit, in der ein großer Teil der Eisenindustrie des Landes lahmgelegt war, ziemlich gefördert worden. Erleichternd für den französischen Eisenbetonbau haben auch die amtlichen französischen Bestimmungen gewirkt. Diese Bestimmungen lassen dem Unternehmer fast vollständige Freiheit in Konstruktion und Ausführung. Allerdings ist gewissenlosen Unternehmern dadurch ein Riegel vorgeschoben, daß der französische Unternehmer die Verantwortung für seine Bauten übernehmen muß. Der Eisenbeton genießt in Frankreich jedenfalls volles Vertrauen. Der Bau der großen Eisenbetonbrücken war auch nur dadurch möglich, daß die Aufsichtsstelle für den Brückenbau, das Institut der Ponts et Chaussées, die Bestimmungen nicht engherzig anwandte und den Eisenbetonbau stets gefördert hat.

In der anschließenden Aussprache bemerkte Herr Direktor Schmuckler, daß die Hallenbauten durchweg keine schützende Dachhaut besitzen. Das ist nur bei dem milden Klima Frankreichs möglich. Das Fehlen der Dachhaut gestattet es, die Rippen auf der äußeren Leibung anzubringen. Eine Dachhaut würde auf den vorstehenden Kanten der Rippen gar nicht dicht zu bekommen sein. Deshalb ist die Dachausbildung der Luftschiffhallen in Orly in Deutschland nicht gut denkbar. Die Anwendung des Eisenbetons in Gitterkonstruktionen entspricht nicht den Eigenschaften dieses Baustoffes. Der französische Eisenbetonbau hat dadurch einen großen Vorteil, daß überall ein guter Kies leicht zu beschaffen ist. Außerdem erleichtert der Stand des französischen Eisenbaues dem Eisenbetonbau den Wettbewerb.

Herr Reg.- und Baurat Herbst wies auf die schönheitlichen Mängel der schweren, über der Fahrbahn liegenden Bogen hin. Außerdem betonte er die Schwierigkeit der Verstärkungen von Eisenbetonbrücken.

Herr Dipl.-Ing. Baer erkannte noch keinen Vorteil darin, daß die Berechnungen und Entwürfe für Hochbauten in Frankreich ausschließlich durch die Hände von Angehörigen der Unternehmerfirma gehen. Ganz abgesehen davon, daß sich unlautere Unternehmer dies zunutze machen können, fehlt das regelnde Eingreifen einer außerhalb der Unternehmerfirma stehenden fachlichen Persönlichkeit, wie dies in Deutschland durch die Baupolizei und in England und Amerika durch den beratenden Ingenieur gewährleistet ist. Gewiß kann hierdurch die technische Entwicklung gefördert werden, sie kann aber ebenso auf Irrwege gelangen, aus denen sie keinen Rückweg findet.

Über die Konstruktion der Luftschiffhallen in Orly bemerkte Herr Prof. Birkenstock, daß dort Dachpappe nicht in Frage kam, weil sie durch den Wind weggerissen worden wäre. Der Vortrag sollte einfach den gegenwärtigen Stand des französischen Eisenbetonbaues darstellen. Von einer Kritik der französischen Konstruktionsweisen, die vielfach für deutsche Begriffe nicht materialgerecht sind, ist absichtlich abgesehen worden.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimrat Dr.-Ing. E. h. M. Foerster, Dresden. — Verlag von Julius Springer in Berlin W.
Druck von H. S. Hermann & Co., Berlin SW 19, Beuthstraße 8.

DER BAUINGENIEUR

). Jahrgang 16. März 1928 Heft 11

MODELLVERSUCHE FÜR DIE SCHUSSRINNE DES SHANNON-KRAFTWERKES.

Von Professor Dr. Ludin, Berlin.

Mitteilung aus dem Wasserbaulaboratorium der Technischen Hochschule Berlin Nr. 4.

Übersicht. Die im Auftrag der Siemensfirmen im Wasser-aulaboratorium der Technischen Hochschule Berlin durchgeführten Modellversuche ergaben Aufschlüsse über Energieverzehrung, Schwall-, unk-, Stoßwellen und Strömungserscheinungen und deren Ein-irkung auf die Schiffahrt.

Im Anschluß an die Modellversuche für das Shannon-Wehr, ber die im Heft 40, 1927, dieser Zeitschrift berichtet ist, urden im Wasserbaulaboratorium der Technischen Hochschule Berlin Modellversuche für die Schußrinne des Shannonwerkes urchgeführt[1]. Im folgenden sei kurz über die Ergebnisse der ersuche, soweit sie von allgemeinem Interesse sind, berichtet.

Beschreibung der Anlage und Ziel der Versuche.

Der 12,6 km lange Oberwasserkanal des Shannon-Kraft-erkes erweitert sich am unteren Ende zu einem Verteilungs-

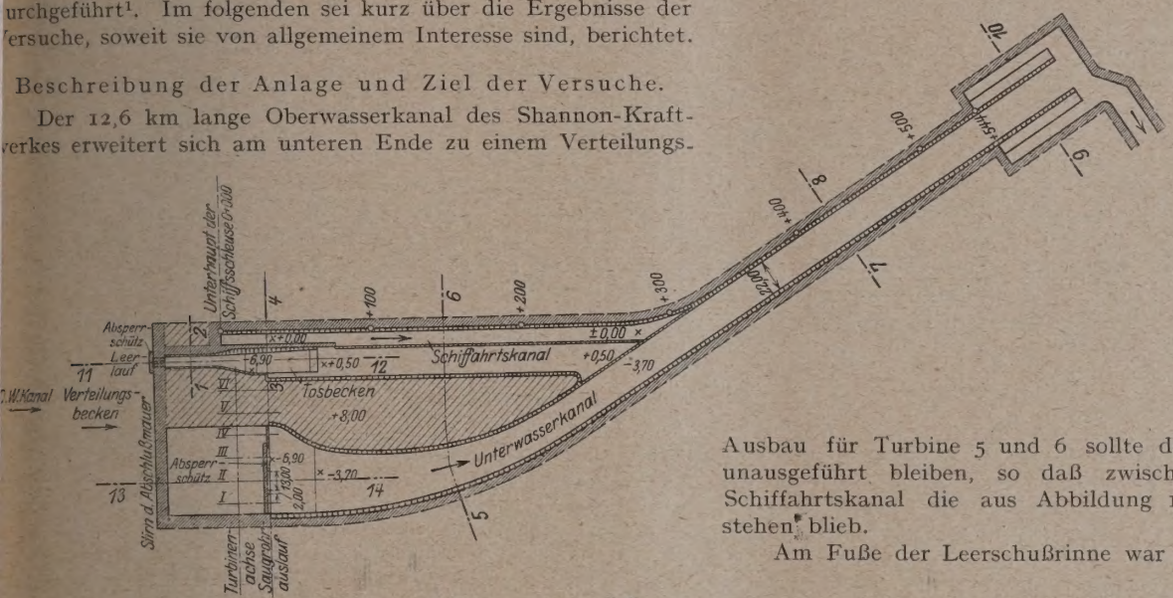


Abb. 1 a. Lageplan des ursprünglichen Bauentwurfs (Modell „I") Maßstab 1 : 5000.

becken, von dessen Abschlußmauer vorläufig drei, später sechs Druckrohre das Triebwasser den Turbinen zuführen. Neben der sechsten Turbine ist ein Leerschuß angeordnet (vgl. Abb. 1).

Beim Abschluß der Turbinen entsteht im Oberwasserkanal ein Absperrschwall. Um diesen zu dämpfen, wird gleichzeitig mit dem Abstellen der Turbinen der Leerschuß durch automatische Steuerung geöffnet.

Das Ziel der Versuche war, den Abflußvorgang im Leerschuß und in dem daran anschließenden Tosbecken, sowie den Einfluß auf die benachbarten Bauwerke und die im Unterwasserkanal mit Kähnen bis zu 150 t betriebene Schiffahrt klarzulegen und den Weg zur Beseitigung oder Milderung dabei etwa auftretender unerwünschter hydrodynamischer Vorgänge zu zeigen.

Als Modellmaßstab wurde 1 : 50 gewählt.

Zunächst wurde nach dem ursprünglichen Bauentwurf der Siemensfirmen ein Modell hergestellt, das die Bezeichnung „I" erhielt (vgl. Abb. 1).

Beschreibung des Modells „I".

Es war vorgesehen, im ersten Ausbau nur Turbine 1, 2 und 3 aufzustellen. Der Unterkanal sollte nur in halber Breite und unmittelbar am Krafthaus so weit ausgehoben werden, daß später noch Turbine 4 ohne weiteres eingebaut werden konnte. Der Ausbau für Turbine 5 und 6 sollte dagegen vorläufig noch unausgeführt bleiben, so daß zwischen Unterwasser- und Schiffahrtskanal die aus Abbildung 1 ersichtliche Felsinsel stehen blieb.

Am Fuße der Leerschußrinne war ein seitlich durch eine Zungenmauer vom Schiffahrtskanal abgetrenntes Tosbecken angeordnet.

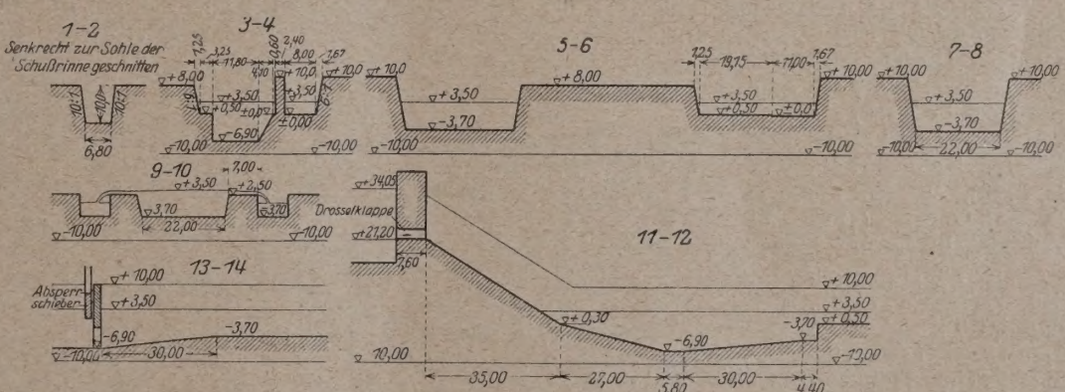


Abb. 1 b. Querschnitte des ursprünglichen Bauentwurfes (Modell „I"). Maßstab 1 : 2000.

Die Beaufschlagung einer Turbine war mit 100 m³/sek angegeben. Die drei Turbinen des vorläufigen Ausbaues ergaben also zusammen eine Wassermenge von 300 m³/sek.

Im Modell wurden die Turbinen nicht dargestellt, sondern nur die Saugrohrausläufe. Die Wucht des vom Oberwasser durch eine kleine Hilfsrinne beiströmenden „Turbinenaufschlagwassers" wurde in einem geräumigen Tosbecken gebrochen,

[1] Die Durchführung der Versuche erfolgte unter der Leitung des Verfassers durch Herrn Oberingenieur Dr.-Ing. Bundschu. Eine allgemeine Beschreibung des Shannon-Kraftwerkes ist von L. Reichard in Wasserkraft und Wasserwirtschaft 1927, Heft 1, veröffentlicht.

so daß dieses Wasser nur mit der den natürlichen Verhältnissen entsprechenden Geschwindigkeit aus den Saugrohrausläufen in den Unterkanal austrat. Der Abschluß der Turbinen wurde durch das Schließen eines vor den Saugrohrmündungen angeordneten Schiebers dargestellt.

Als maßgebende kürzeste Schließzeit der Turbinen waren 2 sek angegeben. Demgemäß war der Absperrschieber im Modell entsprechend dem Modellmaßstab 1 : 50 nach bekannter Modellregel in $\frac{2}{\sqrt{50}} = 0{,}3$ sek abzuschließen.

Gleichzeitig und ebenfalls in 2 sek (im Modell 0,3 sek) soll der Leerlauf geöffnet werden[2]. Die Leerlauföffnung bestand

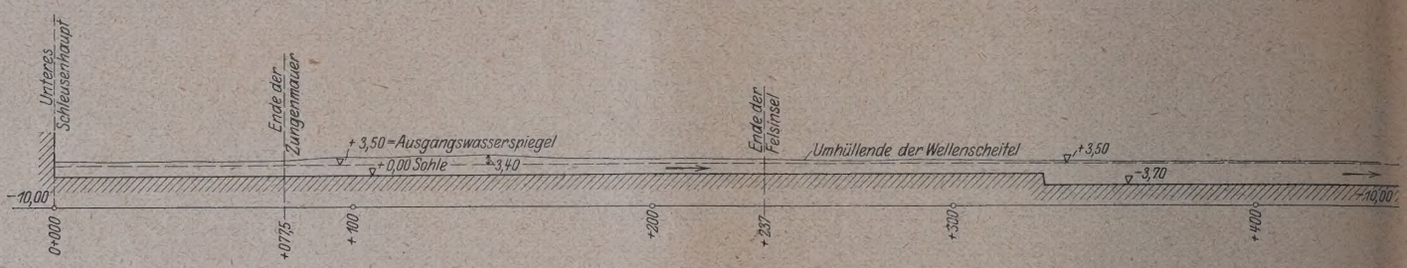


Abb. 2. Maßstab 1 : 2500.

aus zwei kurzen Druckrohren von 2,5 m l. W. mit gleichweiten Drosselklappen als Verschlußorganen.

Das Modell wurde in Ziegelmauerwerk hergestellt und mit der „Stirn der Abschlußmauer" an das untere Ende der teilweise abgebauten 2 m breiten eisernen Versuchsrinne des Laboratoriums angeschlossen. Der Ablauf (bei Schnitt 9—10 der Abb. 1) wurde durch Ein- und Auflegen von losen Ziegelsteinen reguliert und schloß an das Ende der Rücklaufrinne des Laboratoriums an. Wandungen und Sohle der Gerinne wurden in sorgfältig mit der Kelle geglättetem Zementputz, der einen zweifachen Inertolanstrich erhielt, ausgeführt.

Mit diesem Modell I wurde dann der im folgenden beschriebene Versuch durchgeführt.

Versuch 1.

Oberwasserspiegel auf Kote + 34,05, entsprechend dem Oberwasserspiegel des vorläufigen Ausbaus einschließlich der Höhe des noch entstehenden ermäßigten Absperrschwalles; Unterwasserspiegel +3,50, entsprechend dem niedrigsten Unterwasserspiegel, bei dem die Schiffahrt noch möglich ist. Der Leerlauf ist zunächst geschlossen; die Turbinen sind mit 300 m³/sek beaufschlagt. Die Turbinen werden innerhalb 2 sek (im Modell 0,3 sek) abgestellt. Gleichzeitig, ebenfalls innerhalb 2 sek (0,3 sek), werden die Drosselklappen (Q = 118 m³/sek) geöffnet.

Die Durchführung des Versuches ergab, daß im Tosbecken im Dauerbetrieb zwar eine ausreichende Energieverzehrung[3] erzielt wurde, daß aber beim Öffnen Schwall- und Stoßwellen auftraten, die so stark waren, daß sich für die Schiffahrt ganz unerträgliche Zustände ergeben hätten.

Beim Öffnen der Drosselklappen schoß die Wassermen in das vordem ruhende Unterwasser des Tosbeckens und e zeugte eine durch den Schleusenunterkanal forteilende We von bedeutender Höhe. Diese Welle ist ihrer Entstehung na von zweierlei Natur, nämlich erstens ein Füllschwall, zweite eine dynamisch erzeugte Stoßwelle. Wäre die Welle nur rein Füllschwall, d. h. wäre die plötzlich neu zugeführte Wasse menge nicht zugleich mit so hoher kinetischer Energie belade so würde sich die Wellenhöhe unschwer durch geeignete Ma nahmen (Ausgleichspeicherbecken mit Drosselwehrauslaß) a ein erträgliches Maß herabsetzen lassen. Wegen der überwieger dynamischen Natur des Vorganges (Aufprallen des Schußstrah

beim Öffnen des Leerschusses auf das ruhende Unterwass des Tosbeckens) war die Welle hier auf diesem verhältnismäß einfachen Wege nicht zu beherrschen. Zunächst machte sch ihre Messung Schwierigkeiten, da der Vorgang zu jäh war, a daß er selbst mit den empfindlichen Schwimmpegeln, wie s bei den endgültigen Versuchen verwendet wurden, aufgezeichn werden konnte. Man begnügte sich daher mit folgendem Ve fahren: Die Kanalwandungen wurden oberhalb des Betrieb wasserspiegels mit Frankfurter Schwarz angepudert. Lief nu die Welle entlang, so zeichnete sich deutlich durch die A feuchtung des Farbpuders auf der Kanalwand die Umhüllung linie der Wellenscheitel ab. Auf diese Weise wurde der Verla des Wellenscheitels entlang dem linken Ufer aufgenomme Das Ergebnis ist aus Abb. 2 zu ersehen. Man kann entnehmen, daß die Welle bis zu 3,40 m über den Ausgangswasserspiegel von + 3,50 anstieg. Der Wellenkopf war dabei recht steil, teilweise überschlug er sich sogar, so daß d Welle die Form einer Sturzwelle annahm.

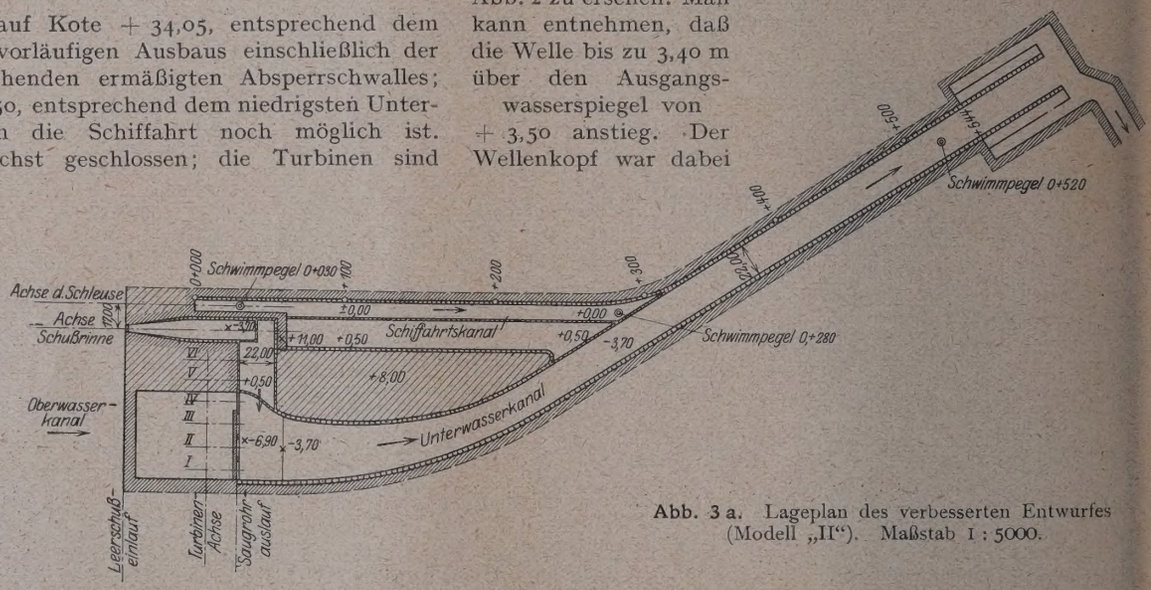


Abb. 3 a. Lageplan des verbesserten Entwurfes (Modell „II"). Maßstab 1 : 5000.

Es wurde zunächst (wie oben angedeutet) versucht, dur Einbau von drosselnden Querwänden eine ausgleichen Speicherwirkung für den Füllschwall und zugleich ein Abfang der Stoßwelle herbeizuführen. Zu diesem Zweck wurden hint dem Tosbecken Tauchwände, Grundschwellen, kulissenar seitlich vorspringende Wände, Wände mit horizontalen u solche mit senkrechten Schlitzen eingebaut. Der Erfolg, we auch unverkennbar, befriedigte aber nicht voll. Dazu kam

[2] Die Einleitung des Öffnungsvorganges ist im Projekt unmittelbar von den primären elektrischen Vorgängen abhängig gemacht, welche den Abschluß der Turbine hervorrufen. Hierdurch wird jede verzögernde „Reaktionszeit" ausgeschaltet.

[3] „Energieverzehrung" scheint mir der passendste Ausdruck zu sein, da „Energievernichtung" dem physikalischen Vorgang nicht gerecht wird, „Energieumwandlung" aber nicht ausdrucksvoll genug ist.

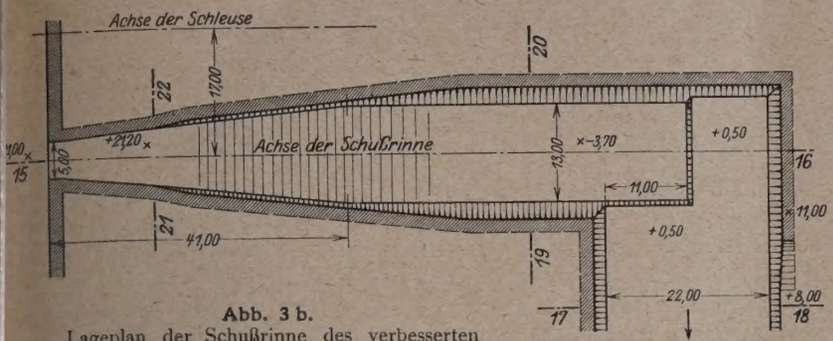


Abb. 3 b.
Lageplan der Schußrinne des verbesserten Entwurfes (Modell „II"). Maßstab 1 : 1000.

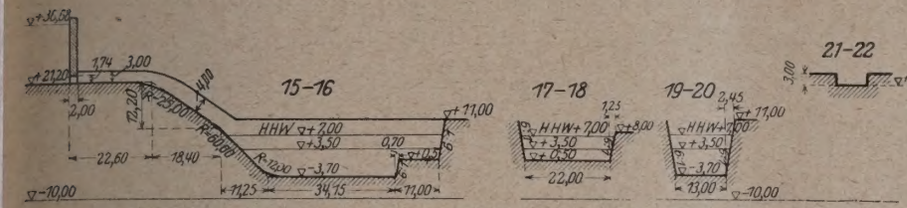


Abb. 3 c. Querschnitte des verbesserten Entwurfes (Modell „II"). Maßstab 1 : 1000.

Erwägung, daß auch bei weitester Herabdrückung der Wellenhöhe schon der bloße Abfluß von rd. 120 m³/sek in dem verhältnismäßig seichten Schleusenstichkanal unerwünscht hohe Strömungsgeschwindigkeiten und (wegen der einseitigen Einleitung) unliebsame Kreis- und Querströmungen ergeben mußte. Die Lösung beider Schwierigkeiten ergab sich dadurch, daß das Wasser des Leerlaufes nicht mehr entlang dem Schiffahrtskanal abgeführt, sondern durch einen Querkanal dem Auslaufbecken der Turbinen zugeführt wurde. Nach vielen Zwischenversuchen wurde auf dieser Grundlage für die endgültigen Versuche ein Modell hergestellt, das befriedigte und das die Bezeichnung „II" erhielt (siehe Abb. 3).

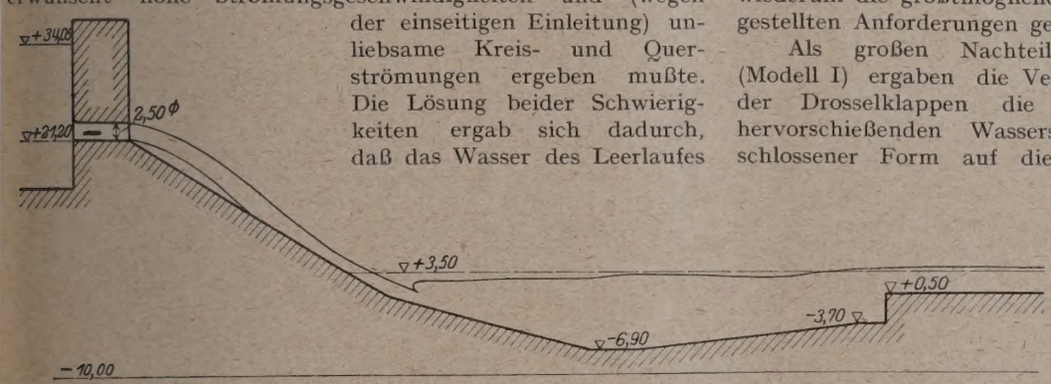


Abb. 4. Längsschnitt durch den Schußstrahl beim ursprünglichen Bauentwurf. Maßstab 1 : 1000.

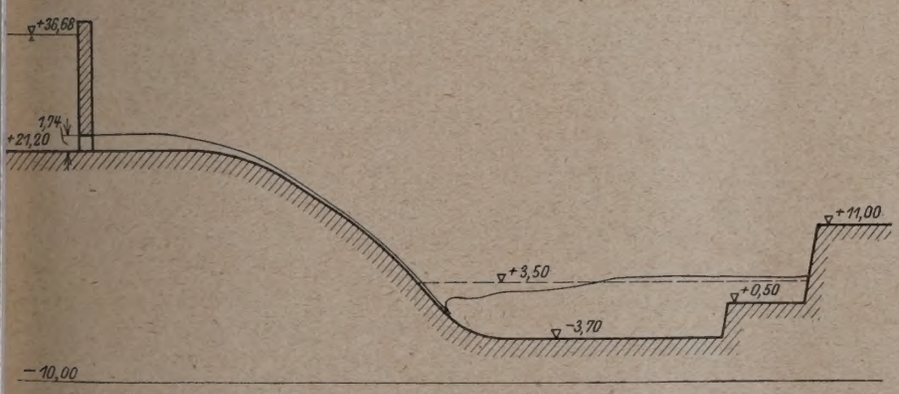


Abb. 5. Längsschnitt durch den Schußstrahl beim verbesserten Entwurf. Maßstab 1 : 1000.

Beschreibung von Modell „II".

Der wesentliche Unterschied zwischen Modell I und II besteht, wie bereits gesagt, darin, daß bei Modell II das Unterwasser des Leerschusses nicht mehr entlang dem Schiffahrtskanal, sondern senkrecht umgelenkt, in das Turbinenauslaufbecken abgeführt wird. Soweit es für die Umgestaltung nötig war, wurde das Mauerwerk von Modell I abgebrochen und Schußrinne und Tosbecken des Modelles II aus gut gefugten und gehobelten Brettern hergestellt, die mit Ölfarbe gestrichen wurden.

Bei der Gestaltung von Modell II waren die folgenden grundsätzlichen Erwägungen leitend: Die Anlage hat in betriebstechnischer Hinsicht zwei Forderungen zu genügen: erstens darf die Füllschwall- und Stoßwelle beim raschen Öffnen des Leerlaufes nicht zu groß und zweitens muß die Energie im Dauerbetrieb in wirkungsvoller Weise verzehrt werden. Außerdem war bei der Konstruktion auf die benachbarte Schleuse und auf den späteren Ausbau der Rohrbahn für die Turbinen 4 bis 6 Rücksicht zu nehmen.

Diese vielgestaltige Aufgabe machte recht zahlreiche Zwischenversuche nötig, bis die endgültige, allen diesen Anforderungen genügende Form des Modells II gefunden wurde. Das Bestreben blieb darauf gerichtet, mit einfachen konstruktiven Formen, die wiederum die größtmögliche Betriebssicherheit verbürgen, den gestellten Anforderungen gerecht zu werden.

Als großen Nachteil des ursprünglichen Entwurfs (Modell I) ergaben die Versuche, daß bei raschem Öffnen der Drosselklappen die beiden mächtigen aus ihnen hervorschießenden Wasserstrahlen in verhältnismäßig geschlossener Form auf die ruhende Wassermasse im Tosbecken aufprallten (vgl. Abbildung 4). Weiterhin war am ursprünglichen Entwurf ungünstig, daß die Neigung der Schußrinne in ihrem unteren Teil sich verflachte. Dadurch traf der Wasserstrahl eine spitz-keilförmige Wassermasse, die unter dem ersten Anprall einfach weggeschlagen wurde und wesentlich zur starken Ausbildung der „Stoßwelle" beitrug.

Das Bestreben bei der endgültigen Ausbildung der Schußrinne war daher, den Strahl in möglichst gleicher Stärke über die ganze Rinnenbreite auseinanderzuziehen und ihn möglichst steil in das Tosbecken einzuleiten.

Zahlreiche Zwischenversuche waren nötig, um eine Form zu finden, die den Strahl in der gewünschten Weise auseinanderzieht. Als konstruktiv einfaches und dabei sehr wirksames Mittel wurde das Einschalten einer längeren wagerechten Strecke hinter den Auslaßrohren gefunden. Auf dieser Fläche besorgt das eigene Gewicht des Strahles die gewünschte Auseinanderziehuug in die Breite (vgl. Abb. 5).

Der ursprüngliche Entwurf sah als Absperrorgane zwei kreisrunde Drosselklappen mit einem lichten Durchmesser von 2,50 m vor. Außerdem lag noch ein Vorschlag vor, an Stelle der beiden Rohre mit Drosselklappen eine rechteckige Auslaßöffnung mit Sektorschütz einzubauen. Da dieser Vorschlag außer konstruktiven und betriebstechnischen Vorteilen auch

der Forderung eines möglichst in die Breite auseinandergezogenen Strahls entgegenkam, wurde der ursprüngliche Entwurf mit Drosselklappen fallen gelassen und dafür ein Sektorschütz von 5 m Breite und 1,74 m Höhe angeordnet.

Mit einer genügend großen Ausrundung wird die wagerechte Rinnenstrecke hinter dem Absperrschütz, die, wie gesagt, ein Auseinanderziehen des Strahls in die Breite bewirken soll, in die Rinnenneigung übergeführt. Der untere Teil der Schußrinne ist dann noch etwas steiler angezogen, so daß der Strahl möglichst stumpfwinklig auf den Wasserspiegel im Tosbecken auftrifft. Es lag der Gedanke nahe, den Strahl überhaupt frei durch die Luft in das Tosbecken einfallen zu lassen. Aus konstruktiven Gründen wurde jedoch davon Abstand genommen, denn ein frei in das Tosbecken einfallender Strahl griff die Sohle zweifellos mehr an, als es bei der vorgeschlagenen Anordnung der Fall ist.

Außerdem ist bei einem frei in das Tosbecken einfallenden Strahl eine größere Wasserstaubentwicklung zu erwarten, die für den Kraftwerksbetrieb nicht angenehm ist.

Um den Angriff auf die Sohle möglichst abzuschwächen, wurde der Übergang zwischen Schußrinne und Sohle mit einer reichlichen Ausrundung versehen.

Die Sohle der Schußrinne ward auf einer Strecke von 39 m wagerechter Länge von der Breite der Einlauföffnung (5 m) auf diejenige des Tosbeckens (13 m) auseinandergezogen.

Durch zahlreiche Zwischenversuche wurde als ausreichend tiefe Sohlenlage des Tosbeckens eine solche auf Höhe — 3,70 festgestellt.

Das vertiefte Tosbecken wurde bis in die Mitte des rechtwinklig abzweigenden Ablaufkanals vorgezogen. Die dadurch sich ergebende Länge des Tosbeckens genügt, um eine ausreichende Energieverzehrung zu sichern.

Außerdem erreichte man durch die dabei entstehende Tosbeckenform eine möglichst gleichmäßige Verteilung des Abflusses über den Querschnitt des Abflußkanales und eine möglichst günstig wirkende Reflexion und Interferenz der entstehenden Wellen.

An drei Stellen des Schiffahrtskanals bei km 0 + 030; 0 + 280 und 0 + 520 (der im Modell eingeführten Kilometrierung, deren Nullpunkt am unteren Schleusentor liegt) wurden selbstschreibende Schwimmerpegel aufgestellt. Jeder Pegel bestand aus einem linsenförmigen leichten Glasschwimmkörper, auf den ein Glasstängchen gesteckt wurde. Oben an dem Glasstängchen saß mit Aluminumklemmer angelenkt ein kleines kapillares Schreibröhrchen, das auf eine Trommel von 93 mm Durchmesser schrieb. Die Trommel drehte sich, durch ein einfaches Federuhrwerk getrieben, in 30 sek einmal um ihre senkrechte Achse. Ein abseits aufgestelltes Sekundenpendel mit Quecksilberkontakt[4] betätigte gleichzeitig jede Sekunde einmal durch eine Schwachstromleitung die hintereinandergeschalteten Magnetschreibfedern der drei Schreibtrommeln und zeichnete so unabhängig von Gangungenauigkeiten der Uhren einheitliche Zeitmarken. Um eine genaue Aufzeichnung der Wellen zu erreichen, mußte ein möglichst geringes Gewicht des Schwimmers einschließlich des Schwimmerstängchens und der Schreibeinrichtung angestrebt werden. Es gelang, die ganze Schwimmapparatur mit nur 20 g Gewicht herzustellen. Die Schreiber zeichneten daher auch, wie verschiedene Kontrollversuche ergaben, sehr empfindlich, genau und praktisch ohne Phasenverschiebung auf.

Die gesamte Schwimmeranordnung ist sinngemäß der Anordnung, die Feifel bei seinen Versuchen benutzte und in seiner Broschüre ausführlich beschrieb, nachgebildet (vgl. Feifel, Über die veränderliche, nicht stationäre Strömung in offenen Gerinnen, Forschungsarbeiten, Heft 205, Berlin 1918, VDI-Verlag).

Mit Modell II wurden dann die folgenden Versuche durchgeführt.

[4] Die Uhren und das Sekundenpendel waren Konstruktionen der Firma Fuess, Steglitz.

Versuch 2.

Oberwasserspiegel auf Kote + 36,68, entsprechend dem Oberwasserspiegel des zweiten Ausbaues einschließlich der Höhe des verbleibenden Absperrschwalles; Unterwasserspiegel auf Kote + 3,50, entsprechend dem niedersten Unterwasserspiegel, bei dem die Schiffahrt noch möglich ist. Der Leerlauf ist zunächst geschlossen; die Turbinen sind mit 300 m³/sek beaufschlagt. Die Turbinen werden innerhalb 2 sek (im Modell 0,3 sek) abgestellt. Gleichzeitig ebenfalls innerhalb 2 sek (im Modell 0,3 sek) wird der Leerlauf ($Q = 125$ m³/sek) geöffnet.

Das Ergebnis des Versuches ist aus den drei Pegeldiagrammen der Abb. 6 zu ersehen.

Beim Abschließen der Turbinen entsteht am Krafthaus zunächst ein Absperrsunk, der etwa nach 4,5 (Modell-)sek am Pegel 0 + 280 ankommt. (Der Nullpunkt der Zeiteinteilung auf den Diagrammen fällt zusammen mit dem Zeitpunkt des Abschließens der Turbinen bzw. Öffnens des Leerlaufes.) Im Zeitpunkt 8,5 sek ist der Sunk am Pegel 0 + 520 und im Zeitpunkt 10,5 sek am Pegel 0 + 030 angelangt. Auf den Sunk folgt die Schwall- und Stoßwelle des Leerlaufes.

Der allgemeine Eindruck der Wasseroberfläche war ein durchaus ruhiger und für die Schiffahrt ungefährlicher. Die Wellen waren sehr flach und hoben sich sehr langsam, so daß mit dem bloßen Auge fast keine Unterschiede zu sehen waren.

Eine nähere Diskussion der Pegelganglinien in Abb. 6, 7 und 8 bestätigt diesen Eindruck:

Man kann angenähert die Pegelganglinien als geometrisches Abbild (Spiegelbild) der Wellenprofile ansehen, wobei sich der anzuwendende Längenmaßstab aus der Gleichsetzung von 1 sek im Zeitmaßstab der Ganglinie zu dem Weg des Wellenscheitels in einer Sekunde ergibt. Letzteren Wert (die Wellenschnelligkeit) kann man durch Vergleich der Pegelganglinien der Querschnitte 0 + 280 und 0 + 520 finden. Man liest z. B. für den Tiefpunkt des Sunkes in den beiden um 520 — 280 = 240 m entfernten Querschnitten einen Zeitunterschied von 3,2 sek (Modell) $= 3{,}2\sqrt{50} = 22{,}6$ sek (Wirklichkeit) ab. Dies ergibt eine Wellenschnelligkeit:

$$w = \frac{240}{22{,}6} = 10{,}6 \text{ m/sek (Wirklichkeit).}$$

Um die Pegelganglinien in Wellenlängsschnitte umzuwandeln, hat man jetzt 1 sek = 10,6 m zu setzen. Danach kann man die Neigung der Wellenhänge berechnen.

Die Hubzeit des Wellenscheitels liest man ab mit $t = 0{,}8$ sek (Modell) $= 0{,}8\sqrt{50} = 5{,}66$ sek (Wirklichkeit) und die Hubhöhe mit $h = 0{,}625$ m.

Demnach beträgt die Wellenneigung (angenähert und durchschnittlich):

$$J = \frac{h}{w \cdot t} = \frac{0{,}625}{10{,}6 \cdot 5{,}66} = \frac{1}{96},$$

was als gering und für die Schiffahrt zulässig bezeichnet werden kann.

Die Hubgeschwindigkeit ergibt sich zu:

$$v = \frac{h}{t} = \frac{0{,}625}{5{,}66} = 0{,}11 \text{ m/sek (Wirklichkeit),}$$

ein Wert, der heute in jeder großen neuzeitlichen Kammerschleuse erreicht oder überschritten wird.

Die Pegelganglinien sind bei sämtlichen Versuchen nur soweit aufgetragen, als mit Sicherheit keine Reflexerscheinungen von dem den Modellkanal abschließenden Überfall zu erwarten sind.

Die Energie des die Schußrinne herabschießenden Wassers wurde im Tosbecken augenscheinlich in befriedigender Weise verzehrt.

Abb. 6. Pegeldiagramme Versuch 2: „Turbinen werden geschlossen, gleichzeitig wird Leerlauf geöffnet."

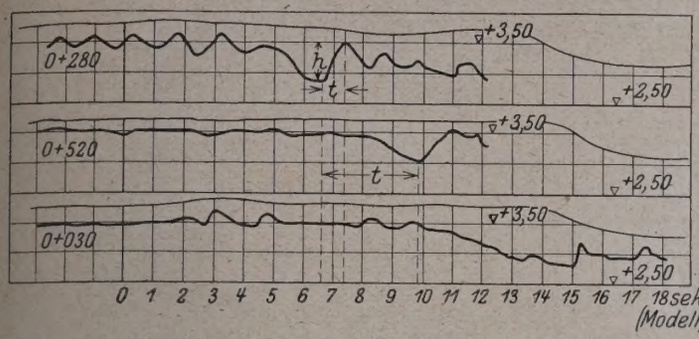


Abb. 7. Pegeldiagramme Versuch 3; „Turbinen sind geöffnet, Leerlauf tritt hinzu."

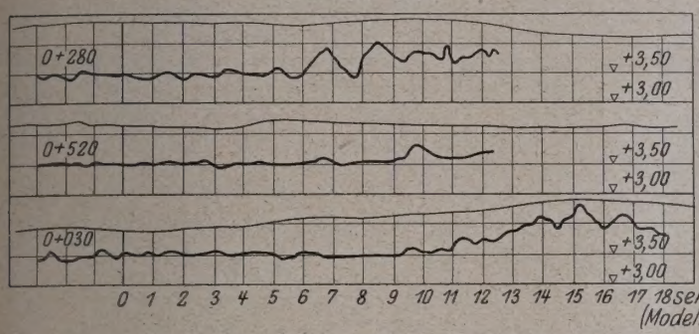


Abb. 8. Pegeldiagramme Versuch 4: „Turbinen sind abgestellt, Leerlauf wird geöffnet."

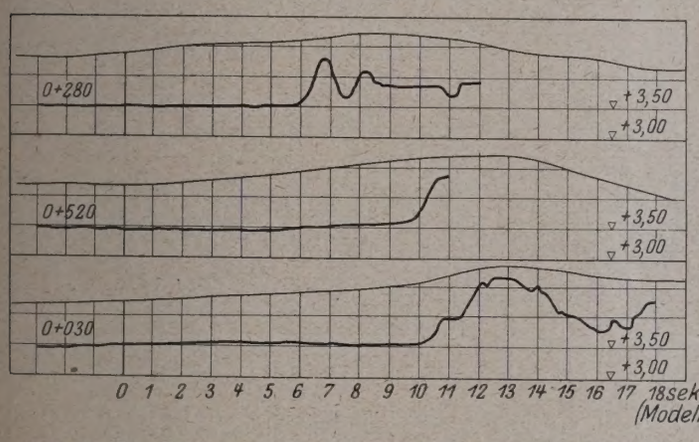
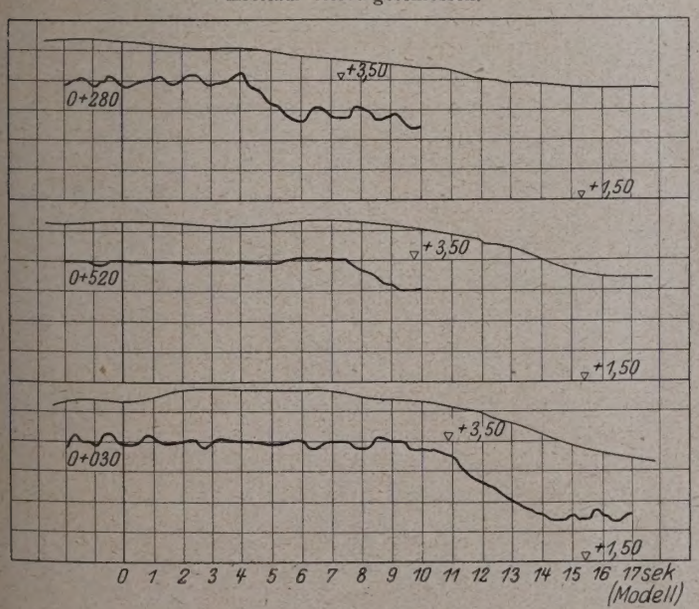


Abb. 9. Pegeldiagramme Versuch 5: „Turbinen werden abgestellt, Leerlauf bleibt geschlossen."



Versuch 3.

Der Oberwasserspiegel und der Unterwasserspiegel ist derselbe wie bei Versuch 2. Der Leerlauf ist zunächst geschlossen; die Turbinen sind mit 300 m³/sek beaufschlagt. Der Leerlauf (Q = 125 m³/sek) wird innerhalb 2 sek (im Modell — 0,3 sek) geöffnet. Im Gegensatz zu Versuch 2 werden jedoch die mit 300 m³/sek beaufschlagten Turbinen nicht abgestellt, so daß also zu der Turbinenwassermenge noch diejenige des Leerlaufes hinzukommt.

Das Ergebnis des Versuches ist aus den Pegeldiagrammen in Abb. 7 zu ersehen. Man erkennt deutlich, wie in der sechsten Sekunde die vom Öffnen des Leerlaufes herrührende Füllschwall- und Stoßwelle am Pegel o + 280 ankommt und wie dann in den folgenden Sekunden der Wasserspiegel sich infolge der vermehrten Wasserführung hebt. Die eingesattelte und verdoppelte Form der Welle ist durch die Reflexion an der Stirnwand des Tosbeckens zu erklären, die eine zweite positive Welle unmittelbar hinter der direkt in den Queranschlußkanal eingetretenen Zweigwelle herlaufen läßt. Durch diese Spaltung der primären Welle im Tosbecken wird die absolute Wellenhöhe verringert. Nach der 9. Sekunde (Modell) kommt der Schwall am Pegel o + 520 an und etwa in der 11. Sekunde am Pegel o + 030.

Es zeigt sich, daß sich die Wellen am Pegel o + 280 und o + 520 in ungefährlichen Grenzen halten, daß jedoch die Welle am Pegel o + 030 bereits 0,80 m (in Wirklichkeit) hoch wird, was aber als unbedenklich zu bezeichnen ist bei der mittleren Anstiegsgeschwindigkeit von nur etwa 2,5 cm/sek (in Wirklichkeit). Der allgemeine Eindruck des Vorganges war, wenn auch nicht so ruhig wie bei Versuch 2, doch noch als erträglich für die Schiffahrt zu bezeichnen.

Versuch 4.

Oberwasser- und Unterwasserspiegel wiederum derselbe wie bei Versuch 2. Leerlauf und Turbinen sind geschlossen. Im Unterwasser befindet sich also ruhendes Wasser auf Kote + 3,50. Innerhalb 2 sek (im Modell = 0,3 sek) wird der Leerlauf (Q = 125 m³/sek) geöffnet. Die Turbinen bleiben geschlossen.

Das Ergebnis des Versuches ist wiederum aus den Pegelganglinien (Abb. 8) zu ersehen. An allen Pegeln, insbesondere aber am Pegel o + 030 entstehen höhere Wellen als vorher. Die Wellen sind zwar auch hier noch sehr flach, so daß der allgemeine Eindruck nicht gerade als gefährlich für die Schiffahrt bezeichnet werden müßte. Durch die erheblich größere Höhe der Hebung (rd. 1,2 m am Schleusenunterhaupt) würde aber die Welle sicher für die Schiffahrt schon recht unbequem sein. Es wird sich daher empfehlen, durch technische oder organisatorische Maßregeln, dafür zu sorgen, daß bei stillstehendem Kraftwerk ein so rasches Öffnen des Leerschusses nicht vorkommen kann.

Versuch 5.

Ober- und Unterwasserspiegel wiederum dieselben wie bei Versuch 2. Der Leerlauf ist und bleibt geschlossen. Die Turbinen sind mit 300 m³/sek beaufschlagt. Die Turbinen werden innerhalb 2 sek (im Modell 0,3 sek) abgestellt.

Ein Vergleich der erhaltenen Pegelganglinien (vgl. Abb. 9) mit denjenigen des Versuches 2 (vgl. Abb. 6) ergibt, daß bei Pegel o + 280 und o + 520 der auftretende Sunk für beide Versuche annähernd derselbe ist. Bei Pegel o + 030 fällt jedoch auf, daß der Sunk des Versuches 5 fast doppelt so groß ist, als derjenige bei Versuch 2. Dies erklärt sich folgendermaßen:

Wenn der Sunk an der Einmündung des Schiffahrtskanals angelangt ist, beginnt das zunächst noch ruhende Wasser des Schiffahrtskanals in den Sunk hineinzuströmen. Während nun bei Versuch 2 diese Strömungsbewegung durch die der Sunkwelle unmittelbar folgende Hebungswelle des Leerlaufes sofort abgedämpft wird, fehlt bei Versuch 5 eine derartige Abdämpfung, und das Wasser des Schiffahrtskanales kommt in starke Strömung dem Unterwasserkanal zu, wie durch aufgestreutes Aluminumpulver deutlich sichtbar gemacht werden konnte. Ist nun aber einmal die Wassermenge des Schiffahrts-

kanals in Bewegung, so sinkt sie an der Schleuse nicht nur entsprechend dem Sunk im Unterwasserkanal ab, sondern schwingt noch weiter nach unten, so daß der tiefe, aus dem Pegeldiagramm + 030 ersichtliche Sunk entsteht. Nach einiger Zeit kann man dann das Zurückschwingen und eine rückläufige Bewegung des Wassers im Schiffahrtskanal beobachten. Kurz darauf macht sich allerdings im Modell die Reflexionswelle vom Kanalende her bemerkbar, die eine Beobachtung weiterhin ausschließt.

Die Pegelganglinien sind daher nur soweit aufgetragen, als mit Sicherheit noch nicht mit Reflexwirkungen des Kanalendes zu rechnen war.

Das wesentliche Ergebnis des Versuches 5 ist daher, daß bei Abstellen der Turbinen (300 m³/sek in 2 sek) ohne gleichzeitiges Zuschalten des Leerschusses an der Schleuse ein Sunk von 1,30 m im Zeitraum von $6\sqrt{50}$ = rd. 42 sek auftritt, und daß während des Sunkvorganges eine heftige Strömung vom Schleusenunterhaupt nach dem Werksunterkanal eintritt.

Außerdem darf nicht außeracht gelassen werden, daß beim Abstellen der Turbinen ohne Zuschalten des Leerschusses ein, wenn auch langsames, Leerlaufen des Kanals bis auf die Spiegelhöhe des Shannon-Flusses an der Ausmündung des Unterwasserkanals eintreten wird, was u. U. ein Aufsitzen der Schiffe im oberen Teil des Unterkanals nach sich ziehen kann. Gleichzeitig ist damit zu rechnen, daß im Oberkanal ein Abschlußschwall von wesentlich größerer Höhe als beim Arbeiten des Leerschusses eintritt. All dieses rechtfertigt den Entschluß, den Leerschuß anzuordnen und seine Betätigungseinrichtung so betriebssicher wie möglich auszugestalten.

Bemerkungen zu den Versuchen.

Die wesentlichste durch die Versuche gefundene Abänderung des ursprünglichen Bauentwurfes besteht darin, daß das Leerlaufwasser nicht mehr entlang dem Schiffahrtskanal, sondern in das Turbinenauslaufbecken abgeleitet wird. Die dabei sich von selbst ergebende zweimalige senkrechte Umlenkung des Leerlaufwassers dämpft die Wellen. In gleicher Richtung wirkt die große Wassermasse und Spiegelfläche des Turbinenauslaufbeckens. Auch bei der Ausbildung des Tosbeckens selbst gelang eine gewisse Dämpfung der Schwall- und Stoßwelle, indem das Tosbecken nur bis in die Mitte des Querablaufkanals (vgl. Abb. 3) vertieft ausgebildet wurde. An der Rückwand der Vertiefung stößt sich das Wasser und fließt dann quellend teils geradeaus, bis es an die Abschlußwand stößt, teils senkrecht abgelenkt in den Ableitungskanal zum Turbinenauslaufbecken. Dadurch wird die Welle in Teilwellen aufgelöst; außerdem wird Wellenenergie in den durch Stöße und Umlenkungen hervorgerufenen turbulenten Wasserbewegungen verzehrt. Zugleich wird durch diese Anordnung eine verhältnismäßig gleichmäßige Verteilung des Abflußvorganges im Queranschlußkanal und Unterkanal erreicht.

Ein weiterer Vorteil der Ableitung des Leerlaufwassers in das Turbinenauslaufbecken ist, daß die Füllschwall- und Stoßwelle des Leerlaufs in den Sunk der Turbinen hineinfällt und dadurch bedeutend gemildert wird, wie die Pegeldiagramme des Versuches 2 deutlich erkennen lassen. Diese Dämpfung fällt natürlich weg, wenn der Leerlauf geöffnet wird, ohne daß die Turbinen geschlossen werden oder wenn das Leerlaufwasser sich in ruhendes Unterwasser ergießt: Verhältnisse, wie sie den Versuchen 3 und 4 zugrunde lagen. Dabei treten dann auch recht erhebliche Hebungen und Senkungen des Wasserspiegels auf, wie aus den Pegeldiagrammen der Versuche 3 und 4 zu ersehen ist. Man wird daher verlangen, daß der Leerlauf nur dann rasch geöffnet wird, wenn es unbedingt nötig ist, d. h. wenn die Turbinen rasch schließen.

In allen anderen Fällen wird man die Einrichtung so treffen, daß der Leerlauf nur langsam geöffnet werden kann. Diese Forderung läßt sich mit erprobten Mitteln praktisch erfüllen.

Eine weitere Dämpfung der Stoßwelle wird gegenüber dem ursprünglichen Entwurf dadurch erreicht, daß der Schußstrahl durch geeignete Formgebung der Schußrinne in möglichst gleichmäßig auseinandergezogener Form in das Tosbecken eingeleitet wird.

Bei der Festlegung der Tiefe des Schiffahrtskanals unterhalb der Schleuse ist auf den Absperrsunk der Turbinen Rücksicht zu nehmen. Die Kanaltiefe ist so zu bemessen, daß infolge des Sunkes kein Aufsitzen der Schiffe zu befürchten ist.

Man muß sich darüber klar sein, daß, wenn beim Abstellen der Turbinen der Leerlauf geöffnet wird, der Absperrschwall im Oberwasserkanal zwar gedämpft wird, im Unterwasserkanal aber dafür ein Stoß- und Füllschwall entsteht. Es empfiehlt sich daher, die Einrichtung regulierbar auszubilden, so daß auf Grund der tatsächlichen Betriebserfahrungen die günstigsten Verhältnisse eingestellt werden können. Demnach müßte die Schließzeit des Absperrorganes regulierbar ausgebildet werden. Außerdem wird es sich empfehlen, auch die lichte Öffnungsweite des Leerlaufes regulierbar auszubilden oder mit anderen Worten: die Leerlaufwassermenge einstellbar zu machen.

Bei den ursprünglich vorgesehenen Drosselklappen würde diese Forderung konstruktive Schwierigkeiten verursachen. Das jetzt vorgesehene Sektorschütz läßt sie ohne weiteres zu.

Im Tosbecken wird zweifellos eine starke Wasserstaubbildung eintreten. Alle Konstruktionsteile in der Gegend des Tosbeckens sind daher so auszubilden, daß sie durch den Wasserstaub nicht beeinträchtigt werden.

Mit Rücksicht auf die möglichen, nicht unerheblichen Senkungen und Hebungen des Wasserspiegels dürfen die Schiffe nicht allzu kurz angebunden werden. Auch ist bei Verladeeinrichtungen und Ähnlichem hierauf Rücksicht zu nehmen. —

Bei der Durchführung dieser, besonders komplizierte Vorgänge behandelnden Versuche zeigten sich die Bedeutung und der Wert von Modellversuchen für die Gestaltung größerer Wasserbauten in besonders eindringlicher Weise. —

Der staatlichen Oberbauleitung der Regierung des Freistaates Irland, den leitenden Ingenieuren der Siemensfirmen und dem Experten des irischen Staates, Professor Meyer-Peter in Zürich, gebührt besonderer Dank für ihre verständnisvolle Teilnahme an der Durchführung und Nutzbarmachung der Versuche.

AUSBAU DES EISENBAHNNETZES AUF DEM PAPIER ODER IN WIRKLICHKEIT.

Von Oberregierungsbaurat Wilhelm Weber, Koblenz.

In Heft 41 der „Verkehrstechnischen Woche" vom 13. Oktober 1924 veröffentlicht Oberbaurat Rintelen eine interessante Abhandlung über Gütertariffragen. Die Bildung der Frachtsätze für die auf der Eisenbahn zu befördernden Güter wird hier einer scharfen Kritik unterzogen. Die Klasseneinteilung sei bedenklich wegen der zahllosen Ungleichheiten und willkürlichen Annahmen bei der Wertbemessung der Güter. Noch schwerer erscheinen dem Verfasser die Bedenken gegen das Streckenkilometer als Grundlage der Tarifierung, weil die Selbstkosten auf den verschiedenen Strecken sehr große Unterschiede aufweisen, welchen die Frachtbildung nicht Rechnung trägt. Es ist aber auch nicht angängig, diesem Umstande gerecht zu werden, weil dann die verkehrsarmen Gebirgsgegenden überaus hohe Frachten zahlen müßten, denn dort befinden sich gerade die Bahnen mit den stärksten Neigungen, also den höchsten Selbstkosten für die Güterbeförderung. Eine wissenschaftliche Tarifkilometrierung ist hiernach ganz unmöglich.

Dieses unerfreuliche Ergebnis führt Rintelen zu dem Vorschlag, mit dem bisherigen System der Frachtberechnung zu brechen und die Tarifierung nur auf dem Marktwert des Gutes und der Entfernung in der Luftlinie, dem Luftkilometer, aufzubauen.

Heute gilt das Tonnenkilometer als das von der Eisenbahn verkaufte Erzeugnis. Aber es ist nur ein Halbfabrikat, während der Verfrachter ein Fertigfabrikat kaufen will. Das Gewicht der Ware ist für ihn nur eine unerwünschte Nebeneigenschaft, ihn interessiert nur der Wert der Ware, deren Marktbereich erweitert werden soll. Ebenso ist ihm die Länge des Eisenbahnweges gleichgültig, z. B. Berlin—Köln 588 km, oder welche Umwege die Eisenbahn zufällig noch fährt; er bemißt sein Interesse ausschließlich nach der Luftlinienentfernung, also z. B. Berlin—Köln 500 km. Beim Übergange zu einem solchen Tarifsystem könnte die Wertbestimmung des Gutes Schwierigkeiten bereiten. Überläßt man sie dem Verfrachter, kann der Wert zu gering angegeben werden. Überläßt man sie der Eisenbahn, sind Willkürlichkeiten und Ungerechtigkeiten möglich. Rintelen hält die Schwierigkeiten für überwindbar. Schon ein Frachtversicherungsmonopol der Eisenbahn würde Wunder wirken. Das Gewicht des Gutes ist nur noch bei mangelhafter Wagenausnutzung von Bedeutung, in welchem Falle ein Zuschlag erhoben wird. Ebenso können Eilgutzuschläge und andererseits Ermäßigungen, die aus wirtschaftlichen, handelspolitischen, sozialen und anderen Gründen notwendig werden, durch einen Berichtigungsfaktor berücksichtigt werden.

Rintelen glaubt, daß der Luftverkehr, der naturgemäß nur nach Luftkilometern tarifieren kann, die Eisenbahnverwaltung zwingen wird, mindestens die Personentarife ebenfalls nach der Luftlinie zu bemessen, und daß von da der Weg zu den Gütertarifen nicht mehr weit sei. Er verspricht sich von dem neuen System Vorteile für die Eisenbahn und für die Volkswirtschaft.

Der Vorteil für die Eisenbahnverwaltung liegt zunächst in der Vereinfachung und größeren Fehlerfreiheit der Tarifberechnung und damit einer Personalersparnis. Der auf jeder Abfertigungsstelle einen Schrank füllende Ballast an Tarifdrucksachen würde verschwinden und einem sehr einfachen Verfahren Platz machen.

Weit größer würde nach Rintelen der volkswirtschaftliche Vorteil sein. Die Zufälligkeiten der Linienführung verschwinden, denn die damit für den einzelnen Verfrachter verbundenen Nachteile werden auf die breiten Schultern der Allgemeinheit abgewälzt. Die Berechnung der Frachten nach Luftlinienentfernungen ergibt ungefähr dieselbe Wirkung wie ein System zahlloser neuer Eisenbahnen, die, in der Luftlinie gedacht, nur auf dem Papier vorhanden sind. Man spart die Baukosten mit ihrem Zinsendienst, belastet aber dafür die Allgemeinheit mit den Betriebskosten für den neuentstehenden Verkehr. Das bedeutet eine Erschließungspolitik allergrößten Stiles nur durch Papierlinien. Es sind dies Tausende von neuen unsichtbaren Zubringern, die neuen Verkehr in die alten Hauptadern strömen lassen. Neue abkürzende Bahnverbindungen würden so spielend auf dem Papier erbaut und jahrelang benutzt werden (d. h. nur für die Tarifierung), so lange, bis der Verkehr sich als stark genug erweist und die Verwaltung selbst aus Ersparnisgründen dazu drängt, den papiernen Bau durch einen wirklichen Bau der Abkürzungslinie zu ersetzen.

Welche Umwälzungen im Verkehr sowie auch der bisherigen Anschauungen bedeutet dies! Man nehme das von Rintelen angeführte Beispiel zweier Orte A und B als Endpunkte zweier Stichbahnen, die von Osten und Westen in einen Gebirgsstock eindringen. Die Landwegentfernung beträgt nur 5 km, der Bahnweg aber 100 km. Nun soll plötzlich die Fracht für Güter von A nach B und umgekehrt von 100 km auf 5 km ermäßigt werden, welch sinnloses Geschenk! Ist es aber nicht ebenso sinnlos, dieselbe Frachtermäßigung durch den Bau einer Eisenbahn mit einem teuren Tunnel zwischen A und B zu gewähren, die vielleicht mehr kostet als in Jahrzehnten die Betriebskosten auf dem 100 km langen Bahnwege ausmachen? Zudem kann die Eisenbahnverwaltung die Güter zwischen A und B mit Landfuhrwerk befördern, wenn sie dabei besser auf ihre Rechnung kommt. In ähnlicher Weise könnte sie, etwa für Güter zwischen Cuxhaven und Brunsbüttel, einen Frachtvertrag mit einem Schiffer abschließen. Diese papierne Erschließungspolitik könnte sogar dazu führen, der Eisenbahn als Korrelat ihres (wenn auch nicht unbeschränkten) Verkehrsmonopols eine Transportverpflichtung auch nach nicht zu kleinen Orten aufzuerlegen, welche heute noch keine Bahnverbindung haben. Das wäre also der Aufschluß abgelegener Gegenden durch Papierlinien statt durch wirkliche Eisenbahnen.

Dem schwersten Einwand gegen diese Politik, daß die Eisenbahnverwaltung dann in verkehrsarmen Gegenden zahllose für sie unwirtschaftliche Transporte ausführen muß, begegnet Rintelen damit, daß die Kosten von den verkehrsreichen Gegenden, die schon in weitem Umfange die kürzesten Linien besitzen, wieder eingebracht werden. Auch könnten beträchtliche Höhenunterschiede, Überschreitung von Gebirgen und von breiten Strömen durch Zuschläge berücksichtigt werden. Die nicht gedeckten Betriebskosten solcher Frachten sollen von der Allgemeinheit getragen werden, wie es schließlich heute auch schon der Fall ist.

Es kann hier nicht alles behandelt werden, was für und wider die Theorie Rintelens zu sagen ist. Ihn leitet offenbar der Gedanke, der deutschen Volkswirtschaft zu helfen. Er sieht die Unmöglichkeit, bei der heutigen Finanzlage zahlreiche wirkliche Eisenbahnen zu bauen und will sie deshalb — vorläufig — durch Papierlinien ersetzen. Rintelen ist kein Gegner wirklicher Eisenbahnen. Er rügt vielmehr, daß die heutige Tarifpolitik die Eisenbahnverwaltung selbst dazu führt, neue Eisenbahnen zu bekämpfen, weil ihr dadurch Frachtkilometer verloren gehen. Beim neuen System fällt dieses Interesse fort; die Eisenbahnverwaltung wird dann im Gegenteil eher dazu kommen, eine Abkürzungslinie zu bauen, um die Betriebskosten für die Umwege zu sparen, wenn der Verkehr der Papierlinie stark genug geworden ist.

Es fragt sich nur, inwieweit die Papierlinien tatsächlich in der Lage sind, die Aufgaben wirklicher Eisenbahnen zu übernehmen.

Zunächst ist zu bemerken, daß dieses neue Tarifsystem unerwünschte Nebenwirkungen haben wird. Man nehme bei obigem Beispiel an, daß der Ort A eine Ziegelei besitzt, während B die Ziegel aus einem etwa 15 km entfernten, an derselben Bahnlinie gelegenen Orte C bezieht. Nach der neuen Berechnung wird die Fracht für Ziegel von A nach B billiger als von C nach B. Die Folge ist, daß die Eisenbahn nunmehr die Ziegelsteine von A nach B entweder 100 km mit der Eisenbahn oder auf dem Landwege befördern muß, anstatt des viel billigeren Transportes von C nach B mit nur 15 km Bahnweg. Die Ziegelei in C erhält keine Aufträge mehr nach B und muß vielmehr zusehen, wie die von A kommenden Ziegel an C vorbeifahren, nachdem sie schon 85 km Bahnweg hinter sich haben. Volkswirtschaftlich ist das ein Unding. Geradezu groteske Fälle dieser Art würden bestimmt eintreten, allerdings nicht selten dann bewirken, daß die Papierlinie schleunigst durch eine wirkliche Abkürzungsbahn ersetzt wird. Sodann nützen die Papierlinien dem ganzen Personenverkehr gar nichts. Dem Verfrachter ist es in der Tat gleichgültig, welchen Bahnweg seine Güter rollen, aber seine Person kann die Luftlinien nicht benutzen. (Es handelt sich hier um Nahverkehr, für welchen der Luftflug kaum in Betracht kommt.) Dem Reisenden ist nicht damit gedient, wenn er, um z. B. von Koblenz nach Montabaur zu gelangen, nach wie vor fast 50 km auf der Eisenbahn fahren muß, mit dreimaligem Umsteigen und mehrstündigem Zeitverlust, während die Papierlinie nur 19 km lang ist. Auch wenn die Personentarife nach der Luftlinie berechnet werden, nützt dies nicht viel, denn der für den Reisenden viel empfindlichere Zeitverlust kann durch eine etwaige Verbilligung der Fahrt nicht wettgemacht werden.

Hier hilft nur die wirkliche Abkürzungsbahn, und da sie nicht besteht, so ist längst die Kraftpost an ihre Stelle getreten, welche beinahe die Luftlinie (die Landstraße) innehält und die Reise Koblenz—Montabaur in einer Stunde ermöglicht. Soll nun die Eisenbahn im Nahverkehr die Kraftlinien an sich bringen, entsprechend im Fernverkehr auch das Flugwesen, um den verlorenen Verkehr zurückzugewinnen, soweit dies noch möglich ist, soll ihr Monopol also noch erweitert werden, oder sollen doch statt der Papierlinien besser wirkliche Bahnen gebaut werden, um den neuen Verkehrsmitteln erfolgreich entgegenzutreten?

Die Erschließung des Landes würde durch die Papierlinien bestimmt nicht in solchem Maße erfolgen, wie Rintelen es sich denkt. Wohl würde der Güterverkehr infolge der Frachtverbilligung zwischen solchen Orten belebt, welche bereits Eisenbahnanschluß besitzen. Aber wie steht es mit den immer noch sehr zahlreichen Orten, welche weit abseits der Bahn liegen? Sie werden von den Papierlinien wenig entzückt sein. Zwar will Rintelen auch ihnen helfen, indem der Eisenbahn eine Frachtverpflichtung auferlegt wird, was also bedeutet, daß die papiernen Eisenbahnen auch mit papiernen Bahnhöfen versehen werden. Die Güter können aber auf der Papierbahn nicht gefahren werden. Ihre Beförderung muß auf dem Landwege erfolgen. Die Eisenbahnverwaltung müßte also entweder selbst Kraftlinien einrichten oder mit Kraftverkehrsgesellschaften Verträge abschließen (g. F. mit Schiffahrtunternehmungen) oder endlich durch ihre Spediteure das Frachtgeschäft besorgen lassen. Da die Eisenbahn dem Sinne des neuen Tarifsystems entsprechend nur billige Bahnfrachten berechnen kann, selbst aber hohe Landwegfrachten zahlen muß (billigere Wasserfrachten kommen seltener vor), so handelt es sich hierbei um Zuschußbetriebe der Reichsbahn von gewaltigem Ausmaße. Die Bedenken dagegen räumt Rintelen ja aus durch den Hinweis, daß die ungedeckten Frachtkosten durch Beförderung des entstehenden Mehrverkehrs auf den bestehenden Bahnen wieder eingebracht und überholt werden, und daß es besser sei, die Allgemeinheit mit solchen Betriebskosten zu belasten statt mit Baukosten und Zinsen für neue Eisenbahnen.

Setzt man ein solches Verfahren einmal als möglich voraus, so können praktisch auf dem Landwege doch nur solche hochwertigen Güter gefahren werden, wie dies heute auch schon geschieht, allerdings mit einer Steigerung wegen der Frachtverbilligung. Unmöglich aber ist es, schon wegen der Beschaffenheit der Straßen, die geringwertigen Massengüter in erheblichen Mengen auf solche Weise zu befördern. Die papiernen Bahnhöfe können nicht bewirken, daß Bodenschätze abgebaut werden, wie Erze, Ton, Basalt, Quarzit usw., die beispielsweise in der Gegend zwischen Koblenz und Montabaur in reichem Maße vorkommen. Hierzu sind Gleisanschlüsse notwendig, die selbstverständlich eine wirkliche Eisenbahn voraussetzen. Den Bewohnern solcher Gegenden kommt es aber gerade auf dauernde Erwerbsmöglichkeiten an.

Noch ein Bedenken gegen die Papierlinien ist anzuführen. Sie sollen unsichtbare Zubringer der alten Strecken werden und diese mit neuem Verkehr befruchten. Zweifellos würde neuer Verkehr entstehen, sogar in bedeutendem Maße. Aber viele alte Strecken können eine solche Verkehrsvermehrung gar nicht vertragen. Sie sind schon so belastet, daß Güterverkehr auf sehr unwirtschaftlichen Bahnwegen umgelenkt werden muß. Rintelen führt selbst das Beispiel Hanau—Eberbach an, worauf Prof. Müller in Dresden hingewiesen hat, und verlangt endlich die Berichtigung der Leitungsvorschriften auf wissenschaftlicher Grundlage, was allerdings sehr nötig ist. Es wird sich dann zeigen, daß die unwirtschaftlichen Güterleitungen nur durch neue Eisenbahnen in zweckmäßiger Führung auf ein Mindestmaß gebracht werden können. Die Papierlinien aber würden im Gegensatze hierzu die unwirtschaftlichen Güterleitungen ins Ungemessene vermehren.

Man muß zugeben, daß eine Vereinfachung des Tarifsystems dringend erwünscht ist. Vielleicht läßt diese Vereinfachung sich schon erreichen, wenn nach dem Vorschlage Rintelens der Marktwert des Gutes als die eine Grundlage der Frachtberechnung gewählt wird, während die Entfernungen zunächst noch nach den alten Bahnen rechnen, da gegen die Luftlinien doch zu starke Bedenken bestehen. Besser ist doch der allmähliche Ausbau des Eisenbahnnetzes.

Rintelen hat aber das Verdienst, die Aufmerksamkeit der Techniker auf dieses wichtige und schwierige Gebiet gelenkt und den engen Zusammenhang zwischen Verkehr, Betrieb und Bau gezeigt zu haben. Tariffragen müssen von Beamten bearbeitet werden, welche nicht nur den Verkehr in allen seinen Formen kennen, sondern auch Erfahrungen im Betriebe besitzen und die Wissenschaft und Kunst der Linienführung beherrschen.

ZUR BERECHNUNG SYMMETRISCHER, STATISCH UNBESTIMMTER GEBILDE.

Von A. Hertwig, Charlottenburg.

(Fortsetzung und Schluß von Seite 165.)

§ 3. Statisch unbestimmte Gebilde mit einer t-zähligen Symmetrieachse und n symmetrisch zu dieser Achse liegenden Überzähligen.

Werden bei einem solchen Gebilde die n statisch Überzähligen auch symmetrisch zur Symmetrieachse gewählt (Abb. 6a, 6b), so können die Belastungszustände $X_i = -1$

Tab. 6a.

1	2	3	4	3	2
2	1	2	3	4	3
3	2	1	2	3	4
4	3	2	1	2	3
3	4	3	2	1	2
2	3	4	3	2	1

Tab. 6b.

1	2	3	3	2
2	1	2	3	3
3	2	1	2	3
3	3	2	1	2
2	3	3	2	1

Tab. 6c.

1	2	3	4	5
5	1	2	3	4
4	5	1	2	3
3	4	5	1	2
2	3	4	5	1

durch Drehung ineinander übergeführt werden. Die δ_{rs} in den verschiedenen Zeilen werden durch zyklische Vertauschung der δ_{1s} der ersten Zeile entstehen. Daher sind $\delta_{11} = \delta_{22} = \ldots = \delta_{nn}$.

Ferner muß aber auch die Bedingung $\delta_{rs} = \delta_{sr}$ erfüllt sein dann muß $\delta_{12} = \delta_{1n}$, $\delta_{13} = \delta_{1(n-1)}$ usf. sein. Es sind also

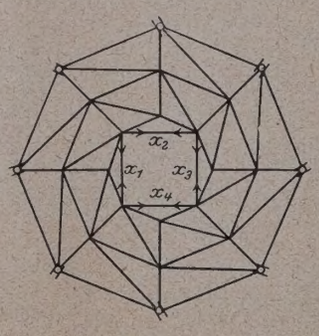


Abb. 6a.

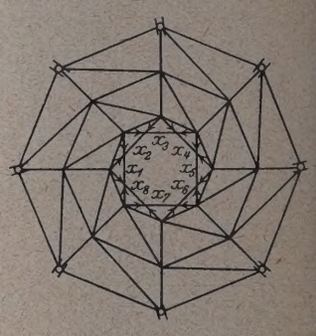


Abb. 6b.

in einer Zeile nicht n verschiedene Werte δ, sondern bei geradem n nur $\frac{n}{2} + 1$, und bei ungeradem n nur $\frac{n+1}{2}$ verschiedene Elemente δ, aus denen die ganze Determinante aufgebaut ist (s. Tab. 6a, 6b).

Da aber eine zyklische Determinante mit gleichen δ in der Hauptdiagonale symmetrisch zur Nebendiagonale ist (Tab. 6c), so werden die Elastizitätsgleichungen eine doppelt symmetrische zyklische Determinante besitzen. Die Eigenschaften der einfach symmetrischen zyklischen Determinante sind bekannt, diese Determinante D läßt sich darstellen durch

$$D = \varphi(a_1)\ \varphi(a_2) \ldots \varphi(a_n),$$

$$\varphi_k = c_1 + c_2\, a_k + c_3\, a_k^2 + \ldots + c_n\, a_k^{k-1}*,$$

wenn die c_i die n Werte δ der ersten Gleichung sind, und a_k^{i-1} die Potenzen der k ten Wurzel der Gleichung

$$a^n = 1,$$

die reell und konjugiert komplex sind.

Einige Bemerkungen zur schnellen Berechnung der φ_k seien eingeschaltet. Es ist

$$a_k^{\nu} = \cos\frac{2\pi(k-1)\nu}{n} + i\sin\frac{2\pi(k-1)\nu}{n} = \beta,$$

$$a_k^{n-\nu} = \cos\left(2\pi(k-1) - \frac{2\pi(k-1)\nu}{n}\right) + i\sin\left(2\pi(k-1) - \frac{2\pi(k-1)\nu}{n}\right)$$

$$= \cos\frac{2\pi(k-1)\nu}{n} - i\sin\frac{2\pi(k-1)\nu}{n} = \overline{\beta},$$

dem zu β konjugierten Wert.

Es ist

$$\varphi_1 = c_1 + c_2 + c_3 + \ldots + c_n,$$

$$\varphi_2 = c_1 + a_2\, c_2 + a_2^2\, c_3 + \ldots + a_2^{n-2}\, c_{n-1} + a_2^{n-1}\, c_n,$$

hierin sind die $a_2^{\nu} = \cos\frac{2\pi\nu}{n} + i\sin\frac{2\pi\nu}{n}$ $(\nu = 0, 1, \ldots, n-1)$ die n Einheitswurzeln, die mit $1, \alpha, \beta, \ldots, \overline{\beta}, \overline{\alpha}$ bezeichnet werden sollen, dann ist mit Berücksichtigung der Beziehung a_2^{ν} zu $a_2^{n-\nu}$ konjugiert:

$$\varphi_2 = c_1 + \alpha\, c_2 + \beta\, c_3 + \ldots + \overline{\beta}\, c_{n-1} + \overline{\alpha}\, c_n.$$

Die Beiwerte an den c_2 in den φ_k sind a_k, also ebenfalls die Einheitswurzeln in derselben Reihenfolge wie in φ_2. Die weiteren Beiwerte sind die Potenzen dieser Einheitswurzeln, die immer wieder gleich einer Einheitswurzel sind. Schreibt man die Wurzeln mehrmals hintereinander mit den Zahlen 0, 1, 2 usw. darunter, so kann man sofort alle Beiwerte der c_i für die φ_k entnehmen, z. B. an den Ziffern 2, 4, 6, 8, 10, 12 die Beiwerte für φ_3 bei n = 7, und an 3, 6, 9, 12, 15, 18 die für φ_4 usw.:

$$\begin{array}{cccccccccccccccccccc} 1 & \alpha & \beta & \gamma & \overline{\gamma} & \overline{\beta} & \overline{\alpha}, & 1 & \alpha & \beta & \gamma & \overline{\gamma} & \overline{\beta} & \overline{\alpha}, & 1 & \alpha & \beta & \gamma & \overline{\gamma} & \overline{\beta} & \overline{\alpha}, \ldots \\ 0 & 1 & \underline{2} & 3 & \underline{4} & 5 & \underline{6} & 7 & \underline{8} & 9 & \underline{10} & 11 & \underline{12} & 13 & 14 & 15 & 16 & 17 & 18 & 19 & 20, \ldots \end{array}$$

$$\varphi_3 = c_1 + \beta\, c_2 + \overline{\gamma}\, c_3 + \overline{\alpha}\, c_4 + \alpha\, c_5 + \gamma\, c_6 + \overline{\beta}\, c_7 \text{ usf.}$$

Wenn eine Determinante n ter Ordnung in ein Produkt von n Faktoren zerfällt, so ist durch Addition, Subtraktion und Umstellung der Zeilen und Spalten eine Umformung möglich, daß auf der Hauptdiagonale die n Faktoren stehen und auf der einen Seite der Hauptdiagonale nur Nullen. Von dieser Tatsache werden wir bei den Determinanten des nächsten Paragraphen Gebrauch machen. Bei einer doppeltsymmetrischen zyklischen Determinante sechster Ordnung sind folgende Operationen nötig (Tab. 7a und 7b):

Die zum Element c_i, das in der Determinante n mal vorkommt, gehörige Unterdeterminante C_i gewinnt man durch partielle Differentiation, $C_i = \frac{1}{n}\cdot\frac{\partial D}{\partial c_i}$, weil die zu gleichen Elementen gehörigen Unterdeterminanten gleich sind. Ist nun die Determinante doppelt symmetrisch, dann lassen sich in den Funktionen φ_k die Produkte der Elemente c_2 und c_n, c_3 und c_{n-1} usf. zusammenfassen:

$$\varphi_k = c_1 + c_2\left(a_k + a_k^{n-1}\right) + c_3\left(a_k^2 + a_k^{n-2}\right) + \ldots + c_{\frac{n}{2}+1}\, a_k^{\frac{n}{2}},$$

wenn n gerade ist,

$$\varphi_k = c_1 + c_2\left(a_k + a_k^{n-1}\right) + c_3\left(a_k^2 + a_k^{n-2}\right) + \ldots + c_{\frac{n+1}{2}}\left(a_k^{\frac{n-1}{2}} + a_k^{\frac{n+1}{2}}\right),$$

wenn n ungerade ist.

$$a_k^{\nu} = \cos\frac{2(k-1)\pi\nu}{n} + i\sin\frac{2(k-1)\pi\nu}{n},$$

$$a_k^{n-\nu} = \cos\frac{2(k-1)\pi(n-\nu)}{n} + i\sin\frac{2(k-1)\pi(n-\nu)}{n}$$

$$= \cos\frac{2(k-1)\nu}{n} - i\sin\frac{2(k-1)\pi}{n},$$

$$a_k^{\nu} + a_k^{n-\nu} = 2\cos\frac{2(k-1)\pi\nu}{n},$$

$$a_k^{\frac{n}{2}} = \cos\frac{2(k-1)\pi}{n}\cdot\frac{n}{2} + i\sin\frac{2(k-1)\pi}{n}\cdot\frac{n}{2}$$

$$= \cos(k-1)\pi.$$

Dies Ergebnis übersieht man sofort, wenn man die Umformung der φ betrachtet, die die konjugiert komplexen Ein-

* s. Pascal, Die Determinanten (Teubner 1900) S. 72. Hier wird der Beweis für die Zirkulante mit Symmetrie um die Hauptdiagonale geführt, daher erscheint

$$D = (-1)^{\frac{1}{2}(n-2)(n-1)}\ \varphi(a_1)\ \varphi(a_2) \ldots \varphi(a_n).$$

Tabelle 7a.

	1	2	3	4	5	6
1	1	2	3	4	3	2
2	2	1	2	3	4	3
3	3	2	1	2	3	4
4	4	3	2	1	2	3
5	3	4	3	2	1	2
6	2	3	4	3	2	1

Tabelle 7b.

	1	2—1	3—1	4—3	5—2+4—3	6—1—4+3
1+2+3+4+5+6	1+2(2+3)+4	0	0	0	0	0
2+5	2+3	1—2—3+4	0	0	0	0
3+4	3+4	2+3	1+2—3+4	0	0	0
4—5+6	2+4—3	2·3—4	0	1—2(2—3)—4	0	0
5	3	4	0	2—3	1+2—3—4	0
6	2	3	4—2	3—4	2—4	1—2—3+4

heitswurzeln α, $\bar{\alpha}$, β, $\bar{\beta}$, ... enthält. Es fallen also alle imaginären Anteile aus den φ heraus. Es ist bei geradem n:

$$\varphi_k = c_1 + c_2\, 2\cos\frac{2(k-1)\pi}{n} + c_3\, 2\cos\frac{4(k-1)\pi}{n} + \dots + c_{\frac{n}{2}+1}\cos(k-1)\pi,$$

bei ungeradem n:

$$\varphi_k = c_1 + c_2\, 2\cos\frac{2(k-1)\pi}{n} + c_3\, 2\cos\frac{4(k-1)\pi}{n} + \dots + c_{\frac{n+1}{2}}\cos\frac{(n-1)(k-1)\pi}{n}.$$

Ferner ist $\varphi_k = \varphi_{(n+2-k)}$, denn es ist:

$$\varphi_{(n+2-k)} = c_1 + c_2\, 2\cos\left(2\pi - \frac{2\pi(k-1)\pi}{n}\right) + c_3\, 2\cos\left(4\pi - \frac{4(k-1)\pi}{n}\right) + \dots$$
$$= c_1 + c_2\, 2\cos\frac{2(k-1)\pi}{n} + c_3\, 2\cos\frac{4(k-1)\pi}{n} + \dots$$

Bei geradem n ist eine doppelt symmetrische zyklische Determinante:

$$D = \varphi_1\,\varphi_2^2\,\varphi_3^2 \dots \varphi^2_{\frac{n}{2}}\,\varphi_{\frac{n}{2}+1},$$

bei ungeradem n:

$$D = \varphi_1\,\varphi_2^2\,\varphi_3^2 \dots \varphi^2_{\frac{n+1}{2}}.$$

Die zu c_k gehörige Unterdeterminante ist:

$$C_k = \frac{1}{n}\cdot\frac{\partial D}{\partial c_k} \text{ oder } = \frac{1}{2n}\cdot\frac{\partial D}{\partial c_k},$$

je nachdem, ob das Element n mal oder 2 n mal vorkommt, denn auch bei den doppelt symmetrischen zyklischen Determinanten gehören zu gleichen Elementen gleiche Unterdeterminanten, wie aus den Eigenschaften der doppelt symmetrischen einerseits und der zyklischen andererseits sofort folgt. Bei der Ausrechnung der zyklischen Determinante gehen die Einheitswurzeln in die Rechnung ein. Sind die Werte c_i ganzzahlig, dann muß die Determinante auch ganzzahlig sein, es müssen also rationale Beziehungen zwischen den trigonometrischen Funktionen der Einheitswurzeln vorhanden sein, z. B. sind bei $n=5$ die Wurzeln:

$\alpha = x_1 + i\,x_2$, $\beta = x_3 + i\,x_4$ und $x_1 + x_3 = -1/2$, $x_1\,x_3 = 1/4$

bei $n=7$:

$$\alpha = x_1 + i\,x_2,\quad \beta = x_3 + i\,x_4,\quad \gamma = x_5 + i\,x_6$$

und $x_1 + x_3 + x_5 = -1/2$, $x_1\,x_3 + x_1\,x_5 + x_3\,x_5 = -1/2$, $x_1\,x_3\,x_5 = 1/8$.

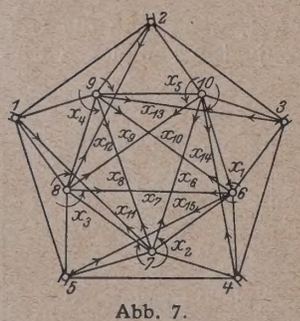


Abb. 7.

§ 4. Gebilde mit einer t-zähligen Symmetrieachse und mehreren Reihen symmetrisch liegender Überzähliger.

Nebenstehendes Beispiel (Abbildung 7) ist ohne die Stäbe X_{11} bis X_{15} ein 10fach statisch unbestimmtes Gebilde mit zwei Reihen statisch Überzähliger X_1 bis X_5 und X_6 bis X_{10}, die symmetrisch um die Achse, senkrecht zur Zeichenebene durch O, liegen, und zwar so, daß sie auch noch symmetrisch zu den 5 Nebensymmetrieachsen des Fünfecks liegen. Die δ_{rs} für r und s = 1 bis 5 bilden eine doppeltsymmetrische Teilmatrix, ebenso die δ_{rs} für r und s = 6 bis 10. Die δ_{rs} für r = 1 bis 5 und s = 6 bis 10 bilden ebenfalls eine doppeltsymmetrische Teilmatrix. Hat ein derartiges System k Reihen von r zyklisch symmetrisch liegenden statisch Überzähligen, also im ganzen $k \cdot r$ Überzählige, so besteht die Nennerdeterminante der Elastizitätsgleichungen aus k^2 quadratischen Teilmatrizen der Ordnung r, die in sich doppelt symmetrisch zyklisch sind und die zur Hauptdiagonale symmetrisch liegen. Wenn die Überzähligen nicht symmetrisch zu den Nebenachsen und nur symmetrisch zu der Hauptachse liegen, z. B. wie eine dritte Reihe X_{11} bis X_{15} zwischen den Punkten 1—7, 2—8, 3—9, 4—10, 5—6, dann werden die δ_{rs} für r = 1 bis 10 und s = 11 bis 15 alle von einander verschieden, und es werden die Teilmatrizen aus diesen nur zyklisch und einfach symmetrisch. Bei diesen Determinanten haben ferner die nur zyklischen Teilmatrizen, die symmetrisch zur Hauptdiagonale liegen, nicht die gleiche Anordnung der Elemente, denn es muß $\delta_{rs} = \delta_{sr}$ sein. Wir müssen also Determinanten betrachten, die aus Teilmatrizen bestehen, die in sich entweder einfach symmetrisch oder doppelt symmetrisch und zyklisch sind.

Die zyklischen Matrizen von der gleichen Ordnung können, wie oben gezeigt wurde, durch Addition und Subtraktion der gleichen Zeilen und Spalten so umgeformt werden, daß in jedem Feld der Hauptdiagonale der Teilmatrizen die Ausdrücke φ stehen und rechts oben von der Hauptdiagonale nur Nullen. Durch Umstellung der Zeilen und Spalten kann man auf die Hauptdiagonale der ganzen Matrix Unterdeterminanten der Ordnung k schaffen und rechts oben von ihnen lauter Nullen. Die ganze Determinante ist dann gleich einem Produkt aus r Teildeterminanten der Ordnung k. Im obigen Beispiel mit den 10 Überzähligen entsteht ein Produkt aus 5 Determinanten der zweiten Ordnung, im System mit den 15 Überzähligen ein Produkt aus 5 Determinanten dritter Ordnung.

Auch bei diesen Determinanten gehören zu gleichen Elementen gleiche Unterdeterminanten. Für die Elemente, die symmetrisch zur Hauptdiagonale liegen, folgt die Gleichheit aus der Symmetrie der ganzen Determinante zur Hauptdiagonale. Für die anderen gleichen Elemente sieht man die Gleichheit auch leicht ein. Nennen wir ein Element a_i der k ten Zeile $a_i^{(k)}$, ein gleiches Element in der r ten Zeile $a_i^{(r)}$, so kann man durch eine gerade Anzahl Vertauschungen von Zeilen und Spalten $a_i^{(r)}$ an die Stelle von $a_i^{(k)}$ bringen, so daß die anderen Elemente a in derselben Anordnung um $a_i^{(r)}$ herum stehen wie um $a_i^{(k)}$. Es sind ihre zugeordneten Unterdeterminanten gleich. Kommt ein Element a_i m-mal vor, so ist die zugeordnete Unterdeterminante:

$$A_i = \frac{1}{m}\cdot\frac{\partial D}{\partial a_i}.$$

Für $n=15$, $k=3$, $r=5$ und die Numerierung der Teilmatrizen nach der Tabelle 8 wird

$$D = \Phi_1\,\Phi_2\,\Phi_3\,\Phi_4\,\Phi_5,$$

wenn

$$\Phi_i = \varphi_{i_1}(\varphi_{i_2}\varphi_{i_3} - \varphi_{i_5}\varphi_{i_8}) - \varphi_{i_7}(\varphi_{i_3}\varphi_{i_4} - \varphi_{i_6}\varphi_{i_8}) + \varphi_{i_9}(\varphi_{i_4}\varphi_{i_5} - \varphi_{i_6}\varphi_{i_2}),$$

$\Phi_i = \varphi_{i_1}\psi_{i_1} - \varphi_{i_7}\psi_{i_7} + \varphi_{i_9}\psi_{i_9}$ ist.

Tabelle 8.

1	4	6
7	2	5
9	8	3

Die Bildung der partiellen Ableitungen ist leicht auszuführen. Bei der Zahlenrechnung sind die c, φ, ψ und Φ zahlenmäßig zu ermitteln. Aus ihnen setzen sich die partiellen Ableitungen und die Nennerdeterminante zusammen.

Derartige Systeme, wie sie in diesem Paragraphen behandelt sind, kommen als ebene Gebilde in der Praxis kaum vor, häufig aber als räumliche Gebilde im Eisenbau und Eisenbetonbau.

DIE WIRTSCHAFTLICHE QUERSCHNITTSGESTALTUNG DER UNTERGRUNDTUNNEL.

Von Oberingenieur Gerhard Seidel, Dresden.

(Fortsetzung aus „Bauingenieur" 1925, Heft 16.)

Die Annahme gleicher Elastizität von Baugrund und unnelsohle ergibt, daß der Hauptteil der Baulast die Sohlen- recke unter der Seitenwand belastet. Da aber im Gegenteil s zutreffend anzunehmen ist, daß die Elastizität des Bau- undes geringer ist als die der langsam erhärtenden Beton- hle, so tritt die Richtigkeit der Beweisführung noch mehr ervor. Macht man sich ferner die Anschauung zu eigen, aß das wieder ansteigende Grundwasser den Baugrund nicht ufbläht, so wird infolge der Durchbiegung der Sohle durch re Belastung mit dem Auftrieb ein Abstand zwischen Sohle nd Baugrund eintreten. Dieser, wenn auch noch so geringe wischenraum wird nur noch mit Wasser gefüllt sein, kann so unmöglich Baulasten auf den Baugrund übertragen. iesen Hohlraum muß man aber an der Innenkante der eitenwand beginnen lassen (Abb. 13 u. 19), theoretisch ja gar schon unter der Mitte der Wand.

Wir haben gesehen, daß auch bei einer sogenannten arren Eckverbindung zwischen Wand und Sohle die Bau- st nur noch durch die Sohlenstrecke direkt unter der Seiten- and aufgenommen wird. Während man sich der Hoffnung ingibt, daß durch die starre Verbindung eine günstigere astverteilung stattfindet, hat man gerade das Gegenteil be- irkt und eine Kantenpressung in „a" (Abb. 19) hervorge- ufen, die rasch die zulässigen Werte der Baugrundpressung berschreiten kann. Da nach obigem aber an der Innenkante er Wand nur der Auftrieb als Belastungsordinate vorhanden ein kann, so ergibt sich mit den Werten, die für die Abb. 21 nd 23 errechnet waren, $\sigma_a = \frac{2 \cdot 32{,}0}{0{,}95 \cdot 1{,}0} = 67{,}4$ t/m² Kanten- ressung. Das ist aber wesentlich mehr als die 43,7* t/m² bzw. 8,7 t/m² der Abb. 19. Wir erkennen, wie rasch die Kanten- ressungen ansteigen, und um dies zu verhüten, bleiben nur wei Möglichkeiten offen. Entweder wir ändern die Her- ellungsart des Bauwerkes so, daß tatsächlich die gesamte

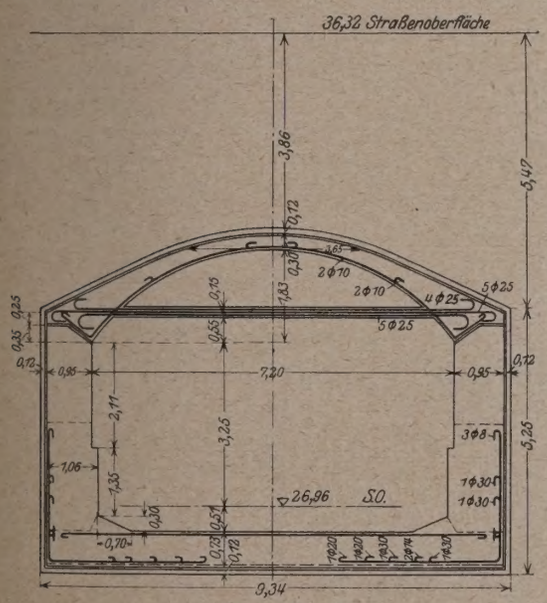


Abb. 25.

aulast, nachdem die Starrheit der Eckverbindung gewähr- istet ist, auf einmal auf den Baugrund wirksam wird, oder ber wir trennen die Wand von der Sohle entsprechend den bb. 5, 6 u. 24. Die erste Maßnahme ist undurchführbar,

* 40,7 in Abb. 19 muß 43,7 heißen.

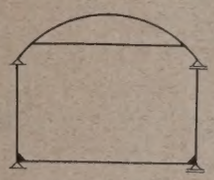


Abb. 26.

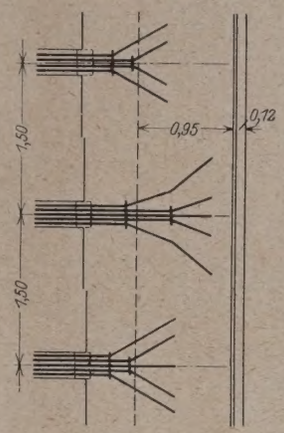


Abb. 27.

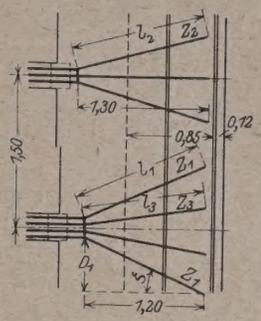


Abb 28.

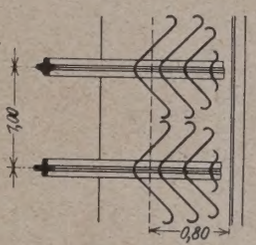


Abb. 29.

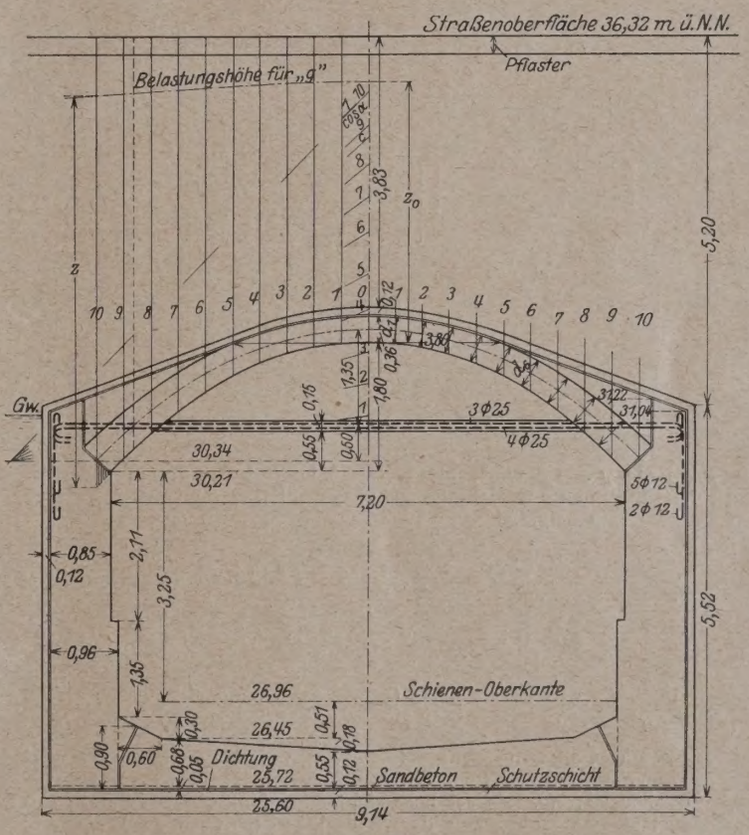


Abb. 30.

während die zweite Maßnahme nicht nur statische Sicherheit schafft, sondern auch bedeutende wirtschaftliche Vorteile bietet.

Querschnitt I:

Es soll nun unter Zugrundelegung des schon genannten Querschnittes der AEG-Bahn in der Neuen Friedrichstraße gezeigt werden, welche Ersparnisse erzielt werden konnten. Die Abb. 25 zeigt den

Querschnitt, wie er ausgeführt wurde; das Schema Abb. 26 lag der Berechnung zugrunde. Die Gewölbeverankerung ist nach dem D. R. P. 386 595 ausgeführt worden, wobei ein besonderes Glied der Druckübertragung für die in 1,5 m Abstand verlegten Zuganker nicht erforderlich ist, da der Anker strahlig in die Seitenwände hineingreift (Abb. 27); andere Ausführungsformen zeigen die Abb. 28 u. 29. Bei dieser Querschnittausbildung ergaben sich folgende Massen für 1 m Tunnellänge:

1. Ausschachtung 100,1 m³; 2. Verfüllung 41,9 m³; 3. Schutzschicht und Dichtung 29,44 m²; 4. Beton 19,52 m³; 5. Eisenbewehrung 196,6 kg; 6. Ankereisen 319,1 kg.

Die Baugrubensicherung und sonstige Arbeiten sind nicht berücksichtigt, da sie bei beiden Querschnitten dieselben sind.

Querschnitt II:

Die Abb. 30 zeigt den Querschnitt. Die Decke ist ein Zweigelenkbogen mit verankerten Widerlagern; die Seitenwände sind Balken auf zwei Stützen, die in ihren oberen über das Widerlager hinausragenden Enden gegenseitig verankert sind; die Sohle bildet ein umgekehrtes Gewölbe, das sich gelenkig gegen die Seitenwände stützt.

Das Deckengewölbe ist nach der Stützlinie für Eigengewicht einschl. halber Verkehrslast geformt; der Gewölbestich ist f = 1,85 m; die Stützweite l = 7,6 m; Eigengewicht für Beton $\gamma = 2{,}2$ t/m³ und

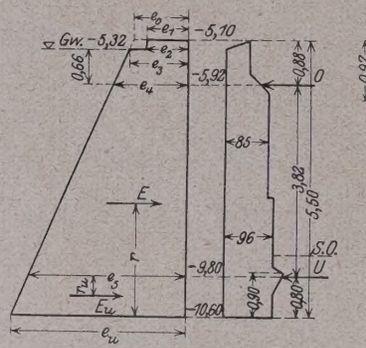


Abb. 31.

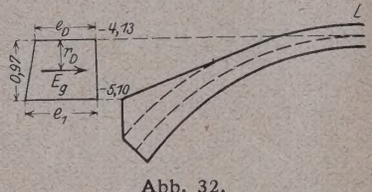


Abb. 32.

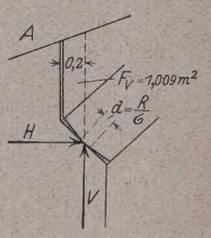


Abb. 34.

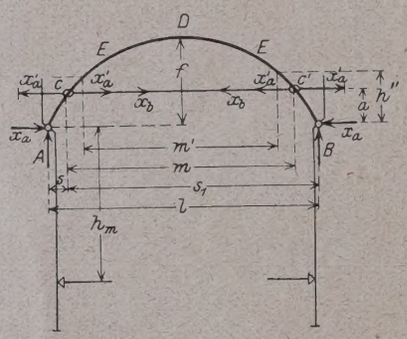


Abb. 33.

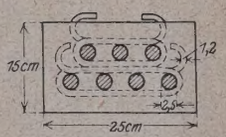


Abb. 35.

für Erde $\gamma = 1{,}8$ t/m³; als Nutzlast kommt bei der großen Überschüttungshöhe nur Menschengedränge mit p = 0,5 t/m² in Betracht. Es sind nun nach Abb. 30

$$\sum_0^{10} \mathfrak{G} = 2{,}2 \cdot 16{,}114 = 35{,}45 \text{ t/m};$$

$$A = B = 35{,}45 + 0{,}5 \cdot \frac{7{,}6}{2} = 37{,}35 \text{ t/m};$$

$$\left.\begin{array}{l} \text{infolge g wird } \mathfrak{M}_D = 35{,}45\ (3{,}8 - 2{,}03) = 62{,}75 \text{ mt} \\ \text{,, p ,, } \mathfrak{M}_D = 0{,}5 \cdot 7{,}6^2 \cdot 0{,}125 = 3{,}61 \text{ ,,} \end{array}\right\} = \approx 66{,}4 \text{ mt.}$$

Da das Gewölbe die Stütze für die Seitenwände abgibt, so erhält es ferner den Auflagerdruck der Seitenwand als weitere wesentliche äußere Belastung. Es sei besonders darauf hingewiesen, daß durch das elastische Nachgeben der Widerlager (Seitenwände) der angenommene aktive Erddruck zum mindesten gesichert erscheint, was man bei geraden Tunneldecken (Deckenträger, Rahmen) nicht mit Sicherheit voraussetzen kann. Es ist sogar wahrscheinlich, daß passive Widerstände im seitlichen Erdkörper hervorgerufen werden, die aber nur günstig auf die Decke einwirken und daher vernachlässigt werden.

Die Ermittlung des Erddrucks geschieht nach Abb. 30 und 31, da derselbe günstig auf das Gewölbe wirkt, sei eine Erhöhung desselben durch benachbarte Gebäude hier nicht berücksichtigt.

Der gesamte Erddruck auf die Seitenwand ist n

$$E = \frac{3{,}23 + 10{,}40}{2} \cdot 5{,}50 = 37{,}48 \text{ t/m}$$

und der Auflagerdruck gegen das Gewölbe

$$O = 37{,}48 \cdot \frac{1{,}46}{3{,}82} = 14{,}30 \text{ t/m},$$

damit $M_O = -14{,}3 \cdot 1{,}85 = -26{,}46$ mt;

$$M' = -14{,}3 \cdot 1{,}35 = -19{,}31 \text{ mt}$$

und $M'' = -7{,}15$ mt.

Bei dem verhältnismäßig großen Stich des Gewölbes i auch nicht mehr angängig, die wagerechten Erddruckkräf gegen den Gewölberücken zu vernachlässigen; nach Abb. 32 wi

$$E = \frac{1{,}98 + 2{,}42}{2} \cdot 0{,}97 = 2{,}134 \text{ t/m}$$

und

$$\mathfrak{M}_E = -2{,}134 \cdot 0{,}5 = -1{,}067 \text{ mt}.$$

Das Gewölbe ist zweifach statisch unbestimmt (Abb. 3 als Unbekannte sind die Kräfte X_a und X_b gewählt, X_a b deutet den Widerstand des Widerlagers infolge der gege seitigen Verankerung, und X_b bedeutet den Widerstand d Ankers unmittelbar am Gewölbe angreifend. Die statisc Berechnung ergibt nun:

infolge g + p:	$X_a = 24{,}2$ t/m;	$X_b =$	13,6 t/m
,, O:	$X_a = -9{,}91$,,	$X_b = -$	4,99 ,,
,, E:	$X_a = -0{,}28$,,	$X_b = -$	0,25 ,,

Die weitere Untersuchung des Gewölbes ist wie bei Querschnit durchgeführt; die Ermittlung der Spannungen erfolgt nur sowe als es zur Bestimmung etwa erforderlicher Eiseneinlagen notwend erscheint.

Fuge „A". Bei sorgfältiger Berücksichtigung der statisch Annahmen wird man die Gelenkwirkung sichern (Abb. 34), meist wird man sich mit einer entsprechend gestalteten Arbeitsfuge g nügen (Abb. 30). Der gesamte Auflagerdruck ist

$$V = 1{,}009 \cdot 2{,}2 + 35{,}45 + 0{,}5 \cdot \frac{8{,}0}{2} = \approx 39{,}7 \text{ t/m};$$

$$\text{Seitenschub } H = \sum X_a = 24{,}2 - 9{,}91 - 0{,}28 = 14{,}01 \text{ t/m};$$

$$X_a' = X_a \frac{h_m}{h_m + a} = 14{,}01 \cdot \frac{3{,}82}{4{,}32} 12{,}39 \text{ t/m};$$

$$\text{Ankerkraft } Z = \sum X_b + X_a' = 13{,}6 - 4{,}99 - 0{,}25 + 12{,}39 = 20{,}75 \text{ t}$$

Bei dem gewählten Querschnitt $F_z = 25$ cm² wird

$$\sigma_z = \frac{20{,}75}{25} = 0{,}83 \text{ t/cm}^2,$$

dafür bei 1,5 m Ankerabstand 7 ∅ 25 mm = 34,37 cm² und dan

$$\sigma_z = \frac{20{,}75 \cdot 1{,}5}{34\,37} = 0{,}906 \text{ t/cm}^2$$

(Querschnitt I: $\sigma_z = 1{,}029$ t/cm²).

Die Art der Ankeranordnung und Befestigung für den Qu schnitt I ist in Abb. 27 dargestellt, dabei ergibt sich für jedes einze Ankereisen die Kraft $\frac{Z}{n} \cdot \frac{1}{\cos \alpha}$. Eine andere Form (Abb. 28) brin das Wesen der gelenkigen Verbindung des Ankers mit dem Gewöl am besten zum Ausdruck. Abb. 29 zeigt eine weitere angewend Ausführungsart. Der Beginn der strahlenförmigen Ausbreitung fä etwa mit der Stützlinie des Gewölbes zusammen. Da der Leibun druck des Ankerrundeisens gegen den umschließenden Beton zu gr wird, ist ein Bügel von 12 mm ∅ herumgelegt (Abb. 35).

In der Seitenwand haben die äußeren Anker infolge X_a' no 2,92 t zu übertragen, da die Länge dieses Ankereisens in der Wa etwa 70 cm beträgt, so vermag die Haftfestigkeit allein 2,2 t zu üb nehmen, so daß der Haken als solcher nur noch mit 0,72 t belastet i

„C". $V_C = 31{,}4$ t/m; $N_C = 42{,}1$ t/m; $\mathfrak{M}_C = +2{,}82$ mt;

$$\sigma_C = -\frac{42{,}1}{0{,}48}\left(1 \pm \frac{6 \cdot 0{,}07}{0{,}48}\right) = \begin{cases} -164{,}4 \text{ t/m}^2 \\ -11{,}0 \quad ,, \end{cases}$$

„E". $V_E = 16{,}86$ t/m; $N_E = 40{,}3$ t/m; $\mathfrak{M}_E = +2{,}71$ mt;

$$\sigma_E = -\frac{40{,}3}{0{,}408}\left(1 \pm \frac{6 \cdot 0{,}067}{0{,}408}\right) = \begin{cases} -197 \text{ t/m}^2 \\ -1 \quad ,, \end{cases}$$

„D". $V_D = 0$; $N_D = 38{,}8$ t/m; $\mathfrak{M}_D = +1{,}67$ mt;

$$\sigma_D = -\frac{38{,}8}{0{,}36}\left(1 \pm \frac{6 \cdot 0{,}043}{0{,}36}\right) = \begin{cases} -185 \text{ t/m}^2 \\ -30{,}6 \quad ,, \end{cases}$$

Eine Bewehrung des Gewölbes ist an keiner Stelle erforderlich.

Die Sohle ist ein umgekehrtes Gewölbe, welches sich gegen unteren Teil der Seitenwände stützt. Die Belastung erfolgt lich durch den Auftrieb des Grundwassers,

nach Abb. 31 mit 10,6 — 5,32 = ... 5,28 t/m
davon geht ab das Sohlengewicht
$2{,}2 \cdot 0{,}73 =$ . . . . . 1,61 t/m²
Schotter und Gleis . . . . . 1,1 ,, 2,71 ,,
$p = 2{,}57$ t/m²

etwa 6,6 m Stützweite wird $\mathfrak{M}_{max} = \frac{2{,}57 \cdot 6{,}6^2}{8} = 14{,}0$ mt. Der rechte Auflagerdruck der Wand ist 21,6 t/m, damit ergibt sich die Stützlinie des Sohlengewölbes $f = \frac{14{,}0}{21{,}6} = 0{,}65$ m. Bei 150 t/m² Kantenpressung wird die Gesamthöhe 0,85 m und damit = 3,82 m. Eine Bewehrung der Sohle ist aus statischen Gründen t erforderlich.

Für den vorübergehenden Bauzustand, Gleisbett noch nicht ebaut, fallen die Verkehrserschütterungen fort, und der endgültige ndwasserstand ist meistens noch nicht vorhanden.

Die Seitenwand ist ein einfacher Balken auf zwei Stützen überragenden Enden, als Belastung kommt zu dem schon erelten Erd- und Wasserdruck noch der sogenannte Hausdruck u. Bei Vernachlässigung des Erddrucks oberhalb O wird infolge X'_a

$$\mathfrak{M}_O = -12{,}39 \cdot 0{,}5 = -6{,}19 \text{ mt (Abb. 36).}$$

Es wird nun E = 45,46 t; O = 18,45 t; U = 25,39 t und damit

$$\mathfrak{M}_m = 25{,}39\ (1{.}68 - 1{,}30) = 9{,}65 \text{ mt.}$$

I—I (Abb. 37). $\mathfrak{M}_I = -4{,}5$ mt; $R_I = 5{,}08$ t/m; bei $f_e = 7{,}9$ cm² 7 R. E. ⌀ 12 mm wird $\sigma_b = 25{,}7$ kg/cm² und $\sigma_e = 1120$ kg/cm².

II—II. $\mathfrak{M}_{II} = -4{,}65$ mt; $R_{II} = 45{,}15$ t/m; bei $f_e = 2{,}26$ cm² 2 R. E. ⌀ 12 mm wird $\sigma_b = 19{,}8$ kg/cm² und $\sigma_e = 217$ kg/cm².

Der Momentennullpunkt liegt nach Abb. 36 etwa bei $x_0 = 0{,}5$ m.

m—m. $\mathfrak{M}_m = +9{,}65$ mt; $R_m = 48{,}9$ t/m;

$$\sigma_i^a = -\frac{48{,}9}{1{,}0 \cdot 0{,}85}\left(1 \pm \frac{6 \cdot 0{,}037}{0{,}85}\right) = \begin{cases} -72{,}5 \text{ t/m}^2 \\ -42{,}5 \quad , \end{cases}$$

U—U (Abb. 38). Sohlenauftrieb S = 8,97 t/m; $M_S = +6{,}0$ mt; $_U = -3{,}67$ mt; $R_U = 52{,}4$ t/m; $\mathfrak{M}_R = -5{,}19$ mt; $\sum \mathfrak{M} = -2{,}86$ mt;

$$\sigma_i^a = -\frac{52{,}4 - 8{,}97}{1{,}0 \cdot 0{,}96} \pm \frac{6 \cdot 2{,}86}{1{,}0 \cdot 0{,}96^2} = \begin{cases} -26{,}6 \text{ t/m}^2 \\ -63{,}8 \quad ,, \end{cases}$$

Die entlastende Wirkung von S ist bei den höher liegenden Querschnitten nicht berücksichtigt.

Fuge s—s. $R_s = 54{,}09$ t/m; $\mathfrak{M}_R = -5{,}19$ mt; $\mathfrak{M}_S = +6{,}0$ mt; $\sum \mathfrak{M} = +0{,}81$ mt; Wandauftrieb W = 2,47 t/m

$$\sigma_i^a = -\frac{54{,}09 - 8{,}97 - 2{,}47}{1{,}0 \cdot 0{,}96} \mp \frac{6 \cdot 0{,}81}{1{,}0 \cdot 0{,}96^2} = \begin{cases} -49{,}7 \text{ t/m}^2 \\ -39{,}1 \quad ,, \end{cases}$$

Hier ergibt sich eine fast gleichmäßige Pressung des Baugrundes unter der Seitenwand im Gegensatz zu den Ergebnissen in den Abb. 19 und 23.

Die Untersuchungen der Seitenwand haben gezeigt, daß man diese noch schwächer hätte ausführen können, da nirgends bemerkenswerte

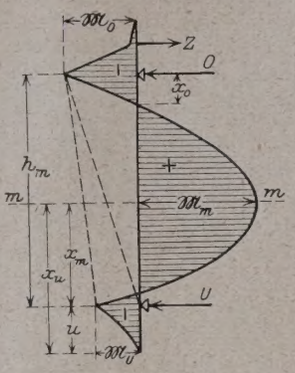


Abb. 36.

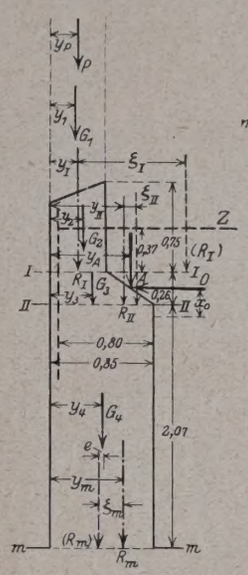


Abb. 37.

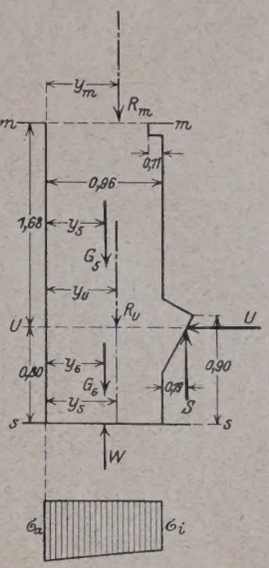


Abb. 38.

Spannungen auftreten. Mit den vorstehend durchgerechneten Abmessungen ergeben sich folgende Massen:

1. Ausschachtung 98 m³;
2. Verfüllung 40,1 m³;
3. Schutzschicht und Dichtung 29,18 m²;
4. Beton 18,68 m³;
5. Eisenbewehrung 20,6 kg;
6. Ankereisen 166,5 kg.

Das bedeutet aber auf 1 m Tunnel eine Ersparnis von:

1. 2,1 m³ Bodenaushub und Abfuhr;
2. 1,8 m³ Füllboden einbringen und anfahren;
3. 0,26 m² Schutzschicht und Dichtung liefern und herstellen;
4. 0,84 m³ Sohlen- und Wandbeton liefern und einbringen;
5. u. 6. 328,6 kg Anker- und Bewehrungseisen liefern und einbauen.

Das sind etwa 10% Kostenersparnis.

Dieses Ergebnis hätte sich noch günstiger gestalten lassen, wenn das Material ebenso hoch beansprucht worden wäre wie im Querschnitt I. Es ist also ein dreifacher Gewinn erzielt worden:

1. Sichere statische Verhältnisse;
2. geringere Beanspruchungen bzw. größere Sicherheit und dennoch
3. Kostenersparnis.

Es ist deshalb zu empfehlen, die bisher üblichen Berechnungsarten der Untergrund-Tunnelquerschnitte nach den dargelegten Gesichtspunkten einer eingehenden Nachprüfung zu unterwerfen.

KURZE TECHNISCHE BERICHTE.

Der Bau der Florianopolis-Brücke[1].

Die unlängst vollendete Hängebrücke von Florianopolis mit der ptspannweite von 340 m ist die längste freigespannte Brücke üdamerika und die weitest gespannte Augenstabaufhängung der en Welt.

Die Brücke, die für den brasilianischen Staat Sta. Catharina errichtet wurde, überspannt die Gewässer der Meerenge des Atlantischen Ozeans und hat die Aufgabe, eine Straßenfahrbahn, eine elektrische Bahn und die Wasserversorgung nach der Inselhauptstadt Florianopolis hinüberzuleiten.

Die Lage der Brücke wurde unter Bedachtnahme auf günstige Verankerungs- und Hauptpfeilerfundierungsstellen gewählt. Die Annahme der Augenstabaufhängung führte zu einer bedeutsamen Neuerung: die mittlere Hälfte des Obergurtes des Gitterträgers wurde durch die Kabelglieder ersetzt (Abb. 1); die Kette hat Zug, der Obergurt Druck; durch Verwendung eines

[1] Nach dem in der Zeitschrift „Proceedings of the American ety of Civil-Engineers" im Mai 1927 erschienenen Aufsatz Florianopolis-Bridge" by D. B. Steinmann and W. G. Grove bers Am. Soc. C. E., vgl. auch Bauing. 1925, S. 985.

Konstruktionselementes statt zweier heben sich die Kräfte zum großen Teile auf, und eine bedeutende Materialersparnis wird erzielt. Diese Form des Obergurtes weist jedoch noch einige weitere Vorteile gegenüber der Parallelgurtung auf; denn mit Rücksicht auf die größtmögliche Wirtschaftlichkeit soll der Träger eine Form haben, die sich der Änderung der maxim. Biegemomente möglichst anpaßt. In einem Hängebrücke-Steifbalken treten die größten Biegemomente in der Nähe der Viertelpunkte auf; somit ist der wirtschaftlichste Querschnitt jener, der die größte Höhe ebendort und die kleinste in der Mitte und an den Enden aufweist. Einen weiteren Vorteil bietet diese Anordnung mit Rücksicht auf die Durchbiegung; die Größe dieser Deformation hängt bei halbseitiger Belastung von der Trägerhöhe in der Nähe der Viertelpunkte ab. Durch die Vermeidung der parallelgurtigen Type hat man dieser Forderung im hohen Maße

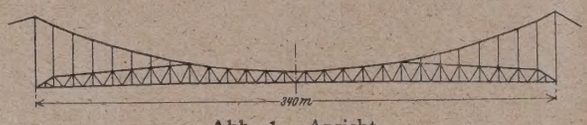


Abb. 1. Ansicht.

Rechnung getragen, da die Höhen bei den Viertelpunkten zweimal so groß sind, wie sie beim Parallelträger gewesen wären. Der Ersatz der Obergurtstäbe durch die Kabelglieder und die damit verbundene ökonomische Wahl der Trägerprofile bewirkten eine Verminderung der toten Last um ca. 30%, was sich wohltätig auf die Durchbildung aller anderen Konstruktionsteile wie Kette, Türme, Pfeiler und Verankerungen auswirkte. Und zwar wurde die zul. Spannung von 1400 kg/cm² ermäßigt und ein Spielraum für künftigen Lastzuwachs gewonnen. — Obwohl die Ökonomie als leitender Gedanke bei der Wahl dieses Entwurfes vorherrschte, brachte die Projektänderung eine gewaltig gesteigerte Steifigkeit (300%) als einen weiteren Nebenvorteil ein. Eine Erhöhung der Starrheit um ungefähr 25% mag der Ersetzung der Drahtkabel durch Gliederstäbe zugeschrieben werden; die übrigen 275% sind eine direkte Folge der neuen Form der Versteifungskonstruktion. Denn die Starrheit einer Hängekonstruktion ist für die kritische halbseitige Belastung von der Steifigkeit in der Nähe der Viertelpunkte abhängig. Zusammenfassend kann gesagt werden, daß das Projekt 4mal so steif ist bei nur $^2/_3$ des Materialverbrauches. Die großen Kabelquerschnitte spielen im mittleren Teil die Rolle des Windverbandes und erhöhen die Seitensteifigkeit; durch die direkte Verbindung des Kabels mit dem Gitterträger wird eine ideale Längsversteifung erzielt.

Beim Bau der Florianopolis-Brücke fand für die Kabelerrichtung ein neues Material in Gestalt von hochfesten Stahlkettengliedern zum erstenmal Verwendung. Dieses Material, ein Fabrikationsgeheimnis der „American Bridge Company", soll mit einer Arbeitsspannung von 3500 kg/cm² angewendet werden. Die Elastizitätsgrenze beträgt 5200 kg/cm², die Bruchspannung 7400 kg/cm², die Dehnung 5%. Nach dem Auswalzen zur Augenstabform werden die Stücke einzeln in einem Glühofen einer besonderen Behandlung unterworfen, die dem Material die erforderliche Elastizitäts- und Bruchgrenze verleiht. Die Stäbe sind 30,48 cm (12 in.) breit und ihre Stärke variiert zwischen 3,5 und 5 cm ($1^3/_8$—2 in.) die Köpfe sind um $^1/_8$ dicker. Die Längen bewegen sich zwischen 6 und 14 m (20 bis 45 Fuß) (Fig. 2).

Die Kettentürme, ungefähr 70 m hoch, sind gelenkig gelagert und zwar in Amerika zum erstenmal. Dadurch werden die vom einseitigen Kabelzug herrührenden Biegespannungen in den Pylonen sowohl wie in Pfeilern, vermieden, die dadurch erzielte Materialersparnis beträgt ungefähr 20%. Die beiden Pylonenständer, die aus einem doppelten Kastenquerschnitt bestehen, werden durch diagonale und transversale Ausfachungsglieder miteinander verbunden und bilden durch ihren trapezförmigen Verlauf einen bequemen Durchzug für den Gitterbalken. Die Querschnitte wurden unter Annahme von 1700 t Vertikallast von den Kabeln für einen Ständer und einen Seitenzug von 34 t vom Windangriff entworfen. Dazu kommen noch Vertikalkräfte vom Steifbalken und Zufahrtsviadukt für die tiefer liegenden Turmglieder. Die größte auf ein Gelenk entfallende Vertikallast beträgt 2200 t. — Die Verankerungsstellen wurden in U-Form ausgeführt. Jedes Ankerkabel wurde in zwei Teile geteilt und mit ca. 5 m langen Ankerträgern verbunden, das ganze in Beton eingebettet und mit einem Betonaufbau versehen (Abb. 3). Die zylindrischen Hauptpfeiler, von den der eine auf Felsen, der andere auf Pfählen gegründet ist, haben einen Durchmesser von 5 m und verlaufen nach unten quadratisch, mit einigen Abstufungen. — Der Brücken

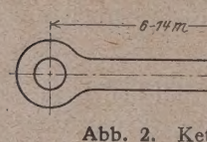


Abb. 2. Kettenglied.

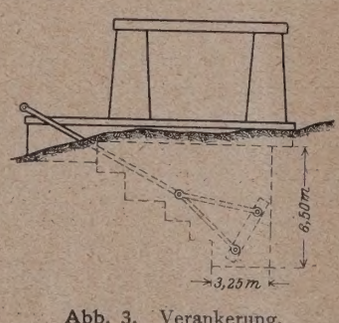


Abb. 3. Verankerung.

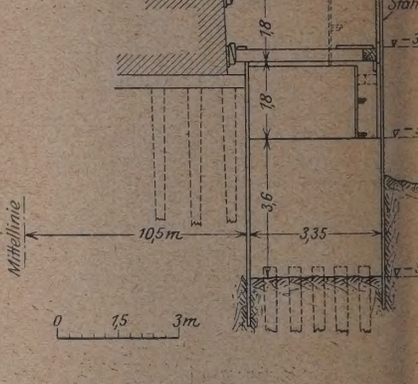
schnitt besteht aus einer 8,5 m breiten Fahrbahn, mit einer fast die Mitte gehenden, 1-gleis. 1 m-spurigen elektrischen Bahn, mit 60 cm weitem Wasserrohr von der einen, und einem 2,7 m br Gehweg von der anderen Seite. — Für die Dimensionierung des balkens wurde die bewegliche Last mit 3,3 t/m, für das Kabe 2,8 t/m in Rechnung gestellt. Die Spannkräfte wurden nach der Me der elastischen Gewichte gerechnet; die Querschnitte der Trägerg bestehen aus den im Brückenbau üblichen Profilen; der Kabel schnitt besteht aus 4 ähnlichen Stabgliedern, 30 cm breit, 3,5— stark. — Die Zufahrtsviadukte haben eine Gesamtlänge von 3 die Lichtweite vom Widerlager zu Widerlager beträgt 818 m. Hauptträger ist leicht nach einer Parabel gesprengt, die Via fallen mit 2½% gegen die Widerlager. Die Kabelform ist Parabel noch Kettenlinie, sondern ein durch drei Punkte geh Gleichgewichtspolygon, und zwar durch die beiden Turmsp und den um 36,6 m (120 Fuß) tiefer liegenden Punkt in der Mit Die Kettenglieder werden durch 28,7 cm starke Bolzen mitein verbunden. Die gesamte tote Last wird von der Kette aufgenom so daß der Versteifungsträger nur für bewegliche Last, Wind- Temperaturspannungen dimensioniert wurde.

Der Erfolg der ganzen Konstruktion hing von der richtig d geführten Aufrichtung des Kabels ab. Dazu wurde ein aus 24 Par litzen bestehendes Arbeitsseil gebraucht. Durch Laufkatzen Hebezeuge wurden die einzelnen Kettenglieder an ihrem künf Standort gebracht, miteinander durch Bolzen verbunden und dem Seil aufgehängt; nach der erfolgreichen Beendigung des g Kabels wurde dasselbe vom Arbeitsseil abgenommen und schw nun freitragend. Die Verwendung von Gerüsten wurde überh vermieden und die Arbeit gestaltete sich einfach und billig; die Feldarbeit, welche über ein Jahr dauerte (1924—25), wurde Verlust an Menschenleben durchgeführt. Das Gesamtgewicht Florianopolis-Brücke beträgt ca. 4400 t; die aufgewendete B menge 14 500 cu · yd (ca. 11 000 m³). Die Gesamtkosten bel sich auf $ 1 400 000 und bleiben innerhalb des Voranschlages

Die Florianopolis-Brücke erweist sich demnach als ein tisches, sicheres und wirtschaftliches Konstruktionswerk der dernen Bauingenieurkunst. Ing. Dr.-techn. J. Mandelker, Wi

Gründungsschwierigkeiten bei der Verbreiterung d Mittelpfeilers der Drehbrücke in Providence.

Der Mittelpfeiler der Drehbrücke über den Providencefl Providence (Rhode-Island), der von 9 auf 15 m Durchmesser v Verbreiterung der Drehbrücke verstärkt werden mußte, sollte verbr werden durch Umschließung des alten Pfeilers mit einer schw stählernen Spundwand, Schlagen neuer Tragpfähle für das mauerwerk und eine äußere stählerne Spundwand, Ausbagger Zwischenraumes und Ausbetonieren im Trocknen. Während des treibens der inneren Spundwand senkte sich der Pfeiler derart die Enden der 86,6 m langen Drehbrücke 70 cm in der Höhe einanderkamen und sie nicht mehr durchgedreht werden konnte. Die Ursache war, wie nachträgliche Laboratoriumsversuche mit Bodenproben zeigten, daß durch die ständige Erschütterung beim Rammen die Hohlräume des Triebsandes unter dem Pfeiler sich von 39 bis 42% auf 31 bis 34% verkleinerten. Die fehlenden 3 m der inneren Spundwand wurden daraufhin nicht mehr geschlagen und im Einvernehmen von drei Sachverständigen, der städtischen Bauverwaltung und der Bauunternehmung das Gründungsverfahren geändert. Die Drehbrücke wurde abgetragen, die Tragpfähle und die äußere Spund geschlagen, der Boden um die Tragpfähle bis 9 m unter Null ausgep die Pfähle durch Taucher 30 cm darüber abgeschnitten, das abgebu Bewehrungsnetz eingebracht und darauf in 40stündiger unu brochener Arbeit 510 m³ Gründungsbeton unter Wasser eing (s. Abb.). Die weiteren drei Betonschichten wurden im Trockne gebaut, wobei die 2,5 m starke oberste Schicht mit Graniteinfa sich über den ganzen Pfeiler erstreckte. Die neue 1536 Tonne 900 kg) schwere Drehbrücke wurde 1,5 km unterhalb zusam gebaut, auf Leichterschiffen eingefahren und konnte am 15. August dem Verkehr übergeben worden. (Nach D. W. Murphy, berat Ingenieur in Los Angeles, in Engineering-News-Record vom 8. Dez. S. 927—929 mit 3 Abb.)



Bau einer 5 Meilen langen Betonversuchsstraße in Kalifornien.

chtet nach „Engineering News-Record" 1927, Vol. 99, Heft 1, von Dipl.-Ing. Brandt, z. Zt. Karlsruhe i. B.

Die Kalifornische Straßenbaukommission erbaute vor kurzem etwa 5 Meilen lange Versuchsstraße aus Beton, auf der die Einungen des Verkehrs sowie der Temperatur- und Feuchtigkeitsrankungen hauptsächlich bezüglich ihres Einflusses auf die Rissebung beobachtet werden sollen. Die Straße, welche auf ihre ganze ge durch eine Längsfuge geteilt ist, ist 6,10 m breit und 15 cm . 18 cm stark. Sie gehört zu den größten je gebauten Betonuchsstraßen und ist ein Teil einer schwer befahrenen Landstraße Bezirk Ventura. Sie unterscheidet sich dadurch, daß sie dem kehr des öffentlichen Straßennetzes unterworfen ist, wesentlich den bestehenden Versuchsstraßen in Bates, Pittsburg und Arling- welche sämtlich für einen künstlich konzentrierten Verkehr get wurden.

Die Straße, deren Querschnitte in Abb. 1 dargestellt sind, ist esehen von zwei größeren Abschnitten an ihrem Anfang und Ende inzelne Beobachtungsabschnitte von je rd. 365 m Länge geteilt.

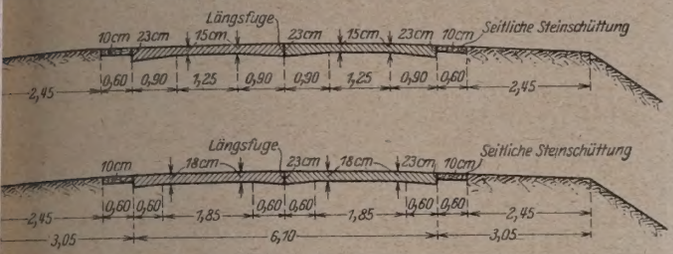


Abb. 1. Querschnitte der Versuchsstraße.

Normal-Querschnitt in Abschnitt A.

Normal-Querschnitt in Abschnitt B.

Abb. 3. Detail einer Querausdehnungsfuge.

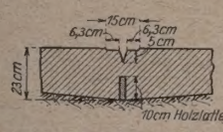


Abb. 2. Detail einer Längsblindfuge.

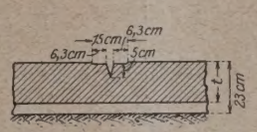


Abb. 4. Detail einer Querblindfuge.

Anordnung dieser Abschnitte geht aus der beigefügten Zusammenlung hervor. Sie ist so gewählt, daß Verschiedenheiten in der Unterndbeschaffenheit sowie etwaige Unterschiede der Verkehrsstärke den beiden Fahrtrichtungen ausgeglichen werden, so daß ein abließender Vergleich bezüglich der Wirksamkeit der einzelnen ordnungen möglich wird.

Die in Straßenmitte verlaufende Längsfuge, die wie eine V-förmige te ausgebildet ist, erhielt unter dieser Nute eine auf die ganze nge durchlaufende Holzeinlage, wie aus Abb. 2 ersichtlich ist. An Ausdehnungsquerfugen, die in einem Abstand von 18,30 m liegen, rden Dübel eingesetzt. Diese Fugenkonstruktionen entsprechen jetzigen Norm in Kalifornien. Zwischen den eigentlichen Ausnungsfugen (expansion joints) liegen Zwischenquerfugen in Abnden von ungefähr 6,10 m, die als „Blindfugen" („dummy joints" weakened planes, siehe Abb. 4) ausgebildet sind. Die Konstruktion Scheinfugen ist an und für sich nichts Neues, sie wurde bereits in er Betonstraße in Seattle (Washington) in ganz ähnlicher Weise hier angewendet. Jedoch ist die bei der kalifornischen Versuchsaße getroffene Anordnung, jede dritte Fuge als normale Ausnungsfuge auszubilden und nur die dazwischenliegenden als ndfugen neu und erstmalig dort zur Ausführung gekommen. Man sucht durch die Blindfugen in verhältnismäßig kurzen Abständen 6,10 m die Rissebildung auf diese künstlich geschwächten Stellen Betonplatten zu konzentrieren. Dadurch, daß sich der Riß aller hrscheinlichkeit nach auf dem Grunde der Nute bildet, ist auch direkte Umgebung dieses Risses, in der ja die Zugfestigkeit des tons überwunden und dadurch sein Gefüge gelockert ist, vor den wirkungen des Verkehrs geschützt. Um aber dem Beton die Mögkeit zu geben, sich bei Temperaturerhöhungen bzw. beim Schwellen dehnen zu können, fügte man alle 18,30 m die in Abb. 3 dartellten Ausdehnungsfugen ein. Man hat auf diese Weise gewissereßen die beiden Volumenveränderungen des Betons zwei verschiedeArten von Fugen zugewiesen.

Der Straßenbeton enthielt etwa 400 kg Zement auf den Kubikter fertigen Beton.

Der Frage der Armierung wurde besondere Aufmerksamkeit vidmet. Um Rissebildungen an den Ecken der Platten zu verdern, wurden die einzelnen Felder ringsherum an allen ihren Kanten wehrt, insbesondere auch parallel zu den Querfugen. Sämtliche gslaufenden Eiseneinlagen wurden an den Ausdehnungs- und ndfugen unterbrochen. Nur die 19 mm starken eisernen Dübel, mit einem Ende gleiten konnten, gingen durch die Fugen hindurch. den Ausdehnungsfugen verlegte man zehn etwa 60 cm lange Dübel, in den Blindfugen nur vier, sie wurden durch eiserne Pflöcke, die man in den Untergrund hineinschlug, während des Betonierens in ihrer Lage gehalten.

Der eigentliche Vorgang beim Bau der Straße war folgender: Zu beiden Seiten der 6,10 m breiten Straße wurden zwei 3,05 m breite Erdschüttungen aufgeworfen, auf denen die beiden Mischmaschinen Aufstellung fanden. Der Verkehr wurde für die Zeit der Bauarbeiten gänzlich von der Straße ferngehalten. Der Antransport der Materialien zu den Mischmaschinen geschah in kippbaren Lastkraftwagen auf den seitlichen Erdschüttungen. Dadurch, daß man die eigentliche Straßenfläche frei ließ, war es möglich, die Vorkehrungen zum Verlegen der Armierungen und für die Fugen im voraus gänzlich fertigzustellen, wodurch der tägliche Arbeitsfortschritt gesteigert werden konnte. Überhaupt war die tägliche Arbeitsleistung trotz des zum Teil sehr widrigen Wetters recht ansehnlich: bis zu 300 cbm Beton wurden an den meisten Tagen verarbeitet, d. h. ca. 275 lfdm Straße hergestellt.

Schwierig war es, die Armierung während des Betonierens in ihrer richtigen Lage zu halten; man versuchte dies auf dreierlei Weise zu erreichen. Einmal wurden eiserne Pflöcke in den Untergrund geschlagen und daran die Längsarmierung mit Drähten befestigt; dann verwendete man bewegliche Stützeisen, die wieder herausgezogen und weiterverwendet wurden, nachdem der Beton eingebracht war. Schließlich nahm man steife Profileisen, bog sie und schweißte Haken daran, an denen die Armierung befestigt wurde. Diese Profileisen wurden in den Untergrund geschlagen und verblieben dort. Diese Methode bewährte sich am besten.

Nachdem die „Armierungsträger" versetzt waren, wurde die erste Lage Beton eingebracht und bis zur Unterkante der Armierung mit einer Schablone abgeglichen. Dann brachte man die Drahtnetzarmierung bzw. die netzartig zusammengeflochtenen Stabeisen auf die Betonunterlage und befestigte sie an den eisernen Pflöcken mit Drähten. Nun wurde in der üblichen Weise die obere Betonschicht eingebracht, gestampft und geglättet. Gegen das Einbringen des Betons in zwei Lagen, von denen die untere wieder zum Verlegen der Armierung betreten werden muß, ließe sich natürlich manches einwenden. Doch erwies sich dieses Verfahren als das geeignetste, um die Armierung in ihrer Lage zu erhalten. Damit durch die Arbeiter nicht zu viel Schmutz auf die untere Lage gebracht wurde, legte man zu beiden Seiten des Betonpflasters auf die Erdschüttungen Zeltplanen, auf denen die Arbeiter vor dem Betreten des Betons ihre Füße reinigen mußten. Auch brachte man an heißen Tagen die untere Schicht etwa nasser ein, um den Verdunstungsverlust zu kompensieren.

Beträchtliche Schwierigkeiten bereitete die Herstellung der Blindfugen. Ursprünglich war im Unternehmervertrag vorgesehen, diese querlaufenden Blindfugen genau so auszubilden wie die Längsfugen. Aber es stellte sich heraus, daß das hier angewandte Verfahren sich nicht auf Querfugen übertragen ließ. E. B. Brown, Chefingenieur der Abteilung V, bildete ein Verfahren heraus, das schließlich hier zur Anwendung kam. Nachdem der Beton geglättet war, drückte man einen V-förmigen Fugenschneider in den Beton. In die entstehende Nute brachte man etwa 6 mm tiefer als die Oberfläche ein Profileisen, das 6,05 m lang war und nach der Straßenkrone gebogen wurde. Es war nach unten zugespitzt und mit Löchern versehen, um es leicht ziehen zu können. Nun wurde über dieses Profil hinweg mit dem Finisher die Oberfläche abgerieben und geglättet, bis sie an der Fuge genau so glatt war wie an anderen Stellen. Nachdem der Beton ein wenig angezogen hatte, fuhr man mit einem Kantenschneider an beiden Seiten des Profileisens entlang und schnitt dort eine Art Fuge. Nach weiteren 4 Stunden Abbindezeit wurde das Profileisen herausgezogen und anderweitig verwendet. Man achtete ganz besonders darauf, daß das Profileisen vollständig sauber und gut eingeölt war.

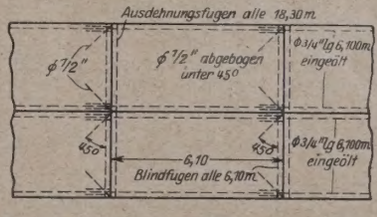


Abb. 5. Spezialarmierung für die Abschnitte mit magerem Mischungsverhältnis.

Abweichend von den übrigen Abschnitten wurden zwischen Punkt 22 + 60 und 25 + 100 das Mischungsverhältnis geändert, und zwar enthielt hier der Kubikmeter fertigen Betons nur 340 kg Zement, auch wurde hier eine Spezialarmierung verwendet, wie sie in Abb. 5 dargestellt ist. Die Längseisen wurden auf ihre ganze Länge stark eingeölt, damit sie als Dübel wirkten. Ein späterer Vergleich soll zeigen, ob der Verband zwischen Eisen und Beton zur Übertragung der Zugkräfte wertvoller ist als die Dübelwirkung beim Fehlen eines Verbandes zwischen beiden. Auch soll in diesem Abschnitt unter

sucht werden, ob unter 45° abgebogene Eiseneinlagen in den Ecken der Platten die Rissebildung an diesen Stellen zu verringern vermögen. Auch wurde zwischen Punkt 37 + 50 und 39 + 50 der Untergrund schlecht entwässert, um seine Tragfähigkeit zu vermindern; als Ausgleich wurden dafür in diesem Abschnitt die Betonplatte (um 2,5 cm) sowie die Armierung verstärkt.

In den drei nördlichen Abschnitten, die eine gewöhnliche Plattenarmierung erhielten, wurden die Eiseneinlagen nicht 7,5 cm, wie in den übrigen Abschnitten, sondern nur 5 cm unter der Betonoberfläche verlegt. Man will hier beobachten, ob diese Abweichung sich bemerkbar macht in einer Erhöhung der Widerstandsfähigkeit gegen Temperaturzugspannungen und Biegungszugspannungen infolge schwerer Verkehrslasten.

Infolge des hohen Alkaligehaltes im Boden wurde zwi Punkt 226 + 00 und 256 + 00 der vorbereitete Untergrund mit e Asphaltölgemisch zweimal begossen; der erste Aufguß enthielt 40— Asphalt, der zweite 80—90%. Der Boden hatte ein lineares Sch maß von 5—8%. Da wo die Asphaltisolation unter der Betons fehlte, fügte man eine Sandschicht ein, um den Straßenbeton das Schwinden und Schwellen des Untergrundes zu schützen.

Die Ausführung der Betonversuchsstraße lag in den Hä einer Privatfirma aus Ventura in Kalifornien und wurde von Ingenieuren des Kalifornischen Straßenbauamtes überwacht. ausführlicher Bericht über die Straße, dem die obigen Angaben nommen sind, ist in den Veröffentlichungen des Kalifornischen Str bauamtes von Chefingenieur A. D. Griffin erschienen.

Zusammenstellung über die Aufteilung der Versuchsstraße in einzelne Abschnitte.

Südwestliche Hälfte der Straße	Punkt	Nordöstliche Hälfte der Straße
	18 + 05,99	
Abschnitt A: Ausdehnungsfugen im Abstand von 15,25 m		Abschnitt A: Randbewehrung 16,2 qcm Stabeisen. Ausdehnungsfugen im Abstand von 15,25 m
	42 + 00	
Abschnitt B: Randbewehrung 16,2 qcm Stabeisen. Ausdehnungsfugen im Abstand von 15,25 m; Netzarmierung		Abschnitt B: Randbewehrung 16,2 qcm Stabeisen; Ausdehnungsfugen im Abstand von 15,25 m Stabeisenarmierung
	54 + 00	
Abschnitt A: Blindfugen 7,63 m Abstand; Ausdehnungsfugen 15,25 m Abstand		Abschnitt A: Bewehrt mit 12 qcm Stabeisen; Blindfugen 7,63 m Ausdehnungsfugen 15,25 m Abstand
	66 + 00	
Abschnitt B: Randarmierung 16,2 qcm Stabeisen. Blindfugen 7,63 m, Ausdehnungsfugen 15,25 m Abstand. Netzarmierung		Abschnitt B: Randarmierung 16,2 qcm Stabeisen, Blindfugen 7,63 m, Ausdehnungsfugen 15,25 m Abstand; Stabeisenarmierung
	78 + 00	
Abschnitt A: Blindfugen 6,10 m Ausdehnungsfugen 18,30 m Abstand		Abschnitt A: Randarmierung 16,2 qcm Stabeisen; Blindfugen 6,10 m, Ausdehnungsfugen 18,30 m Abstand
	90 + 00	
Abschnitt B: Randarmierung 16,2 qcm Stabeisen. Blindfugen 6,10 m, Ausdehnungsfugen 18,30 m Abstand; Netzarmierung		Abschnitt B: Randarmierung 16,2 qcm Stabeisen; Blindfugen 6,10 m, Ausdehnungsfugen 18,30 m Abstand; Stabeisenarmierung
	102 + 00	
Abschnitt A: Ausdehnungsfugen 15,25 m Abstand		Abschnitt A: Randarmierung 12 qcm Stabeisen; Ausdehnungsfugen 15,25 m Abstand
	114 + 00	
Abschnitt A: Blindfugen 7,63 m, Ausdehnungsfugen 15,25 m Abstand		Abschnitt A: Randarmierung 16,2 qcm Stabeisen; Blindfugen 7,63 m, Ausdehnungsfugen 15,25 m
	126 + 00	
Abschnitt A: Blindfugen 6,10 m, Ausdehnungsfugen 18,30 m Abstand		Abschnitt A: Randarmierung 12 qcm Stabeisen; Blindfugen 6,10 m, Ausdehnungsfugen 18,30 m Abstand
	138 + 00	
Abschnitt A: Randarmierung 16,2 qcm Stabeisen; Ausdehnungsfugen 15,25 m Abstand		Abschnitt A: Ausdehnungsfugen 15,25 m Abstand
	150 + 00	

Südwestliche Hälfte der Straße	Punkt	Nordöstliche H der Straße
	150 + 00	
Abschnitt B: Randarmierung 12 qcm Stabeisen; Ausdehnungsfugen 15,25 m Abstand; Stabeisenarmierung		Abschnitt B: Randa rung 12 qcm Stab Ausdehnungsfuge 15,25 m Abstand; armierung
	162 + 00	
Abschnitt A: Randarmierung 12 qcm Stabeisen; Blindfugen 7,63 m, Ausdehnungsfugen 15,25 m Abstand		Abschnitt A: Blind 7,63 m, Ausdehn fugen 15,25 Abst
	174 + 00	
Abschnitt B: Randarmierung 12,0 qcm Stabeisen; Blindfugen 7,63 m, Ausdehnungsfugen 15,25 m Abstand, Stabeisenarmierung		Abschnitt B: Randa rung 12,0 qcm eisen; Blindfuge 7,63 m, Ausdehn fugen 15,25 m Abs Netzarmierung
	186 + 00	
Abschnitt A: Randarmierung 16,2 qcm Stabeisen; Blindfugen 6,10 m, Ausdehnungsfugen 18,30 m Abstand		Abschnitt A: Blind 6,10 m, Ausdehn fugen 18,30 m Ab
	198 + 00	
Abschnitt B: Randarmierung 12,0 qcm Stabeisen; Blindfugen 6,10 m, Ausdehnungsfugen 18,30 m Abstand; Stabeisenarmierung		Abschnitt B: Randa rung 12,0 qcm eisen; Blindfuge 6,10 m, Ausdehn fugen 18,30 m Abs Netzarmierung
	210 + 00	
Abschnitt A: Randarmierung 12,0 qcm Stabeisen; Ausdehnungsfugen 15,25 m Abstand		Abschnitt A: Ausd nungsfugen 15,2 Abstand
	222 + 00	
Abschnitt A: Randarmierung 16,2 qcm Stabeisen; Blindfugen 7,63 m, Ausdehnungsfugen 15,25 m Abstand		Abschnitt A: Blind 7,63 m, Ausdehn fugen 15,25 m Ab
	234 + 00	
Abschnitt A: Randarmierung 12,0 qcm Stabeisen; Blindfugen 6,10 m, Ausdehnungsfugen 18,30 m Abstand		Abschnitt A: Blind 6,10 m, Ausdehn fugen 18,30 m Ab
	246 + 00	
Abschnitt A: Randarmierung 16,2 qcm Stabeisen; Ausdehnungsfugen 15,25 m Abstand		Abschnitt A: Randa rung 16,2 qcm eisen; Ausdehnu fugen 15,25 m Ab
	281 + 46,55	

PATENTBERICHT.

Wegen der Vorbemerkung (Erläuterung der nachstehenden Angaben) s. Heft 1 vom 6. Januar 1928, S. 18.

A. Bekanntgemachte Anmeldungen.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 4 vom 26. Januar 1928.

19 b, Gr. 4. M 97 036. Peter Marx, Köln-Lindenthal, Dürener Straße 253. Gießtrog zum Verteilen von bituminösen Flüssigkeiten auf Straßen und Plätzen. 18. XI. 26.

20 g, Gr. 1. T 33 778. Otto Thoma, Köln-Klettenberg, Petersbergstr. 44. Drehscheibe für Zweischienen-Hängebahnen. 8. VII. 27.

35 b, Gr. 3. R 67 252. Leo Rosenthal, Köln-Dellbrück, Auf der Jüchen 115. Wippkran mit wagrechtem Lastweg. 10. IV. 26.

80 a, Gr. 7. M 98 303. Maschinenfabrik Otto Kaiser, St. Ingbert. Betonmischmaschine mit doppelkonischer, zur Mischung des Gutes in der einen und zur Entleerung in der entgegengesetzten Richtung umlaufender Mischtrommel. 12. II. 27.

80 b, Gr. 18. Sch 69 219. Jenaer Glaswerk Schott & Gen., Jena. Filter; Zus. z. Pat. 407 769. 11. XII. 23.

80 b, Gr. 25. P 48 998. „Prodor" Fabrique de Produits organiques S. A. u. Dr. Marcel Levy, Genf, Schweiz; Vertr.: Dr. F. Düring, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Verfahren zur Herstellung von gegen Temperaturschwankungen widerstandsfähigen Behältern aus an sich unelastischen Pechbetonsegmenten. 23. X. 24. Schweiz 16. IV. 24.

85 d, Gr. 1. R 62 753. Karl Radlik, Schwedt a. d. O., Bahnhofstraße 12. Brunnenfilter mit Tauchrohr. 6. XII. 24.

B. Erteilte Patente.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 4 vom 26. Januar 1928.

20 i, Gr. 11. 455 998. General Railway Signal Company, Rochester, V. St. A.; Vertr.: Pat.-Anwälte E. Herse, Kassel-Wilhelmshöhe u. Dipl.-Ing. H. Hillecke, Berlin SW 61. Kraftbetriebene Weichenstellvorrichtung. 26. VIII. 26. G. 68 059.

Kl. 20 i, Gr. 31. 456 048. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft Berlin NW 40, Friedrich-Karl-Ufer 2—4. Kontaktvorrichtung zum Steuern von Signal- und Blockierungsanlagen für Fahrzeuge mit Bügelstromabnehmern. 21. VII. 26. A 48 335.

Kl. 20 i, Gr. 38. 456 000. The Westinghouse Brake and Saxby Signal Co. Ltd., London; Vertr.: Dr. A. Levy u. Dr. F. Heinemann, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. Überwachungseinrichtung für den Zugverkehr, die durch Wechselstrom unter Vermittlung von Gleichrichtern betrieben wird. 12. IV. 25. W 69 098. V. St. Amerika 15. IV. 24.

Kl. 37 a, Gr. 6. 456 059. Wilhelm Pfeifer, Mainz, Ludwig-Bamberger-Platz 8. Tonnendach. 17. V. 25. P 50 522.

Kl. 37 f, Gr. 7. 546 060. Deutsche Werkstätten A. G., Hellerau b. Dresden. Betonkeller. 10. II. 26. D 49 831.

Kl. 80 b, Gr. 1. 455 938. Société Anonyme „Lap", Paris; Vertr.: Pat.-Anwälte Dr. R. Wirth, Dipl.-Ing. C. Weihe, Dr. H. Weil, M. M. Wirth, Frankfurt a. M., Dipl.-Ing. T. R. Koehnhorn, Dipl.-Ing. E. Noll, Berlin SW 11. Verfahren zur Verwendung von Tonerdezement in Verbindung mit gewöhnlichen Zementen. 1. IV. 25. S 69 488. Frankreich 1. IV. 24.

Kl. 81 e, Gr. 72. 455 929. Maschinenfabrik Louis Nagel, Inh. G. Lang, Karlsruhe. Einrichtung zum Fördern von trockenem, feinem Sand, insbes. zum Füllen der Sandbüchsen von Lokomotiven. 18. VIII. 25. M 90 990.

Kl. 81 e, Gr. 127. 455 863. ATG Allgemeine Transportanlagen-Ges. m. b. H., Leipzig-Großzschocher. Abraumförderbrücke. 10. X. 22. A 38 596.

Kl. 81 e, G. 136. 455 852. Richard Mühlhäuser, Vöhringen a. d. Iller. Verfahren zum Erhöhen der Dichtigkeit von auszutragendem Gut. 29. VI. 26. M 95 142.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

ie Städteheizung. Von Fichtl, Dr. Marx, Fröhlich. Bericht über die vom Verein Deutscher Heizungs-Ingenieure E. V. einberufene Tagung vom 23. und 24. Oktober 1925 in Berlin. Verlag von R. Oldenbourg, München und Berlin 1927. Geheftet RM 8,—.

Die betreffende Tagung war einberufen, um einesteils die breite ffentlichkeit auf die betreffenden Fragen aufmerksam zu machen, ndernteils um allen Fachgenossen die bisherigen Erfahrungen zuänglich zu machen. Die Leitsätze, die dem Ganzen zugrunde gelegt urden, betrafen Allgemeines, die Planung, die Ausführung, den etrieb derartiger Anlagen und gaben zuletzt statistisches Material.

Darauf fußten die Verhandlungen, die in dem Werk eingehend iedergelegt sind.

Daß die Städteheizung als Fernheizung heute viele Kreise begt, ist damit in Parallele zu setzen, daß wir in der Gegenwart bereits ie allgemeine Versorgung mit Wasser, Elektrizität und Gas besitzen, nd vielleicht wird man in 100 Jahren ebenso mitleidig auf unsere eit blicken wie wir auf die Zeit um 1820 und nicht begreifen wollen, aß in jedem Hause noch eigene Feuerstellen zum Beheizen der äume benötigt wurden.

Das kleine Werk ist außerordentlich lehrreich und beleuchtet ie Probleme von allen Seiten. Ich will nur weniges hier erwähnen: ntlastung der Verkehrswege von Lastfuhrwerken, Unterkellerung der traßen, Kuppelung von Krafterzeugungs- und Wärmeverwertungsnlagen, Finanzierung usw.

Die Arbeit dürfte für Stadtbauämter unerläßlich sein, aber atürlich auch für die engere Fachwelt. Das Werk ist etwas umständch zu lesen, geht aber auf alle Fragen und Einzelheiten ein und ist u empfehlen. Prof. Alphons Schneegans, Dresden.

sterreichs Energiewirtschaft. Von J. Ornig. Mit 21 Abb. im Text, 2 farbigen Karten, 32 Tabellen und 3 Tafeln. Julius Springer, Wien 1927. Preis RM 36,—.

Die geistige Oberschicht Österreichs hat mit einer erstaunlichen lastizität die schweren Schläge aufgenommen, mit denen das Schicksal as unglückliche Land bedacht hat; und wenn das Gesamtvolk die ttliche Kraft aufbringt, seinen wirklich berufenen Führern mit Verauen zu folgen, dann wird man um Österreichs Zukunft nicht bangen ürfen.

Dieses Werk legt Zeugnis ab für eine höchster Anerkennung erte Schaffensfreudigkeit, die nicht etwa in weiten Plänen und offnungen ihr Genüge findet, sondern in ernster positiver Arbeit unächst ein klares Bild des bisher Geschaffenen aufweist und dann orsichtig und mit ernstem Bestreben zur Objektivität aus den Zuunftsmöglichkeiten das Zweckmäßigste auszulesen sich bemüht.

Herr Ornig und die anderen Mitarbeiter an diesem durch den sterreichischen Wasserwirtschaftsverband angeregten Werk haben urch reiche eingehende Zusammenstellungen dafür Sorge getragen, dem Leser eine ausgezeichnete instruktive Einsicht zu gewährleisten, die ihn in den Stand setzt, ein eigenes Urteil über das Bestehende und die gebotenen Möglichkeiten zu bilden.

Eine sehr sorgfältig gearbeitete Statistik gibt zunächst eine vollkommene Übersicht über die Wasserkraftanlagen von mehr als 500 PS; an sie schließen sich die „Merkblätter" der Wasserkraftanlagen von mehr als 5000 PS an, d. i. kurze aber sowohl in technischer wie in wirtschaftlicher Beziehung durchaus vollständige Beschreibungen der einzelnen Werke. Diese beiden wichtigen Teile des Werkes stammen im wesentlichen aus der Feder des Herrn Ornig, die in den Merkblättern enthaltenen Angaben über die Elektrisierung der Bahnen verdankt man dem Sektionschef Dittes. Der Herausgeber hat dann noch eine Statistik über die Wärmekraftanlagen über 2000 PS beigetragen, während Merkblätter der Schalt- und Umspannwerke über 40 kV und der Höchstspannleitungen über 40 kV von Direktor L. Kallir bearbeitet sind.

Mit diesen Daten zusammen mit der ausgezeichneten Abhandlung von Ing. H. Grengg, dem um die Hydrographie der Alpen wohl verdienten, über die natürlichen Grundlagen der Wasserkraftnutzung in Österreich, der zwei wertvolle große Karten (Wasserkraftanlagen, Energiewirtschaft) beigefügt sind, ist dann die feste Basis gegeben, auf der zunächst Ornig seine allgemeinen Ausführungen über die österreichische Energiewirtschaft, über Wesen und Aufgabe der Verbundwirtschaft überzeugend aufzubauen vermag, denen sich dann unmittelbar Kallir mit seiner Abhandlung über die elektrische Fernübertragung der Allgemeinversorgung anschließt. Auch er darf zu dem Schluß kommen, daß keine erheblichen Schwierigkeiten für die weitere Ausgestaltung vorliegen. Das Hauptproblem bildet die Übertragung der in Wien und Niederösterreich in der ferneren Entwicklung erforderten Energie aus Oberösterreich und Steiermark, die hier als Überschußländer in Frage kommen. Diese Aufgabe läßt sich aber unter weitgehender Ausnutzung der schon ausgebauten Leitungen durch Hinzufügung von mit denselben verkuppelten neuen Leitungen lösen.

Im nächsten Abschnitt des Werkes gelangen Spezialaufgaben zur Darstellung: die Elektrisierung der österreichischen Eisenbahnen durch Sektionschef Dittes, die Verwendung der Elektrizität für metallurgische Zwecke in der österreichischen Eisenindustrie durch Prof. von Keil-Eisenturn und endlich die Energiewirtschaft in der österreichischen Papierindustrie von dem Herausgeber J. Ornig. Die Schlußkapitel behandeln das österreichische Wasserrecht (Ministerialrat Wichitzky) und die Elektrizitätsgesetzgebung (Sektionschef Pokorny).

Durch das Zusammenwirken berufenster Männer ist so ein Werk geschaffen, welches dem Gegenstande eine in der Tat vorbildliche Darstellung gegeben hat, die nicht nur einen zuverlässigen Überblick über das Ganze gewährt, sondern auch in allen den zahlreichen Einzelfragen, die hier auftreten, eine vollkommene Unterrichtung bietet

Gravelius.

Die Kraftfelder in festen elastischen Körpern. Von Dr.-Ing. Th. Wyß, Privatdozent für Statik und Brückenbau an der Technischen Hochschule Danzig. Mit 432 Abb. Verlag von J. Springer, Berlin 1926. Geb. RM. 25,50.

Der Verfasser, der durch seine Spannungsuntersuchungen an Knotenblechen eiserner Tragwerke bekannt geworden ist, übergibt in dem vorliegenden Werke der Öffentlichkeit eine weitere bedeutsame Arbeit. Sie bildet in vieler Beziehung deren Erweiterung und Verallgemeinerung.

Es ist leider eine bekannte Tatsache, daß die Festigkeitsuntersuchungen des Bauingenieurs durch die üblichen Methoden der Baustatik und Balkenbiegelehre in sehr summarischer Weise erfolgen und daß sich der Konstrukteur nur in seltenen Fällen die Mühe nimmt, die Übertragung der in einen Bauteil eingeprägten Kräfte zu verfolgen. Das gilt insbesondere bei Eisenkonstruktionen von allen Verbindungen und im Eisenbeton von der Form der Bewehrung. Die Überwindung der hier auftretenden Schwierigkeiten wird vermehrt, wenn der Fließzustand des Werkstoffs erreicht wird und eine Abwanderung der inneren Kräfte aus den bedrohten Zonen in solche mit geringerer Beanspruchung eintritt. Man darf annehmen, daß derartige Beobachtungen in jeder Konstruktion angestellt werden können. Die andauernde Steigerung der zulässigen Beanspruchung des Werkstoffs, die Verwendung von Baustahl höherer Festigkeit, die durch den Schnellverkehr wachsenden dynamischen Wirkungen zwingen dazu, der Übertragung der äußeren Kräfte, der Verteilung der Molekularkräfte im Werkstück, eine größere Bedeutung beizumessen, als das bisher in der Regel der Fall gewesen ist.

Das Hilfsmittel, dessen sich der Verfasser bedient, um diese wichtige Aufgabe einer Lösung näher zu bringen, ist der Begriff des Kraftfeldes, der in der Physik schon eine allgemeine Verwendung findet. Der Verfasser behandelt daher auch im ersten Teil des Werkes zunächst die verschiedenen mit dem Kraftfeld verwandten Arten von Feldern, von denen namentlich diejenigen hier interessieren, die mit dem Strömen von Flüssigkeiten im Zusammenhang stehen. Er gibt hierauf eine eingehende Darstellung der mathematischen Zusammenhänge, die für Tensorlinien, Trajektorien und Kraftflächen bestehen, und behandelt hierbei ausführlich die auftretenden Singularitäten, denen eine für die Entwicklung und Beurteilung der Felder außergewöhnliche Bedeutung zugewiesen wird.

Der zweite Teil ist den ebenen Spannungszuständen gewidmet, deren Mechanik zunächst ausführlich mathematisch behandelt wird. Hierbei werden die Kraftfelder aus reiner Torsion ausführlich beschrieben. Mit diesen Ergebnissen rein wissenschaftlicher Art wendet sich der Verfasser dann der Aufgabe zu, den Kraftfluß in zahlreichen Konstruktionen zu studieren. Dies geschieht teils durch Aufsuchen der Singularitäten der Felder, teils durch deren Zurückführung auf einfache Fälle. Damit ist die Verbindung zu zahlreichen technischen Aufgaben hergestellt. Man gewinnt hieraus den Eindruck, daß dem Leser eine Gedankenwelt nahe gebracht werden soll, die zwar in vieler Beziehung auch schon in der technischen Literatur berührt sein mag, aber nirgends mit diesem Nachdruck und in dieser Vollständigkeit vertreten worden ist. Der Verfasser hat sich daher mit dieser Arbeit ein großes Verdienst erworben, die weite Kreise zur Erforschung der Kraftfelder in Werkstoffen veranlassen dürfte.

Der Schluß des Werkes wird durch die Beschreibung von Versuchen über den Spannungszustand an einspringenden Ecken und Knotenblechen gebildet, aus denen auf die vorhandenen Kraftflächen geschlossen wird. Schließlich werden die Ergebnisse der Arbeit auch für die zweckmäßige Ausbildung der Bewehrung von Bauteilen des Eisenbetons herangezogen.

Das Studium des Werks verlangt ernste Arbeit und wissenschaftliche Einstellung zu den Aufgaben des Konstrukteurs, enthüllt dann aber auch den Weg, den die künftige Entwicklung von theoretischer und versuchstechnischer Forschung gehen wird, um das Arbeiten eines Bauteils besser zu beherrschen, als das heute noch der Fall ist.

Beyer.

Bauaufsicht und Bauführung. Handbuch für den praktischen Baudienst. Von Kgl. Baurat G. Tolkmitt †. 5. neubearbeitete Auflage. Herausgegeben von Magistratsoberbaurat M. Rendschnidt. 3. Band: Berechnung und Ausführung von Ingenieurbauten. 294 Seiten mit 105 Textabbildungen. Berlin 1927, Verlag: Wilhelm Ernst u. Sohn. Preis geh. RM. 7,80, geb. RM. 8,70.

Um es gleich vorwegzunehmen, dem Buche fehlt die gleichmäßige Einhaltung der durch die gestellte Aufgabe vorgezeichneten Richtschnur, ein Ratgeber für den praktischen Baudienst zu sein. Lediglich die Kapitel Wasserbau, Eisenbahnbau und Straßenbau lassen die Absicht der Verfasser klar erkennen, dem Ingenieur auf der Baustelle das erforderliche Rüstzeug an die Hand zu geben. In den anderen beiden Kapiteln Brückenbau sowie Be- und Entwässerung der Städte gehen die Verfasser über den Rahmen der gestellten Aufgabe hinaus, behandeln die Entwurfsarbeiten und bringen daher eher eine unvollständige Wiederholung des gleichen in verschiedenen Sonderwerken bearbeiteten Stoffes. Vielleicht wäre diese ungleichmäßige Behandlung der gestellten Aufgabe vermieden worden, wenn das sämtlichen Sondergebieten gemeinsame Baustellen-Rüstzeug in einem Sonderkapitel vorweggenommen worden wäre. Unbedingt zu vermissen sind in diesem Zusammenhange aber die für den Bauleitenden gleichsam wissenswerten Grundlagen des Verdinge- und Vertragswesens, der Baustelleneinrichtung, der Rechnungslegu der Kalkulation verschiedener grundsätzlicher Leistungen, der s alen Fürsorge u. a. m. Bei einer Neuauflage wäre eine entsprech Erweiterung und teilweise Umarbeitung des sonst sehr wertvo Handbuches für den praktischen Baudienst zu erwägen.

Dr. Ehnert

Fließverfahren zur Unterscheidung pflanzlicher Öle. V Paul Jäger. Verlag: Forschungs- und Lehrinstitut für streichtechnik, Stuttgart-Feuerbach. Preis broschiert RM. 1,6

Die vorliegende, mit 22 Abbildungen ausgestattete Brosch gibt eine Anweisung auf Grund der Jäger'schen Versuche, wie bei Prüfung der Öle zu verfahren ist, um pflanzliche Öle voneinande unterscheiden.

Es handelt sich hierbei um ein Fließverfahren, das darauf ruht, daß man Öltropfen auf ein saugendes, nicht zu dünnes Pa setzt und dieses auf eine Glasplatte in genau horizontaler Lage bri so daß die Tropfen sich frei und gleichmäßig in einer Ebene ausbrei können.

Genaueres dürfte der Fachmann aus dem klaren Text und guten Abbildungen der Broschüre ersehen.

M. Foerste

Über die Methoden zur Gütewertung von Zement. V Dr. F. Haegermann. Sonderabdruck aus Zement, 16. Jahrg Nr. 42. Zementverlag G. m. b. H., Charlottenburg 1927.

Es handelt sich im vorliegenden Falle um die Wiedergabe des Dr. F. Haegermann im Herbst 1927 auf dem Internationa Kongreß für die Materialprüfungen der Technik in Amsterd gehaltenen Vortrags. Hier seien nur die vom Vortragenden k zusammengefaßten Ergebnisse seiner Prüfungen, die allgeme Bedeutung haben, wiedergegeben:

1. Starke Abweichungen in den Ergebnissen der Abbinde berechtigen zu der Forderung, daß die Grenzen in den Normen ni zu eng gezogen werden. Erfüllt ein Zement bezüglich der Abbinde nicht die Normenvorschriften, so ist die Probe an einem anderen T zu wiederholen; vorteilhaft ist, eine andere Prüfungsstelle mit Ausführung zu betrauen. Die Ergebnisse sind zu schwankend, als auf Grund einer einzigen Prüfung oder der Prüfung einer Ans große Lieferungen zur Verfügung gestellt werden können.

2. Bei allen Prüfungsverfahren muß mit Schwankungen rd. 10% in den Ergebnissen der Druckfestigkeit und mit 20% in de der Zugfestigkeit gerechnet werden. Dies sollte bei der Aufstell von Mindestfestigkeiten berücksichtigt werden. — Jedenfalls hat die Zugprobe als unsicherer erwiesen als die Druckprobe.

3. Vollkommen versagt haben in den vorliegenden Fällen Proben mit reinem Zementbrei. Der grobgemahlene Zement mit geringeren Sandfestigkeit ergibt in der Mehrzahl der Fälle bes Werte der reinen Zementprobe als der feingemahlene hochwer Zement. In einem Falle ist selbst ein Rückgang in der Festigkeit reinen Probe von 7 zu 28 Tagen festgestellt worden, obwohl die Sa festigkeit zunimmt.

Die Probe mit reinem Zementbrei erscheint für die Beurteil von Zementen nicht geeignet.

4. Zur Feststellung der Hochwertigkeit eines Zementes s frühzeitige Prüfungstermine erforderlich. Aus den Ergebnissen n 7 und 28 Tagen, vor allem in Normen, die nur Zugproben vorseh kann die Hochwertigkeit — die im wesentlichen in der Auslösung Erhärtungsenergie in kurzer Zeit begründet ist — nicht immer wandfrei erkannt werden. Es sollen also die Normen den Fortschrit in der Güte der Zemente Rechnung tragen, und zwar nicht nur bez lich der absoluten Höhe der Festigkeitszahlen, sondern auch bezüg des Prüfungsverfahrens und der Prüfungstermine.

M. Foerste

Mathematisches Praktikum. Von H. v. Sanden. 122 Sei mit 17 Fig. im Text und 20 Zahlentafeln als Anhang. B. G. Teub Leipzig und Berlin 1927. Geb. RM. 6,80.

Für den Ingenieur, der die Mathematik nicht um ihrer sel willen betreibt, dem sie vielmehr nur ein Hilfsmittel sein soll, ist notwendig, daß er in der Lage ist, die mathematischen Verfahren Sätze auf die in der Praxis vorkommenden Aufgaben anzuwend Dabei ist noch zu beachten, daß die eleganteste analytische Herleit für den Praktiker wertlos wird, wenn er ihr Ergebnis nicht zahl mäßig auswerten kann. Den hieraus sich ergebenden Forderun soll die als „Mathematisches Praktikum" bezeichnete Aufgab sammlung dienen; sie zeigt dementsprechend die Anwendbarkeit Mathematik auf technische Aufgaben an Hand von passenden spielen. Die gewählten Aufgaben sind derart, daß ihr sachlicher Inh leicht zu verstehen ist, durch diesen also die Aufmerksamkeit Lesers nicht abgelenkt wird. Die den Aufgaben beigefügten Lösun sind vollständig durchgeführt; insbesondere ist auch die Durchführ der Zahlenrechnung ausführlich erläutert.

Außer einer kurzen, besonders mit Rücksicht auf die allgemei Bemerkungen über die Ausführung von Zahlenrechnungen sehr lese werten Einleitung enthält das Buch sechs Abschnitte, in denen Rechenschieber, der Satz von Taylor, die Auflösung von Gleichung die Grundzüge der Ausgleichungsrechnung, die numerische Integrat und Differentiation, die Interpolation höheren Grades und die h

nonische Analyse behandelt werden. Wie aus dem Inhalt des Buches hervorgeht, ist angenommen, daß die Grundzüge der Differential- und Integralmessung bekannt sind.

Besonders zu begrüßen ist es, daß im Zusammenhang mit der Ausgleichungsrechnung das mit Rücksicht auf Genauigkeitsuntersuchungen praktisch wichtige Fehlerfortpflanzungsgesetz angeführt und seine Anwendung an verschiedenen Aufgaben gezeigt wird.

Nachdem man mit der leidigen Tatsache rechnen muß, daß die Studierenden der technischen Wissenschaften fast durchweg eine ungenügende Gewandtheit und Sicherheit im Zahlenrechnen an die Hochschule mitbringen, ist das Erscheinen eines Buches wie des vorliegenden sehr zu begrüßen. Da das Buch frisch und lebendig geschrieben ist, so wird es den von ihm verfolgten Zweck, „die Anwendbarkeit der Mathematik auf technische Probleme durch Behandlung vernünftiger Beispiele" zu zeigen, sicher gut erfüllen; man kann nur wünschen, daß es recht vielen Studierenden in die Hände kommt, und daß von ihnen die in dem Buch enthaltenen Aufgaben nicht nur gelesen, sondern auch durchgerechnet werden.

Wie mehrfach angedeutet wurde, ist das „Mathematische Praktikum" zunächst für Studierende bestimmt; es ist aber sicher, daß der bereits in der Praxis stehende Ingenieur viele Anregungen in dem Buch finden wird. P. Werkmeister.

Hütte, des Ingenieurs Taschenbuch. Herausgegeben vom Akademischen Verein Hütte in Berlin. 25. neubearbeitete Auflage, IV. Band. Verlag von Wilh. Ernst und Sohn, Berlin. Geb. in Leinwand RM. 15.—, in Leder RM. 18.—.

Der vorliegende IV. Band der Jubiläumsauflage ist vor dem dritten erschienen. Er enthält im ersten Hauptabschnitt die Verkehrstechnik mit den Unterteilen Schiffs- und Schiffsmaschinenbau, Automobil- und Flugzeugbau; das Eisenbahnwesen wird im III. Band kommen. Sodann gibt Band IV nach dem Vorwort eine Darstellung der industriellen Technik (mechanischen Technologie) entsprechend den Bedürfnissen des Maschineningenieurs in weiteren 12 Abschnitten. Neben den drei Urproduktionen Bergbau (mit Bohrtechnik, Aufbereitung und Hartmüllerei), Landwirtschaft (mit Kultur-, Landmaschinen- und Bautechnik) und Forstwirtschaft werden die verarbeitenden Industrietechniken behandelt: die Nahrungs- und Genußmittel (Brauerei, Brennerei, Kellereimaschinen, Stärke- und Zuckergewinnung, Müllerei, Bäckerei, Fleischerei, Tabak, Trocken- und Kältetechnik), Häute- und Leder-, Faserstoff- und Papiertechnik. Keramik und Glas, Brennstoffvergasung und -Entgasung, Graphik, Kino, Radio und endlich die Verpackungstechnik.

Verschiedene dieser Techniken sind in früheren Hütten schon bearbeitet gewesen, eine Reihe völlig neu aufgenommen. Es ist beachtlich, wieviel Stoff auf den 842 Seiten Text gegeben worden ist, Wenn auch der Maschineningenieur hier und da ein etwas tieferes Eingehen wünschen wird, so z. B. bei den Stoßbohrmaschinen oder bei den Schwelöfen (der vielversprechende Ofen der Kohleveredlungsgesellschaft ist nur erwähnt), es ist ein tiefdringendes Gesamtbild vom Eindringen der Technik in unser gesamtes Kulturleben gegeben worden, das für die Gesamtorientierung von größtem Wert ist. Hinweise auf Sonderschrifttum sind reichlich vorhanden. Schrift und Bild sind klar und deutlich, wie man es von der Hütte erwartet. Die Hütte IV. Band füllt eine vielfach empfundene Lücke aus.
Reichsbahnoberrat Wentzel.

Die Maschinenelemente. Von Dr.-Ing. F. Rötscher. I. Band. 600 Seiten. Verlag von J. Springer. Berlin, 1927. Geb. RM. 41,—.

Bis vor kurzem waren des Altmeisters Bach Maschinenelemente von den größer angelegten Büchern gleichen Inhalts „das Werk", das den Studierenden zur Einführung, dem fertigen Ingenieur als Nachschlagebuch diente. Der Kampf um die Anerkennung der verschiedenen Anschauungsweisen, mit dem Bach die Entwicklung dieser Grundlagen der Ingenieurbildung so ungemein förderte, bedingte naturgemäß eine gewisse Breite. Es ist klar, daß es die neue Zeit anregen mußte, denselben Stoff in einer der jüngeren Entwicklung angepaßten, vielfach gedrängteren Betrachtungsweise — dort, wo es sich um inzwischen anerkannte Auffassungen handelt — und in einer gleichzeitig erweiterten Form — dort, wo es gilt, die neueren Forschungsarbeiten zu verwenden — zu behandeln. Dem Professor an der Techn. Hochschule Aachen Rötscher, dem Verfasser der vorliegenden Maschinenelemenete, ist dieser Versuch, sich als Epigone Bachs volle Geltung zu erringen, in glücklichster Weise gelungen.

In den beiden ersten Abschnitten „Abriß der Festigkeitslehre und Werkstoffe des Maschinenbaus" ist Rötscher auf etwa dem gleichen Raum und für den gleichen Inhalt wie bei Bach von lobenswerter Gedrängtheit und daher größerer Ergiebigkeit, für alle häufig vorkommenden Fälle sind tabellarische Zusammenstellungen gewählt. Das große Normenwerk der deutschen Industrie tritt hier wie auch später augenfällig in den Vordergrund, die neuesten, noch nicht durchweg anerkannten Prüfmethoden für Festigkeit — Kerbschlag und Dauerkerbschlag — sind vollwertig behandelt, öfters sind Versuche des Verfassers selbst gegeben worden. Der dritte Abschnitt „Allgemeine Gesichtspunkte bei der Gestaltung" ist nach Inhalt und Form besonders zu begrüßen: Einfluß des Zweckes und der an den Teilen wirkenden Kräfte (Bedeutung der Formung, Wärmespannungen, Kerbwirkung), Gestaltung und Bearbeitung (besonders Berücksichtigung des Gusses, Bearbeitung durch verschiedene Maschinen) und Gestaltung mit Rücksicht auf Zusammenbau; dazu Normung der Maschinenteile und Passungssysteme. Die weiteren Abschnitte bringen die eigentlichen Maschinenelemente in allgemein üblich gewordener Stoffanordnung: Keile, Schrauben, Niete mit Dampfkesselbau — hier müssen das nächste Mal die Kesselböden mit großem Krempungshalbmesser Behandlung finden! —, Schweißen und Löten, Rohre, Rohrleitungen, ihre Verbindungen und Anlage mit den Tabellen für die DIN-Normen sowohl wie für die von 1882 und 1912, Ventile, Klappen und Schieber (besonders eingehend die Erforschung der selbsttätigen Ventile), Seile, Ketten und Zubehör, Kolben mit Abdichtungen und Kolbenstangen mit Stopfbüchsen. Die weiteren Elemente dürfen im zweiten Band erwartet werden.

Das ganze Werk ist streng wissenschaftlich behandelt, mit einer großen Auswahl von Ausführungen und Berechnungsbeispielen versehen und nach jeder Richtung hin reich ausgestattet (1042 Abbildungen!). Öfters wird Beispiel und Gegenbeispiel gebracht. Nachdrücklich wird (3. Abschnitt) auf die Herstellungsschwierigkeiten und die dabei immer wieder auftretenden Fehler hingewiesen. Wo aber der Verfasser einer Anschauung oder Form nur kurz Erwähnung tut, da gibt er in dem äußerst brauchbaren, ausführlichen Schrifttumverzeichnis die Möglichkeit des vertieften Studiums an die Hand. Das Werk liest sich trotz der Sprödigkeit des Stoffes gefällig, die Ausstattung ist hervorragend. Es kann sowohl dem Studierenden als auch dem praktischen Ingenieur wärmstens empfohlen werden.
Reichsbahnoberrat Wentzel.

Die Rechtsnatur der Wassernutzung im Anschluß an den Erlaß des Reichsfinanzministers III. v. 220 vom 15. I. 1927. Mitteilungen des Deutschen Wasserwirtschafts- und Wasserkraftverbandes E. V. Nr. 21, 1927. Einzelpreis RM 2,—.

Im Hinblick darauf, daß in der Veranlagungspraxis der Finanzbehörden sowohl für diese als auch für die Beteiligten dadurch Schwierigkeiten bedingt sind, daß es in Deutschland kein einheitliches Wasserrecht gibt, dieses vielmehr rein landesrechtlich geordnet ist, sieht sich der Deutsche Wasserwirtschafts- und Wasserkraftverband veranlaßt, in dem vorliegenden Hefte an der Hand einer Umfrage in den größeren deutschen Ländern von sachkundiger Seite feststellen zu lassen, inwieweit die im vorgenannten Erlasse des Reichsfinanzministers durchgeführte Regelung sich mit der Gesetzgebung der einzelnen Länder in Einklang bringen läßt. Die Ergebnisse der Anfrage enthält die Schrift. Aus ihr ergibt sich deutlich, wie berechtigt die Forderung des vorgenannten Verbandes auf Änderung des oben genannten Erlasses ist. M. Foerster.

Mein Heim — Meine Welt. Von Fr. Paulsen. Architekt BDA. Herausgegeben vom Deutschen Kupferinstitut E. V. Berlin-Charlottenburg.

Der Titel entspricht nicht dem, was die Broschüre enthält. Besser wäre an die Spitze das „Kupferinstitut" gestellt worden. Der Verfasser bespricht Kupferdächer mit Zubehör, Kupferrinnen und Abfallrohre, die Unzweckmäßigkeit bzw. Gefährlichkeit eiserner Rohre im Hausbau, ihre Ersetzung durch Kupfer und sonstige aus diesem Metall im Hause verwendeten Heizgeräte aller Art, Beschläge, Beleuchtungskörper, Schmuckstücke, Geschirr usw. Nachdrücklich wird — mit Recht — auf die allgemeinere Verwendung von Kupfer und der diesem nahestehenden Legierungen im Hausbau, als einem unzerstörbaren und darum durchaus wirtschaftlichen Baustoffe, hingewiesen. M. Foerster.

Engerer Wettbewerb für die Straßenbrücke Köln-Mülheim.

Die Reihe der Aufsätze, die der Jahrgang 1927 des „Bauingeneur" über den „Engeren Wettbewerb für die Straßenbrücke Köln-Mülheim" gebracht hat, sind nunmehr in zusammenhängender Form und in glänzender Ausstattung von dem Verlag Julius Springer herausgegeben worden. Es wird weite Fachkreise erfreuen, die Aufsätze mit ihrer klaren Darstellung und den vielen Neuheiten, die sie bringen, nunmehr im Zusammenhange besitzen zu dürfen. Der Preis der 107 Seiten umfassenden Abhandlung mit ihren 222 Abbildungen ist in Anbetracht des Gebotenen außerordentlich gering, er beträgt nur RM 6.—, so daß die Anschaffung allen Ingenieuren, die mit dem Eisenbau und insbesondere mit dem Eisenbrückenbau zu tun haben, möglich ist. Es steht zu hoffen, daß die vorliegende hochwertvolle Veröffentlichung allerseits größten Anklang findet.
M. Foerster.

Der Lauf von Eisenbahnfahrzeugen durch Gleiskrümmungen. Von J. Jahn, Professor a. d. Technischen Hochschule der Freien Stadt Danzig. Berlin 1927. Verlag der Verkehrswissenschaftlichen Lehrmittelgesellschaft m. b. H. bei der Deutschen Reichsbahn. 151 Seiten. Mit 27 Abbildungen. In Ganzleinen gebunden RM 10,—.

Ein beachtenswertes Werk ist gerade zu der Zeit erschienen, wo man sich allgemein wieder mehr darauf besinnt, daß der zwangläufige Schienenweg und das Fahrzeug aufeinander abgestimmt sein müssen, damit die Bewegung mit möglichst geringem Widerstand und Abnutzung von Rad und Schienen besonders in Gleiskrümmungen vor sich gehen kann. Obwohl im Schrifttum diese Zusammenhänge

in der Hauptsache bereits geklärt sind, verliert hierdurch das vorliegende Werk nicht an Bedeutung, da der Verfasser neue rechnerische und zeichnerische Verfahren entwickelt, die in verhältnismäßig einfacher und anschaulicher Weise zur Ermittlung des Kräftespiels zwischen Rad und Schienen verhelfen, und aus diesen Untersuchungen wichtige Schlüsse in bezug auf die Ausgestaltung des Laufwerks von Lokomotiven und Wagen sowie in bezug auf die seitliche Beanspruchung des Oberbaues zieht.

Die Grundlagen der Arbeit bilden die Ermittlungen der Drehpole sowie der Spurkranz- und Führungsdrücke auf zeichnerische und rechnerische Weise sowohl für die Fahrt in der Krümmungs- als auch in der Übergangsstrecke von der Geraden zum Bogen. Die Unte suchungen für eine Reihe von Lokomotiven liefern wichtige Ergebnis über die Wirkung der Rückstellfeder auf den Drehzapfen, über d Lage des Drehgestellzapfens, die Beziehungen zwischen Deichse länge und Polweite, über den Lauf freier und gekuppelter Lenkachs sowie über den Radstand zweiachsiger Fahrzeuge. Eine große Anza von Beispielen, die für den Vergleich der Ergebnisse gut gewählt sin zeigt die zahlenmäßige Anwendung der entwickelten Formeln.

Sowohl für den Fahrzeugbauer als auch für den Oberbaufachma liefert das Werk wertvolle Erkenntnisse und dürfte daher einer weit Verbreitung gewiß sein. W. Müller, Dresden.

Tagesordnung für die 31. Hauptversammlung des Deutschen Beton-Vereins (E. V.) am 27. und 28. März 1928 in München.

A. Innere Angelegenheiten des Vereins. Nur für Mitglieder.

Dienstag, den 27. März 1928, 9 Uhr vormittags im Marmorsaal des Hotels „Bayrischer Hof" in München, Promenadeplatz.

B. Vorträge und Besprechungen technisch-wissenschaftlicher Art. Für Mitglieder und Gäste.

Dienstag, den 27. März 1928, 1 Uhr nachmittags, im Konzertsaal des Hotels „Bayrischer Hof", München, Promenadeplatz.

Begrüßung durch den Vorsitzenden. — 1,30—2,00: „Der Bau der dritten Neckarbrücke in Heidelberg." Oberbaurat Schwaab, Heidelberg. — 2,10—2,50: „Bau und Berechnung von Eisenbetonschornsteinen." Prof. Dr.-Ing. Kleinlogel, Darmstadt. — 3,00—3,40: „Druckfestigkeit, Biegefestigkeit, Schwinden und Quellen, Abnützungswiderstand, Wasserdurchlässigkeit und Widerstand gegen chemischen Angriff von Zementmörtel und Beton, namentlich bei verschiedener Kornzusammensetzung der Mörtel." Prof. O. Graf, Stuttgart. — 3,50—5,05: „Einige neue Ausführungen größerer Eisenbetonbrücken." Regierungs- und Baurat a. D. Dr.-Ing. W. Nakonz, Vorstandsmitglied der Beton- und Monierbau A.-G., Berlin. — 5,15—6,00: „Zeiß-Dywidag-Schalengewölbe unter besonderer Berücksichtigung der Großmarkthalle in Frankfurt a. M." Dipl.-Ing. Dischinger, Oberingenieur der Dyckerhoff & Widmann A.-G., Wiesbaden-Biebrich.

Mittwoch, den 28. März 1928, 9 Uhr vormittags im Konzer saal des Hotels „Bayrischer Hof", München, Promenadeplatz.

9,30—10,15: „Bau der Umschlagsanlage für das Deutsch Kalisyndikat im erweiterten Seehafen von Harburg-Wilhelmsburg. Regierungs-Baurat Dr.-Ing. Petzel, Harburg. — 10,30—11,1 „Das Ergebnis des engeren Wettbewerbs für eine Straßenbrücke üb die Mosel in Koblenz." Prof. H. Spangenberg, München. — 11,3 bis 12,10: „Mitteilungen über zwei Eisenbetonbogenbrücken vo 81 und 66,2 m Spannweite." Dipl.-Ing. Knorr, Oberingenieur d Wayß & Freytag A.-G., Neustadt a. d. H. — 12,15—1,15: „Der Ba der Großwasserkraftanlage am Shannon (Irland) unter besonder Berücksichtigung der Betonarbeiten." Dr.-Ing. M. Enzweile Direktor der Siemens-Bauunion G. m. b. H., Berlin. — 2,30—3,0 „Der Bau der neuen Straßenbrücke über den Großschiffahrtswe Berlin-Stettin bei Schwedt." Regierungs- und Baurat Kaumann Potsdam. — 3,10—3,30: „Die Herstellung großer Eisenbetonroh nach dem Schleuderverfahren Patent Vianini für die Druckroh leitung der Mittleren Isar A.-G., bei Unterföhring." Dr.-Ing. R. Maye Vorstandsmitglied der Ed. Züblin & Cie. A.-G., Stuttgart. — 3,4 bis 4,15: Filmvorführung „Der Eisenbeton", ein Film vom Wese und der Ausführung dieser Bauweise. — 4,25—4,45: Mitteilungen un Besprechung etwa gestellter Fragen.

C. Besichtigung von Bauwerken an der Mittleren Isar.

Donnerstag, den 29. März 1928 nach besonderem Programm

MITTEILUNGEN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR BAUINGENIEURWESEN.

Geschäftstelle: BERLIN NW 7, Friedrich-Ebert-Str. 27 (Ingenieurhaus).
Fernsprecher: Zentrum 152 07. — Postscheckkonto: Berlin Nr. 100 329.

Die ordentl. Mitgliederversammlung der Deutschen Gesellschaft f. Bauingenieurwesen findet vom 9. bis 12. Juni in Essen stat

Berufswahl.

Noch im Laufe dieses Monats findet an den höheren Schulen die Reifeprüfung statt. Die Entscheidung über den zu ergreifenden Beruf muß, soweit sie nicht schon getroffen ist, bald gefällt werden. Hierbei wird der Ratgeber für die Berufswahl „Die Ausbildung für den Beruf des akademischen Bauingenieurs" als Wegweiser sehr willkommen sein. Der Ratgeber ist dazu angetan, den Schülern und Abiturienten den Ernst der Wahl des Bauingenieurberufes vor Augen zu führen. Auch diejenigen, die sich von vornherein nach bestandener Reifeprüfung dem Bauingenieurwesen zuwenden wollen, werden es begrüßen, sich an Hand dieses Ratgebers über den Ausbildungsgang und die Eigenart des Berufes unterrichten zu können. Das kleine Heftchen ist durch die Geschäftstelle der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen, Berlin NW 7, Ingenieurhaus, zum Preise von 60 Pf. zu beziehen.

Fachausschuß für Staubtechnik.

Mit Rücksicht auf die außergewöhnliche Bedeutung der Staubfrage ist beim Verein deutscher Ingenieure ein Fachausschuß für Staubtechnik gebildet worden, der in einer Sitzung am 13. Februar 1928 im Ingenieurhaus zusammentrat. Da die Staubfrage auch auf dem Gebiete des Bauingenieurwesens sowohl in betrieblicher und wirtschaftlicher als auch in hygienischer Hinsicht von großer Wichtigkeit ist, wirkt die Deutsche Gesellschaft für Bauingenieurwesen in dem Ausschuß mit. Als ihren Vertreter hat sie das Vorstandsmitglied der Ortsgruppe Brandenburg, Herrn Magistratsoberbaurat Bree benannt.

Dem Ausschuß gehören ferner noch folgende Vereine und Körperschaften an: Preußische Meteorologische Landesanstalt, Reichsgesundheitsamt, Reichskohlenrat, Verband der Berufsgenossenschaften, Verband deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine, Verein deutscher Ingenieure, Verein Deutscher Maschinenbau-Anstalten und der Zentralverband der Preußischen Dampfkessel-Überwachungsvereine. Außerdem arbeiten namhafte Wissenschaftler in ihm mit.

In der Sitzung wurde der Arbeitsplan festgelegt und beschlosse als dringendste Arbeiten zunächst eine solche über den augenblic lichen Stand und die vorliegenden Aufgaben bei der Kohlenstau feuerung (einschl. der Flugaschen- und Flugstaubfrage) sowie ei zweite über die Bedeutung des Staubes in gewerblichen Betrieb vorzunehmen. Später sollen Straßenbau und Straßenstaub, Verkehr staub vom hygienischen Standpunkte, Staubverhütung und Staub aufsaugung in Betrieben und Staubmeßtechnik in Angriff genomme werden.

Der Fachausschuß wird sich je nach Bedarf durch Zuwahle erweitern und gegebenenfalls für die Bearbeitung von Sondergebiet Unterausschüsse bilden.

Die Geschäftstelle befindet sich im Ingenieurhaus, Berlin NW Friedrich-Ebert-Str. 27.

Beitragzahlung für 1928.

Die Mitglieder werden gebeten, bei der Beitragszahlung beachte zu wollen, daß der Mitgliedbeitrag für 1928 durch Beschluß der orden lichen Mitgliederversammlung der Deutschen Gesellschaft für Ba ingenieurwesen am 28. Mai 1927 in Mannheim auf M. 10,— festgeset worden ist. Für Mitglieder, die gleichzeitig dem Verein deutsch Ingenieure angehören, beträgt der Beitrag M. 7,50 und für Junior M. 4,—. Wir bitten, für Zahlungen das Postscheckkonto Berli Nr. 100 329 der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen, Berli NW 7, Ingenieurhaus, zu benutzen und auf dem Zahlkartenabschni auch die Mitgliednummer angeben zu wollen, damit Irrtümer ausg schlossen werden.

Juniorenmitglieder.

Die Juniorenmitglieder der Deutschen Gesellschaft für Ba ingenieurwesen, die die Diplom-Hauptprüfung bestanden habe werden gebeten, der Geschäftstelle der D. G. f. B. hiervon möglich umgehend ebenso wie von anderen Änderungen ihrer Anschrift zwec Richtigstellung ihrer Mitgliedkarteikarte Mitteilung machen zu wolle

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimrat Dr.-Ing. E. h. M. Foerster, Dresden. — Verlag von Julius Springer in Berlin W
Druck von H. S. Hermann & Co., Berlin SW 19, Beuthstraße 8.

DER BAUINGENIEUR

). Jahrgang 27. März 1928 Heft 12/13

DIE HINDENBURGBRÜCKE ÜBER DIE SAALE IN HOF[1].

Übersicht. Ein technisch interessantes und architektonisch nsprechendes Brückenbauwerk wurde im Sommer 1927 für die Stadt Iof erbaut.

Die Brücke über die Saale im Zuge der Autostraße Berlin—München dient dazu, die innere Stadt von dem in jüngster Zeit

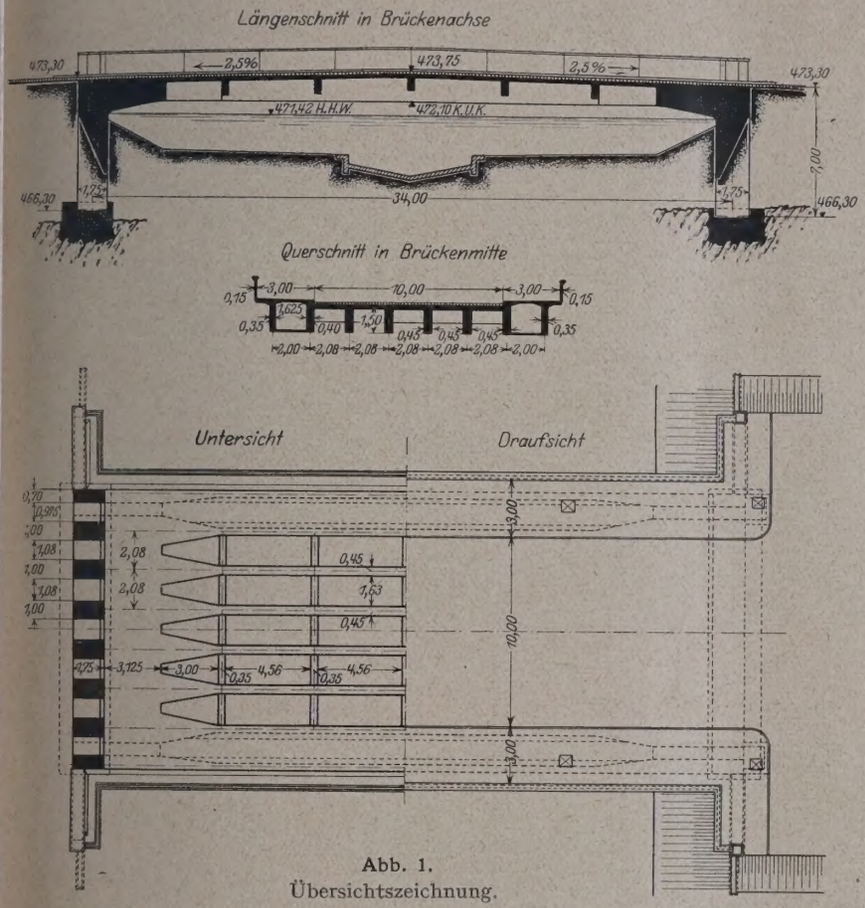


Abb. 1.
Übersichtszeichnung.

außerordentlich gewachsenen Durchgangsverkehr zu entlasten. Eine Brücke mit Bogen über der Fahrbahn kam aus ästhetischen und wegen der großen Breite auch aus konstruktiven Gründen nicht in Frage. Mit Rücksicht auf einwandfreie Hochwasserabführung und die geringe zur Verfügung stehende Konstruktionshöhe von 1,50 m wurde als statisches System ein zweistieliger Rechteckrahmen mit horizontalem Riegel und vertikalen Stielen gewählt, und zwar abweichend von dem Wettbewerbsentwurf mit gelenkartiger Ausbildung der Stielfüße[2]. Die theoretische Spannweite beträgt 34,0 m, die der statischen Berechnung zugrunde gelegte Stielhöhe 6,50 m (Abb. 1).

Die Brücke ist damit die zweitgrößte Straßenbrücke, welche in Eisenbeton nach diesem System bisher in Deutschland ausgeführt wurde[3]. Die insgesamt 16 m breite Brücke, wovon 10 m auf die Fahrbahn entfallen, besteht im Querschnitt aus 8 Rippen, wobei die mittleren im Abstand von 2,08 m liegenden Hauptrippen 45 cm breit und maximal 150 cm hoch sind. Die Fahrbahnplatte, die mit Rücksicht auf ihre Wirkung als Druckplatte für die Rahmenriegel 20 cm stark gehalten ist, spannt sich direkt von Rahmen zu Rahmen. Die 12 cm starke Gehsteigplatte kragt konsolartig um etwa 80 cm über die äußersten Träger aus. Die Rippen unterhalb der Gehsteige sind mit einer Eisenbetonplatte verbunden, um Platz für die Verlegung der Gas- und Wasserleitungsrohre sowie der Kabel zu schaffen. Die auf der Übersichtszeichnung ersichtlichen Träger senkrecht zu den Hauptrippen dienen lediglich als Querversteifung und zur Sicherung der Lastverteilung. Die mittleren Hauptträger laufen zur Aufnahme der beträchtlichen negativen Momente gegen die Auflager hin (Rahmenecke) allmählich zu einem durchgehenden Betonblock zusammen, womit auch eine gute Gesamtwirkung der Konstruktion und eine möglichst starre Einspannung in die Stiele gewährleistet ist. Durch die Anordnung von langgestreckten vertikalen Schrägen wird die Steifigkeit der Rahmenecken noch verstärkt. Der senkrechte Teil der Rahmen ist entsprechend dem abnehmenden Moment in Einzelstiele aufgelöst, die auf einer gemeinsamen, auf Fels gegründeten, armierten Fundamentplatte stehen (Abb. 2).

Die statische Berechnung nach Bauklasse I der DIN Blatt 1072 ist für Eigengewicht, Verkehrslast, Temperatur- und Schwindeinfluß und seitlichen Erddruck durchgeführt, wobei die Wirkung aus Verkehrslast mit Hilfe von Einflußlinien ermittelt wurde. Einige kennzeichnende Zahlenangaben über die Größe der auftretenden Kräfte dürften von Interesse sein. Für einen Mittelbinder bezogen auf 2,08 m Belastungsbreite ergab sich:

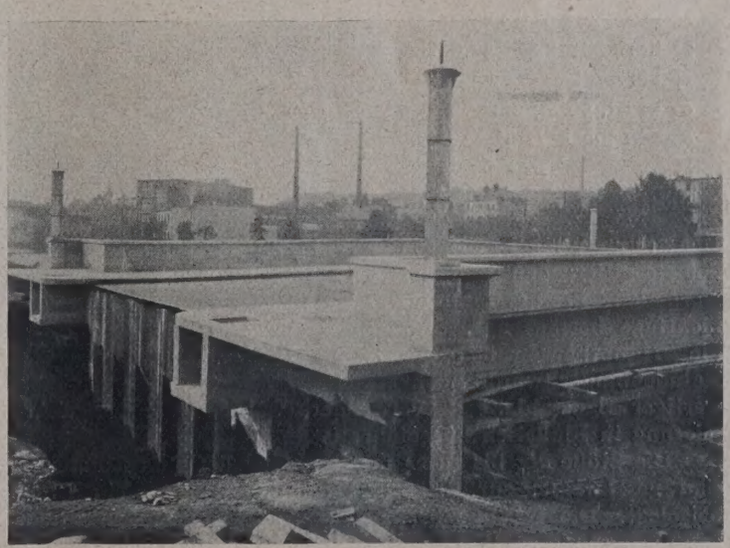


Abb. 2 Hintersicht der Brücke.

[1] Entwurf einschl. Ausführungspläne und Bauleitung: Ingenieurbüro Dr. Streck und Dr. Zenns, München, Architektur Professor C. Jäger, München, Bauausführung Naumann und Etschel, Hof.

[2] Veröffentlichung des Wettbewerbs „Beton und Eisen" 1927, Heft 11.

[3] Die größte Rahmenbrücke ist die Viktoriabrücke über die Brahe in Bromberg mit 36,09 m Lichtweite.

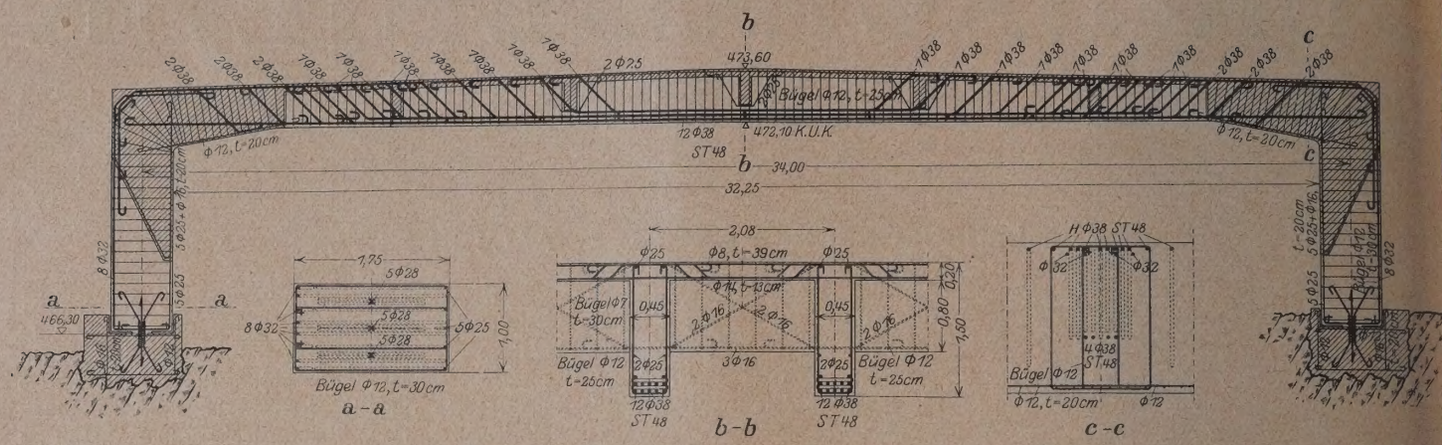


Abb. 3. Bewehrungsplan für einen mittleren Hauptrahmen.

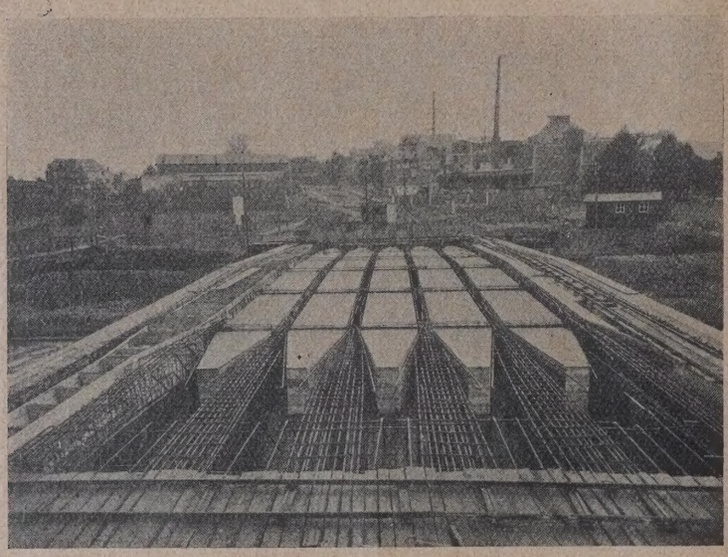


Abb. 4. Armierungsbild.

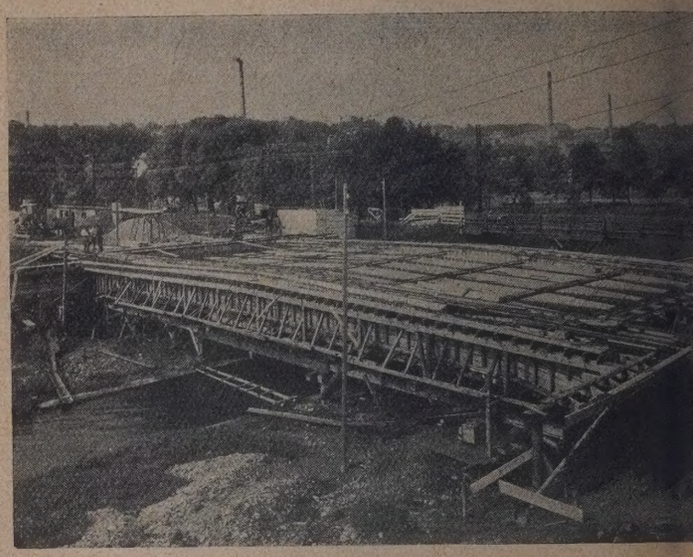


Abb. 5. Ansicht des Lehrgerüstes.

für die Feldmitte:

$M = 252{,}7$ tm
$N = 53{,}0$ t
$\sigma_b = 60{,}0$ kg/cm²
$\sigma_e = 1250$ kg/cm²,

für die Rahmenecke:

$M = -403{,}0$ tm
N horizontal = 52,6 t
N vertikal = 55,0 t
σ_b = rd. 50 kg/cm²
$\sigma_e = 1500$ kg/cm²
$H_{max} = 63{,}0$ t
$N_{max} = 131{,}2$ t.

Der größte Winkel zwischen der Resultierenden und der Normalen in der Fundamentfuge beträgt 23°. Für die Hauptbewehrung der Rahmenbinder wurde hochwertiger Baustahl St 48 verwendet, während die übrige Armierung in Flußeisen ausgeführt ist.

Die Stöße der bis zu 24 m Länge angelieferten Rundeisen sind geschweißt; zur Sicherheit ist jeweils noch ein Eisen beigelegt. Die Gelenke bestehen aus sich kreuzenden Rundeisen. Besonderer Wert wurde auf eine gute Dichtung der Gelenkfugen gelegt (Abb. 3 u. 4).

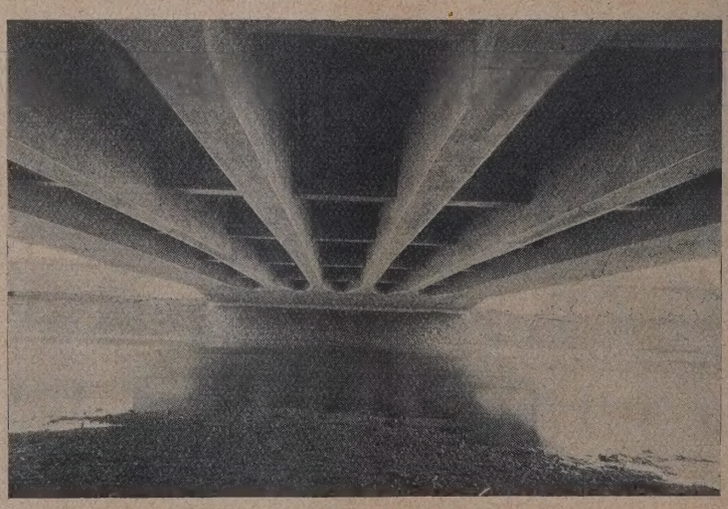


Abb. 6. Untersicht.

Das Lehrgerüst wur
wie aus Abb. 5 ersichtlich
möglichst starr ausgebild
wobei die Überbrückung
mittleren kanalisierten Fl
bettes mit Hilfe von Eis
trägern NP 38 erfolgte.
eine genaue Einstellung
Höhenlage der Brückensch
lung sowie ein bequem
und sachgemäßes Absenk
des Lehrgerüstes zu erm
lichen, wurden Schraub
spindeln eingebaut (Abb.

Der Bau wurde von
Firma Etschel & Nauma
Hof, in sorgfältigster We
durchgeführt.

Mit dem Baugrubena
hub wurde am 7. Juni 19
begonnen. Nach etwa ein
Monat waren die Fundame
betoniert. Kurz darauf traten infolge starker Niederschläge z
aufeinanderfolgende Hochwässer von ganz beträchtlichem A
maße ein, die aber infolge der soliden Ausführung des Le
gerüstes keinen Schaden anrichteten. Am 22. August bega
das Betonieren der Tragkonstruktion mit 2 Mischmaschin
und in Doppelschichten, wobei als Tagesleistung im Dur
schnitt 150 m³ erreicht wurden. Der Beton in einem Mischun

rhältnis 1:2:3 wurde mit Schalke-Eisenportlandzement hergestellt und in breiigflüssigem Zustand eingebracht und durch mrühren mit eisernen Stangen sowie durch starkes Klopfen n der Schalung außerordentlich verdichtet, so daß der fertige eton hinsichtlich seiner Festigkeit allen Erwartungen entrach. Hochwertiger Zement wurde mit Rücksicht auf das hnellere Abbinden, das bei den hohen Konstruktionsgliedern icht zu inneren nicht kontrollierbaren Spannungen hätte hren können, nicht verwendet, zumal da die Festigkeit der robewürfel mit dem Schalke-Eisenportlandzement nahezu Erbnisse von hochwertigen Zementen bezüglich der Druckfestigeit lieferte. Innerhalb 6 Tagen war die gesamte Brücke bis

Bewegung in mm	horizontal		vertikal				
Meßapparat	Zeißsche Meßuhr		Rollenapparate				
Meßstelle	I	II	1	2	3	4	5
in Laststellung 1 . .	—0,017	+0,020	0,07	1,37	1,12	1,60	0,12
5 Min. n. Entlastung	—0,000	+0,003	0,00	0,14	0,14	0,07	0,00
in Laststellung 2 . .	+0,011	—0,005	0,08	1,21	1,08	1,07	0,04
3 Min. n. Entlastung	+0,002	+0,000	0,03	0,11	0,10	0,11	0,03

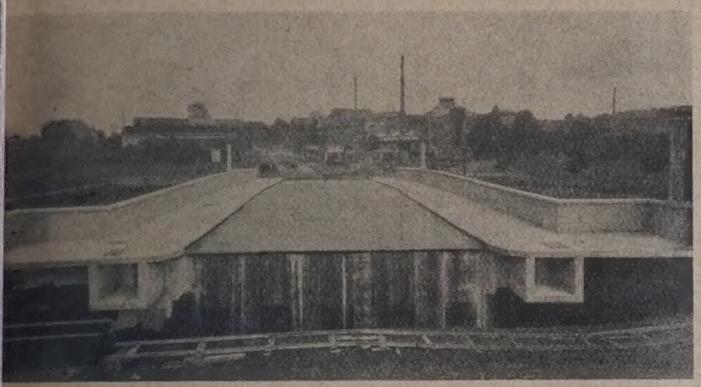


Abb. 7. Aufsicht auf die Brücke.

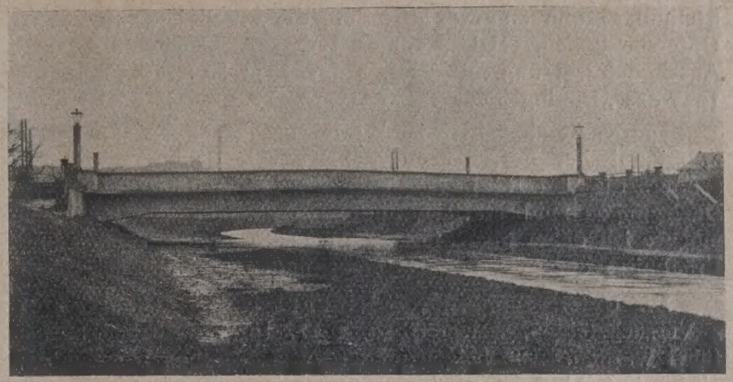


Abb. 8. Ansicht der fertigen Brücke.

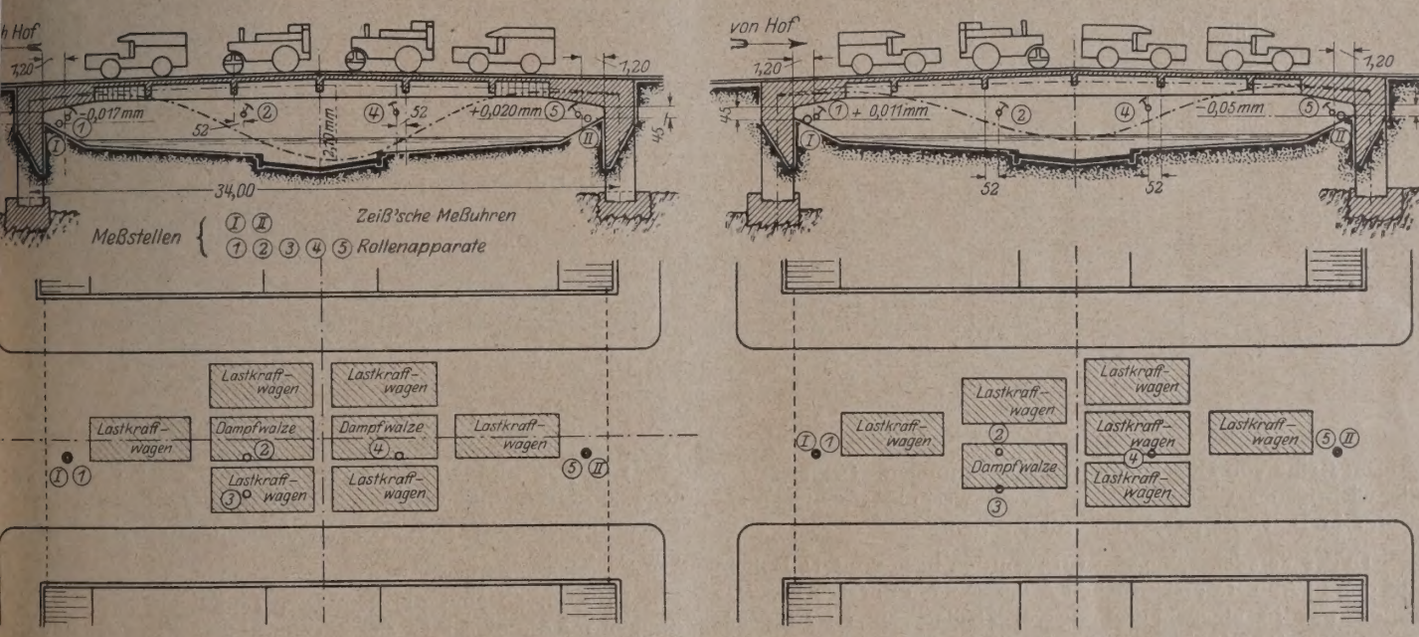


Abb. 9. Schema der Belastungsprobe.

ur Fahrbahnoberkante betoniert (Abb. 7). Am 1. Oktober 1927 vurde die Absenkung des Lehrgerüstes, die ohne Zwischenfall erfolgte, vorgenommen und die Brücke anläßlich des 80. Geburtstages des Reichspräsidenten Hindenburg-Brücke getauft (Abb. 8). Am 13. November wurde die Brücke dem Verkehr übergeben, nachdem am 12. November eine zweimalige Belastungsprobe, wie aus Abb. 9 ersichtlich, vorgenommen war. Trotz der hohen Belastung von insgesamt 110 t[4] ergab sich nur eine maximale Durchbiegung von 2,1 mm. Dieser Wert ist durch Schließen der Kurve über die Meßpunkte 2 und 4 hinaus gewonnen; in der Mitte war wegen eines ziemlich hohen Mittelwassers und der großen Strömung im betonierten Flußschlauch eine Messung nicht möglich.

[4] Bei der zweiten Belastungsprobe fiel eine Dampfstraßenwalze wegen Maschinendefektes aus

Es ist damit der Beweis für die Sicherheit der statischen Berechnung und die gute konstruktive Durchbildung und Bauausführung erbracht. Die Messungen wurden in freundlichster Weise seitens des bautechnischen Laboratoriums der Technischen Hochschule München (Vorstand Professor Spangenberg) vorgenommen.

Wie bereits erwähnt, erfolgte die gesamte Bauausführung, deren Kosten etwa 125 000 RM. betragen haben, von der Bauunternehmung Etschel & Naumann in Hof unter Leitung des Herrn Ingenieur Spreng auf Grund des baureifen Entwurfes des Ingenieurbüros Streck & Zenns in München. Die örtliche Bauleitung für das Ingenieurbüro Streck & Zenns lag in den Händen des Herrn Dr.-Ing. Leo Berger. Die Bauoberleitung seitens der Stadt wurde in umsichtiger Weise von Herrn Stadtbaurat Kolb ausgeübt.

DIE SCHUBSICHERUNG VON EISENBETONTRÄGERN.

Von E. Probst, Karlsruhe i. B.

Die im Jahre 1925 erschienenen amtlichen Bestimmungen enthalten eine Änderung in der Berechnung der Schubsicherungen von Eisenbetonbalken, deren Berechtigung in einer Aussprache in den Zeitschriften vielfach erörtert wurde. In Heft 52, Jahrgang 1926 im „Bauingenieur" habe ich zu der Frage Stellung genommen unter Mitteilung der Ergebnisse von einigen Untersuchungen. Diese bildeten den Ausgangspunkt einer Auseinandersetzung mit Prof. Mörsch in Heft 16, Jahrgang 1927 des „Bauingenieur".

In der letzten Zeit sind zwei beachtenswerte Arbeiten amerikanischer Forscher erschienen[1], von denen mir insbesonders die von Richart geeignet scheint, meine früheren Darlegungen zu bestätigen und zu ergänzen. Im folgenden möchte ich daher über die wesentlichsten Beobachtungen und Ergebnisse der gesamten Untersuchungen berichten[2].

Die Untersuchungen von Richart erstreckten sich über 4 Versuchsreihen, welche 1910, 1911, 1913 und 1922 ausgeführt wurden. Die beiden ersten Versuchsreihen bezweckten, einen Aufschluß zu gewinnen über die Wirkungsweise einer

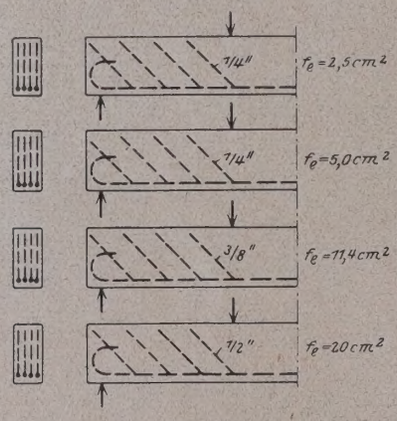


Abb. 1a.

ganzen Reihe von Bügelarten und -anordnungen. Leider fehlen die wichtigsten Lastspannungskurven, weshalb sie hier nicht weiter in Betracht gezogen werden sollen.

In der Versuchsreihe von 1913 wurden insgesamt 15 Balken mit den in Abb. 1a ersichtlichen Abmessungen untersucht. Der Beton war in einem Mischungsverhältnis von 1 : 2 : 4 zusammengesetzt mit einer Festigkeit von 200 kg/cm² nach 256 Tagen, bestimmt an Betonzylindern, deren Höhe h = 2 d war. Der Beton war also nicht sehr gut, dementsprechend war auch die Schubfestigkeit niedrig. Ohne Druckbewehrung, mit 4 Längseisen von ¾" (ungefähr 18 mm) Durchmesser bewehrt, betrugen die Abmessungen der Balken 20×43 cm im Querschnitt. Bei einer Länge von 3,20 m war die Stützweite 3,04 m.

Die Belastung bestand aus zwei Einzellasten in den Drittelpunkten. An jedem Bügel wurden vier Dehnungsmessungen vorgenommen, sodaß man durch die im allgemeinen für fü Laststufen gegebenen Lastspannungskurven in der Lage is sich ein verhältnismäßig klares Bild über die Wirkungswei der Bügel zu machen.

Zwei Prüfbalken ohne Bewehrung brachen schon b 9 kg/cm² Schubspannung.

Die Ergebnisse dieser Reihe sind äußerst interessant u lehrreich.

Es ist zu beachten, daß die Bügel mit den Längseis verschweißt waren, um gegen Gleiten der Schrägeisen sicher sein. Die Streckgrenze des verwendeten Eisens lag bei etw 2500 kg/cm². Besonders interessant sind die Messungen und d Verhalten der vier an sechs Balken geprüften Typen, die Abb. 1a skizziert sind.

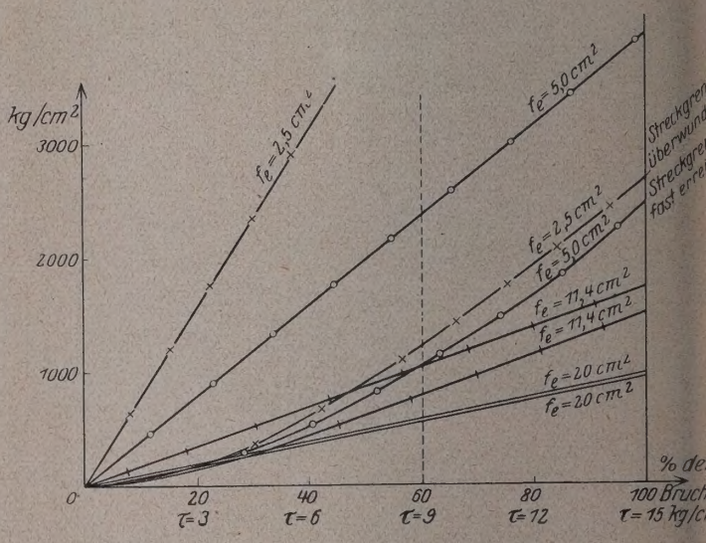


Abb. 1 b.

Die Art und Verteilung der Schrägbügel ist bei all Versuchsbalken die gleiche. Verändert wurde lediglich Gesamtquerschnitt der Schrägbewehrung von 2,5, 5,0, 1 und 20,0 cm².

In Abb. 1b sind die gemessenen und gerechneten Sp nungen für die einzelnen Bewehrungsquerschnitte als Funkti von Prozenten der Bruchlast aufgetragen worden. Die Sch spannung τ wurde mit $\frac{Q}{b\,h_{ZD}}$ gerechnet; $h_{ZD} = h' - \frac{x}{3}$, e spricht dem Abstand von Zug- und Druckmittelkraft Querschnitt.

Für das Verhalten der einzelnen Balken ist bemerkenswe daß der Balken mit F_e = 2,5 cm² durch Überwindung Streckgrenze in den Schrägeisen zerstört wurde, während Balken mit F_e = 5,0 cm² die Streckgrenze nahezu erreichte, a bereits durch Überwindung der Streckgrenze in den Läng eisen brach.

Man sieht aus dem Diagramm, daß erst für unnatürli hohe Schubbewehrungen die gerechneten Spannungen s den gemessenen gut anpassen. Bei τ = 9 kg/cm² beispielsweise $\sigma_{e_{zul}}$ = 1000 kg/cm² wäre nach der Rechnung der Querschn von 11,4 cm² erforderlich, während nach der Messung 5,0 cm² a

[1] „An investigation of web stresses" by Frank E. Richart, Bull. 166 Eng. Experiment Station, University of Illinois, Urbana, 1927. „Shear Tests of reinforced concrete beams" by Willis A. Slater, Arthur R. Lord and Ray R. Zipprodt, Technology Papers of the Bureau of Standards Nr. 314, 1926.

[2] Ich möchte es nicht unterlassen, meinem Assistenten, Herrn Dr. Tölke, für die gründliche Bearbeitung der beiden genannten amerikanischen Schriften an dieser Stelle besonders zu danken.

eichen würde. Es war oben bereits erwähnt, daß bei 9 kg/cm² chubspannung die Balken ohne Schubbewehrung brachen. s zeigt sich somit auch hier, analog zu den Versuchsergebissen bei der Schrägeisenbewehrung, besonders an dem Balken it $F_e = 5$ cm², daß bei einem schubbewehrten Balken nach berschreiten dieser Grenze ($\tau = 9$ kg/cm² in dem vorliegenden

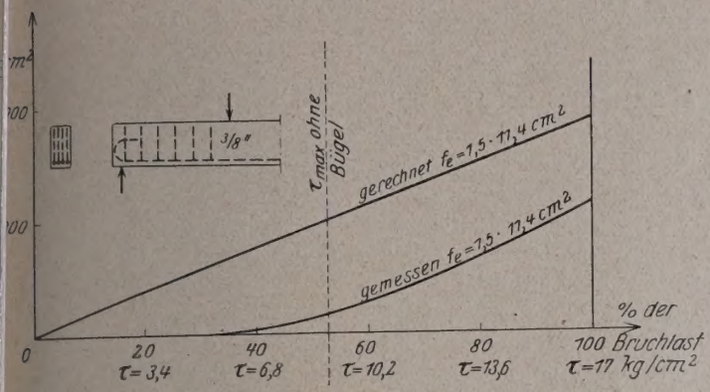


Abb. 2.

alle eines nicht sehr guten Betons) der Schubwiderstand des Betons keineswegs erschöpft ist, sondern allmählich bei Steierung der Last bis auf ein gewisses Maß abnimmt. Im Falle $F_e = 5{,}0$ cm² waren es beim Bruche immer noch über 30% des ursprünglichen Widerstandes.

Von Interesse sind ferner die Ergebnisse, welche an den n Abb. 2 skizzierten zwei Balken mit Vertikalbügeln erzielt wurden. Das entsprechende Diagramm, nach den gleichen Ge-

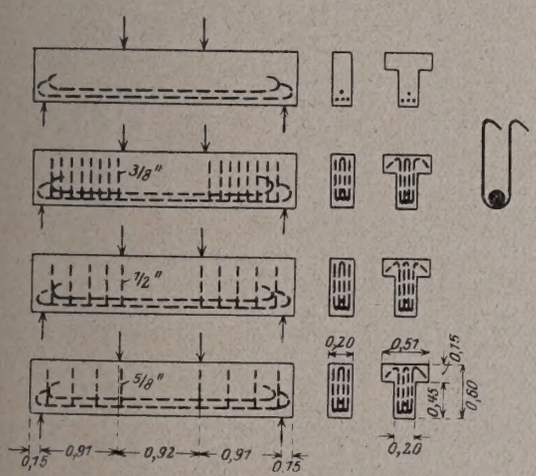


Abb. 3 a.

ichtspunkten aufgestellt wie für die Schrägbügel, zeigt einen Gesamtbügelquerschnitt im äußeren Drittel mit $F_e = 1{,}5 \times 11{,}4$ cm². Da die gesamte Schubkraft in der Nullinie 2 mal so groß ist als die entsprechende für die Schrägbügel nter 45°, wäre dieser Balken auf der Basis der Rechnung etwa mit dem dritten Balken ($F_e = 11{,}4$ cm²) der Schrägbügelbewehrung zu vergleichen. Da zeigt sich nun, daß bis $\tau = 6$ kg/cm² die Vertikalbügel überhaupt nicht mitwirken und von nun ab sich erst ganz allmählich an der Aufnahme von Zugspannungen beteiligen. Während die Schrägeisen beim Bruch etwa 86% der gerechneten Spannungen erreicht hatten, ist dieser Prozentsatz bei den Vertikaleisen nur 59%.

Der Zweck der Untersuchungen von 1922 bestand in der Ermittlung des Einflusses einer Änderung des Bügelabstandes bei gleichbleibendem Gesamtbügelquerschnitt, vergleichsweise für Rechtecks- und Plattenbalken.

Die wichtigsten immer an zwei Balken untersuchten Typen (Abb. 3a) haben eine gleiche Längsbewehrung von vier Eisen $1^1/_8$" Dmr. (rd. 27 mm). Die Bügelbewehrung war in der Stärke so abgestuft, daß, wie bereits erwähnt, der Gesamtquerschnitt überall annähernd den gleichen Betrag aufwies.

Der eigentliche Zweck der Untersuchung wurde insofern nicht ganz erreicht, als sämtliche stegbewehrte Balken durch Überwindung der Streckgrenze in den Längseisen zerstört wurden. Andrerseits zeigten die an den Bügeln zahlreich vorgenommenen Messungen, daß innerhalb der vorgenommenen Abstandsänderung die Spannungen in den Bügeln nicht sehr voneinander abwichen, wenngleich eine Tendenz zugunsten engerer Bügelabstände nicht zu verkennen war. Eine solche Tendenz zeigte weiterhin, wie ja auch zu erwarten war, die Rißbildung der Schrägrisse, besonders an den Rechtecksbalken (Abb. 3b). Mit der Auseinanderziehung der Bügel wird die Zahl der Risse geringer und das Klaffen notwendigerweise um so größer. Man vergleiche damit in Abb. 3c das Bruchbild eines nicht mit Bügeln oder Schrägeisen bewehrten Balkens.

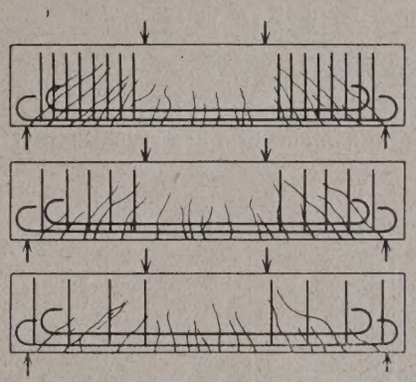


Abb 3 b.

Von besonderem Interesse ist auch hier wieder die Art, wie sich die Vertikalbügel bei den verschiedenen Laststufen an der Aufnahme der Schubspannungen beteiligt haben. Im Gegensatz zu den Versuchen von 1913 war der verwendete Beton von einer hohen Festigkeit. Die Druckfestigkeit betrug im Mittel 275 kg/cm², die Schubfestigkeit, ermittelt an sechs Balken der obigen Abmessungen ohne irgendwelche Stegbewehrung, im Mittel 38 kg/cm². Die Schubfestigkeit dieser Balken ist ungefähr vier mal so groß als die der Balken von 1913, was auf einen sehr geringen Wasserzementfaktor des Betons

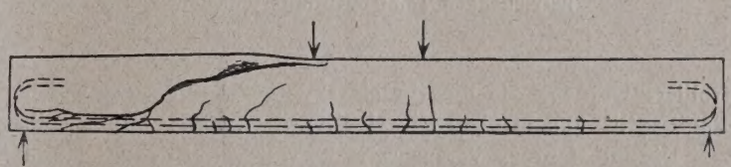


Abb. 3 c.

zurückzuführen ist. Die Streckgrenze der verwendeten Bügel lag bei 2800 kg/cm², der Längseisen bei 3700 kg/cm².

Hier zeigt sich das, was schon bei den beiden Balken von 1913 hervorgehoben wurde, in ähnlicher Weise. Erst von etwa 30 % der Bruchlast ab kann von einer wesentlichen Mitwirkung der Vertikalbügel geredet werden. Beim Bruch betrug das Verhältnis der gemessenen Zugspannung zur gerechneten 1350 kg/cm² gegenüber 3260 kg/cm². Es nimmt daher nicht wunder, daß an Stelle der erwarteten

Überwindung der Streckgrenze in den Bügeln die Balken in der Mitte durch Überwindung der Streckgrenze der Längseisen brachen.

Von Interesse sind auch die Aufschlüsse, welche die Untersuchungen von 1913 und 1922 über die Verteilung der Bügelspannungen in der Längsrichtung und in der Höhenrichtung bei konstanter Querkraft geliefert haben. Ihr Durchschni innerhalb des Meßbereiches ist ähnlich wie für Schrägbüge Es zeigt sich, daß Spannungen in der mittleren Zone des Schu spannungsgebietes am größten sind und nach der Laststel und besonders nach der Auflage zu abfallen.

(Schluß folgt.)

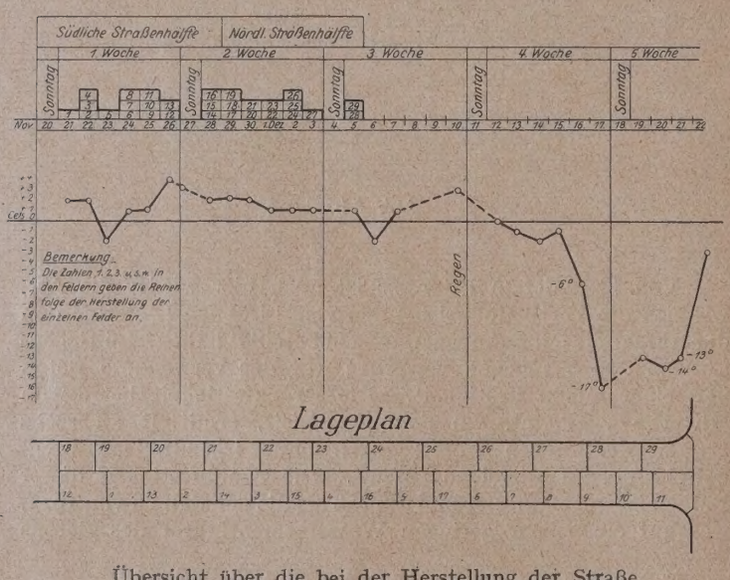
IN WELCHER JAHRESZEIT SOLL MAN BETONSTRASSEN BAUEN?

Von E. Probst, Karlsruhe i. B.

Eine Erfahrung aus der letzten Zeit veranlaßt mich, der Fachwelt einige Mitteilungen zu machen, die mir geeignet erscheinen, unliebsame Erfahrungen zu ersparen.

Innerhalb einer größeren Arbeit, die ich in meinem Institut seit einem Jahre über Probleme des Betonstraßenbaues durchführen lasse, hatte ich 2 Probestrecken in Aussicht genommen, um Beobachtungen über Fugen und Rissebildung an einer unbefahrenen Strecke und an einer Verkehrsstrecke ausführen zu können.

Die Ergebnisse der Untersuchungen im Laboratorium boten die Grundlage für die Ausführung der beiden Versuchsstrecken, die außerdem in allen Einzelheiten laufend kon-



Übersicht über die bei der Herstellung der Straße herrschenden Temperaturunterschiede.

trolliert wurden, wie dies in einer demnächst erscheinenden Veröffentlichung in allen Einzelheiten dargestellt werden soll.

Die unbefahrene Versuchsstrecke wurde auf dem Gelände der Technischen Hochschule Karlsruhe bei günstiger Jahreszeit im Juni ausgeführt. Die beabsichtigten Beobachtungen konnten einwandfrei durchgeführt werden, und trotz der sehr erheblichen klimatischen Veränderungen am Ende des letzten und zu Anfang des neuen Jahres zeigt die Oberfläche keinerlei Erscheinungen, die nicht erwartet wurden.

Um eine Probestrecke inmitten des Verkehrs beobachten zu können, habe ich im Juli 1927 dem Städtischen Tiefbauam in Karlsruhe den Vorschlag gemacht, mit Hilfe eines Beitrag aus Forschungsmitteln eine Probestrecke unter denselben B dingungen wie auf dem Hochschulgelände ausführen zu lasse Aus hier nicht zu erörternden Gründen ist die Entscheidu erst Ende Oktober gefallen, und im Benehmen mit mir die z Ausführung bestimmte Baufirma von der Verwaltung gewäh worden. Da unter diesen Umständen mit der Herstellung d Decke erst im November begonnen werden konnte, stand i vor der Frage, ob ich meine Zustimmung zur Ausführu geben sollte oder nicht. Ich habe mich dazu en schlossen, weil die in Karlsruhe in früheren Jahren vo herrschenden klimatischen Verhältnisse mir noch für die Au führung möglich erschienen.

Unerwartet setzten nach Beginn der Arbeiten die klim tischen Veränderungen am Ende des Jahres 1927 ein. Be stehende Temperaturkurve zeigt, daß Temperaturen herrschte die es nicht ratsam erscheinen lassen, einen Betonbau au zuführen, geschweige denn einen Betonstraßenbau, bei de eine wesentliche Voraussetzung für eine gute Ausführung ei gute Nachbehandlung ist. Trotz sorgfältigster Ausführun trotz strenger Kontrolle des verwendeten Materials und d Vorsichtsmaßnahmen während der Nächte machten es Rege Schnee und Kälte unmöglich, die Decke so auszuführen, w es beabsichtigt war.

Während man bei irgendeinem anderen Beton- oder Eise betonbau unter solchen Umständen die Arbeit nach Belieb lange unterbrechen kann, war es beim Straßenbau nicht möglic um nicht den Verkehr allzu lange zu behindern. Die Prob strecke mußte also unter diesen ungünstigen Bedingung fertiggestellt werden. Die Nachbehandlung wurde so vo kommen als möglich durchgeführt. Die eintretenden Schne fälle und die Fröste, die Mitte Dezember bis zu — 17° herunte gingen, und die, wie bereits erwähnt, für unsere Gegenden dieser Zeit nicht erwartet werden konnten, wirkten der Nac behandlung hemmend entgegen. Unter diesen Umständen si an der Oberfläche der Decke Erscheinungen aufgetreten, d eine raschere Abnutzung herbeiführen, als man unter normale Verhältnissen erwarten konnte.

Nach diesen Beobachtungen möchte ich daher empfehle bei unseren klimatischen Verhältnissen unter gar kein Umständen in der Zeit von Mitte Oktober bis 1. Ap mit dem Bau von Betonstraßen zu beginnen. Eine Erschwe nis kann man dadurch nicht erwarten, da es in der Hand d Verwaltungen, die Straßen bauen, liegt, die Zeit für die Au führung nach Belieben zu wählen.

STRASSENBETON NACH DEM VIBRATIONSVERFAHREN UND SEINE EIGENSCHAFTEN.

Von Dipl.-Ing. H. Brandt, Mannheim.

Über die Herstellung von Betonstraßen nach dem Vibra-ons- oder Rüttelverfahren ist in dieser Zeitschrift bereits früher inmal von Dr.-Ing. A. Hummel, Karlsruhe, berichtet worden[1]. Dieses Verfahren, welches in der Hauptsache darin besteht, aß der auf der Straße profilmäßig ausgebreitete Beton mit Brettermatten überdeckt und dann mit dem Vibrator, der urch einen auf niedrigen Rädern fahrbaren Gasmotor an-etrieben wird, durch kurz aufeinander folgende Stöße ähnlich enen eines Preßlufthammers eingerüttelt und komprimiert ird, hat mancherlei Vorteile: infolge der außerordentlich in-ensiven Verarbeitung durch den Vibrator ist es möglich, den Konsistenzgrad des Betons niedrig zu halten, d. h. unter sonst leichen Verhältnissen den Wasserzusatz zu verringern, wodurch ei gleichem Zementgehalt der Mischung eine Erhöhung der Festigkeitseigenschaften des Betons eintritt. Auch ermöglicht liese Herstellungsmethode, das Minimum von Mörtel, das sonst m Betonstraßenbau zur dichten Umhüllung der Grobzuschläge notwendig ist, noch mehr zu reduzieren: dadurch daß hier ine noch dichtere und engere Lagerung der Grobzuschläge rreicht werden kann, als es sonst durch eines der üblichen Verarbeitungssysteme möglich ist, sind die mit Mörtel aus-zufüllenden Zwischenräume außerordentlich klein, so daß der Sandgehalt der Mischung unter das sonst übliche und not-wendige Maß sinken kann, ohne daß die Anzahl der Struktur-oren im Beton dadurch vergrößert würde. Die Verringerung les Sandgehaltes der Mischung hat wiederum mittelbar eine Steigerung der Betonfestigkeiten zur Folge, da der zur Er-zielung einer gewissen Konsistenz erforderliche Wasserzusatz mit ler Verminderung des Sandgehaltes der Mischung kleiner wird.

Unter sonst gleichen Verhältnissen ermöglicht also die Verwendung des Vibrationsverfahrens im Betonstraßenbau eine Ersparnis an Zement oder bei gleichbleibendem Zement-gehalt der Mischung eine Ersparnis an Deckenstärke.

In diesem Zusammenhang mögen eine Reihe von Unter-suchungen interessieren, die neuerdings vom U. S. Bureau of Public Roads gemeinsam mit der American Vibrolithic Corpo-ration[2] unternommen wurden, um die Eigenschaften der nach dem Vibrationsverfahren hergestellten Betonstraßenplatten zu untersuchen. Diese Versuche sollten vor allen Dingen die Frage klären, ob unter sonst vollständig gleichen Bedingungen, also bei gleichem Wasserzusatz, gleicher Kornzusammensetzung und gleichem Mischungsverhältnis, ein nach dem Rüttel-verfahren hergestellter Beton andere Festigkeitseigenschaften besitzt als ein nach einem der im Betonstraßenbau sonst üblichen Verfahren verarbeiteter Beton.

Auf dem Straßenversuchsfeld in Arlington, Virginia, wurde eine Anzahl 90 × 180 × 50 cm großer Platten teils nach dem Vibrationsverfahren, teils in normaler Weise von Hand her-gestellt. Aus ihnen wurden später die für die einzelnen Festig-keitsprüfungen sowie die für die sonstigen Untersuchungen an Beton erforderlichen Probekörper herausgeschnitten. Der Untergrund war zuvor sorgfältig eingeschlämmt und durch Stampfen gut verdichtet worden. Kurz bevor der Beton ein-gebracht wurde, näßte man den Untergrund nochmals aus-giebig an. Jeweils 5 Platten wurden zu einer Einheit in der aus Abb. 1 ersichtlichen Weise zusammengefaßt, so daß ihre Ober-fläche gleichmäßig gut hergestellt werden konnte.

Als Grobzuschlagstoff verwendete man Kalkstein, von 6 bis 50 mm, der Sand war sauberer, grober Flußsand. Für sämtliche Untersuchungen wurde ein Zement aus demselben Brand ver-wendet, dessen Eigenschaften zuvor durch eine Normenprobe festgelegt worden waren. Die Zuschlagstoffe waren für sämt-liche Untersuchungen dieselben, lediglich das Mischungs-verhältnis wurde geändert: es betrug 1 : 1½ : 3½, 1 : 2 : 3½, 1 : 2 : 4 und 1 : 2 : 4½. Der Beton hatte plastische Konsistenz, d. h. ein Setzmaß von 4—5 cm. Der Beton, der mit dem Vi-brator verarbeitet werden sollte, wurde, nachdem er in die

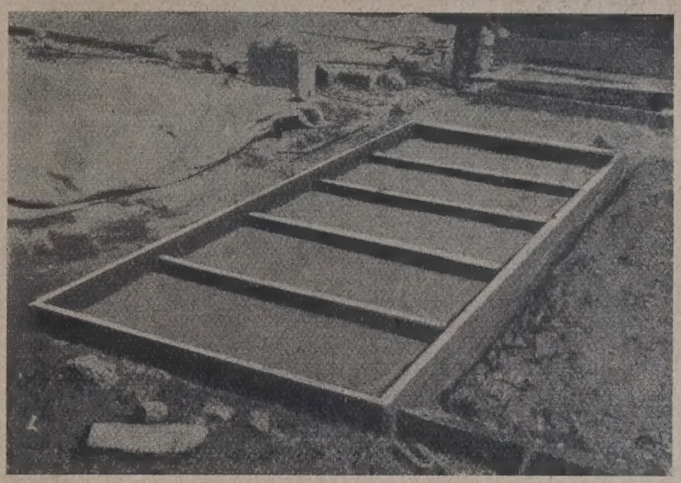


Abb. 1.

Schalung eingebracht worden war, zuvor noch mit Kalkstein-schotter von 25—50 mm Korngröße bestreut, und zwar in den folgenden Mengen für die vier verschiedenen Mischungsverhält-nisse: 27, 27, 24,5 und 22,5 kg/m². Dann wurden die Bretter-

Abb. 2.

matten darüber gebreitet und mit dem Vibrator nach dem patentierten Verfahren die endgültige Verdichtung vorgenom-men. Der nach dem Rütteln hochgestiegene Mörtel wurde so-dann mit eisernen Reibscheiben verstrichen (vgl. Abb. 2). Die übrigen Platten wurden mit einer Profilschablone von 5 cm Stärke gestampft und profilmäßig geglättet, sodann mit Reib-brettern nachgerieben und mit einem Gummistreifen abgezogen.

Sämtliche Platten wurden nach ihrer Herstellung mit feuchten Zeltplanen geschützt und am nächsten Tag mit Erde abgedeckt, die man 28 Tage feucht hielt; dann entfernte man den Sand und brach die für die 28-Tage-Prüfung erforderlichen Platten heraus. Die für die späteren Prüfungen nach einem Jahr bzw. 13 und 17 Monaten bestimmten Probeplatten verblieben dagegen an ihrem Herstellungsort und wurden 28 Tage vor dem jeweiligen Prüfungstermin wieder mit feuchtem Sand ab-gedeckt, damit der Feuchtigkeitsgehalt der einzelnen Proben

[1] Dr.-Ing. A. Hummel, „Herstellung von Betonstraßen mit Hilfe des Rüttelverfahrens", „Der Bauingenieur" 1925, Seite 283.

[2] Vgl. „Public Roads" (1926), Vol. 7, No. 2, und „Public Roads" (1927), Vol. 8, No. 8, „Tests of vibrolithic concrete" by Division of Tests, U. S. Bureau of Public Roads. Reported by L. W. Teller and C. E. Proudley.

bei den Versuchen konstant blieb. Abb. 3 zeigt die fertigen Platten vor der Entnahme für die Untersuchungen.

Die Ergebnisse der Prüfungen, die sich sowohl auf die verschiedenen Festigkeitseigenschaften als auch auf die kapillare

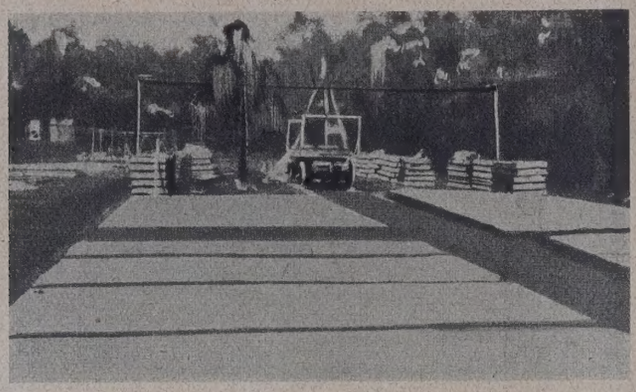


Abb. 3.

Saugfähigkeit der beiden Betonarten erstreckten, können wie folgt zusammengefaßt werden:

1. Das Rüttelverfahren lieferte einen in jeder Beziehung gleichmäßigeren Beton sowohl bei den Prüfungen nach 28 Tagen als auch bei denen nach einem Jahr, eine Erscheinung, die ohne weiteres durch die auf die Flächeneinheit bedeutend intensivere Verarbeitung und Verdichtung zurückzuführen ist.

2. Bei einem bestimmten Zementgehalt der Mischung hatten die nach dem Vibrationsverfahren hergestellten Platten eine höhere Biegungszugfestigkeit als die normalen Straßenbetonplatten. Da bei der Biegungszugfestigkeit eines Betons natürlich der Verband seiner Grobzuschläge eine große Rolle spielt, war zu erwarten, daß der Vibrationsbeton in dieser Beziehung dem gewöhnlichen Beton überlegen sein würde, da die größere Verdichtungsarbeit bei ersterem naturgemäß eine bessere Verzahnung der Grobzuschläge untereinander zur Folge haben muß.

3. Die Biegungsfestigkeit des Vibrationsbetons war praktisch unabhängig davon, ob man die Oberfläche bei der Prüfung als Zugzone wirken ließ und die Unterfläche in der Druckzone lag, oder ob man den Beton umgekehrt prüfte, d. h. der Beton war auf die ganze Straßenstärke gleichmäßig zugfest. Die Verdichtungsarbeit mit dem Vibrator hatte also auf die ganze 15 cm dicke Straßenplatte eingewirkt und überall einen gleich guten Verband der Zuschläge zustandegebracht.

4. Dagegen war bei den Platten aus normalem Beton die Biegungszugfestigkeit im Alter von 28 Tagen geringer, wenn man die Unterfläche in die Zugzone brachte, als wenn man die Oberfläche dorthin verlegte. Offenbar hatte die Stampfarbeit mit der Bohle nicht ausgereicht, um den Beton auch in seinen unteren Schichten genau so dicht zu lagern und dort einen ebenso guten Verband der Grobzuschläge zu bewirken wie an der Oberfläche. Wie sich auch bei den Strukturuntersuchungen später zeigte, waren tatsächlich an der Unterseite dieser Platten größere Poren und Hohlräume verblieben; gerade bei grobzuschlagreichem Beton besteht bei ungenügender Stampfarbeit stets die Gefahr, daß sich die Grobzuschläge gewölbeartig gegeneinander abstützen und Hohlräume bilden, die nicht vom Mörtel angefüllt werden. Diese Erscheinung konnte bei den Platten aus normalem Straßenbeton vielfach beobachtet werden.

Bei der Prüfung im Alter von einem Jahr waren jedoch die Unterschiede zwischen den beiden Biegungszugfestigkeiten auch hier nahezu ausgeglichen.

5. Die nach dem Rüttelverfahren hergestellten Platten zeigten eine größere Zunahme der Biegungszugfestigkeit vom 28. Tage bis zum Alter von einem Jahr als die normal hergestellten Betonplatten.

6. Die kapillare Saugfähigkeit erwies sich bei beiden Betonarten nahezu gleich groß. Da das Wasseraufsaugevermögen eines Betons natürlich fast ausschließlich durch d Anzahl der in ihm enthaltenen Mikroporen bestimmt ist, u durch die beiden verschiedenen Arten der Verarbeitung led lich das Mikroporengefüge des Betons Veränderungen erfäh war dieses Ergebnis zu erwarten. Die nur sehr wenig gering kapillare Saugfähigkeit des Vibrationsbetons muß nicht u bedingt auf dieses Verfahren zurückgehen.

7. Die Druckfestigkeitsprüfungen an den beiden Bet arten im Alter von 13 und 17 Monaten zeitigten praktis dieselben Ergebnisse. Druckproben, die nach abwechselnd Gefrieren und Auftauen im Alter von 8 Monaten an beid Betonarten vorgenommen wurden, ergaben eine geringfüg Überlegenheit des Vibrationsbetons.

8. Die Elastizitätsmessungen an beiden Betonarten liefert in beiden Fällen Elastizitätsmoduli, die zwischen 210 000 u 420 000 kg/cm² schwankten. Der Durchschnittswert des Elas zitätsmoduls für Vibrationsbeton ist etwas höher als der d gewöhnlichen Betons. Dies gilt sowohl für die Zug- als au für die Druckelastizität.

Die Untersuchungen des U. S. Bureau of Public Roa auf dem Versuchsfeld in Arlington, Virginia, ergaben also gleichem Zementgehalt der Mischung, gleicher Konsistenz u Kornzusammensetzung fast ausnahmslos die Überlegenh des nach dem Rüttelverfahren hergestellten Betons gegenü den durch Stampfen von Hand verarbeiteten Betonplatt Allerdings muß nochmals darauf hingewiesen werden, daß si die Untersuchungen nur auf ein einziges Zuschlagmater und nur auf eine einzige der sonst im Betonstraßenbau üblich Verarbeitungsmethoden bezogen und zunächst nur für di Gültigkeit beanspruchen dürften. Da aber größtenteils d besseren Festigkeitseigenschaften des Betons nach dem Rütt verfahren auf dessen intensivere Verdichtung zurückgehen, kann daraus wohl auch abgeleitet werden, daß der Vibratio beton einem mit dem Finisher hergestellten Straßenbet überlegen ist. Gerade einige neuere deutsche Betonstraße ausführungen des letzten Jahres lehrten, daß die mit d Finisher erzielte Verdichtungsarbeit bei Straßenstärken v 10—12 cm nicht ausreichte, um alle Hohlräume zwischen d Grobzuschlägen mit Mörtel anzufüllen, so daß man sich da entschloß, die Stampfarbeit dem Finisher abzunehmen u ihm nur noch die profilmäßige Abgleichung der Straßendec sowie das Abziehen und Nachglätten zu überlassen. Vergege wärtigt man sich ferner, daß das Vibrationsverfahren, v weiter oben erwähnt, eine Herabminderung des Sandgehalt und des Wasserzusatzes und damit zur Erzielung gleich Festigkeitseigenschaften eine Verringerung des Zementante der Mischung erlaubt, so muß man zugestehen, daß die System wirtschaftliche Vorteile bietet, die einen Versuch m diesem Verfahren gerade in Deutschland lohnen würden. D Ersparnis an Zement fällt für unsere deutschen Wirtschaf verhältnisse viel mehr ins Gewicht als in Amerika, wo d Verhältnis von Zementpreis zu Arbeitslohn ein ganz ande ist als hier in Deutschland[3]. Leider stehen für das Vibratio verfahren keinerlei vergleichende Wirtschaftlichkeitszahlen z Verfügung, die neben der Ersparnis an Zement bzw. Decke stärke auch den gegenüber den anderen Bauweisen maschinel Art vermutlich größeren Aufwand an Arbeitslohn erfassen, größere Strecken, soweit bekannt, nach diesem Verfahren b her kaum hergestellt worden sind.

[3] Nach einer Aufstellung des U. S. Department of Agricultu Bureau of Public Roads betrug der Lohn eines Betonarbeiters den staatlichen Straßenbauten im Monat Juni 1927 für die U. im Durchschnitt 0,48 Dollar = rd. 2,0 RM. Der Zementpreis für Städte Jersey City, Boston, Chicago, San Francisco, New Orlea Minneapolis, Denver, Seattle, Dallas, Atlanta, Cincinnati, Los Ange Baltimore, Birmingham, Kansas City war zur selben Zeit im Dur schnitt 1,35 Dollar = 5,66 RM/100 kg. Dagegen beträgt z. B. im dustriebezirk Mannheim-Ludwigshafen der tarifliche Arbeitslohn einen Zementeur 1,05 RM., während 100 kg Zement zur Zeit etwa 4 bis 5,00 RM. kosten. Demnach erreicht in Amerika der Zementp nur etwa das 2,8fache des Arbeiterstundenlohnes, während er Deutschland das 4,5fache dieses Lohnes übersteigt.

BESTIMMUNG DER NULLINIE UND DER GRÖSSTEN ECKSPANNUNGEN RECHTECKIGER QUERSCHNITTE BEI AUSSERMITTIGEM SCHIEFEN LASTANGRIFF UNTER AUSSCHALTUNG DER ZUGSPANNUNGEN.

Von Dr.-Ing. Walther Drechsel der Fa. Dyckerhoff & Widmann A.-G., Niederlassung Dresden.

Die Lösung dieser Aufgabe ist bereits bekannt und in len Aufsätzen von Dr.-Ing. K. Pohl[1] und Ing. A. Habel[2] ausührlich behandelt worden. Wenn hier auf dieses Thema nochnals zurückgegriffen wird, so geschieht es zu dem Zweck, die ür die Anwendung in der Praxis verhältnismäßig umständlichen ahlentafeln zu vermeiden und an Hand von übersichtlichen urven ein Lösungsverfahren zu geben, das sich bei genügender enauigkeit durch besondere Einfachheit im Gebrauch auseichnet.

Zur Bestimmung der Nullinie solcher außermittig beanspruchter Rechteckquerschnitte dienen die bekannten Gleichgewichtsbedingungen. Im Gegensatz zu den bisherigen Lösungsverfahren wird die Lage der Nullinie durch die Abschnitte x und y auf den kurzen Seiten des Rechteckes festgelegt, wie es in der Abb. 1 angegeben ist. Diese Wahl hat den Vorteil, daß die hieraus sich ergebenden Werte für alle Lagen der Nullinie in einfache Beziehungen gebracht und durch Kurvenscharen leicht wiedergegeben werden können. Der Angriffspunkt S^0 der außermittig wirkenden Kraft N wird durch Strecken a und b festgelegt.

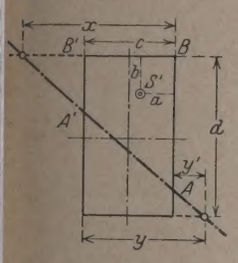


Abb. 1.

1. Fall: $\frac{x}{c} > 1$ und $\frac{y}{c} > 1$.

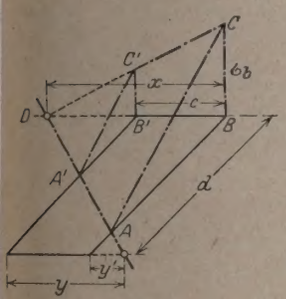


Abb. 2.

Die Nullinie schneidet die beiden langen Seiten des Rechteckes. Der Spannungskörper ist ein Pyramidenstumpf A B C A′ B′ C′. Sein Inhalt wird als Differenz der Pyramide A B C D und A′ B′ C′ D gefunden. (Siehe Abb. 2.) Bezeichnet V_0 den Inhalt der Pyramide A B C D und V_1 den Inhalt der Pyramide A′ B′ C′ D, dann gilt:

$$V_0 = \frac{1}{6}\left[d - \frac{d\,y'}{x+y'}\right] x\,\sigma_b = \frac{b}{6\,(x+y')}\,d\,x^2,$$

wenn $y' = y - c$ ist.

Entsprechend erhält man:

$$V_1 = \frac{1}{6}\cdot\frac{d\,\sigma_b}{x\,(x+y')}\,(x-c)^3;$$

$$N = V = V_0 - V_1 = \frac{d\,\sigma_b}{6\,x\,(x+y')}\left[x^3 - (x-c)^3\right].$$

Die Momentengleichung, bezogen auf die Seite A B, liefert:

$$N\,a = V_0\,a_0 - V_1 \cdot a_1.$$

Hierin sind a_0 und a_1 die Schwerpunkte der beiden Pyramiden A B C D und A′ B′ C′ D. Unter Einführung der Werte:

$$a_0 = \frac{x}{4},$$

$$a_1 = c + \frac{x-c}{4} = \frac{x+3c}{4}$$

in Verbindung mit den oben ermittelten Ausdrücken für V_0, V_1 und V erhält man schließlich:

$$(1) \qquad a = \frac{1}{4}\cdot\frac{6\,c^2x^2 - 8\,c^3x + 3\,c^4}{3\,x^2c - 3\,x\,c^2 + c^3}.$$

Die Momentengleichung, bezogen auf die Seite B B′, liefert:

$$N\,b = V_0\,b_0 - V_1\,b_1;$$

$$b_0 = \frac{d\,x}{4\,(x+y')};$$

$$b_1 = \frac{(x-c)\,d}{4\,(x+y')};$$

$$(2) \qquad b = \frac{d}{4}\cdot\frac{4\,x^3c - 6\,x^2c^2 + 4\,x\,c^3 - c^4}{(3\,x^2c - 3\,x\,c^2 + c^3)\,(x+y')}.$$

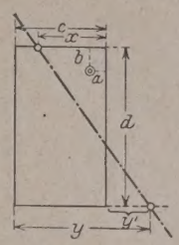


Abb. 3.

2. Fall: $\frac{x}{c} < 1$ und $\frac{y}{c} > 1$:

Die Nullinie schneidet eine lange und eine kurze Seite des Rechteckes. (Siehe Abb. 3.) Der Spannungskörper ist eine Pyramide und die Koordinaten des Lastangriffspunktes sind ohne weiteres anzugeben:

$$(3) \qquad a = \frac{x}{4};$$

$$(4) \qquad b = \frac{d}{4}\cdot\frac{x}{(x+y')}.$$

3. Fall: $\frac{x}{c} < 1$ und $\frac{y}{c} < 1$:

Die Nullinie schneidet die beiden kurzen Seiten des Rechteckes. Der Spannungskörper ist ein Pyramidenstumpf. (Siehe Abb. 4 und 5.) Man erhält:

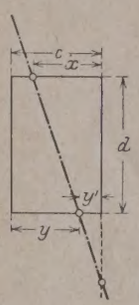


Abb. 4.

$$V_0 = \frac{1}{6}\cdot\frac{\sigma_b}{(x-y')}\,d\,x^2;$$

$$V_1 = \frac{1}{6}\cdot\frac{\sigma_b}{x\,(x-y')}\,d\,y'^3;$$

$$N = V = V_0 - V_1 = \frac{1}{6}\cdot\frac{d\,\sigma_b}{x\,(x-y')}\left[x^3 - y'^3\right].$$

Die Momentengleichungen liefern:

$$N\,a = V_0\,a_0 - V_1\,a_1;$$

$$a_0 = \frac{x}{4};$$

$$a_1 = \frac{y'}{4};$$

$$N\,a = \frac{1}{24}\cdot\frac{d\,\sigma_b}{x\,(x-y')}\left[x^4 - y'^4\right];$$

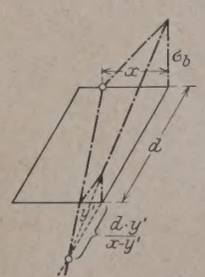


Abb. 5.

$$(5) \qquad a = \frac{1}{4}\cdot\frac{x^4 - y'^4}{x^3 - y'^3}.$$

[1] „Eisenbau" 1918, S. 211 ff.
[2] „Beton und Eisen" 1923, S. 198 ff.

$$N\,b = V_0\,b_0 - V_1\,b_1;$$

$$b_0 = \frac{d\,x}{4\,(x - y')};$$

$$b_1 = d + \frac{d\,y'}{4\,(x - y')} = \frac{d\,(4\,x - 3\,y')}{4\,(x - y')};$$

$$N\,b = \frac{1}{24} \cdot \frac{d^2\,\sigma_b}{x\,(x - y')^2}\,[x^4 - y'^3\,(3\,x - 3\,y')];$$

$$(6) \qquad b = \frac{d}{4} \cdot \frac{x^4 - y'^3\,(4\,x - 3\,y')}{(x^3 - y'^3)\,(x - y')}.$$

4. Fall: $\frac{x}{c} > 1$ und $\frac{y}{c} < 1$: (Siehe Abb. 6 und 7.)

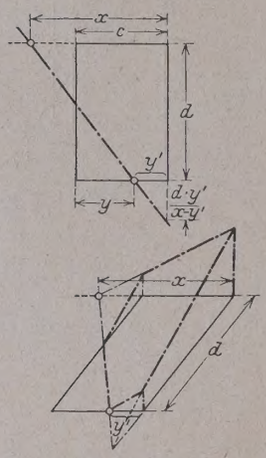


Abb. 6 u. 7.

Die Nullinie schneidet zwei anstoßende Rechteckseiten so, daß der Spannungskörper ein Prismoid wird. Der Inhalt dieses Spannungskörpers wird als Differenz dreier Pyramiden V_0, V_1 und V_2 erhalten. Es ist:

$$V_0 = \frac{1}{6} \cdot \frac{\sigma_b\,d}{(x - y')}\,x^2;$$

$$V_1 = \frac{1}{6} \cdot \frac{\sigma_b\,d}{x\,(x - y')}\,(x - c)^3;$$

$$V_2 = \frac{1}{6} \cdot \frac{\sigma_b\,d}{x\,(x - y')}\,y'^3;$$

$$N = V = \frac{1}{6} \times \frac{\sigma_b\,d}{x\,(x - y')}\,[x^3 - (x - c)^3 - y'^3].$$

Die Momentengleichungen liefern:

$$N\,a = V_0\,a_0 - V_1\,a_1 - V_2\,a_2;$$

$$a_0 = \frac{x}{4};$$

$$a_1 = c + \frac{x - c}{4} = \frac{x + 3\,c}{4};$$

$$a_2 = \frac{y'}{4}.$$

$$(7) \qquad a = \frac{1}{4} \cdot \frac{6\,x^2\,c^2 - 8\,x\,c^3 + 3\,c^4 - y'^4}{3\,x^2\,c - 3\,x\,c^2 + c^3 - y'^3}.$$

$$N\,b = V_0\,b_0 - V_1\,b_1 - V_2\,b_2;$$

$$b_0 = \frac{d\,x}{4\,(x - y')};$$

$$b_1 = \frac{d\,(x - c)}{4\,(x - y')};$$

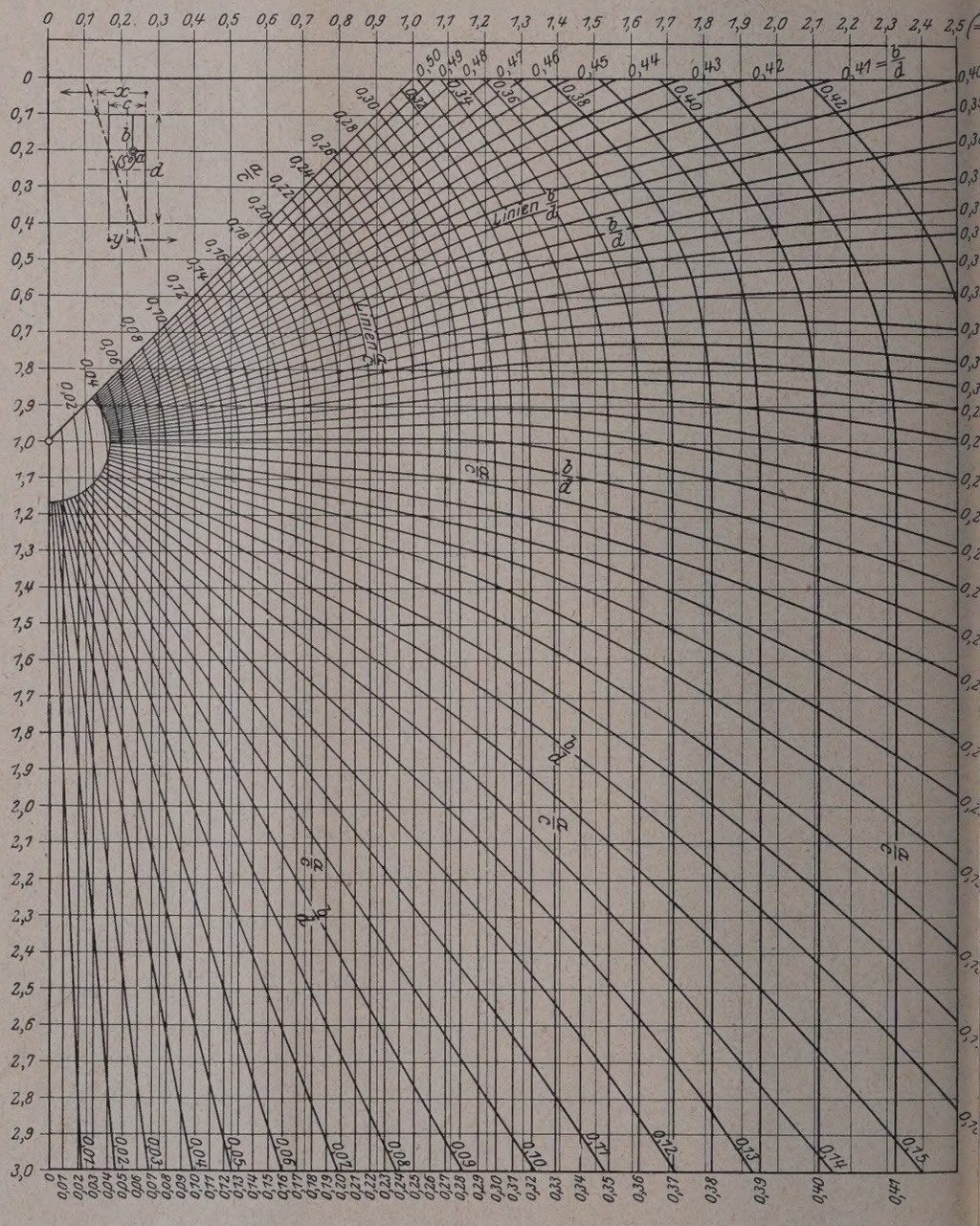
$$b_2 = d + \frac{y'\,d}{4\,(x - y')} = \frac{d\,(4\,x - 3\,y')}{4\,(x - y')};$$

$$(8) \qquad b = \frac{d}{4} \cdot \frac{4\,x^3\,c - 6\,x^2\,c^2 + 4\,x\,c^3 - c^4 - y'^3\,(4\,x - 3\,y')}{(3\,x^2\,c - 3\,x\,c^2 + c^3 - y'^3)\,(x - y')}$$

Für die zahlenmäßige Auswertung der Gleichungen 6 bis 8 empfiehlt es sich, folgende Verhältniszahlen einzuführen:

$$x = \xi \cdot c;\; y' = \eta \cdot c = c \pm y;\; y = c\,(1 \pm \eta).$$

Tafel 1.



Dann ergibt sich:

$\frac{x}{c} > 1;\ \frac{y}{c} > 1$

Gl. 1: $\frac{a}{c} = \frac{1}{4} \cdot \frac{6\xi^2 - 8\xi + 3}{3\xi^2 - 3\xi + 1}$

Gl. 2: $\frac{b}{d} = \frac{1}{4} \cdot \frac{4\xi^3 - 6\xi^2 + 4\xi - 1}{(3\xi^2 - 3\xi + 1)(\xi - \eta)}$

$\frac{x}{c} < 1;\ \frac{y}{c} > 1$

Gl. 3: $\frac{a}{c} = \frac{1}{4} \cdot \xi$

Gl. 4: $\frac{b}{d} = \frac{1}{4} \cdot \frac{\xi}{\xi + \eta}$

$\frac{y}{c} < \frac{x}{c} < 1;\ \frac{y}{c} < 1$

Gl. 5: $\frac{a}{c} = \frac{1}{4} \cdot \frac{\xi^4 - \eta^4}{\xi^3 - \eta^3}$

Gl. 6: $\frac{b}{d} = \frac{1}{4} \cdot \frac{\xi^4 - \eta^3(4\xi - 3\eta)}{(\xi^3 - \eta^3)(\xi - \eta)}$

$\frac{x}{c} > 1;\ \frac{y}{c} < 1$

Gl. 7: $\frac{a}{c} = \frac{1}{4} \cdot \frac{6\xi^2 - 8\xi + 3 - \eta^4}{3\xi^2 - 3\xi + 1 - \eta^3}$

Gl. 8: $\frac{b}{d} = \frac{1}{4} \cdot \frac{4\xi^3 - 6\xi^2 + 4\xi - 1 - \eta^3(4\xi - 3\eta)}{(3\xi^2 - 3\xi + 1 - \eta^3)(\xi - \eta)}$

Werden nun für verschiedene Werte von $\xi = \frac{x}{c}$ als Abszissen und $\frac{y}{c} = 1 \pm \eta$ als Ordinaten der zugehörigen Punkte $\frac{a}{c}$ und $\frac{b}{d}$ in einem Schaubild aufgetragen und die entsprechenden Punkte miteinander verbunden, so erhält man die Kurvenscharen $\frac{a}{c}$ und $\frac{b}{d}$. (Taf. 1.) Damit wird es umgekehrt ermöglicht, bei gegebenen Werten von $\frac{a}{c}$ und $\frac{b}{d}$ die zugehörigen Größen $\frac{x}{c}$ und $\frac{y}{c}$ abzulesen, womit die Lage der Nullinie bestimmt ist.

Die max. Eckspannungen $\max \sigma_b$ findet man aus der Beziehung, daß N dem Inhalt des Spannungskörpers gleich sein muß. Unter Verwendung der früher gefundenen Ausdrücke kann V auf die Form $\gamma \frac{c\,d}{6\,\sigma_b}$ gebracht werden. Für verschiedene Werte $\frac{x}{c}$ und $\frac{y}{c}$ ist die Größe von ν errechnet worden. Sie liefern die in Tafel 2 dargestellten Kurvenscharen.

Beispiel: Gegeben ein Rechteckquerschnitt

c = 2,00 m
d = 3,40 m
N = 311 to
a = 0,417 m
b = 1,174 m.

Bilde

$$\frac{a}{c} = \frac{0{,}417}{2{,}00} = 0{,}209;$$

$$\frac{b}{d} = \frac{1{,}174}{3{,}40} = 0{,}346.$$

Aus der Tafel 1 findet man die Lage der Nullinie zu:

$\frac{x}{c} = 0{,}81;\ x = 0{,}81 \cdot 2{,}0 = 1{,}62;$

$\frac{y}{c} = 0{,}74;\ y = 0{,}74 \cdot 2{,}0 = 1{,}48.$

Aus Tafel 2 liest man für die Werte von $\frac{x}{c} = 0{,}81$ und $\frac{y}{c} = 0{,}74$ den Wert γ zu 1,18 ab.

Demnach ist:

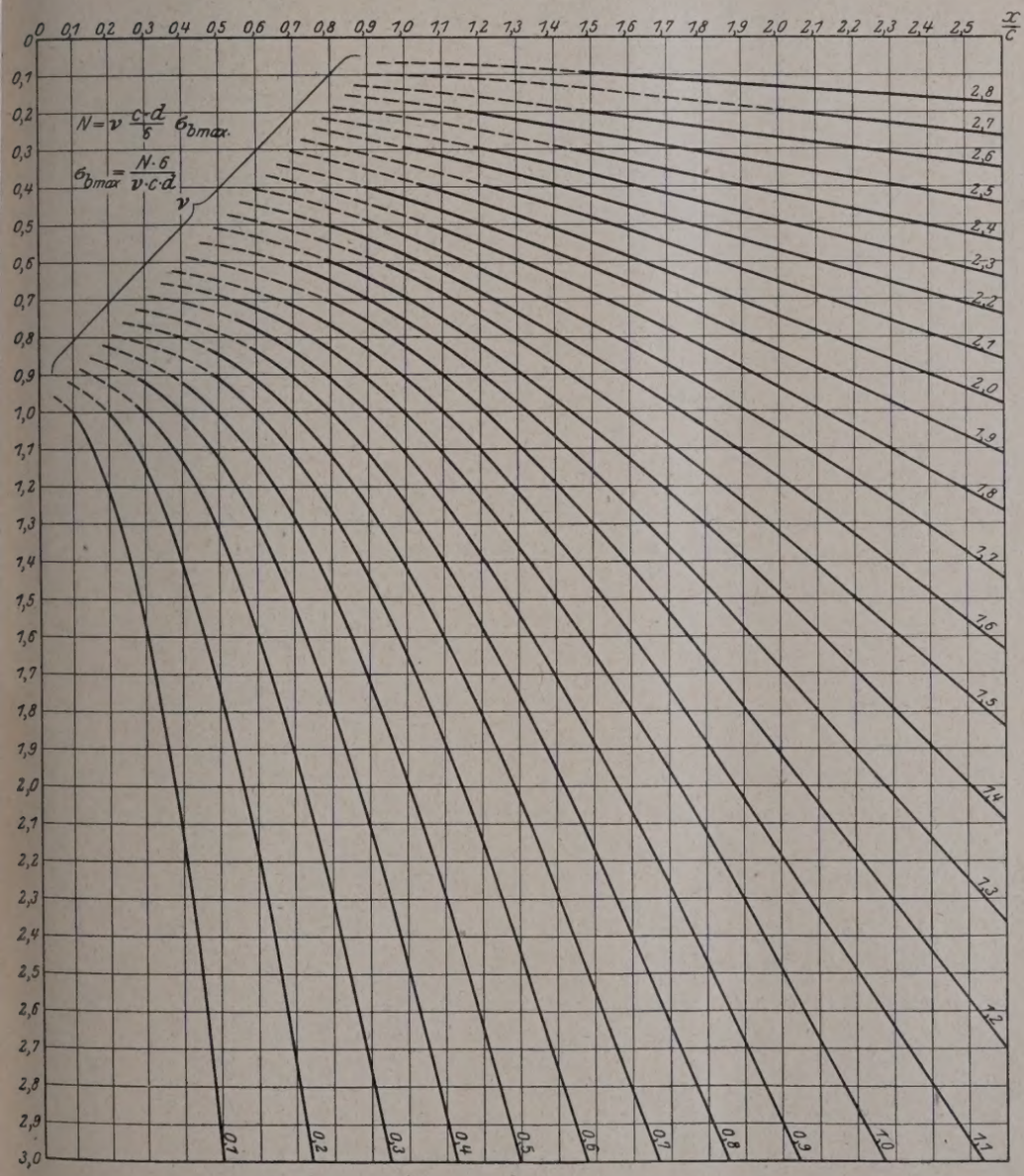
$$\sigma_b = \frac{6\,N}{\gamma\,c\,d} = \frac{6 \cdot 311{,}0}{1{,}18 \cdot 2 \cdot 3{,}4} = 23{,}2\ \text{kg/cm}^2.$$

Was die Genauigkeit der Ergebnisse anbelangt, so ergibt beispielsweise die Rechnung für die Werte $\frac{x}{c} = 1{,}3$ und $\frac{y}{c} = 0{,}7$ die genauen Werte

$\frac{a}{c} = 0{,}3187$ und $\frac{b}{d} = 0{,}3187$,

während beim Ablesen aus der Tafel 1 die Werte $\frac{a}{c}$ mit 0,32 und $\frac{b}{d}$ mit 0,32 erhalten werden.

Tafel 2.



DIE HOCHWASSERSCHUTZANLAGE AM MARIENTOR IN DUISBURG A. RHEIN.

Von Stadtbaurat Dipl.-Ing. Wilhelm Seegert, Duisburg.

Die großen Rheinhochwasser der letzten Jahre zogen die Stadt Duisburg ganz besonders stark in Mitleidenschaft; wichtige Teile der Stadt und des Hafens liegen nicht hochwasserfrei. An manchen Stellen wird man sich mit diesen Nachteilen auch in Zukunft abfinden müssen, da z. B. eine Aufhöhung des Hafengeländes nicht überall möglich ist und die Nachteile der zeitweisen Überflutung nicht die enormen Kosten einer Absperrung gegen den Rheinstrom rechtfertigen würden. Bei dem Bestreben, den Hochwasserschutz der Stadt selbst, soweit sie nicht durch Deichbauten bereits geschützt ist, zu verbessern, wurden dort, wo Wohn- und Industrieviertel der Überflutung ausgesetzt waren, die vorhandenen, meist primitiven Schutzmittel, z. B. Fangedämme, durch solide Betonbauwerke ersetzt. In konsequenter Verfolgung dieser Aufgabe ging man dann auch dazu über, eine durchgreifende Verbesserung für den Stadtteil am Marientor (s. Fig. 1 und 2) zu schaffen. Dieser Stadtteil ist dem Hochwasser ausgesetzt, da er vom Dickelsbach, der durch den Zollhafen und Außenhafen in den Rhein mündet, durchzogen und wegen seiner niedrigen Höhenlage bei höchstem Rheinhochwasser überflutet wird. — Eine Absperrung dieses gefährdeten Gebietes und damit auch des Bachbettes war so lange nicht möglich, als nicht gleichzeitig für die Ableitung der vom Dickelsbach selbst geführten nicht unbeträchtlichen Wassermengen gesorgt wurde. Erfahrungsgemäß führt bei höchstem Rheinhochwasser auch der Dickelsbach viel Wasser, bis zu maximal 12 m³/s. Viele Projekte wurden bearbeitet, aber immer wieder ihrer Unzulänglichkeit oder der hohen Baukosten wegen verworfen. Die Aufgabe, einen Schutz zu schaffen, wurde als unaufschiebbar angesehen, nachdem im November 1924 durch Versagen der Sperrschleuse zwischen Innen- und Außenhafen (s. Fig. 1) die ganze Altstadt unter Wasser gesetzt wurde und man beim nächsten Hochwasser im Jahre 1925 einsehen mußte, daß auch bei funktionierender Sperrschleuse der Abschluß durch Erddämme am Marientor wenig zuverlässig war, so daß außer der Überschwemmung am Marientor bei längerer Dauer des Hochwassers sehr wohl mit einer neuen Katastrophe für die tief liegende Altstadt gerechnet werden mußte. Die Überschwemmungen am Marientor führten zu Schäden an Häusern und Waren und auch zu sehr lästigen Verkehrsbehinderungen.

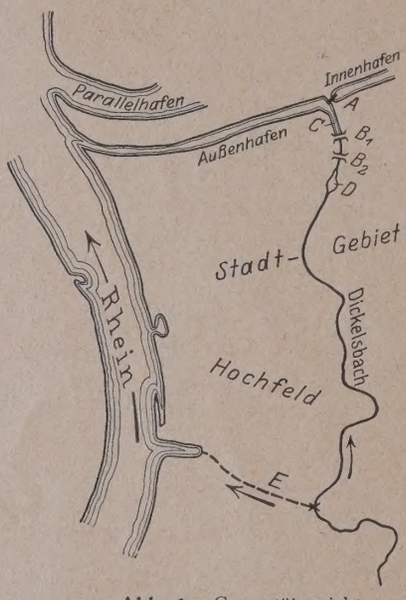


Abb. 1. Gesamtübersicht.

A Sperrschleuse zwischen Außen- und Innenhafen
B_1 Marientorbrücke B_2 Sonnenwall-Brücke
C Zollhafen D Holzhafen mit Sägewerk
E 2. Bauabschnitt: Ableitung des Baches durch die Kulturstraße

Verhältnismäßig rasch fiel die Entscheidung zum Bau einer modernen unbedingt sicher funktionierenden Sperrschleuse zwischen Außen- und Innenhafen an Stelle der alten Anlage. In der heißumstrittenen Frage nach der günstigsten Lage für die neu zu erbauende Sperrschleuse spielte die Frage des Hochwasserschutzes für die Altstadt und den Stadtteil am Marientor eine große Rolle, ohne daß indes damals völlige Klarheit über die gegenseitige Beeinflussung der beiden Bauaufgaben herrschte. Auch der in der Duisburger Lokalpresse ausgefochtene „Schleusenkrieg" hat höchstens den Erfolg gehabt, daß der Stadtverwaltung die erheblichen Mittel zum Hochwasserschutz am Marientor bewilligt wurden.

Die wirklichen Hochwasserschäden im Stadtteil am Marientor waren zahlenmäßig stets gering. Bedachte man weiter, wie oft solch höchstes Hochwasser Schaden verursacht, so konnte man Zweifel hegen, ob der große Geldaufwand für den Bau sich lohnte. Ausschlaggebend für die schließlich getroffene Entscheidung waren zwei Momente: man wollte der bedrohten Bevölkerung eine dauernde Beruhigung verschaffen und auch verhindern, daß zwischen zwei so großen Stadtgebieten wie Hochfeld und Altstadt auch nur vorübergehend der Verkehr unterbunden wurde.

Die alten Projekte wurden erneut durchgearbeitet, ohne daß sich vorerst eine befriedigende Lösung fand. Die Hauptfragen lauteten: Wie war die Dickelsbachmündung abzuschließen, und was geschah nach dem Abschluß mit dem zuströmenden Dickelsbachwasser? Die Beantwortung der ersten Frage wurde dadurch erschwert, daß der Dickelsbach in seiner Mündungsstrecke als Holzfloßkanal zu einem Sägewerk benutzt wird, und bisher bis zu sehr hohem Wasserstand mit Flößen befahren werden konnte, da die den Floßkanal überspannenden Brücken bei einer Breite von 8,50 m eine Höhe von 7,50 m aufwiesen. Alle bisherigen Entwürfe sahen daher Stemm- oder Schiebetore vor. Die Idee, die Öffnung mit einem sehr großen Schieber abzuschließen, führte zur Lösung. Die Sägewerksfirma zeigte Entgegenkommen, indem sie darauf verzichtete, bei sehr hohen Rheinwasserständen zu flößen; die Berechnung der Bachwassermengen führte zu dem Ergebnis, daß eine Profilbreite von 3,5 m völlig ausreichend war. Das Resultat der ganzen Untersuchung war: es blieb eine Öffnung von 3,5 m Breite und 4,50 m Höhe zu schließen, und dies war nach Verhandlungen mit Spezialfirmen durch einen Stahlgußschieber möglich.

Mit dieser Lösung konnte auch ein Gegenprojekt 2, bis weit in die Stadt hinein den Zoll- und Holzhafen einzudeichen, ver-

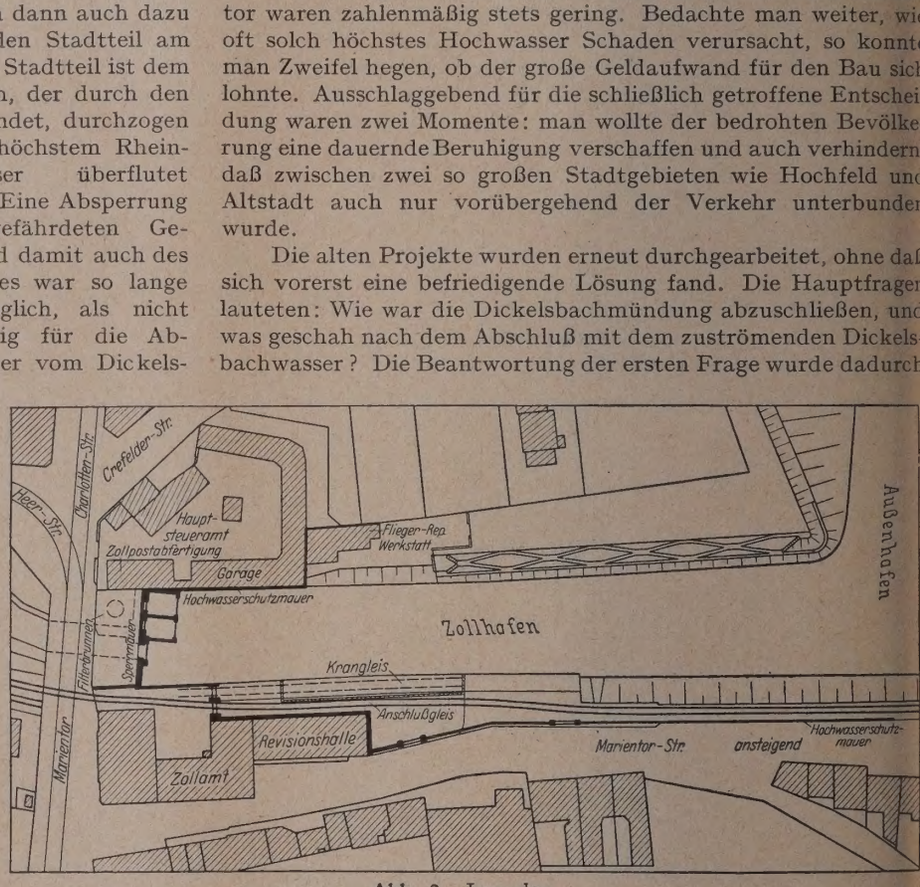


Abb. 2. Lageplan.

worfen werden, da die Baukosten höher waren und die Mauern das Stadtbild sehr verunstaltet hätten.

Mit der Absperrmauer wurde wohl das Rheinhochwasser ferngehalten, was aber geschah mit dem Dickelsbachwasser?

Es wurde beschlossen, als ersten Bauabschnitt die Absperrmauer an der Marientorbrücke zu bauen, und angenommen, daß

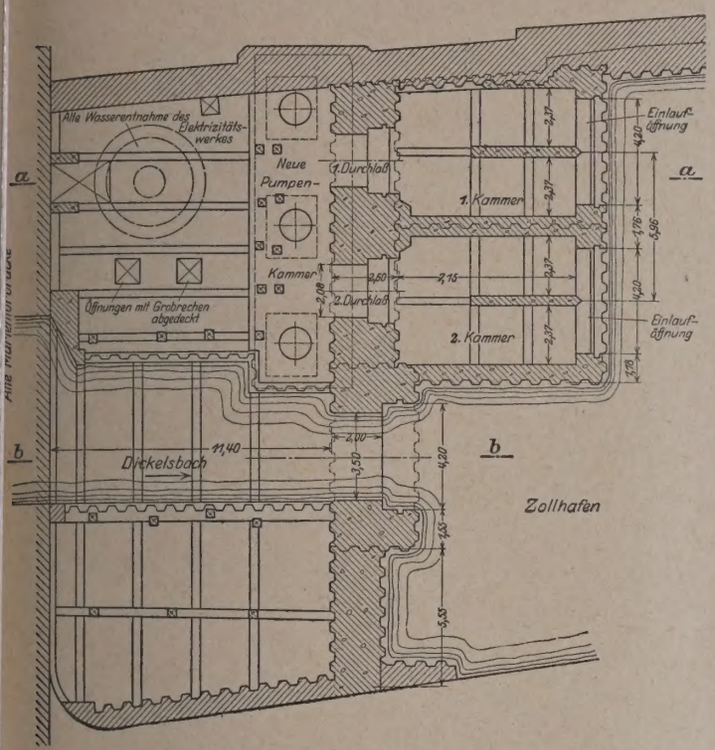


Abb. 3. Horizontalschnitt.

nun nicht sofort wieder Rhein- und Dickelsbachhochwasser zusammentreffen, sondern daß es möglich sein würde, durch Aufnahme in Teichen und in der Kanalisation die Menge des Dickelsbachwassers so herabzumindern, daß an der Sperrmauer ein Überpumpen möglich war. Sobald jedoch die Mittel verfügbar

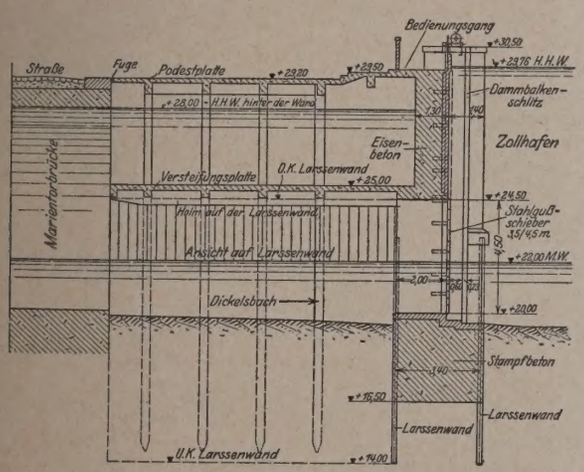


Abb. 4. Querschnitt b — b.

wären, sollte als zweiter Bauabschnitt die Ableitung des Bachwassers durch die Kulturstraße folgen, womit dann die Hochwasserschutzanlage vollkommen würde.

Beim Entwurf und der Ausführung des ersten Bauabschnittes waren mancherlei Schwierigkeiten zu überwinden, so daß sich eine eingehende Beschreibung des Bauwerkes rechtfertigt. Der ursprüngliche Gedanke, eine Sperrmauer mit Schieberöffnung unmittelbar an die Marientorbrücke anzulehnen, erwies sich als schwer durchführbar, da der Anschluß an die vor der Brücke gelegene Wasserentnahme des städtischen Elektrizitätswerkes ohne ganz empfindliche Betriebsstörungen kaum zuverlässig herzustellen war. Andererseits hätte eine freistehende Mauer in größerer Entfernung vor der Wasserentnahme ganz erheblich stärkere Abmessungen und dadurch höhere Kosten verursacht. So ergab sich schließlich als günstigste Lösung, die Sperrmauer wohl vor die Wasserentnahme zu legen, die Entfernung zwischen ihr und der alten Brücke jedoch klein zu wählen und zu einer im städtebaulichen Interesse wünschenswerten Verbreiterung auszunutzen, wobei die Konstruktion für die Verbreiterung die Stütze für die Sperrmauer abgab. Die Fig. 3—5 geben Aufschluß über die Konstruktion. Fundiert zwischen eisernen Spundwänden, stellt der untere Teil der Hochwasserschutzmauer eine Eisenbetonplatte dar, die ihr unteres Auflager in der ebengenannten Fundierung, ihr oberes in der schweren Versteifungsplatte auf Höhe + 25,0 findet. Diese bindet seitlich in die vorhandenen Kaimauern ein und legt sich im übrigen gegen die alte Brückenkonstruktion. Eine statische Untersuchung hatte gezeigt, daß die durch die Platte übertragene Horizontalkraft von der massiven Brückenkonstruktion mit genügender Sicherheit aufgenommen werden kann. Die auf Höhe + 29,20 angeordnete Podestplatte durfte naturgemäß nicht als Auflager der Sperrmauer ausgebildet werden, da die Stirnmauern der Marientorbrücke den Druck nicht hätten aufnehmen können; eine durchgehende Fuge verhindert die Druckübertragung und dement-

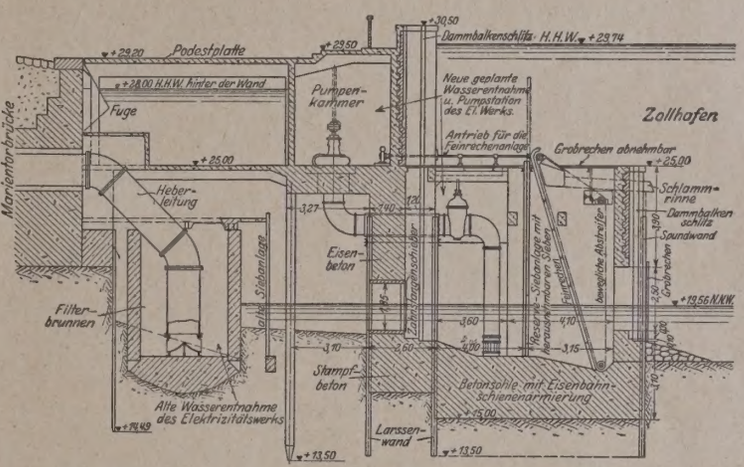


Abb. 5. Querschnitt a — a.

sprechend ist der obere in Eisenbeton ausgeführte Teil der Abschließwand als freistehende Mauer konstruiert.

Die Sperrmauer soll maximal einem Überdruck von + 25,00 bis + 30,00 also von 5 m standhalten. Dementsprechend ist die Rammtiefe der Larssenwände so bemessen, daß eine Unterspülung und ein Auftreiben des fest gelagerten Kieses nicht zu befürchten ist. Das Wasser darf jedoch hinter der Sperrmauer bis auf etwa + 28,00 ansteigen, ohne daß hinter der Mauer Hochwasserschäden eintreten. Es ist damit zu rechnen, daß im durchlässigen Kiesboden der Grundwasserstand bei eintretendem Hochwasser sich soweit hebt, daß das Wasser hinter der Mauer um so mehr steigt, je länger ein Hochwasser dauert; jedoch ist anzunehmen, daß durch mobile Pumpen der Wasserspiegel genügend abgesenkt werden kann.

Wohl der interessanteste Teil des ganzen Bauwerks ist der große Abschlußschieber des Bachdurchlasses von 3,5 m lichter Breite und 4,5 m lichter Höhe mit dreifachem Kettenzug, der in solchem Ausmaß in Deutschland erstmalig gebaut wurde. Die Schieberplatten wurden aus Stahlguß, sämtliche übrigen Teile aus Grauguß oder Rotguß hergestellt. Die Ausbildung der Platte war Gegenstand eingehender Untersuchungen. Die Verrippung wurde sehr hoch gewählt, so daß das Widerstandsmoment der so ausgebildeten Platte dem einer massiven Platte von 170 mm Stärke gleichkommt. Diese bedeutende Stärke reicht für eine Belastung von 9 m Wasserdruck aus. Da jedoch höchstens nur 5 m Überdruck eintritt, ist eine 10 fache Sicherheit vorhanden.

Um ein leichtes Bewegen der Platte zu ermöglichen, sind seitlich an ihr große Stufenrollen angeordnet mit einem größten äußeren Durchmesser von 165 mm. Diese Stufenrollen sind aus Rotguß hergestellt und laufen auf hochlegierten rostfreien Stahlbolzen. In den Rollen sind zur Aufnahme des Schmiermittels Fettkammern angeordnet. Das Fett wird durch Bohrungen von der Schieberplatte aus durch die Bolzen den Fettkammern zugeleitet. Die Schmierung erfolgt mittels eines Hochdruckschmierapparates, welcher das Fett mit unbedingter Sicherheit bis zur eigentlichen Schmierstelle hinpreßt. Die Abdichtung zwischen Schieberrahmen und Schieberplatte erfolgt durch eine doppelte Rotgußdichtung. Die eine Rotgußdichtung wird in eine schwalbenschwanzförmige Nute im Rahmen eingestemmt. Die Dichtung auf dem Deckel wird mittels starker Rotgußleisten, welche auf die Schieberplatte aufgenietet werden, hergestellt. Die Dichtungsflächen sind sauber gearbeitet und aufeinander eingeschliffen. Die seitlichen Führungsschienen ermöglichen eine einwandfreie Führung der Schieberplatte; durch die Verwendung von Stufenrollen wird diese von der Dichtungsfläche abgehoben, so daß Aufeinanderschleifen vermieden wird. Die Reibungsverluste werden gegenüber der Schleifreibung um mehr als den zehnten Teil vermindert.

Auf die Schieberplatte wirkt bei 9 m Wasserdruck eine Gesamtbelastung von 152 000 kg. Bei 5 m Überdruck beträgt diese Belastung 84 500 kg. Der Schieber soll bei Druckausgleich betätigt werden. Zur Überwindung der sehr großen Aufzugskräfte ist ein äußerst starkes Vorgelege auf 2 Mauerpfeilern angeordnet. Bei der Konstruktion dieses Vorgeleges wurde vor allem Wert auf Erzielung größtmöglicher Übersetzungsverhältnisse bei kleinsten Reibungsverlusten gelegt. Zur Entlastung der Schieberplatte ist ein dreiteiliges Gegengewicht vorgesehen, welches in einem Gegengewichtswagen läuft, der wieder durch seitliche Führungsrollen geführt wird. Ein Pendeln des Gegengewichts ist dadurch vermieden. Zur Bedienung sind 2 Handkurbeln für 2 Bedienungsleute vorgesehen. Durch Umschalten auf große oder kleine Übersetzung kann die Öffnungs- und Schließdauer den jeweiligen Verhältnissen angepaßt werden. Die Öffnungsdauer beträgt normalerweise 1100 Kurbelumdrehungen (1 Umdrehung = 1,2 Sek.), die Schließdauer für große Übersetzung 220 Kurbelumdrehungen (1 Umdrehung = 1 Sek.).

Die Praxis hat gezeigt, daß die Konstruktion und die Berechnungen richtig waren; der Schieber läßt sich trotz seiner Größe und Schwere spielend leicht bedienen.

In Verbindung mit der Sperrmauer wurde vom städtischen Elektrizitätswerk die veraltete, direkt an der alten Brücke liegende Wasserentnahme verbessert und erweitert.

Das Kondenswasser des städtischen Elektrizitätswerkes wird aus einem Brunnen im Zollhafenbecken durch Heber entnommen; durch den Außenhafen steht dieses Becken mit dem Rhein in Verbindung, wird aber auch vom Dickelsbach, der aus dem Stadtgebiet Duisburg kommt, durchflossen.

Das Wasser aus den Häfen und das des Dickelsbaches führt oft starke Verschmutzungen mit sich, die für die Kondensatoren unerwünscht sind. Bisher wurde der Schmutz durch hintereinander stehende Siebplatten zurückgehalten, die nur durch völliges Herausziehen aus dem Wasser gereinigt werden konnten. Diese Reinigungsarbeit war kostspielig und auch sehr gefährlich, weil bei starkem Andrang von Schmutz die Siebe sich zusetzten, nicht schnell genug gezogen werden konnten und infolgedessen dem Brunnen zu wenig Wasser zufloß.

Durch den Bau der Hochwasserschutzmauer wurde es möglich, diesen 2 Kammern vorzubauen, in denen feststehende Grobrechen und maschinell angetriebene Feinrechenanlagen untergebracht werden konnten.

Die von der Maschinenfabrik Wilhelm Wurl in Berlin-Weißensee gelieferte Feinrechenanlage besteht aus 2 Aggregaten, von denen je eins in jede Kammer eingebaut wurde. Die feststehenden Rechen haben eine Schlitzweite von 5 mm. Die einzelnen Siebtafeln sind so unterteilt, daß sie auswechselbar sind. Die Siebe bestehen aus Spezialprofilen, damit der Rückstau möglichst gering wird. Vor den Sieben sind bewegliche Abstreifer angeordnet. Es hat sich für den Betrieb vorteilhaft erwiesen, die Abstreifer abwechselnd als Stahlbürsten und als einfache Winkeleisen auszubilden. Die beweglichen Abstreifer werden durch Motoren von 3 PS angetrieben, und zwar jedes Aggregat von einem eigenen Motor. Außerdem kann durch weitere Unterteilung jedes Aggregat nochmals halbiert und jede Rechenhälfte einzeln durch eine besondere Kupplung ein- und ausgeschaltet werden.

Die Motoren sind hinter der Hochwasserschutzmauer wasserdicht eingebaut, damit bei höchstem Wasserstand, wenn beide Vorkammern vom Rhein überflutet werden, die Motorenanlage keinen Schaden leidet und die Möglichkeit besteht, die Feinrechenanlage anzutreiben und auch unter Wasser arbeiten zu lassen. Die Kammern sind mit abnehmbaren Grobrechen abgedeckt. Die Schmutzstoffe fallen in eine große eiserne Querrinne, aus der sie in eine Hauptrinne gefegt und nach genügendem Anfall von Schmutz in einem Boot fortgefahren werden können.

In Fig. 5 ist noch eine zweite Siebanlage mit herausnehmbaren Siebtafeln zu sehen; sie ist als Reserve und für den Sonderfall gedacht, daß bei niedrigstem Rheinwasser Siebe mit engerer Maschenweite zeitweilig eingeschoben werden können, um die dann in großen Mengen anfallenden kleinsten Schmutzteile zurückzuhalten.

Die Wurl'sche Feinrechenanlage arbeitet technisch und wirtschaftlich gut. Durch den Bau der neuen Wasserreinigungsanlage ist die Betriebssicherheit des Elektrizitätswerkes wesentlich gesteigert worden.

Ein Teil der Versteifungsplatte der Sperrmauer wurde besonders stark armiert und mit wasserdichten Wänden bis zur Podestplatte eingefaßt, so daß ein großer Raum entstand, in dem später Pumpen Aufstellung finden sollen, die hinter der Feinrechenanlage das Wasser entnehmen und zum Elektrizitätswerk drücken. Zur Zeit geschieht die Wasserentnahme aus dem Brunnen durch einen Heber, der zu einer benachbarten Pumpstation führt. Da vorläufig diese Anlage im Betrieb bleiben muß, war es nötig, von beiden Kammern das Wasser durch die Sperrmauer zu dem alten Brunnen zu leiten. Um diese Öffnungen bei höchstem Hochwasser ebenfalls schließen zu können, war der Einbau von zwei großen haubenprofilartigen Zahnstangen-Stahlgußschiebern 2080/1850 mm erforderlich. Sind diese Schieber geschlossen, so steht hinter der Sperrwand das Dickelsbachwasser so hoch, daß es die Versteifungsplatte überspült und durch große mit Sieben abgedeckte Öffnungen dem Brunnen zufließt. In diesem Fall wird nur Dickelsbachwasser benutzt. Genügt die zuströmende Menge nicht, so können die ebengenannten Schieber so weit geöffnet werden, daß die Fehlmenge dem Hafen entnommen werden kann.

Durch die Einbeziehung der Wasserentnahmestelle in das Gesamtprojekt gestaltete sich die Bauausführung sehr schwierig, da einmal immer Vorflut für das Bachwasser vorhanden sein mußte, andererseits der Wasserentnahme des Elektrizitätswerkes immer die genügende Wassermenge zuzuführen war. So wurde es notwendig, die Sperrmauer in 3 Bauabschnitte zu zerlegen, die durch Querwände zu einzelnen geschlossenen Spundwandkästen ausgebildet wurden; der nicht tragfähige Boden wurde durch Greifer unter Wasser ausgehoben und nach Kontrolle und Bereinigung der Sohle durch Taucher unter Wasser eine 2 m starke Betonsohle geschüttet, des schnelleren Abbindens wegen unter Verwendung von hochwertigem Zement. Die einzelnen Kammern konnten ohne Schwierigkeiten ausgepumpt werden. Dann wurden die Schieberrahmen eingesetzt, ummauert und der Beton bis Spundwandoberkante auf + 23,00 hochgeführt.

In gleicher Weise ist bei beiden Vorkammern verfahren, die durch je einen Spundwandkasten vollkommen umschlossen sind. Um wegen der fortgeschrittenen Jahreszeit weniger von ungünstigen Wasserständen abhängig zu sein, wurden die Spundwände durch aufgesetzte Eisenbetonrahmen bis + 25,00 N. N erhöht. Damit zu starke Betonsohlen vermieden wurden, erhielten sie Eisenbahnschienenarmierung, so daß sie auf Biegung beansprucht werden konnten. Es zeigte sich hierbei, daß die

uftung an der umschließenden Eisenspundwand einen erhebhen Überdruck überwinden konnte. Trotzdem wurde bei ier Kammer eine besondere vorübergehende Belastung der hle durch Pflastersteine vorgenommen, da ein weiteres Steigen s Rheines zu starken Überdruck befürchten ließ. Der Ausbau d auch die Montage der Siebrechenanlage konnte dann unter rmaler Wasserhaltung vorgenommen werden.

Nach Fertigstellung der einzelnen Bauteile sind die vor und nter den Schiebern sitzenden Spundwände unter Wasser augen abgeschnitten und beseitigt worden, so daß die neuen asserwege frei wurden.

Der Aufbau über + 23,00 N. N. vollzog sich als normale senbetonarbeit, die zwar einige Male durch höhere Wasserände unterbrochen wurde, sonst aber nichts besonderes aufeist. Bei der Formgebung wurde großer Wert auf ein gefälliges ußere gelegt. Da die benachbarten Kaimauern in Ziegelstein usgeführt sind, erhielten auch alle über den Spundwandeisen chtbaren Mauerflächen eine Verblendung aus Vorhaller linkern. Das Schaubild der fertigen Anlage zeigt, daß e Architektur als gut gelungen zu bezeichnen ist. (Siehe ig. 6.)

Anschließend an die eigentliche Sperrmauer ist auf beiden eiten des Zollhafens eine Schutzmauer mit einigen Dammalkenöffnungen bis zu genügend hochliegenden Geländestellen eführt. Vor der Revisionshalle des Zollamtes mußte diese auer durch eine eiserne Spundwand gegründet werden, da das orliegende Bollwerk in seinem oberen Teil keine genügende ichtigkeit bot. Die übrigen Mauerstücke sind auf vorhandene afenmauern gesetzt und bieten dadurch den erforderlichen bschluß.

Wegen des festliegenden Fertigstellungstermins war ein eschleunigtes Bautempo notwendig, so daß auf dem von allen eiten eingeengten Bauplatz mit sehr viel Gerät und in mehreren chichten, oft auf Kosten der Wirtschaftlichkeit gearbeitet rerden mußte. Auf der kleinen Baustelle von etwa 25 × 30 m aren außer den Pumpen und Motoren gleichzeitig zwei Dampfammen und zwei Dampfgreifer in Betrieb, letztere für den Aushub und die Betonierung sowie für die Montage der Schieber.

Die Bauzeit bis zur Fertigstellung betrug etwa sieben Monate. Die Gesamtkosten beliefen sich auf etwa 350 000 RM.

Projektbearbeitung und Bauleitung geschah durch das städt. Tiefbauamt II, dessen Vorstand der Verfasser ist.

Der Entwurf wurde einigen Spezialfirmen zur Angabe der Baukosten und der Ausführungsart ausgehändigt; in beiden Fällen machte das günstigste Angebot die Firma Schäffer & Co.,

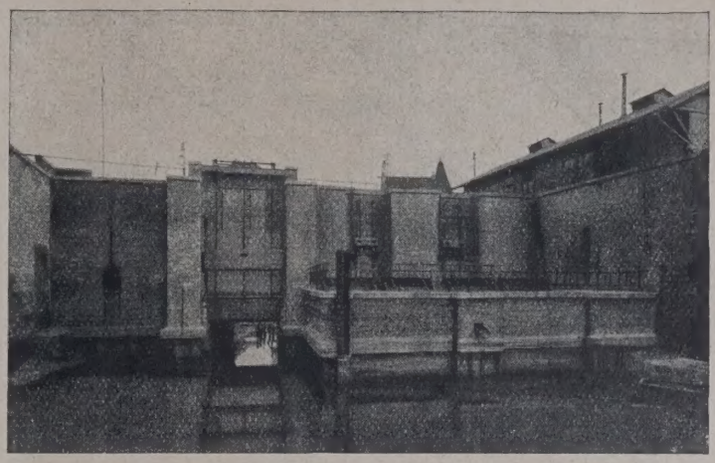


Abb. 6. Schaubild, vom Zollhafen aus gesehen.

A.-G., der deshalb die Bauarbeiten übertragen wurden, die sie auch ohne Tadel zur Durchführung brachte.

Die Passavant-Werke in Michelbach-Nassau haben den großen wie auch die beiden kleineren Stahlgußabsperrschieber nebst Zubehör konstruiert, geliefert und montiert.

Inzwischen konnte auch der zweite Bauabschnitt: „Ableitung des Dickelsbachwassers durch die Kulturstraße" in Angriff genommen werden, da es gelang, auch diesen wichtigen Bau zu finanzieren. Die Bauarbeiten sind soweit gefördert, daß im Frühjahr 1928 das Gesamtprojekt fertiggestellt und den bedrohten Stadtteilen für immer die Überschwemmungsgefahr genommen sein wird.

DIE VERSTÄRKUNG DER LANDANSCHLÜSSE DER ISARBRÜCKE BEI GRÜNWALD.

Von Oskar Muy, Direktor u. techn. Leiter der Wayss & Freytag A.-G., Niederlassung Halle.

Die in allen Fachkreisen bekannte Isarbrücke bei Grünwald, as für die Entwicklung des Eisenbetonbrückenbaues grundegende und lange Zeit bedeutendste Bauwerk seiner Art, urde in den Jahren 1903/04 von der Eisenbeton-Gesellschaft München, einer Gemeinschaftsunternehmung der Wayss & reytag A.-G. in Neustadt a/Haardt und Heilmann & Littmann n München ausgeführt. Sie überbrückt das tief eingeschnittene sartal mit zwei großen Dreigelenk-Bögen von je 70 m Spannveite, an die sich linksseitig vier freiaufliegende Balkenöffungen und rechtsseitig eine Öffnung mit je 8,50 m Lichtweite nschließen. Abb. 1 zeigt das Gesamtbild der Brücke, welche ich nach dem Projekt des Herrn Professor Dr. Mörsch in harmonischer Linienführung in die Landschaft einfügt.[1]

Nachdem bereits vor längerer Zeit der bauliche Zustand er beiderseitigen Landanschlüsse geeignet war, bei dem fachichen Beobachter Bedenken hervorzurufen, konnte man vor twa zwei Jahren offensichtlich feststellen, daß die Schäden, nsbesondere bei dem linksseitigen ersten Landpfeiler, erart zugenommen hatten, daß baldige Abhilfe notwendig urde. Der Verfasser nahm daher Mitte 1925, als damaliger eiter der Niederlassung München der Wayss & Freytag A.-G., eranlassung, die zuständige behördliche Stelle, das Bezirksamt München-Land, hierauf aufmerksam zu machen und dringend auf die sofortige Aufstellung geeigneter Vorschläge für die Wiederherstellung der gefährdeten Konstruktionsteile hinzuweisen. Da in weiteren Fachkreisen die Bauschäden bekannt

Abb. 1. Isarbrücke Grünwald. Ansicht vor der Verstärkung des linken Landwiderlagers.

[1] Siehe auch: Professor Dr. E. Mörsch „Der Eisenbetonbau" Verl. K. Wittwer Stuttgart.

waren, über ihre Ursache und Behebung jedoch vielerlei Unklarheit herrschte, soll im Nachstehenden eine eingehende Schilderung der Schäden und der getroffenen Baumaßnahmen gegeben werden.

Bereits einige Jahre nach der Herstellung der Brücke zeigte das linksseitige Landwiderlager Rißbildungen, die Flügel begannen sich von der Quermauer zu trennen und letztere war durch einen starken Horizontalriß beschädigt. Der Schaftaufbau des ersten Landpfeilers war beim Übergang zum Pfeilersockel (Fuge a—a Abb. 2) abgerissen und stellte sich schief. Eine eingehende Untersuchung ergab gleichzeitig eine Verschiebung des Widerlager- und ersten Pfeilerfundamentes gegen

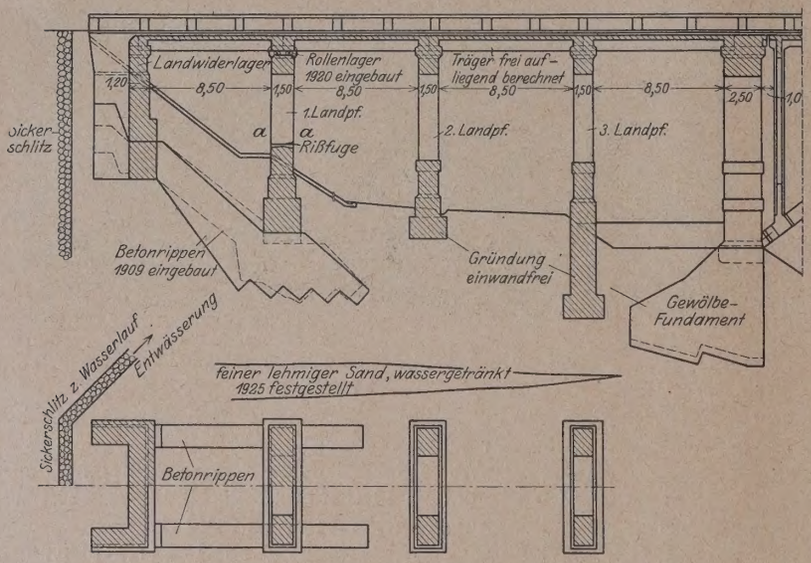


Abb. 2. Linksseitiger Landanschluß: Baulicher Zustand nach den Verstärkungsarbeiten in den Jahren 1909 u. 1920.

den Flußlauf um ca. 3—4 cm. Die Fundamente sind bei der Ausführung in gutem Lettenboden gegründet worden, nachdem die Tiefenlage mit der bauleitenden Behörde festgesetzt war. Die Beschädigungen konnten ihrer Natur nach nur auf Kraftwirkungen zurückgeführt werden, die nicht in rechnungsmäßiger Erfassung lagen. Es zeigte sich, daß der mit Wasserschichten durchzogene Berghang in Bewegung war und hiervon auch die genannten Bauteile betroffen wurden. Herr Professor Dr. Mörsch, der seitens der Behörde im November 1908 zu einem Sachverständigengutachten aufgefordert wurde, schlug zur Behebung der Schäden vor, den im Bereiche der Brücke liegenden Hangkörper trocken zu legen, indem hinter dem Landwiderlager ein entsprechend tiefer Sickerschlitz mit auf der ganzen Höhe durchgehender Steinpackung ausgeführt wird, der beiderseits der Brücke mit starker Schrägführung zum Wasserlauf verläuft und dorthin entwässert. Außerdem sollten die Fundamente des Widerlagers und ersten Pfeilers durch drei starke Fundamentrippen in Beton gemeinsam unterfangen und letztere in größere Tiefe bis auf tragfähige Bodenschichten hinabgeführt werden. Die empfohlenen Maßnahmen wurden aber nur teilweise durchgeführt, indem der Sickerschlitz nur hälftig, d. h. auf der stromabwärts gelegenen Brückenseite hergestellt wurde und nur zwei Betonrippen zur Ausführung kamen, wie in Abb. 2 zu ersehen ist.

Da die wichtige Forderung der vollkommenen Hangentwässerung unerfüllt blieb und die beiden Betonrippen allein wahrscheinlich nicht die gedachte Wirkung erzielten, ging in den nächsten Jahren die Horizontalbewegung der Fundamente weiter, so daß 1920 der erste Landpfeiler bereits eine Exzentrizität von 6—7 cm aufwies mit verstärktem Fugenriß. Zur Unschädlichmachung des letzteren ließ die Behörde damals über diesem Pfeiler eiserne Rollenlager unter den Fahrbahnträgern einbauen, deren Wirkung jedoch dadurch abgemindert war, daß eine vollkommene Freilegung der Träger vom Pfeilerbeton nicht erfolgte und der Pfeilerkopf somit noch fes gehalten wurde.

Die Schrägstellung des Pfeilers vergrößerte sich in den näch sten Jahren abermals bis zu einer Exzentrizität von rd. 10 c im Jahre 1925, womit der gefährliche Zustand vor der Wiede herstellung erreicht war. Die Rißfuge a—a klaffte flußseit

Abb. 3. Landpfeiler 1 mit Rißfuge a—a nach Abb

bereits 1 cm, so daß die Druckübertragung nur mehr durch ein schmalen Flächenstreifen an der entgegengesetzten Pfeilerkan erfolgte. Es zeigten sich bereits die bekannten Schrägrisse

Abb. 4. Linksseitiges Landwiderlager, 1 Pfeiler und Hangschlitz.

der Druckkante, wie aus Abb. 3 ersichtlich ist, so daß die Sich rungsmaßnahmen zur Verhütung einer Katastrophe unverzü lich in die Wege geleitet werden mußten. Der zuständi Bezirkstag beschloß nun, von Herrn Professor Dr. Mörs ein erneutes Gutachten über die Wiederherstellung einzuhole nach welchem sodann der Wayss & Freytag A.-G., Niede

ssung München die Ausführung übertragen wurde. Hiernach ar die vollkommene Entwässerung des Hanges sicherzustellen irch die Vervollständigung des Sickerschlitzes hinter dem iderlager und auf der flußaufwärts gelegenen Brückenseite. ußerdem sollte die bereits früher vorgeschlagene mittlere nterfangungsrippe mit entsprechender konsolartiger Ver-eiterung des Kopfes zur wirksamen Erfassung des Land-iderlagers und mit ebensolcher Fundamentverbreiterung zur ten Übertragung auf den festen Untergrund durchgeführt

größerer Tiefe von vielen wasserführenden Schichten durchzogen war. Der sehr wasserreiche Winter 1925/26 erschwerte die Aussteifungsarbeiten außerordentlich und machte wegen der großen Erdschübe fortdauernd Umbolzungen im unteren Teil des Schlitzes notwendig. Abb. 4 zeigt den seitlichen Hangschlitz bei der Ausführung, die Abstützung der Fahrbahn beim ersten Landpfeiler und dessen erkennbare Schrägstellung.

Da nun aus den vorhandenen Akten ersehen werden konnte, daß die im Jahre 1909 ausgeführten seitlichen Fundamentrippen

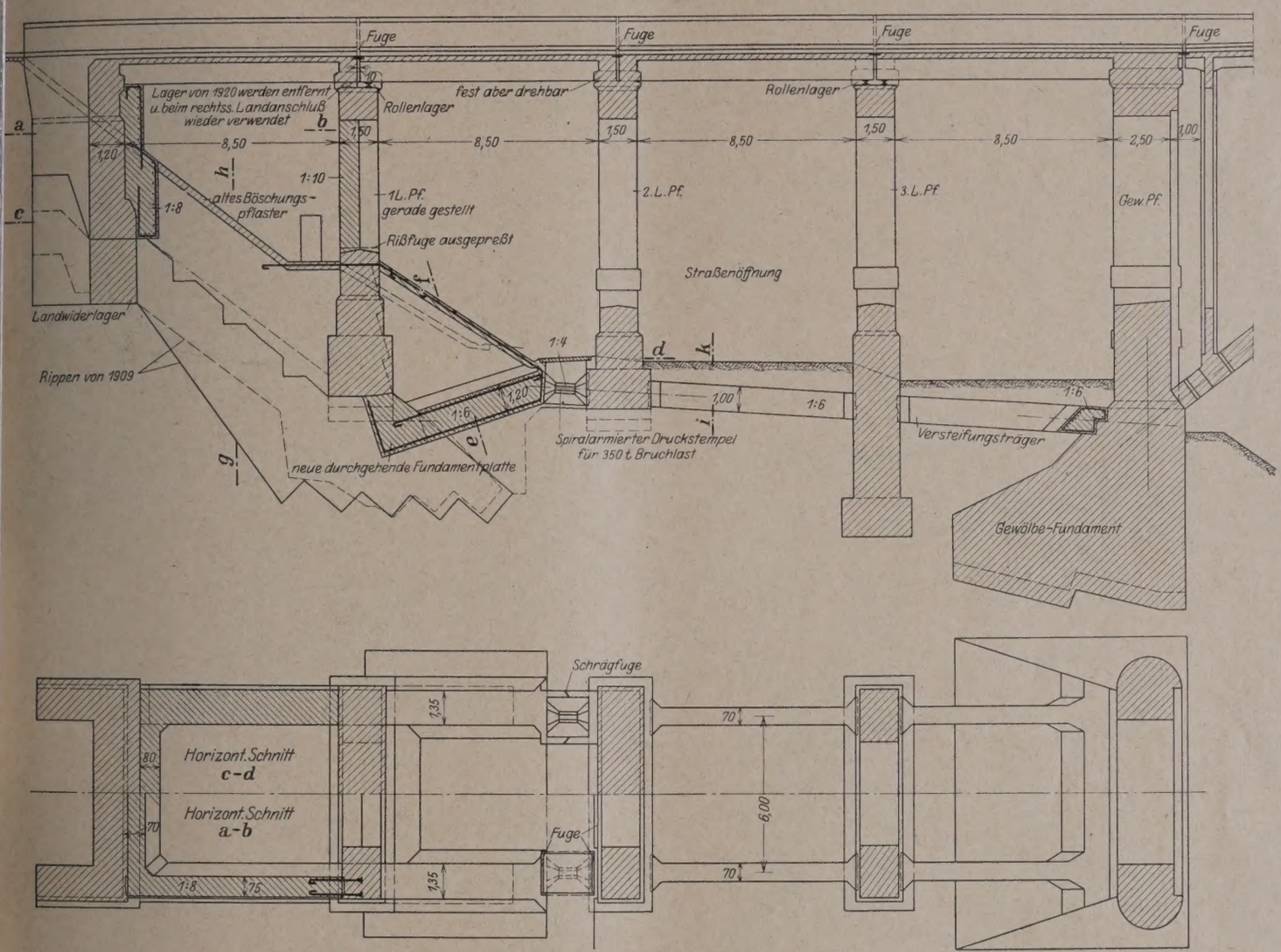


Abb. 5. Linksseitiger Landanschluß: Verstärkungskonstruktionen, ausgeführt in den Jahren 1925/26. Bodenverhältnisse siehe Abb. 2.

verden. Um eventuellen weiter eintretenden Bewegungen der Stützkörper Rechnung zu tragen, und damit die Pfeiler nur durch otrechte Kräfte beansprucht werden, war die Fahrbahn unter Beseitigung der Preßfugen der frei aufliegenden Träger über dem ersten und dritten Landpfeiler mit einer starken Fuge zu durchschneiden und hier durch Rollenlager beweglich zu lagern. Der schiefe Pfeiler war außerdem wieder ins Lot zu bringen und das Landwiderlager in zweckmäßiger Weise auszubessern. Die eigentlichen Brückengewölbe und deren Fundierung ergaben sich bei der Untersuchung als vollkommen einwandfrei.

Mit den Arbeiten wurde im Spätherbst 1925 begonnen. Zuerst wurde der gefährdete erste Landpfeiler durch den Einbau eines starken Gerüstes zur Aufnahme der Brückenfahrbahn entlastet und sodann der 15 m tiefe und im Mittel 1 m breite Sickerschlitz in Angriff genommen, da erst nach dessen Fertigstellung die notwendigen Grabarbeiten im hierdurch trocken gelegten Hangkegel vorgenommen werden durften. Es zeigte sich bei der Ausschachtung des Schlitzes, daß der Hang in eigenartiger Weise z. T. auf schief eingerammten Eisenträgern aufsaßen, entschloß man sich während obiger Arbeiten Bohrungen beim Pfeiler 1 zu machen zur Feststellung des Untergrundes, da genauere Aufzeichnungen hierüber nicht vorgefunden wurden. Wie zweckmäßig und notwendig diese Maßnahme war, zeigte das Ergebnis der Untersuchungen, wonach in etwa 10 m Tiefe unter dem Brückenvorgelände eine weiche wasserführende Schichte in der Stärke von 1—2 m eingelagert war. Weitere Bohrungen ergaben, daß sich diese Schicht in allmählich abnehmender Stärke bis zum linken Bogenwiderlager erstreckte und dort verlief. Es war somit erklärlich, weshalb unter den oben genannten Fundamentrippen T-Träger eingerammt worden sind, die jedoch nach den vorgefundenen Angaben in unwirksamer Weise noch innerhalb der schlechten Schicht endigten.

Das gefundene Ergebnis mußte notwendigerweise den ursprünglichen Wiederherstellungsplan ins Wanken bringen, nachdem die Voraussetzungen für die Durchführung des vor-

gesehenen mittleren, tief unter dem Landpfeiler 1 eingreifenden Spornes hinfällig geworden waren. Da eine Tiefergründung desselben gegenüber dem Projekte äußerst schwierig und mit

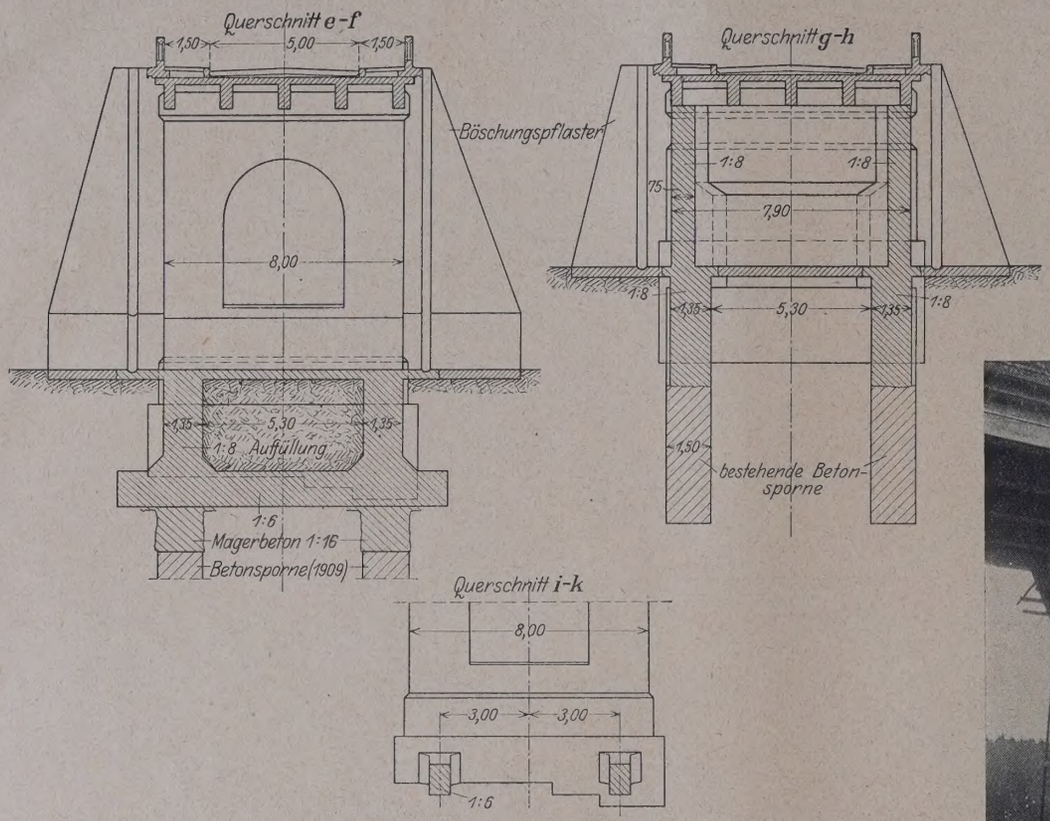


Abb. 6. Linksseitiger Landanschluß: Verstärkungskonstruktionen, ausgeführt in den Jahren 1925/26. Querschnitt zu Abb. 5.

zweifelhaftem Erfolge begleitet gewesen wäre und eine Pfahlgründung aus den gleichen Gründen und wegen der hohen Kosten ebenfalls ausschied, machte der Verfasser im Verein mit Herrn Professor Dr. Mörsch der Behörde einen grundsätzlich geänderten Projektvorschlag, der auf neuen Voraussetzungen beruhte und zur Ausführung bestimmt wurde. Anstelle der tief geführten Unterfangung ging man von dem Gedanken aus, daß der über der weichen Schicht befindliche, an sich tragfähige Boden in möglichst großer Stärke über dieser Schicht zu erhalten ist. Dies führte zur Anordnung einer hoch liegenden Plattenfundierung in Verbindung mit dem ersten Landpfeiler gemäß den Abbildungen 5 u. 6. Um den Hangdruck in die Fundamentplatte überzuleiten, sind über den bestehenden seitlichen Fundamentrippen zwischen Landwiderlager und Pfeiler starke Aussteifungswände angeordnet mit strebenartiger Weiterführung in die Fundamentplatte Vor der alten Widerlagerstirn ist eine armierte Querwand vorgesehen, welche die Last der Fahrbahnkonstruktion aufzunehmen imstande ist, so daß die zerrissene Widerlagermauer entlastet wird. Landpfeiler und Widerlager sind auf diese Weise zu einem einzigen zusammenhängenden Baukörper vereinigt, der gegen Hangschübe durch die vorde Fußplatte gesichert und im übrigen gegen eventuelle B wegungen unempfindlich ist. Die früheren gefährlichen Einz bewegungen des Widerlagers u ersten Pfeilers und ihre labilen Eige schaften als Einzelkörper sind dam für immer beseitigt. Für die A messungen und Bewehrung d Fundamentplatte ist sicherheitshalb ein mehrfacher aktiver Erddruck a den gesamten Widerlagerkörper Rechnung gesetzt, wobei sich ei Bodenpressung von 2½ kg/cm² gibt, welche als zulässig angeseh werden kann. (Abb. 7). Die Plat

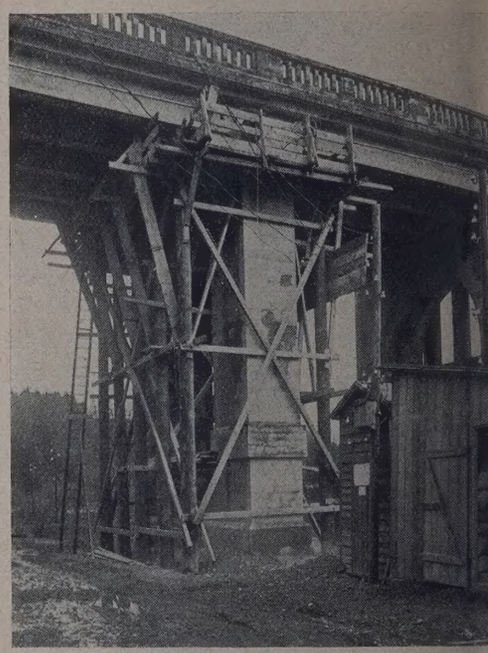


Abb. 8. Landpfeiler 3 mit Abstützung der Fahrbah

ist mit Rücksicht auf die anfallenden Kräfte schräg gelag und in wirksamer Weise unter das Pfeilerfundament geführ Außerdem wird letzteres nach vorn von den beiden hochgehend

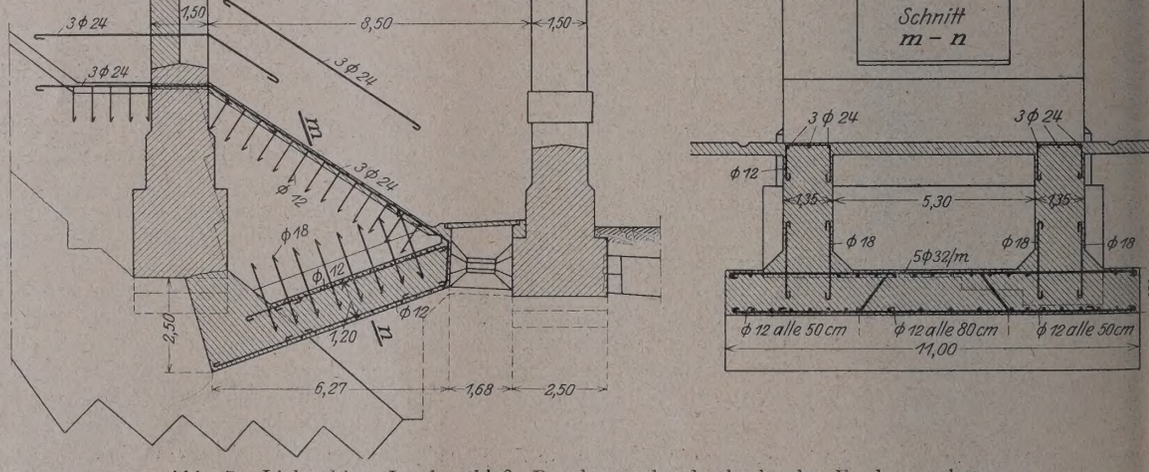
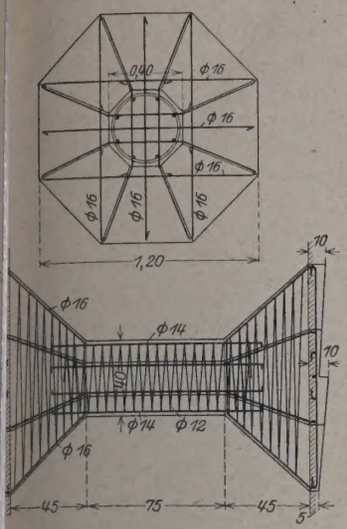


Abb. 7. Linksseitiger Landanschluß: Bewehrung der durchgehenden Fundamentplatte.

Betonstreben mit tiefer Verzahnung im Richtungssinne Druckresultierenden abgestützt. Nachdem diese Streb wände betoniert waren, wurde auf der rechten Seite



b. 9. Bewehrung des Druckstempels
ischen Fundamentplatte und 2. L.-Pf.
für 350 t Bruchlast.

Pfeilers die Abstützung der Fahrbahn vorgenommen und die Überbetonierung der Fundamentrippen in der ersten Öffnung bis zum vorhandenen Schrägboden ausgeführt. Hierauf erfolgte nach Freilegung des Pfeilerkopfes die Geraderichtung des aufgehenden Pfeilerschaftes über der Rißfuge, indem an der offenen Fugenseite starke Blechstreifen eingelegt und am Kopfe vom Widerlager her horizontale Druckbolzen mit Schrauben angesetzt wurden. In

i Stunden stand der Pfeiler gerade, worauf die all-
ig geöffnete Fuge mit Preßzementmörtel ausgepreßt
de. Der solide Anschluß der aufgehenden Versteifungs-

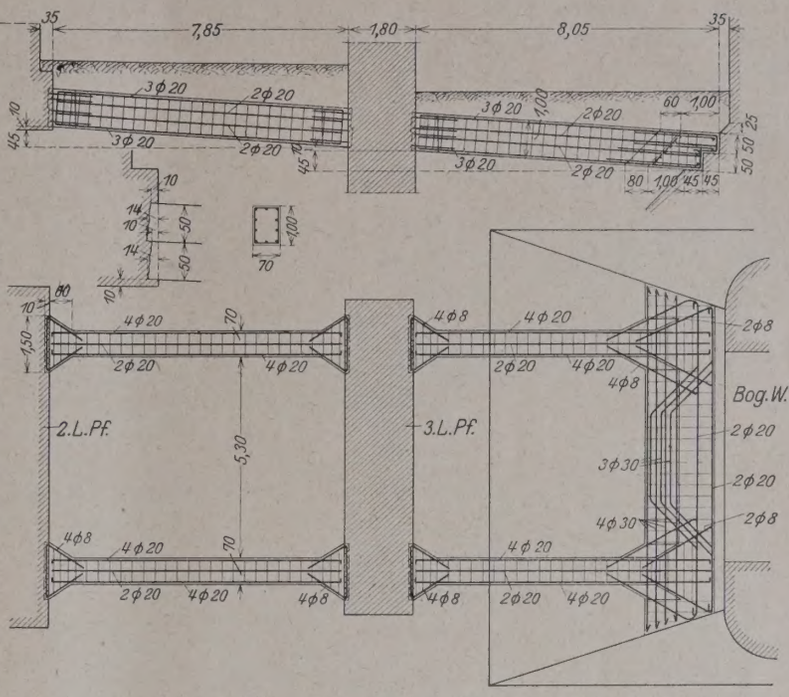


Abb. 12. Bewehrung der Versteifungsträger zwischen 2 L.-Pf. und Bogenwiderlager.

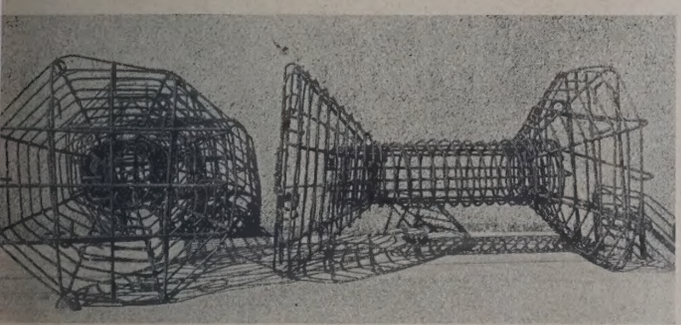


Abb. 10. Bewehrung des Druckstempels geflochten.

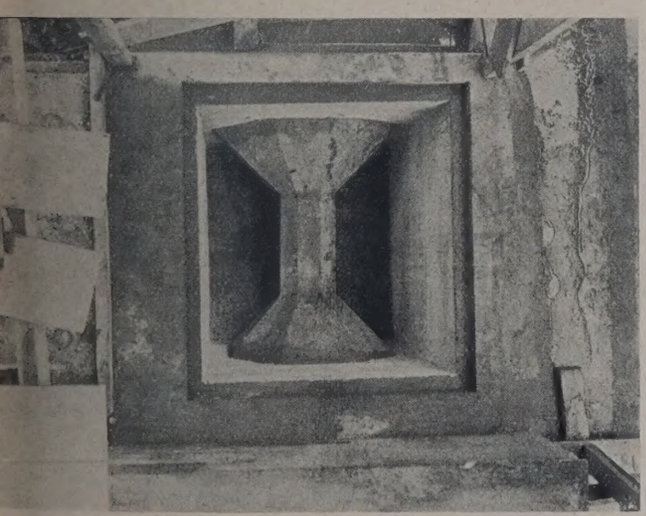


Abb. 11. Eingebauter Druckstempel mit Schacht.

nde an den Pfeiler erfolgte durch Aufrauhen der Beton-
chen und einzementierte Rundeisenanker.

In der Fahrbahn wurden über dem 1. und 3. Pfeiler 10 cm
eite Fugen angeordnet und durch Einbau eiserner Rollenlager
e einwandfreie vertikale Übertragung der Brückenlasten auf

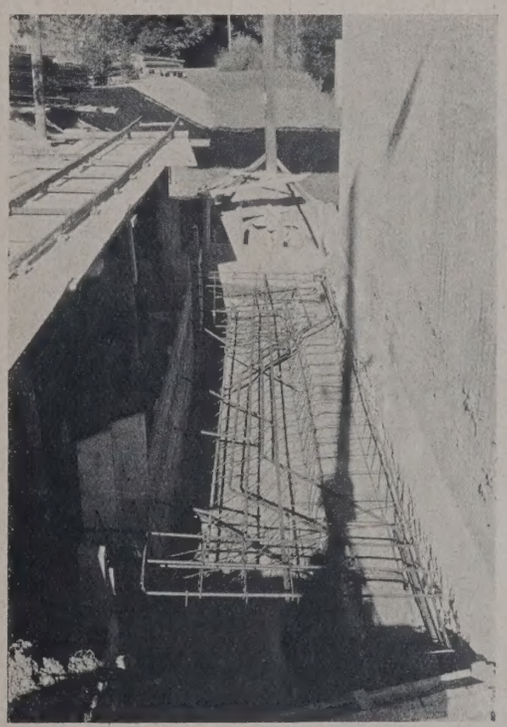


Abb. 13. Eisenbeton-Querträger beim linksseitigen Gewölbe-Fundament.

die Pfeiler gewährleistet. Irgendwelche Bewegungen des neuen Widerlagerkörpers sind nunmehr ohne Einfluß auf die Sicherheit der Konstruktion. Abb. 8. zeigt die Einrüstung bei Pfeiler 3 für den Einbau der Gelenke. Die im Gutachten vorgesehenen Fugen bei Pfeiler 2 und im Anschluß an den Gewölbeüberbau sind ebenfalls durchgeführt worden.

Ehe nun die Fahrbahn durchschnitten wurde, kam noch eine andere Baumaßnahme zur Ausführung, die als zweckmäßig angesehen werden mußte mit Rücksicht auf den durch die Bohrungen festgestellten Untergrund. Zur weitergehenden Sicherung des linken Gewölbefundamentes und somit zur steileren Ablenkung der Widerlager-Resultierenden auf die

Bodenfuge sind zwischen der neuen Fundamentplatte und dem Bogenwiderlager zwei im Boden liegende Eisenbetonversteifungsträger angeordnet. Die aufzunehmende Druckkraft dieser Balken ergibt sich aus der Überlegung, daß die Ablenkung der Bodenresultierenden gegen die rechte Fundamentkante unter der Wirkung des Hangschubes in den zulässigen Grenzen bleibt.

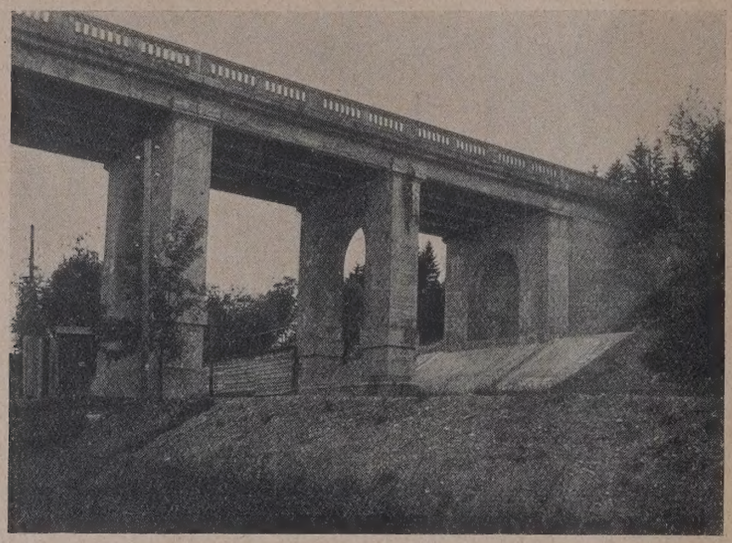


Abb. 14. Linksseitiger Landanschluß nach der Verstärkung.

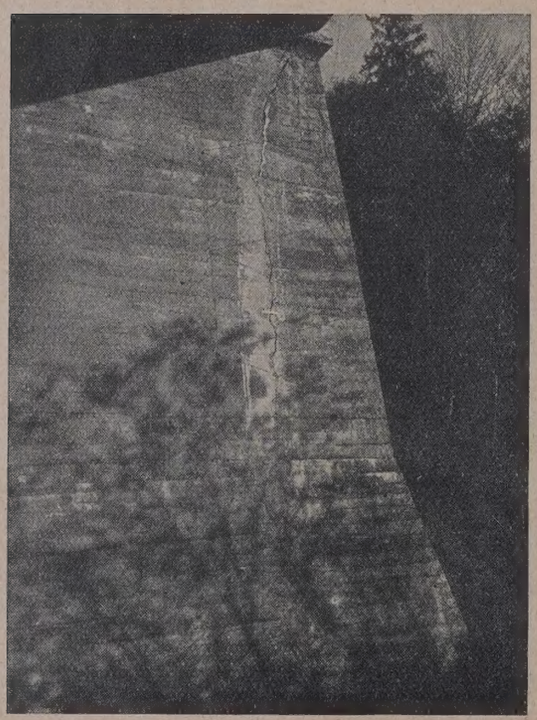


Abb. 15. Rechtsseitiges Landwiderlager: Eckrisse zwischen Stirnwand und Flügel flußaufwärts.

Dies ist bei ungefähr $^1/_3$ des gesamten Bogenhorizontalschubes von ca. 2000 t, also bei einer Druckkraft von rd. 700 t für beide Balken zusammen der Fall. Zur Sicherstellung dieser Höchstkraft sind zwischen Landpfeiler 2 und neuer Fundamentplatte zwei in der Achse der Versteifungsbalken liegende spiralarmierte Druckstempel angeordnet, welche eine Bruchlast von je 350 t aufnehmen können und somit die Sicherung des Gewölbe-Fundamentes in der erstrebten Weise gewährleisten. Die Berechnung der Druckstempel erfolgte nach den Angaben des Herrn Professor Dr. Mörsch gemäß seiner im „Eisenbetonbau" Band I, 1. Hä S. 231 angegebenen Berechnungsformel für Höchstlast. Sie b zen einen Durchmesser von 40 cm und sind mit 8 Ø 14 m/m i Längsrichtung und einer Spirale Ø 12 m/m mit 5 cm Gang bewehrt (Abb. 9 u. 10). Außerdem machen umbaute Schä sie der Besichtigung und Kontrolle zugänglich, wie aus A

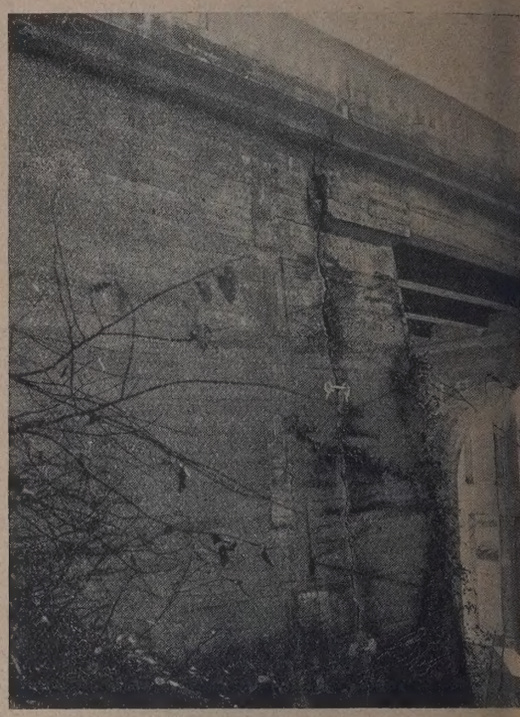


Abb. 16. Rechtsseitiges Landwiderlager: Eckrisse zwischen Stirnwand und Flügel flußabwärts.

Abb. 17. Tiefe Rißfuge der Abb. 15 mit ausgestemmter Horizontalrille.

hervorgeht. Stempel und Versteifungsbalken sind im Ansc an die bestehenden Pfeilerfundamente so verbreitert, daß Beanspruchung des alten Fundamentbetons in zuläss Grenzen bleibt (Abb. 12). Im Anschluß an das Bogenwiderl ist ein horizontaler, die beiden Balken verbindender E betonträger angeordnet, der im Stande ist, die durch die Bal druckkräfte im oberen Widerlagerkörper hervorgeruf Biegungsmomente aufzunehmen. Abb. 13 zeigt die fertig legte Bewehrung dieses Querbalkens.

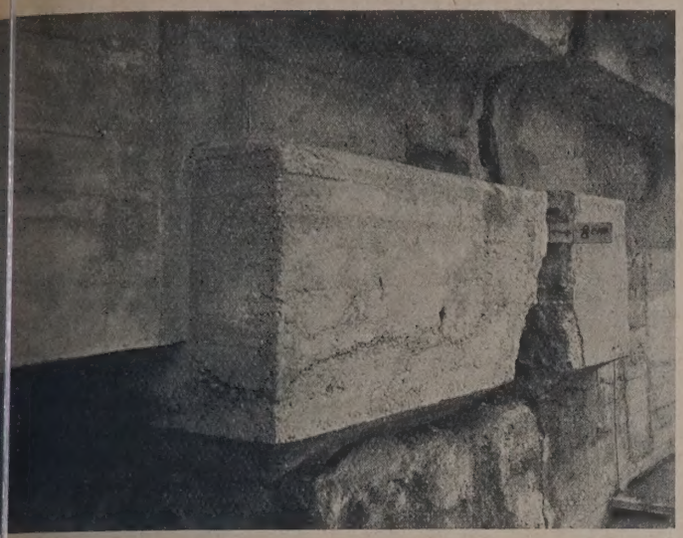


Abb. 18. Abgespaltene Ecke unter dem Trägerauflager flußaufwärts.

Die Verstärkung des linksseitigen Landchlusses hat die Erscheinung der Brücke keiner Weise beeinträchtigt, wie aus Abb. 14. vorgeht. Ja man kann sogar sagen, daß die schließung der ersten Öffnung einen bedigenderen Abschluß gegen den Hang bietet zuvor, da er nun auch dem rechtseitigen geschlossenen Flügeln ähnlich ist. In dem ch die Umschließung gewonnenen Raume l leichte Straßenbaugeräte untergebracht.

Das rechtsseitige Landwiderlager ist von n anschließenden großen Brückenbogen durch e Balkenöffnung von 8½ m Lichtweite gennt. Es besteht aus einer rund 14,0 hohen rnwand mit 2 parallelen Seitenflügeln. Die gehenden Mauern sind in Stampfbeton tellt und nach rückwärts in horizontale und tikale Rippen aufgelöst, die wohl aus Sparksichten angelegt worden sind, heute aber in ser Form als unzweckmäßig nicht mehr ausührt würden.

Auch bei diesem Baukörper zeigten sich eits einige Jahre nach der Herstellung Risse den Ecken zwischen Stirnwand und Flügeln, die zum größten Teil auf Setzungen, zum geringeren Teil vielleicht auf schiebende Wirkung des Hinterfüllungsmaterials, zurückzuführen sind. Da die Flügel von der Stirnwand loszureißen drohten, hatte man erstere durch drei große im Erdreich liegende Querträger, miteinander verspannt. Die Bewegung ging aber weiter und erreichte 1925 den in den Abbildungen 15, 16, 17 u. 18 dargestellten Zustand. Man sieht die stark aufgespaltenen Risse, an denen sich die Flügel von der Stirnwand durch Absacken nach rückwärts getrennt haben, so daß es, wie dargestellt, möglich war, mit einer Latte bis nahezu 2,0 m tief einzustoßen. Die Risse erweiterten sich gemäß der bewegenden Kräfte nach oben und erreichten ihre größte zerstörende Wirkung unter dem äußeren Trägerauflager, wie aus Abbildung 18 hervorgeht.

Da eine vollkommene Erneuerung nicht in Frage kam, begnügte man sich damit, in zweckmäßiger und genügend sicherer Weise nach Abbildung 19 eine Bandagierung des ganzen Widerlagerkörpers durchzuführen. An der Außenfläche sind zu diesem Zwecke

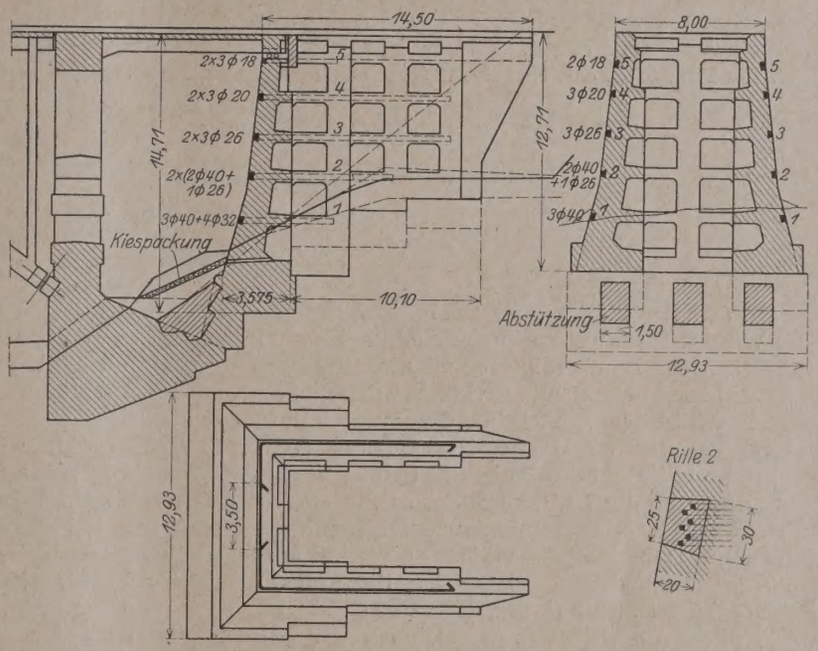


Abb. 19. Rechtsseitiger Landanschluß; Verstärkungkonstruktionen, ausgeführt in den Jahren 1925/26.

bb. 20. Rechtsseitiges Landwiderlager: Horizontalrille mit Zuganker.

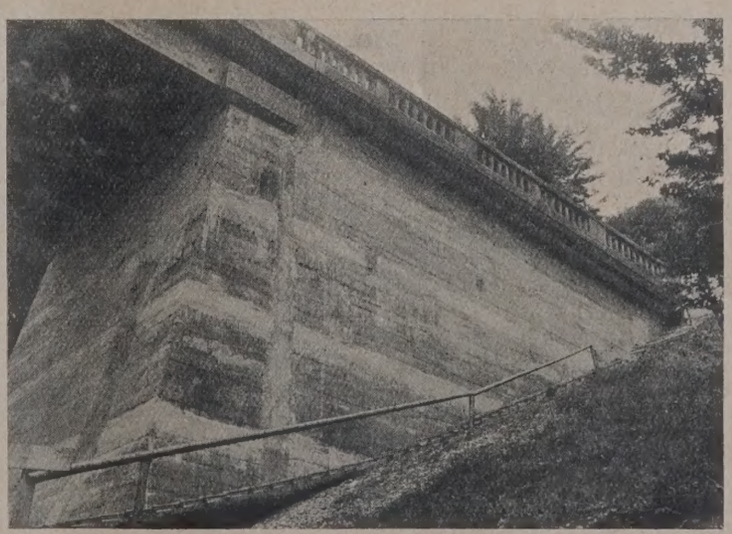


Abb. 21. Rechtsseitiges Landwiderlager nach der Verstärkung.

jeweils in Höhe der bestehenden inneren Horizontalrippen schwalbenschwanzförmige Rillen von 20/25 cm ausgespitzt worden, in welche die erforderliche Rundeisenzugarmierung einbetoniert wurde. Im ganzen sind fünf derartige Zuganker angeordnet, die in der Stirnwand jeweils den auf die einzelnen Rippen entfallenden Erddruck bei Berechnung derselben auf Biegung aufzunehmen haben. Die Armierung in den Rillen der Seitenflügel erhält als Zugkraft den gesamten Auflagerdruck der vorderen Balkenrippen und ist daher weit nach rückwärts in die Flügel verankert. Die Beanspruchung der Zuganker ist mit 1500 kg/qcm angenommen im Hinblick darauf, daß die Stirnmauer für sich allein noch einen Teil des anfallenden Erddruckes aufzunehmen imstande ist. Abbildung 20 zeigt die in eine der unteren Rillen eingelegten Zuganker.

Am Fuß der Stirnwand wurden drei starke Betonstreben angeordnet, die eine solide Abstützung auf das Gewölbefundament gewährleisten. Außerdem sind hier Entwässerungsschlitze für das Hinterfüllungsmaterial vorgesehen. Zur einwandfreien Auflagerung der Brückenfahrbahn auf dem Landwiderlager sind, ähnlich wie linksseitig, eiserne Rollenlager unter den Trägern eingebaut mit einer breiten Fuge hinter dem Auflager. Eine eventuelle Bewegung des Gesamtwiderlagers kann damit einwandsfrei erfolgen. Abbildung 21 zeigt den wieder hergestellten Baukörper mit den leicht sichtbaren Betonbandagen.

Die gesamten Erneuerungsarbeiten wurden Ende 1 vollendet, nachdem die Arbeiten im ersten Halbjahr 1926 verwaltungstechnischen Gründen einige Monate eingest waren.

Der konstruktive Bestand der beiderseitigen Landanschlü ist durch die getroffenen Maßnahmen wohl für immer gesich Fortlaufende Beobachtungen haben bis heute ergeben, sich dieselben bewähren und keinerlei Bewegungen oder V schiebungen, insbesondere bei der linksseitigen Verstärku eingetreten sind.

Herr Oberbauamtmann Walz vom Bezirksamt Münch Land förderte die Arbeiten durch seine sachverständige Unt stützung, während Herr Oberingenieur Deininger als M arbeiter des Verfassers an der Durchführung derselb wesentlichen Anteil hatte.

Das reich gegliederte Eisenbeton-Brückengeländer auf Veranlassung des Architekten mit Ausnahme der rei Gelenkfugen monolithisch durchgebildet worden, was info Temperatur, Bewegung der Bögen etc. zu unschönen R bildungen führte. Obwohl nun später entsprechende Zwisch fugen angeordnet wurden, ist es aus sachlichen und sch heitlichen Gründen doch geboten, eine Erneuerung und zwe mäßigere Gestaltung des Geländers herbeizuführen. Dies nach Bereitstellung der entsprechenden Mittel in nächs Zeit geschehen.

ZUR FRAGE DES WETTBEWERBS ZWEIER SCHIFFAHRTSWEGE IM GEMEINSAMEN EINFLUSSGEBI

Die Frachtenharfe, ein Beitrag zur verkehrswirtschaftlichen Untersuchung von Zwischenhäfen.

Von Reg.-Baum. Karl Köbler, Waldshut.

Mit dem Augenblick der Beschlußfassung über den Ausbau eines Wasserstraßenunternehmens sind die bis dahin im großen hinsichtlich der Bauwürdigkeit und Linienführung des ganzen Unternehmens untersuchten verkehrswirtschaftlichen Fragen nunmehr im kleinen hinsichtlich der Ausgestaltung des Schiffahrtsweges mit Umschlagseinrichtungen zu stellen. Mit der Wegbereitung für die Schiffahrt, die im allgemeinen auf Kosten des Reiches und der Länder erfolgt, ist nur ein Teil der Arbeit getan. Umschlagseinrichtungen und Hafenanlagen müssen für Teilung und Sammlung des Verkehrs sorgen. Für die Erbauung und Einrichtung dieser Anlagen hat die Volkswirtschaft bedeutende Mittel aufzubringen, die aber meist ganz zu Lasten von anliegenden Städten, Gemeinden oder interessierten Industrien gehen. Man verzichtet bei ihnen, soweit es sich um kommunale Anlagen handelt, i. a. auf Wirtschaftlichkeit im privatkapitalistischen Sinn und erwartet eine Deckung der Lasten durch die allgemeine Hebung von Handel und Verkehr. Eine Überwachung bei der Erstellung dieser Anlagen durch die allgemeine Wirtschaft ist weniger oder gar nicht möglich. Bei neuen Wasserstraßen wird der zuerst und am besten eingerichtete Umschlagsplatz immer einen gewissen Vorsprung haben. Unternehmungsgeist, Konkurrenzneid, Ehrgeiz usw. werden in vielen Fällen ausschlaggebend sein. So rüsten sich denn fast alle von kommenden Wasserstraßen berührten Städte von nur einiger Bedeutung und Lage am Bahnnetz zur Aufnahme kommenden Umschlagsverkehrs und bereiten Hafenanlagen vor. Man erwartet zum Teil umwälzende Veränderungen in wirtschaftlicher und verkehrstechnischer Beziehung, teils dauernder, teils vorübergehender Natur. Je nach Lage und industrieller Entwicklung, je nach dem Tempo, mit dem der Kanalbau ein Gebiet durchzieht, wird das Unternehmen mehr oder weniger bleibende und günstige Einwirkungen hinterlassen. Die am künftigen Schiffahrtsweg liegenden Städte haben das Bestreben, durch Ausnützung der neuen Verkehrsmöglichkeit das bisher wirtschaftlich beeinflußte Hinterland zu vergrößern. Die nicht nur volkswirtschaftlich, sondern oft auch staatspolitisch orientierten Kanalbauunternehmungen suchen durch Linienführung und Bemessung der Schiffahrtsabgaben derartige Interessen zu fördern. Da die als Umschlagplätze vielleicht geeigneten Stellen und Knot punkte sich von dem wirtschaftlichen Aufschwung schon stimmte, indessen meist falsche Vorstellungen machen, durch Geländekäufe und -spekulationen oft auch bereits Wirklichkeit umgesetzt werden, so wäre hier ein Eingreifen Kanalunternehmungen bzw. der zuständigen Reichsstel besonders begrüßenswert. Ihre Aufgabe wird darin erblic die meist weitgehenden Hoffnungen und Pläne selbst klei Gemeinwesen auf das wahrscheinliche Maß zurückzuführ für einheitliche Bearbeitung jedes einzelnen Hafens sein Zweck und der Größe des ihm voraussichtlich zufallenden V kehrs entsprechend zu sorgen, um damit unwirtschaftli Ausgaben für übermäßige Anlagen zu vermeiden und besond eine unrationelle, durch gegenseitigen Wettbewerb verstär Zersplitterung zu verhindern und eine aus verkehrstechnisch und volkswirtschaftlichen Gründen wünschenswerte Zusamm fassung zu fördern. Dieses Verfahren hat schon Symp Anfang dieses Jahrhunderts eingeschlagen [1], als eine Re kleinerer Orte Hafen- und Umschlagplätze an der Weser pla Irrtümliche Auffassungen der ihnen zufallenden Verkeh möglichkeiten, teilweise auch daraus entspringender Ei süchteleien haben ihn veranlaßt, das Einflußgebiet der gan Weser und der geplanten Häfen zu bestimmen.

Anlande- oder Umschlagplätze, die ausschließlich ein privaten Unternehmen dienen, liegen außerhalb dieser Betra tung, da Art und Größe des Verkehrs im allgemeinen fest u rissen sind. Weiter können Häfen wohl dem öffentlichen U schlag, dabei aber ausschließlich dem örtlichen Güteraustau dienen: auch für diese Art liegen die verkehrswirtschaftlich Verhältnisse einfach; Fehlschätzungen werden selten v kommen. Die Schwierigkeit und Unsicherheit der Verkeh ermittlung beginnt da, wo ein Hafen durch Umschlag auf Eisenbahn auch den Verkehr entfernter gelegenen Gegen vermittelt. Hier wieder sind die Verhältnisse einfacher, w

[1] Vgl. Sympher, Zentralblatt der Bauverwaltung 1903, Seite 3 Das Verkehrsgebiet der Weser.

Einflußgebiet dieses Umschlagplatzes nur mit dem Wettwerb der Eisenbahn zu rechnen ist. Unübersichtlich werden e Bedingungen jedoch dann, wenn noch der Wettbewerb nes oder mehrerer anderer Schiffahrtswege zu beachten ist. ; ist bekannt, daß es im Deutschen Reiche, wenn alle z. Zt. opagierten Kanäle und Flußkanalisierungen zur Ausführung mmen, fast keinen Punkt mehr gibt, der weiter als 100 km n der nächsten Binnenwasserstraße entfernt wäre. Dafür, ß heute schon ein zu engmaschiges und gegenseitig im Wettwerb stehendes Wasserstraßennetz im Entstehen begriffen , ist Südwestdeutschland mit dem Main- und Neckarkanal d dem natürlichen Wasserweg auf dem Oberrhein nicht das nzige Beispiel. Gerade bei dem nach festumrissenem Bauogramm langsam entstehenden Main- und Neckarkanal wäre besonders wichtig, nicht nur klare Richtlinien für die künftige estaltung der Abgabefrage auf beiden Kanälen heute schon stzulegen, was um so leichter geschehen könnte, als beide nternehmungen dem Reiche unterstehen, sondern auch waige auf beiden Seiten vorhandene Bestrebungen gegenitigen Übertreffens dadurch abzuschwächen, daß eine Gebietfteilung auf Grund dieser Richtlinien vorgenommen wird, d daß noch weitergehend von Reichs wegen die Erbauung instig gelegener und wirtschaftlich zu rechtfertigender Umhlagplätze unterstützt wird. Dies könnte z. B. bei Flußanalisierungen wie im vorliegenden Fall in einfacher Weise ber die Frage der Sicherheitshäfen geschehen. Z. Zt. fehlen ber nicht nur eine derartige Aufteilung, sondern auch klare ichtlinien für die Handhabung des Schiffahrtsabgabegesetzes f den beiden Kanälen. Es sei nun zugegeben, daß die Haltung r Reichsbahn eine scharfe Erfassung von Einflußgebieten icht möglich macht. Es wäre aber schon von großem Vorteil, enn man gerade diese durch Tariffragen bedingte Unklarheit nd Unsicherheit in der Schätzung eines etwaigen Umschlags ärker betonen würde mit dem Zweck, die zahlreichen zum eil entgegengesetzt laufenden Bestrebungen zusammenzuassen. Besonders vermißt man eine einheitliche verkehrsirtschaftliche Untersuchung über die Zugehörigkeit des wischen dem Main-Donau- und Neckar-Donau-Kanal liegenden influßgebietes. Beide Kanäle laufen bis gegen Würzburg zw. Heilbronn in einer Entfernung von nur 30 bis knapp 00 km nebeneinander her. Die von den beiden Gesellschaften ierüber veröffentlichten Unterlagen sind begreiflicherweise ehr oder weniger einseitig und beschränken sich außerdem ur auf den Nachweis, wie weit das eigene Einflußgebiet reicht, hne daß diese Grenze auf unbedingt gleichen Voraussetzungen ür beide Kanäle festgelegt worden wäre.

An beiden Kanälen ist nur die Entwicklung der zielmäßigen Endhäfen einigermaßen sicher zu beurteilen. Für die ehr zahlreichen in Aussicht genommenen Zwischenhäfen ist ie Ausdehnung des künftigen Einflußgebietes kaum voraususagen. Dazu kommt noch, daß die Zwischenhäfen des Neckaranals wegen der Konkurrenz der Rheinwasserstraße im Westen ich im wesentlichen im Osten, also gegen den Mainkanal hin, ir Wirtschaftsgebiet suchen müssen. Weiter kommt als erchwerendes Moment hinzu, daß infolge der durch den natürchen Flußlauf bedingten Linienführung der Kanäle die an inem Kanal liegenden Zwischenhäfen unter sich im Wettewerb stehen. Die Abgrenzung des Einflußgebietes dieser Wischenhäfen verlangt also nicht nur Frachtvergleichungen mit irektem Bahntransport, sondern auch Vergleiche mit konurrierenden Häfen der eigenen und der benachbarten Schiffahrtsstraßen.

Infolge der unklaren Frachtenlage ist eine Beurteilung uf Grund einfacher Annahmen für Bahnfrachtsätze oder einer estimmten Höhe der Schiffahrtsabgaben unzulänglich; es uß vielmehr jeweils der Einfluß dieser verschiedenen, als ariabel anzusehenden Grundgrößen auf die Gebietsverteilung ür verschiedene Warengattungen untersucht werden. Dadurch äßt sich ein Überblick über größte und kleinste Einflußgebiete er einzelnen Umschlagplätze gewinnen, auf Grund dessen rst ein wahrscheinliches Hinterland je nach Einstellung des Bearbeiters geschätzt und daraus der voraussichtlich zu erwartende Umschlagverkehr ermittelt werden kann.

Diese Frachtvergleichungen wurden bisher ausnahmslos rechnerisch durchgeführt, was große Arbeit und einen unübersichtlichen Rechnungsgang bedingte, ohne eine einfache Überprüfung der Ergebnisse zu gestatten. Es soll daher im folgenden ein einfaches graphisches Verfahren, das der „Frachtenharfe", mitgeteilt werden, das diese Rechenarbeit ablöst und — richtige Konstruktionen des Graphikons vorausgesetzt — zwangsweise richtige Ergebnisse liefert. Darüber hinaus können Zusammenhänge ohne weiteres abgelesen werden, die beim rechnerischen Verfahren nur zufällig gefunden wurden.

II. Beschreibung und Anwendung der Frachtenharfe.

Das Verfahren soll in folgendem auf das zwischen Main-Donau- und Neckar-Donau-Kanal liegende Einflußgebiet angewendet werden. Es soll also die gegenseitige Beeinflussung der beiden Kanäle, der Einfluß der Rheinwasserstraße (über die Umschlagplätze Mannheim, Karlsruhe und Kehl) sowie des unmittelbaren Bahntransportes für den Versand von Kohle ab Gelsenkirchen festgestellt werden. Da die folgenden Untersuchungen nur die Anwendung des Verfahrens und die daraus sich ergebenden Erkenntnisse zeigen sollen, so konnte auf eine genaue Festlegung der Grenzen verzichtet werden. Es wird daher nur die für die einzelnen Fälle kennzeichnende Aufteilung des Zwischengebietes im großen gegeben werden. Ferner wurden die Untersuchungen auf das Hauptumschlagsgut der beiden Kanäle, die Kohle, beschränkt. Dabei wurden verschieden hohe, aber für beide Kanäle jeweils gleiche Annahmen hinsichtlich der Schiffahrtsabgaben sowie verschiedene Bahnanschlußtarife berücksichtigt. Wenn auch zur Zeit der Veröffentlichung einige der zahlenmäßigen Annahmen nicht mehr zutreffen sollten, so behalten die gewonnenen Erkenntnisse doch grundsätzliche Geltung.

Es wurden folgende Fälle untersucht:

1. Gegenwärtiger Zustand:

Main kanalisiert bis Aschaffenburg.
Neckarkanal ab Mannheim im Bau, also für die Großschiffahrt noch nicht benutzbar.
Abgaben auf dem Main bis Aschaffenburg, wie z. Zt. üblich.
Bahnanschlußtarif 6 u für Kohle für alle in Betracht kommenden Umschlagplätze.
Güterstaffeltarif 6 für Kohle bei unmittelbarem Bezug ab Gelsenkirchen.

2. Zustand bei Erreichung der vorläufigen Kanalisierungsendhäfen Würzburg und Heilbronn (vorläufig zur Ausführung genehmigtes Kanalisierungsprogramm).

Main kanalisiert bis Würzburg (ohne Zusammenlegung der Schleusen bei Frankfurt).
Neckar kanalisiert bis Heilbronn.
Gleiche Abgaben auf Neckar und Main (Mainz—Aschaffenburg wie bei O. Z. 1).
Bahnanschlußtarif 6 u wie bei O. Z. 1.
Güterstaffeltarif 6 für Bahnbezug ab Gelsenkirchen.

3. Zustand in späterer Zukunft.

Main kanalisiert bis Nürnberg.
Neckar kanalisiert bis Plochingen.
Gleiche Abgaben auf Main und Neckar.
Bahnanschlußtarif 6 u wie bei O. Z. 1.
Güterstaffeltarif 6 für Bahnbezug ab Gelsenkirchen.

4. Zustand wie bei O. Z. 2.

Jedoch ohne Schiffahrtsabgaben auf beiden Kanälen.

5. Zustand wie O. Z. 2.

Jedoch Bahnanschlußtarif 6 statt 6 u.

Es sei noch bemerkt, daß nicht alle vielleicht in Betracht kommenden Umschlagsplätze in die Untersuchung einbezogen wurden, sondern nur diejenigen, welche durch ihre Lage an Bahnknotenpunkten, Ausdehnung und Lage des Hinterlandes im Zwischengebiet besonders entwicklungsfähig erschienen. Plätze mit großem Ortsverkehr treten hier deshalb teilweise nicht in Erscheinung.

Da es sich nicht nur um den gegenseitigen Wettbewerb der einzelnen Wasserstraßen handelt, sondern letzten Endes um eine Umgrenzung des Wettbewerbs mit dem Transport der Kohle bei unmittelbarem Bahnbezug ab Gelsenkirchen, so mußten sämtliche Schiffahrtsfracht- und Nebenkosten ebenfalls auf Gelsenkirchen bezogen werden. Die Streckenkosten Gelsenkirchen—Rhein-Herne-Kanal—Rhein bis Mainz sowie die Umschlagskosten von Schiff auf Bahn, Hafengebühren

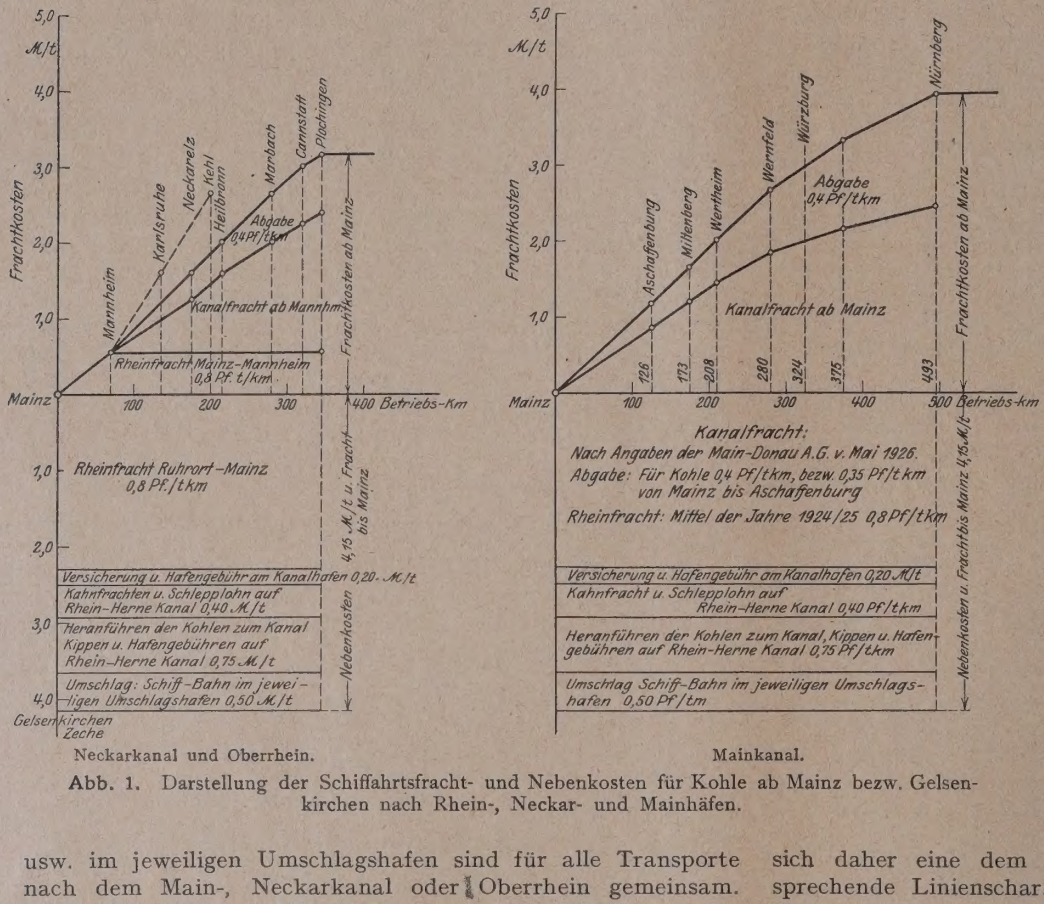


Abb. 1. Darstellung der Schiffahrtsfracht- und Nebenkosten für Kohle ab Mainz bezw. Gelsenkirchen nach Rhein-, Neckar- und Mainhäfen.

usw. im jeweiligen Umschlagshafen sind für alle Transporte nach dem Main-, Neckarkanal oder Oberrhein gemeinsam. In der Darstellung der Schiffahrtsfracht- und Nebenkosten der einzelnen Umschlagplätze (vgl. Abb. 1) sind daher die Kosten für diese Strecke mit jeweils 4,15 RM/t als für alle Transporte

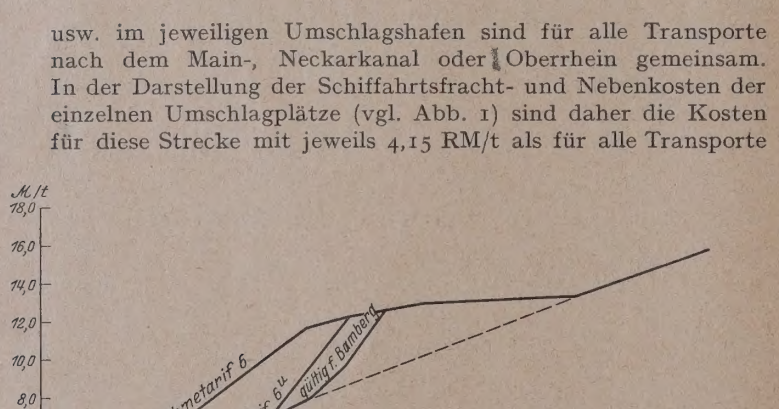


Abb. 2. Güterstaffeltarife für Kohle.

bis Mainz gemeinsam von der X-Achse abwärts aufgetragen. Für den Mainkanal beginnen die Kanalfrachten sowie die Schiffahrtsabgaben ab Mainz, für den Neckarkanal ab Mannheim. Die Ordinaten stellen jeweils die gesamten Frachtkosten in RM/t, die Abszissen die Betriebskilometer ab Mainz dar. Die betriebskilometrische Entfernung ergab sich jeweils durch Zuschlag von 3 km/Schleuse zu der Länge des Schiffahrtsweges.

Als Frachtsätze auf bereits bestehenden Schiffahrtswe wurden Mittelsätze der Jahre 1924/25 zugrunde gelegt, für geplanten Kanäle die von den Kanalunternehmungen in de neuesten Frachtvergleichungen angewendeten Sätze. Als gabesätze für Kohle wurden 0,40 Pf/tkm zugrunde gelegt, für Mainz—Aschaffenburg die z. Zt. angewendeten Sätze 0,35 Pf/tkm. Diese Zahlen wurden hier übernommen und wendet ohne Kritik, da es sich weniger um absolute Richtigk der Zahlen als um die Anwend des neuen Verfahrens und um hältnismäßige Würdigung der Erg nisse handelt.

Aus der Darstellung Abb. 1 las sich nun die gesamten Schiffah fracht- und Nebenkosten für beigezogenen Oberrhein- oder Ka häfen ab Mainz oder ab Gelsenkirc entnehmen mit oder ohne Schiffah abgaben. Diese Gesamtfrachtkos für die einzelnen Umschlagplä wurden nun in einer weiteren D stellung (Abb. 3 oben) auf der O natenachse aufgetragen, wobei Rücksicht auf übersichtliche D stellung nur die Frachtkosten Mainz, dem letzten gemeinsa Hafenplatz für die zu untersuchen Schiffahrtswege, aufgetragen wur Zu den in RM/t angegebenen Fra kosten sind daher jeweils noch RM/t zuzuschlagen, um die tatsä lichen Kosten ab Gelsenkirchen erhalten. Die Abszissen der D stellung stellen Bahn-km ab Ma Neckar- oder Oberrheinhäfen Der Verlauf der in Abb. 3 gegebe Frachtkostenkurven für den Wei versand mit der Bahn ab Umschl platz ist z. Zt. durch den Gü staffeltarif 6 u gegeben. Es er sich daher eine dem jeweils gültigen Güterstaffeltarif e sprechende Linienschar. Man kann auf diese Weise für j Bahnentfernung und von jedem Umschlagplatz die Summe Schiffs- und Bahnanschlußfracht in RM/t, hier der Einfachl halber bezogen auf Mainz, ablesen. Aus der Linie des Gü staffeltarifs 6 (Abb. 2) läßt sich nun außerdem mit Hilfe Überlegung, daß die Bahnentfernung Gelsenkirchen—Ma 225 km beträgt bei 7,95 + 0,10 (Zechenfracht) = 8,05 RM/t Fra kosten, auch noch die Kostenlinie für unmittelbaren Bahnbe ab Gelsenkirchen nach Staffeltarif 6 eintragen: 8,05—4 = 3,90 RM/t = Ansatzpunkt der Linie für unmittelbaren Ba transport. Dementsprechend ist bei Bezug der Tarifentfern auf Gelsenkirchen der Nullpunkt des Diagramms = Ma = 225 km ab Gelsenkirchen (vgl. die zweite Teilung).

Die Reihenfolge der den einzelnen Umschlagplätzen gehörigen Linien entspricht dabei der Lage des Hafens, sei betriebskilometrischen Entfernung vom Ausgangspunkt Ma und der Höhe der Schiffahrtsabgaben. Die Reihenfolge daher, da die betriebskilometrische Entfernung durch Staustufeneinteilung eindeutig gegeben ist, gleiche Frachtsä Kahnmieten, Schlepplöhne usw. jeweils vorausgesetzt, nur der Höhe der Schiffahrtsabgaben veränderlich, wobei sich größten Unterschiede ergäben, wenn auf einem Kanal v Abgaben (0,40 Pf/tkm), auf dem andern Kanal keine Abga erhoben würden. Die Reihenfolge ändert sich auch, allerdi weniger stark, wenn auf beiden Kanälen keine Abgaben hoben werden.

Schon mit Hilfe dieser Darstellung in Abb. 3 oben li sich die jeweilige Zugehörigkeit irgend einer Bahnstation n den geringsten Gesamtfrachtkosten (also Schiffs- und Ba anschlußfracht) in RM/t ohne weiteres beigegebener Entfern

er Bahnstation von den verschiedenen konkurrierenden Umschlagsplätzen bestimmen. Das Auffinden des jeweils günstigsten Umschlagsplatzes ist jedoch immer noch umständlich und erfordert für jeden zum Vergleich beigezogenen Hafenplatz eine Ablesung der Entfernung in km und der Höhe der Frachtkosten in RM/t. Da nun bei der Aufteilung der Einflußgebiete die absolute Höhe der Gesamtfrachtkosten zunächst keine Rolle spielt, vielmehr nur der Hafenplatz gefunden werden soll, über den die absolut niedrigsten Frachten entstehen, ist die Ablesung und die Vergleichung der Frachten in Geldwert nicht erforderlich. Eine einfache Überlegung läßt nun einsehen, daß es von irgend einem Hafenplatz aus für jede Länge des anschließenden Bahntransportes gleichwertige bahnkilometrische Entfernungen von den andern Hafenplätzen ausgehend gibt, für die also die Summe der Schiffahrtsfracht- und Nebenkosten sowie der Bahnanschlußfrachten gleich groß ist. Diese gleichwertigen Entfernungen ergeben sich nun aus der Darstellung der Frachtkostenlinien Abb. 3 oben für jede Frachtsatzhöhe ohne weiteres durch einen Schnitt der Linienschar gleichlaufend zur Abszissenachse in Höhe einer bestimmten Frachtensumme (RM/t) für einen als Bezugshafen angenommenen Umschlagsplatz (Schnittlinie a—a in Abb. 3 oben). Der mit Gesamtfrachtkosten von z. B. 6,0 (+ 4,15) RM/t (Schnitt a—a) mögliche Bahnanschlußtransport weist für weit vorgeschobene Umschlagsplätze entsprechend dem größeren Anteil der Schiffsfrachten an der Gesamtfracht eine geringere bahnkilometrische Entfernung auf, als für Plätze am Rhein oder am Beginn des Main-Neckar-Kanals. So ist z. B. für den Schnitt a—a ein Bahnanschlußtransport ab Nürnberg von 45 km gleichwertig mit rund 250 km ab Mainz oder 180 km ab Aschaffenburg.

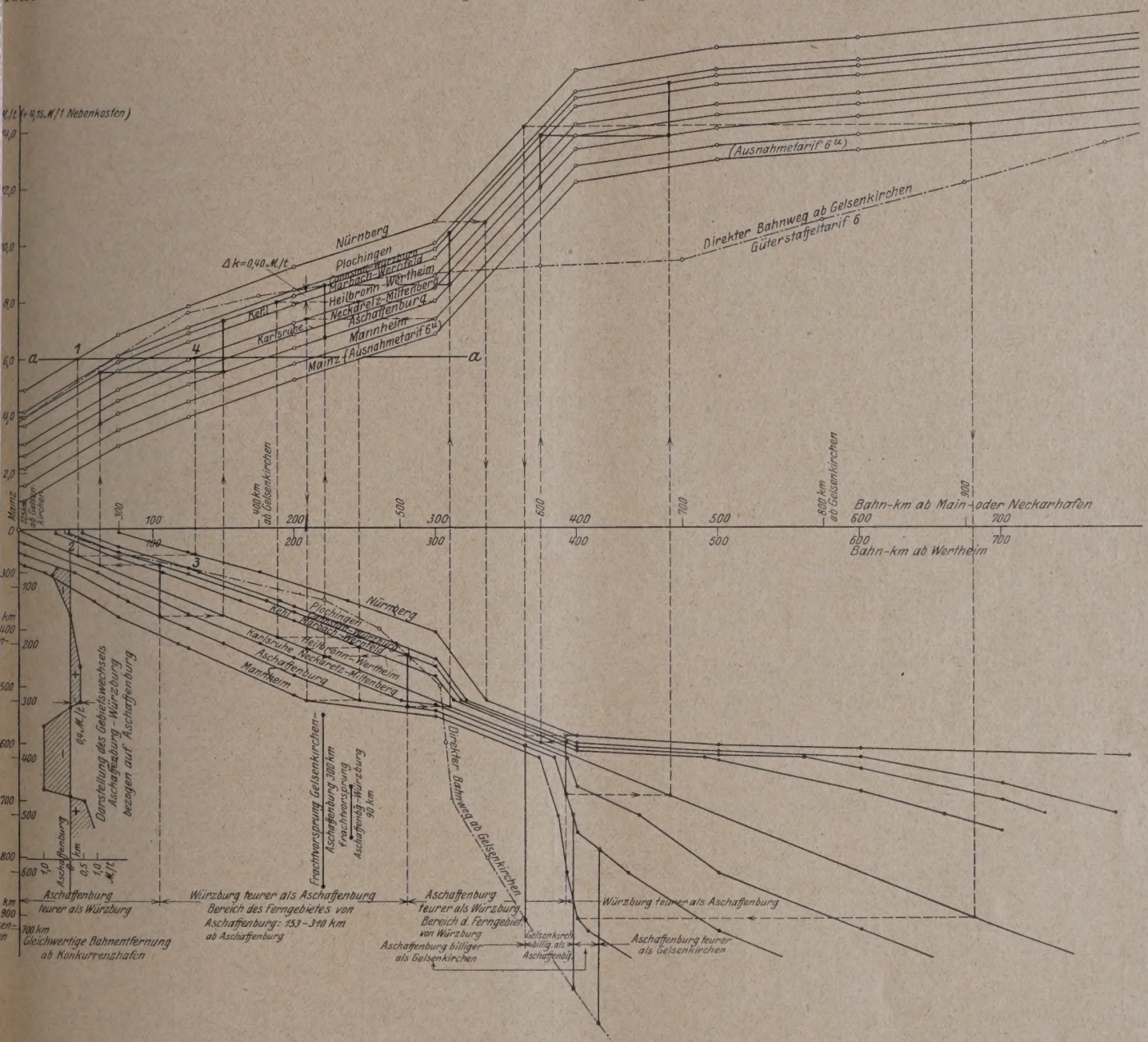


Abb. 3. Oben: Frachtkostenlinien. Unten: Die Frachtenharfe, Graphikon gleichwertiger Entfernungen. Annahmen: Kohle; Abgabe auf Main und Neckar; Ausnahmetarif 6 u für Bahnanschlußtransport.

Zur Darstellung der Frachtenharfe wird nun die Frachtenlinie irgend eines beliebigen Umschlagsplatzes als Bezugslinie angenommen. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wählt man am zweckmäßigsten einen kostenmäßig in der Mitte der zu betrachtenden Konkurrenzhäfen liegenden Umschlagsplatz aus. Für die vorliegenden Untersuchungen ist dies der Hafen Wertheim. In der Abb. 3 unten dargestellten Frachtenharfe ist die Linie für diesen Bezugshafen eine Gerade, und zwar wäre sie bei gleichem Maßstab der Ordinaten und Abszissen eine unter 45° geneigte Gerade durch den Nullpunkt. Der

Abszissenmaßstab der Frachtenharfe ist identisch mit dem Maßstab der darüber dargestellten Frachtkostenlinien; die Abszissen sind also Bahnkilometer für den Bahnanschlußtransport, für die Frachtenharfe jedoch nur gültig ab Bezugshafen, also ab Wertheim; er ist im übrigen für die Verwendung der Frachtenharfe entbehrlich. Der Maßstab der Ordinaten gibt nicht mehr Frachtkosten in RM/t, sondern nunmehr die „gleichwertigen" Bahnkilometer. Um die Darstellung übersichtlicher zu gestalten und zur Erleichterung der Ablesung wurde der Maßstab verkürzt, und zwar auf $^2/_5$ des Entfernungsmaßstabes der Abszisse. Die Linie für Wertheim ist daher nicht unter 45° gegen die Abszisse geneigt, sondern unter einem Winkel α, wobei $\operatorname{tg} \alpha = {}^2/_5$. Bei der Aufzeichnung der Frachtenharfe dient die Linie des Bezugshafens als Verwandlungslinie. Der Schnitt a—a (Abb. 3 oben) schneidet die Frachtkostenlinie für Wertheim bei „130 km", d. h. mit Gesamtfrachtkosten von 6,0 (+ 4,15) RM/t kann ab Wertheim (oder Heilbronn, da die gesamten Schiffsfrachtkosten bei den Annahmen hinsichtlich Kanalabgaben und Anschlußtarif nach Abb. 3 für beide Häfen gleich groß sind) noch ein Bahnanschlußtransport von 130 km geleistet werden. Diesen 130 Bahnkilometern entspricht nun je nach der Höhe der gesamten Schiffahrtskosten für die einzelnen Hafenplätze eine kleinere oder größere gleichwertige Entfernung von den andern Kanal- oder Oberrheinhäfen. In der Darstellung der Frachtenharfe werden nun diese, jedem Umschlagsplatz zukommenden, hinsichtlich des Bezugshafens (und unter sich) gleichwertigen Entfernungen auf einer Ordinate mit der Abszisse 130 km aufgetragen oder durch Herunterpeilen aller Schnittpunkte des Schnittes a—a mit der Linienschar der Frachtkosten auf die Verwandlungslinie und Übertragung auf die Ordinate „130 km" unmittelbar gefunden (vgl. Linienzug 1—2—3). Die so erhaltenen Punkte sind Punkte der Frachtenharfe. Die Linien für die einzelnen Umschlagsplätze erscheinen hier in entgegengesetzter Reihenfolge wie in der Darstellung der Frachtkosten Abb. 3 oben. Zur Herstellung der Frachtenharfe werden nun lediglich durch alle Bruchpunkte der Linienschar für die Frachtkosten, d. h. durch alle Punkte, wo sich der Einheitsfrachtsatz in Pf/tkm nach dem entsprechenden Güterstaffeltarif ändert, derartige Schnitte gelegt. Die sich dabei ergebenden gleichwertigen Entfernungen werden in der oben angegebenen Weise auf einer Ordinate der Frachtenharfe, deren Abszisse der Lag des Schnittpunktes der jeweiligen Schnittlinie mit der Fracht kostenlinie für Wertheim entspricht, aufgetragen. Die Fracht kostenlinie für unmittelbaren Bahntransport ab Gelsenkirche wird in der gleichen Weise zur Linie der gleichwertigen Ent fernung übertragen.

Der Verlauf des gegenwärtigen Güterstaffeltarifs 6 zwischen Bahnkilometer 300 und 400 (vgl. Abb. 2) bedingt di starke Einschnürung der Frachtenharfe auf dieser Strecke der weitere flache Verlauf der Bahnfrachten die rasche Au lösung des Linienbündels.

Die Anwendung der Frachtenharfe auf die Aufteilung eine beliebig großen Einflußgebietes erfolgt nun in einfachster Weis unter Umgehung aller Einzelfrachtberechnungen bei beliebi genauer Grenzfestlegung (durch Einschaltung beliebig viele Zwischenstationen) lediglich mit Hilfe einer Entfernungstafe Ein Auszug einer derartigen Entfernungstafel ist hier wiede gegeben (die Stationen werden zweckmäßig alphabetisch ge ordnet). In dieser Tafel werden beliebig viele, in dem zu unte suchenden Einflußgebiet verteilt liegende Bahnknotenpunkt und Zwischenstationen mit ihren Entfernungen von allen vo aussichtlich in Betracht kommenden Umschlagsplätzen un ab Gelsenkirchen eingetragen. Um festzustellen, welche Umschlagsplatz eine Bahnstation zufällt, sucht man nun z. B für die geringste bahnkilometrische Entfernung die gleich wertigen Entfernungen von anderen Konkurrenzhäfen, ve gleicht diese mit den in der Entfernungstafel gegebenen ta sächlichen Tarifkilometern, um zu sehen, ob die geringste En fernung maßgebend ist, ob das Minimum der Frachtkoste von einem anderen Umschlagsplatz mit einem größeren Bahn anschlußtransport erreicht wird. Schon bei geringer Übun kann man in der Entfernungstafel selbst, je nach der Reihe folge der Umschlagsplätze in dem Graphikon, konkurrierend Häfen ausschalten, so daß in der Frachtenharfe nur noc wenige Vergleichungen nötig sind. Wenn man dann noc gleichzeitig auf einer Übersichtskarte die untersuchten St tionen z. B. mit einer dem maßgebenden Umschlagsplatz en sprechenden Farbe sofort kennzeichnet, so erhält man for laufend mit dem Durchgehen der Entfernungstafel die gesucht Gebietsaufteilung.

Entfernungstafel.

	Gelsenkirchen	Mannheim	Karlsruhe	Aschaffenburg	Wertheim	Würzburg	Nürnberg	Neckarels	Heilbronn	Plochingen
Aalen	514	208	165	209	139	151	134	155	127	—
Ansbach	478	228	213	179	149	89	50	165	136	—
Aulendorf	623	289	247	342	276	—	—	—	209	136
Backnang	464	134	91	—	171	—	166	—	55	—
Blaufelden	—	—	183	—	79	91	—	108	111	—
Cannstatt	478	136	93	181	173	—	193	—	57	—
Creglingen	—	—	—	—	72	60	—	101	130	—
Ulm	561	226	184	279	212	224	175	177	147	72
Würzburg	389	178	201	90	75	—	—	109	128	—
. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Will man für irgend einen Punkt den Geldunterschied chen dem Umschlag über verschiedene Häfenplätze in RM/t en, so geht man aus der Frachtenharfe den Weg zu den htkostenlinien zurück. Der Grad der Genauigkeit ist dabei, tige Konstruktion der Frachtenharfe und richtige tarifmetrische Entfernungen vorausgesetzt, groß; Unterschiede en Frachtkosten von 0,10 RM/t bzw. der Entfernungen von km können ohne weiteres abgelesen werden, was indessen en mehrfacher Ungenauigkeit der Grundlagen i. a. un- g ist.

Sollen die Untersuchungen für irgendwelche andere Vorsetzungen hinsichtlich Schiffsfracht, Abgaben (auch unter chiedenen Voraussetzungen für verschiedene konkurrierende serwege) oder Bahnanschlußtarife gemacht werden, so ist eine neue Frachtenharfe für diese Annahmen zu konieren und die Gebietsaufteilung neu vorzunehmen.

Der Vorteil dieses graphischen Verfahrens liegt zunächst er Einfachheit und Übersichtlichkeit, in der beliebig steiingsfähigen Zahl der einzuteilenden Bahnstationen und der auigkeit der Ergebnisse bei großer Schnelligkeit.

Weiterhin vermittelt dieses Verfahren Erkenntnisse, die dem bisher üblichen rechnerischen Verfahren kaum oder zufällig gewonnen wurden. Es handelt sich dabei um Tatsache des Wechsels zweier maßgebender Umschlagsze im Einflußgebiet mit wachsender Entfernung unter der kung des z. Zt. gültigen Anschlußtarifs 6 u, und damit um Tatsache der vom „Nahgebiet" getrennten „Ferngebiete" s Umschlagsplatzes. Nach Tarif 6 u ist der Frachtsatz für ersten 300 km des Anschlußtransportes rd. 2 Pf/tkm beginnend der Mindestgebühr, zwischen 300 und 400 km dagegen 5 Pf/tkm, womit bei 425 km der Anschlußtarif 6 eingeholt l (vgl. Abb. 2), von wo ab der schon vielfach bekämpfte he Verlauf mit einem Satz von etwa 0,6 Pf/tkm bis 700 ifkilometer beginnt. Diese Unstetigkeit bedingt nun bei fernungen, die dem Wechsel des Frachtsatzes entsprechen, plötzlich stärkeres Ansteigen oder ein plötzlich langsameres vachsen der Bahnanschlußfrachten, so daß ein Punkt im flußgebiet, der nach seiner Entfernung vom nächst liegen- Umschlagsplatz z. B. auf einem stark ansteigenden Teil Tariflinie liegt, doch einem weniger weit vorgeschobenen en zufällt, weil er mit der größeren tarifkilometrischen fernung von diesem Platz bereits in den flach verlaufenden des Staffeltarifs zu liegen kommt. Dieses Spiel kann sich U. mehrmals wiederholen, bis zur Gebietsgrenze des untelbaren Bahntransportes.

Für das hier untersuchte Einflußgebiet gibt es mehrere artige Fälle sich ablösender Hafenplätze. Aus der Frachtenfe läßt sich nun ohne weiteres ablesen, wo ein solcher Wechsel schen zwei Umschlagsplätzen stattfindet. Es ist nicht erlerlich, daß die Umschlagsplätze an der gleichen Schiffrtsstraße hintereinander liegen; nur müssen die bahnmetrischen Entfernungen nach diesem Einflußgebiet stetig ehmen; bei sprunghaften Änderungen an Bahnknotenpunkten ch Einmündung einer Abkürzungslinie bzw. schon vorher, die bahnkilometrischen Entfernungen von einem Umschlagtz über die beiden konkurrierenden Bahnlinien gleich sind, ß der Frachtvorsprung des einen Umschlagsplatzes vor dem ern für dieses Gebiet wieder neu bestimmt werden.

Einfach sind im vorliegenden Falle die Verhältnisse für haffenburg und Würzburg und zwischen Mannheim und Heilnn, auch zwischen Heilbronn und Wertheim, letzteres als spiel für zwei an verschiedenen Schiffahrtswegen liegende fenplätze.

In der Frachtenharfe Abb. 3 ist die jeweilige Lage des ietswechsels Aschaffenburg—Würzburg angegeben. Der zeste Bahnanschlußtransport ab Aschaffenburg in das südlich von Würzburg sich erstreckende Gebiet längs der Bahnen: Würzburg—Ansbach—Ingolstadt—München und Würzg—Nürnberg—Regensburg—Passau führt über Würzburg. Entfernungsvorsprung, den der vorgeschobene Umschlagstz Würzburg vor Aschaffenburg in diesem Gebiet hat, beträgt 90 km (vgl. auch Abb. 3 oben). In der Frachtenharfe stellen die Ordinaten gleichwertige Entfernungen dar. Der Ordinatenabschnitt zwischen zwei Linien der Frachtenharfe ändert sich nun dauernd mit sich ändernder Entfernung. Die Abschnitte, die die Linien für Aschaffenburg und Würzburg herausschneiden, werden nun verschiedentlich gerade 90 km, also gleich dem Entfernungsvorsprung von Würzburg gegenüber Aschaffenburg. Bei einem Bahnanschlußtransport, für den die Entfernung beider Hafenplätze den gleichwertigen Entfernungen der beiden Umschlagsplätze an diesen Punkten entspricht, sind also offensichtlich die gesamten Frachtkosten ab Hafen Aschaffenburg gleich groß denen ab Hafen Würzburg. Bei wachsender oder abnehmender Entfernung des Bahnanschlußtransportes wird nun die Fracht z. B. über Aschaffenburg größer oder kleiner als über Würzburg, d. h. das Gebiet fällt dem einen oder anderen Hafen zu, je nachdem die Ordinatenabschnitte zwischen den Linien für Aschaffenburg und Würzburg, d. h. die gleichwertige Entfernung zwischen den beiden Umschlagsplätzen auf den verschiedenen Frachtstufen kleiner oder größer als dieser Entfernungsvorsprung werden. Die Frachtengleichheitspunkte, in denen die tarifkilometrische Entfernung gleich der gleichwertigen Entfernung ist, sind zugleich Wendepunkte in dem Sinn, als hier ein Wechsel des Einflußgebietes bei stetiger Entfernungsänderung eintreten muß. Diese Verhältnisse sind zur Verdeutlichung in der Frachtenharfe durch eine Darstellung des Gebietswechsels zwischen Aschaffenburg und Würzburg, und zwar bezogen auf Aschaffenburg, noch einmal kenntlich gemacht. Wenn man den Geldwert der aus diesen Darstellungen ersichtlichen Ausschläge wissen will, ist nur eine Übertragung über die Bezugslinie „Wertheim" in der Frachtenharfe in die Darstellung der Frachtkosten Abb. 3 oben erforderlich. Die Kenntnis dieser Beziehungen, die in ähnlicher Weise noch zwischen mehreren anderen Umschlagsplätzen besteht (vgl. Lagepläne), gestattet nicht nur eine leichte Prüfung der gefundenen Einflußgebiete, sondern erleichtert die Gebietsaufteilung selbst.

III. Die Aufteilung des gemeinsamen Einflußgebietes zwischen Neckar- und Mainkanal.

Das Einflußgebiet wurde nun mit Hilfe der Frachtenharfe unter den obengenannten verschiedenen Voraussetzungen hinsichtlich der Baustadien, der Bahnanschlußtarife und der Schiffahrtsabgaben untersucht. Die Ergebnisse sind in den Abb. 4—8 dargestellt. Sie gestatten ohne weiteres eine Beurteilung der Wirkungen der verschiedenen gemachten Annahmen auf die wirtschaftliche Reichweite der beiden Kanäle im gegenseitigen Wettbewerb und im Wettbewerb mit unmittelbarem Bahntransport, vor allem aber auch die Wirkung des z. Zt. gültigen Staffeltarifs 6 u in bezug auf die Entstehung der Ferngebiete.

Es sei wiederholt betont, daß es hier nicht auf eine genaue Festlegung der Einflußgebietsgrenzen ankam, sondern nur auf die charakteristische Aufteilung im großen. Um die Darstellung nicht noch verwickelter zu gestalten, wurde darauf verzichtet, den Umschlagsplatz Mainz mit in die Untersuchung einzubeziehen. Es ist wahrscheinlich, daß sich z. Zt. auf der Strecke Mainz—Würzburg—Nürnberg—Passau tatsächlich noch ein „Ferngebiet Mainz" einschieben würde.

Fall 1, Abb. 4 gibt den Zustand vor Beginn der Kanalisierung des Neckars und vor Weiterführung der Mainkanalisierung ab Aschaffenburg für Anschlußausnahmetarif 6 u und mit vollen, auf beiden Kanälen gleichen Schiffahrtsabgaben gemäß Abb. 1. Das ganze untersuchte Gebiet ist einheitlich aufgeteilt zwischen Karlsruhe, Mannheim und Aschaffenburg. Die Grenze des unmittelbaren Bahntransportes verläuft etwa bei Landshut—München. Flächenmäßig fällt der Hauptanteil an Mannheim[2].

[2] Die den einzelnen Bahnstationen in den Abbildungen beigesetzten Zahlen geben die Gesamtfrachtkosten in RM/t über den jeweiligen Umschlagsplatz, die in Klammern gesetzten Zahlen die Bahnfracht bei einem unmittelbaren Bahnbezug ab Gelsenkirchen an.

Abb. 4. Aufteilung des Einflußgebietes für Kohle; gegenwärtiger Zustand: Main kanalisiert bis Aschaffenburg; Neckarkanal ab Mannheim im Bau; Bahnanschlußtarif 6 u: Güterstaffeltarif 6 bei Bahnbezug ab Gelsenkirchen.

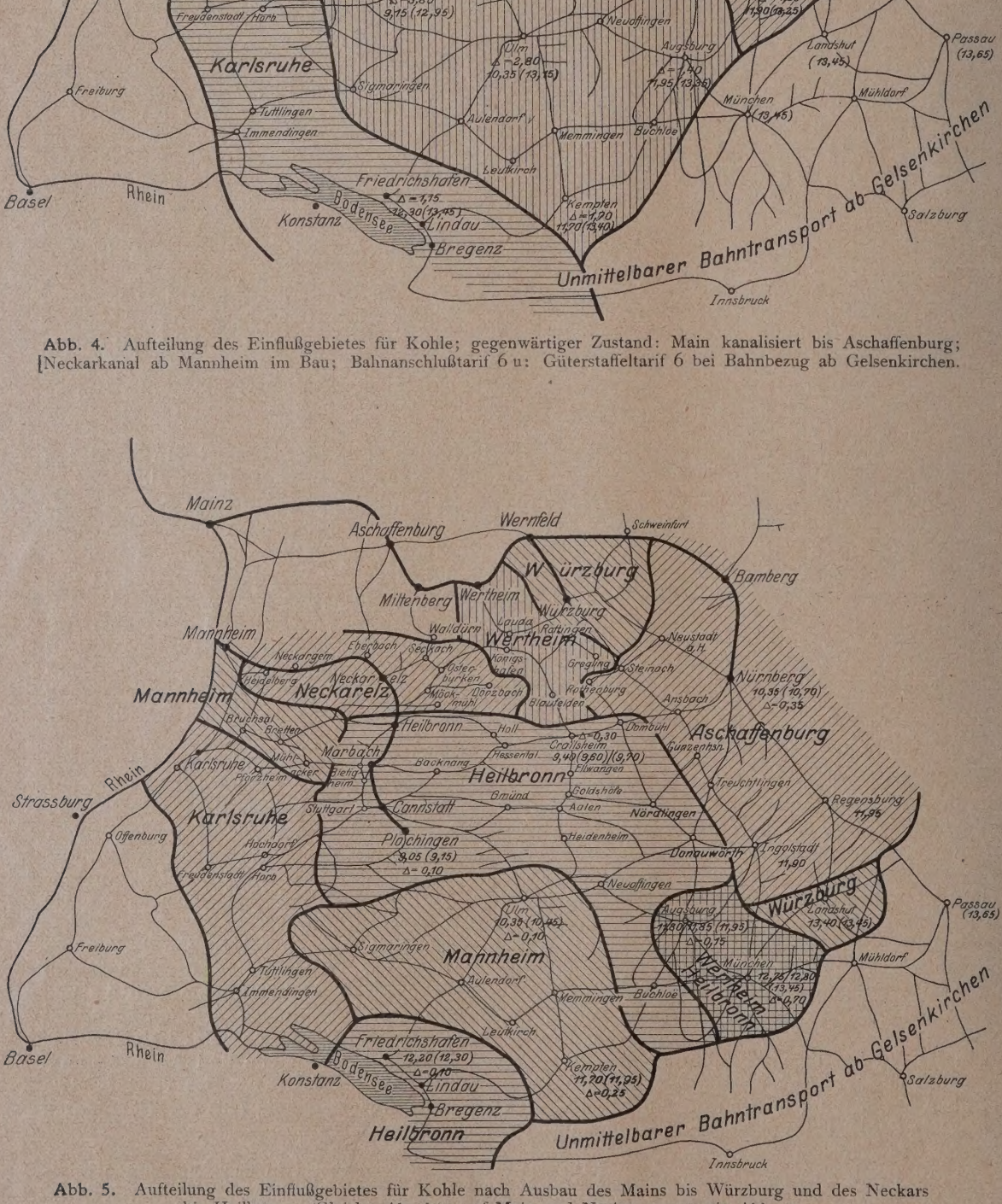


Abb. 5. Aufteilung des Einflußgebietes für Kohle nach Ausbau des Mains bis Würzburg und des Neckars bis Heilbronn. Gleiche Abgaben auf Main und Neckar, sonst wie Abb. 4.

Fall 2, Abb. 5 t
Kanalisierung bis e
bronn bzw. Würzburg
aus, Anschlußausna
tarif 6u und gleiche,
Abgaben auf beiden K
len. Im Gegensatz z
bisher bekanntgeword
Gebietsaufteilung
sich hier, daß bei we
nicht das ganze Hi
land an Zwischen-
Endhäfen der beiden
näle fällt, sondern
Mannheim und Ascha
burg bedeutende Fe
biete haben, daß sich
auch für Heilbronn, W
heim und Würzburg k
Ferngebiete bilden kön
die ihrerseits bis an
Grenze des unmittelb
Bahntransportes rei
Das Gebiet, in dem
unmittelbare Bahnver
ab Gelsenkirchen bi
ist, verschiebt sich
wenig nach Südosten
bei namentlich Mün
und Landshut nunme
den vorläufigen Endh
Heilbronn bzw. Würz
fallen. Im Gebiet A
burg—München steh
dessen der Hafen W
heim mit praktisch g
hohen Gesamtfrachte
Wettbewerb mit
bronn. Dieser Fall is
die Tatsache der Fe
biete besonders bez
nend.

Fall 3, Abb. 6 be
sich auf den Zustand
Durchführung der Ka
sierung bis Nürnberg
Plochingen bei im üb
unveränderten Annah
hinsichtlich Abgabe
des Anschlußtarifs.
dieser Ausbau kann
zwischenliegenden,
kleiner gewordenen I
gebiete von Mannheim
Aschaffenburg nicht
verdrängen. Im übr
hat nur Plochingen
kleines am Bodensee
genes Ferngebiet.
große Gebiet von
bronn ist auf einen sch
len Streifen zusamme
schrumpft. Der Gewin
Einflußgebiet auf Ko
des unmittelbaren B
versandes ab Gelsenkir
ist ebenfalls nur unwe
lich und beschränkt si
der Hauptsache auf Pa
Mühldorf und einen
wachs südlich von Münc

Fall 4, Abb. 7. Hier
ler in Abb. 5 bereits
gestellte Fall gekenn-
nnet, jedoch unter der
ahme eines Verzichtes
jede Schiffahrtsabgabe
den beiden Kanälen.
Ferngebiete der zu
inn der Kanäle liegen-
Plätze Mannheim und
haffenburg verschwin-
hier zugunsten einer
großen und ganzen
eitlichen Aufteilung
schen den Endhäfen
lbronn und Würzburg.
iglich das schon in
. 5 zwischen Heilbronn
Wertheim strittige
iet von Augsburg—
chen fällt nun als
ngebiet an Wertheim.
Einfluß des Verzich-
auf Abgaben ist hin-
tlich einer Verschie-
g der Grenze des un-
telbaren Versandes ab
senkirchen zugunsten
Kanalhäfen durchaus
nglos; das heißt, er
n sich bei den z. Zt.
igen Tarifen weniger
wachsender Entfer-
g von Gelsenkirchen
wirken, sondern höch-
ns in der Richtung
d- und nordostwärts
n Main bemerkbar
chen.
Noch einheitlicher wird
Aufteilung für den
ll 5, Abb. 8, mit dem
h ein Sonderfall von
. 5 dargestellt ist. Es ist
angenommen, daß die
nanschlußfracht nicht
r nach Tarif 6 u, son-
n in gleicher Weise mit
n unmittelbaren Ver-
d ab Gelsenkirchen
h Tarif 6 berechnet
d. Die Ferngebiete sind
Wegfallen der für die
ptsächlichsten Trans-
tweiten unstetig wach-
den Frachtensätze völ-
verschwunden. Das
uptgebiet ist klar
schen Karlsruhe, Heil-
nn und Würzburg
geteilt. Die Grenze
schen Kanal- und
ngebiet ist indessen
chweg wesentlich zu-
nsten des unmittelbaren
ntransportes verscho-
. So fallen schon
lendorf, Augsburg,
olstadt und Regens-
g unmittelbar an
lsenkirchen.

Abb. 6. Aufteilung des Einflußgebietes für Kohle nach Ausbau des Mains bis Nürnberg und des Neckars bis Plochingen, sonst wie Abb. 5.

Abb. 7. Aufteilung des Einflußgebietes für Kohle wie Abb. 6, jedoch ohne Schiflahrtsabgaben auf beiden Kanälen.

Der Wert der mit Hilfe der Frachtenharfe vorzunehmenden verkehrswirtschaftlichen Untersuchung liegt besonders darin, daß mit ihr viel rascher als bisher ein durchaus einwandfreies Bild über die Wirkung etwaiger Änderungen von Schiffahrtsabgaben und Eisenbahntarifen auf die Wettbewerbsverhältnisse verschiedener Wasserstraßen unter sich und mit der Bahn gewonnen wird. Das bisher übliche Verfahren, für einzelne Stichpunkte die Gesamtfrachtkosten zu ermitteln, was notwendigerweise gerade bei den z. Zt. gültigen Ausnahmetarifen Fehler zur Folge haben mußte, wird abgelöst durch eine leicht über das ganze Einflußgebiet ausdehnbare Feststellung der Zugehörigkeit mit Hilfe der gleichwertigen Entfernung.

Besonders wertvoll ist noch die dabei gewonnene Klarheit der Aufteilung für die Beurteilung der wirtschaftlichen Berech-

Abb. 8. Aufteilung des Einflußgebietes für Kohle, wie Abb. 5, jedoch Bahnanschlußtarif 6 statt 6 u.

tigung von geplanten Hafenunternehmungen. Es ist die große Unsicherheit daraus zu erkennen, die eine Vorhersage der Entwicklung eines Hafenunternehmens für den Umschlag auf die Bahn nach entfernter gelegenen Gebieten unter den heutigen Verhältnissen fast unmöglichmacht. Mit Sicherheit kann außer dem eigentlichen Ortsverkehr nur der Umschlag nach einem im Verhältnis zum günstigstenfalls möglichen Einflußgebiete sehr kleinen Hinterland in Ansatz gebracht werden, der in den meisten Fällen kaum ausreichen dürfte, Aufwendungen für größere Hafenanlagen wirtschaftlich zu rechtfertigen. Die größten Gebietsveränderungen erleiden dabei die vorübergehenden Endhäfen in weitestem Sinne, also Mannheim, Aschaffenburg, Heilbronn und Würzburg; dabei ist noch besonders kennzeichnend, daß bei der heutigen Frachtenlage und einer Fertigstellung der Kanäle bis Heilbronn und Würzburg die heutigen Endhäfen Aschaffenburg und Mannheim immer noch durch bedeutende Ferngebiete im natürlichen Hinterland der neuen Endhäfen vertreten sind. Weiter sind, abgesehen von den besonders gekennzeichneten Gebieten um Augsburg und München (vgl. Abb. 5), noch große Flächen vorhanden, die wegen ganz geringer Frachtkostenunterschiede beim Transport über die hauptsächlich miteinander im Wettbewerb stehenden Umschlagsplätze bei kleinster Verschiebung der Verhältn zugunsten des einen oder anderen Kanales gegenüber Rechnungsannahmen ihre Zugehörigkeit wechseln. Ein artiger Punkt ist z. B. Crailsheim, der bei kleiner Verschieb zugunsten des Mainkanals von Heilbronn weg an Werth fällt und damit das ganze Gebiet über Aalen—Neuoffing Donauwörth—Augsburg—München vom Neckarkanal an Mainkanal bringt. (Ansätze hierzu sind im Falle der Abb. 7 so vorhanden, wo in Crailsheim und Aalen fast Frachtengleich zwischen Heilbronn und Wertheim besteht, das Gebiet A burg—München bereits Wertheim zugefallen ist.)

(Es darf bei diesen Betrachtungen wohl als bekannt vorausge werden, daß sich die Einflußgebiete durchaus nicht nur nach geringsten Gesamtfrachtkosten ausbilden, daß vielmehr oft rechne nicht erfaßbare Gesic punkte wie: Bequem keit, gute Umsch einrichtungen, vor dene Geschäftsbezie gen, auch politi Gründe eine aussch gebende Rolle spiele

Für verke wirtschaftliche Un suchungen derart Zwischengebiete für die Entwurfsb beitung von Zwisch häfen ergeben sich allgemein folgende sichtspunkte:

Es ist dring nötig, daß die Fr der Schiffah abgaben jeweils digst, also in noch hältnismäßig frü Stadium gelöst w um bei der nicht weiteres beeinflußb Tarifpolitik der Rei bahn und den d Angebot und N frage geregelten damit an sich n scharf erfaßbaren V serfrachtkosten, we stens dieser Frage Unsicherheit zu men. Dabei würde zwei, wie im vorliegenden Fall im Wettbewerb stehen Wasserstraßen eine Erklärung genügen, daß z. B. auf be Kanälen gleiche Abgaben erhoben werden mit Angabe ungefähren Größenordnung dieser Abgaben.

Es wäre schließlich sehr erwünscht, wenn die Kanal unternehmung, d. h. letzten Endes die Reichswasserstra verwaltung, die Frage der nötigen und möglichen Hafenpl dadurch in der Hauptsache lösen wollte, daß sie auf G sorgfältig vorgenommener verkehrswirtschaftlicher U suchungen sich entschließt, die dabei als besonders geeignet ergebenden Umschlagsplätze von vornherein durch k Zusagen wegen Beteiligung an den Ausbaukosten fördern, wodurch ungesunde Hafenprojekte, die oft nur w völlig falscher Einschätzung der wahrscheinlichen Entwick auftauchen und zur Verwirklichung gebracht werden sollen einfachsten verhindert werden. Die finanzielle Beteiligung k dabei im Falle von Flußkanalisierungen oft mit der Frage Schaffung von Sicherheitshäfen verbunden und begrü werden. Dadurch allein würde schon eine gewisse Einheit keit und eine aus wirtschaftlichen Erwägungen heraus zu dernde zweckmäßige Zusammenfassung des U schlagsgeschäftes erreicht.

KURZE TECHNISCHE BERICHTE.

Ausbesserung einer Eisenbeton-Bogenbrücke in Kalifornien.

Die Straßenbrücke über den Klamathfluß in Nordkalifornien it 5 Eisenbetonbogen von 62,7 m Spannweite und 9,4 m Pfeilhöhe zeigte Schotter- und Sandnester bis 1,5 m Länge und 0,6 m Breite und Höhe und wurde, ein Jahr nach ihrer Fertigstellung, mit 60 000 Dollar Kosten gründlich ausgebessert. Zunächst wurden die von außen erreichbaren Nester gereinigt, aufgerauht und mit Spritzbeton ausgefüllt, dann das Innere der Bogen von 4 cm weiten Bohrlöchern aus in 0,75 bis 2,4 m Abstand mit Beton unter Druck (7 bis 17,5 at) ausgefüllt, weiter die Kanten abgerundet und die Oberfläche mit Druckluft hämmern aufgerauht, endlich über einem Stab- und Drahtnetz die Bogen mit Spritzbeton in mehreren Lagen bis 15 cm Dicke verstärkt.

Abb. 1.

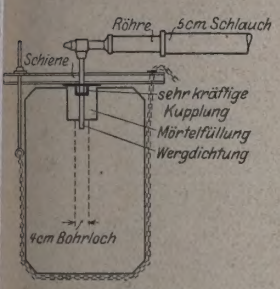


Abb. 2.

Der Spritzbeton erhielt 25 Gewichtprozente Zusatz von Diatomeenerde. Für die Arbeiten diente ein Schwebegerüst (Abb. 1), das an einem fahrbaren Gerüst auf der Brückenfahrbahn hing und zum Umsetzen in die Nachbaröffnung auf einen Prahm im Fluß hinabgelassen wurde. Das Vollpressen der Bogen wurde wegen der hohen Kosten nur in einer Öffnung über die ganze Länge durchgeführt, bei den andern auf die schlechten Stellen beschränkt; ein Bohrloch brauchte 75 bis 300 l, im Höchstfall 750 l Zementmörtel der Mischung 1 : 2; die Hohlräume wurden zur Beseitigung von Wasser erst mit Luft von 7 at ausgeblasen, nach Einfüllen von 25 bis 45 l Mörtel der Druck bis auf 17,5 at gesteigert und bei Schluß der Arbeit die ganze Leitung ausgeblasen (Abb. 2); der Gang der Arbeit wurde durch Verbindung mit Fernhörern überwacht, die deutlich den Durchgang von Luft oder Mörtel unterscheiden ließen. Die Tagesleistung stieg von 150 auf 320 l täglich. Die Stabbewehrung (Abb. 3) wurde auf die drei Randfelder beschränkt, weil die Mittelfelder durch die Verbindung mit der Fahrbahndecke schon verstärkt waren. Die Umschnürung wurde mit der Innenbewehrung verbunden. (Engineering News-Record vom 1. Sept. 1927, S. 331 und 336—339 mit 7 Abb.) N.

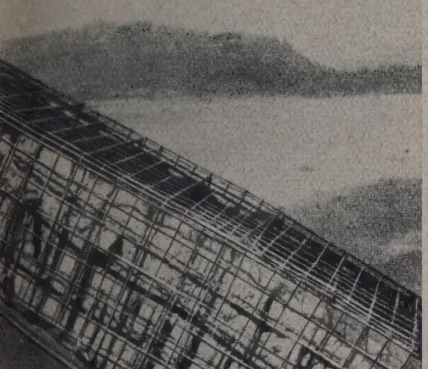
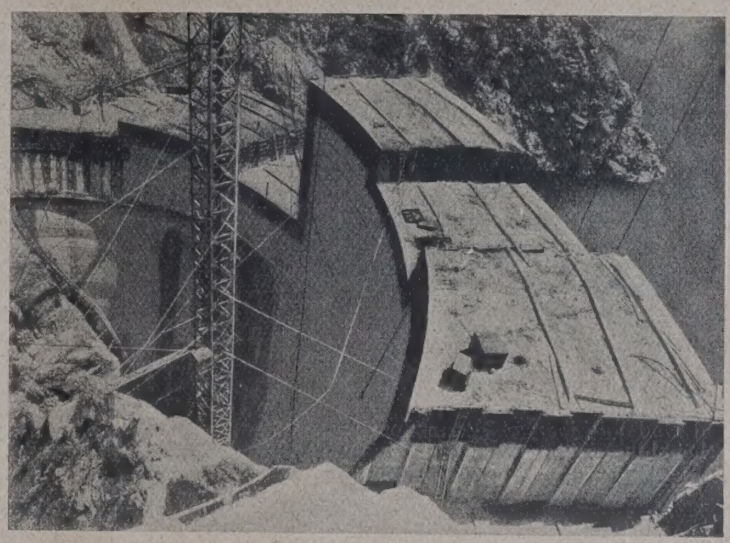


Abb. 3.

Bau einer hohen Beton-Bogensperrmauer in einer engen Felsschlucht.

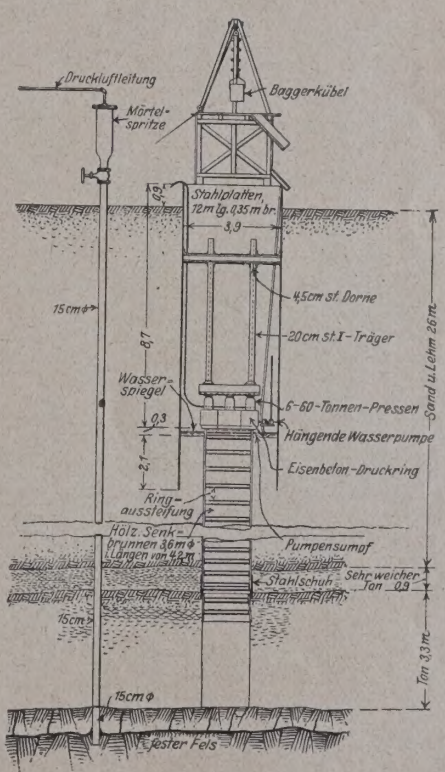
Die Sperrmauer kommt als Teil der Hochwasserschutzanlagen für Los Angeles (Kalifornien) in eine ganz enge Felsschlucht, 6,5 km oberhalb San Fernando (Kalifornien) und wird bei 117,5 m Höhe 14,5 Mill. m³ aufstauen. Der Bau erforderte bei der Enge der Baustelle besonders genaues Ineinandergreifen der Arbeiten und Beachtung der überraschenden Hochfluten, die auch wiederholt Baueinrichtungen weggespült oder verschüttet haben. Der Beton wird mit zwei Mischmaschinen von 9 Mann hergestellt, die 375 m³ in einer Achtstundenschicht herstellen, und durch schwebende Verteilungseimer mit Gegengewichten von Kabelbahnen aus eingebaut, denen er von einem eisernen



Turm zugeführt wird, der 45 m über der Sohle der Schlucht seine Fußstützen hat und mit 60 m Höhe die halbe Sperrmauerhöhe (Abb. 1) bedient hat; die Kabelbahnen haben auch zur Aufstellung des Turms gedient. (Nach Engineering News-Record vom 4. Aug. 1927 S. 168 bis 170 mit 4 Lichtbild.) N.

Schwierige Gründungsarbeit infolge weichen Bodens und klüftigen Felsens.

Bei der Gründung der Pfeiler für ein neues Kraftwerk in Detroit (Michigan) haben sich Schwierigkeiten dadurch ergeben, daß der klüftige Felsen schwefelhaltiges Wasser führte, das Beton angreifen konnte. Nachdem durch Druckluftproben festgestellt war, daß die Klüfte zusammenhingen, wurde in und um die Senkbrunnen von 15 cm weiten Bohrlöchern aus ein Mörtel aus Zement und bimssteinartigem Sand eingepreßt und damit das Schwefelwasser von den Betonpfeilern ferngehalten, die überdies aus zementreichem Beton hergestellt wurden. In dem weichen Boden mußten die 3,6 m weiten und 4,2 m langen hölzernen Senkbrunnenstücke durch 6 Druckwasserpressen von je 60 Tonnen (je 900 kg) Leistung hinabgedrückt werden (s. Abb.), die sich nach unten auf einen kräftigen Eisenbetonring mit einem Eichenholzring darunter stützten, nach oben gegen ein Stützgerüst aus I- und L-Eisen mit je zwei Vorsteckdornen in den Leitbalken, die entsprechend dem Pressenhub gelocht waren. (Nach C. H. Dickinson, Leiter der Bauabteilung der Edison-Co. in Detroit, in Engineering News-Record vom 15. Sept. 1927, S. 424—425 mit 2 Abb.) N.



Eisenbeton-Bogenbrücke über den Mississippi.

Die im Juni 1927 fertiggewordene neue Eisenbeton-Straßenbrücke über den Mississippi zwischen St. Paul und Minnesota (Abb. 1) ist im

Abb. 1.

ganzen 464 m lang und zwischen den Brüstungen 12 m breit. Die drei Stromöffnungen haben je 91,5 m Spannweite und 26,6 m Pfeilhöhe und sind mit je zwei Eisenbetonrippen von 1,5 × 3,6 m Stärke im Scheitel und 3,0 m × 3,6 m am Kämpfer überspannt, die eine wagerechte Fahrbahntafel (Abb. 2) tragen. Alle Teile des Tragwerks sind

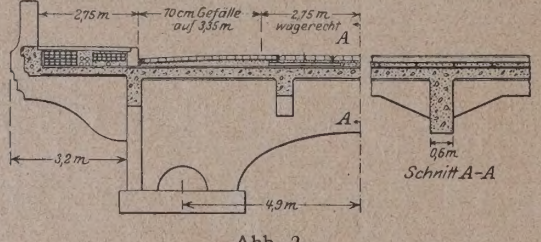


Abb. 2.

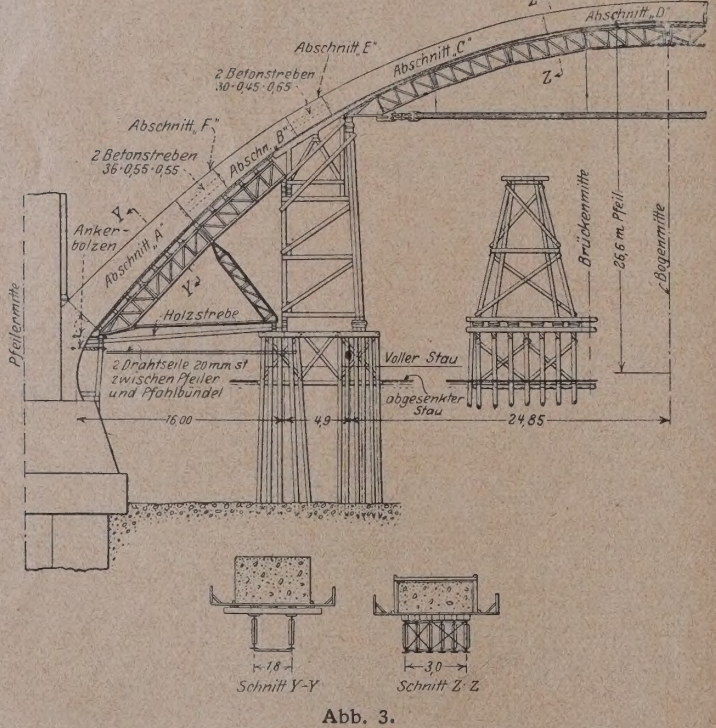


Abb. 3.

durch Steigeisen an den Pfeilern und Öffnungen in den Pfeilern und Querträgern zugänglich gemacht. Die Pfeiler sind alle auf Fels gegründet, die beiden mittleren Strompfeiler mittels je vier zylindrischen Senkbrunnen bis 21 m unter den Wasserspiegel. Die Bogenrippen der großen Öffnungen sind auf stählernen Lehrgerüsten (Abb. 3) in sieben Abschnitten hergestellt worden; da nur drei Sätze Lehrgerüste vorhanden waren, die Fahrbahnherstellung aber nicht aufgehalten werden sollte, sind je 1½ Öffnungen gleichzeitig eingerüstet worden. Zur Betonverteilung diente eine verschiebbare Kabelbahn von 580 m Spannweite. Die Dehnungsfugen haben gelötete Kupferblech-Abdeckung und Asphaltfüllung (Abb. 4) erhalten. Der Bau hat, bis auf die Fußwege und Brüstungen nur 15 Monate gedauert, 30 000 m³ Beton und 1780 Tonnen (je 900 kg) Bewehrungsstahl erfordert und 1,43 Mill. Dollar gekostet. (Nach M. S. Grytbak, Brückeningenieur

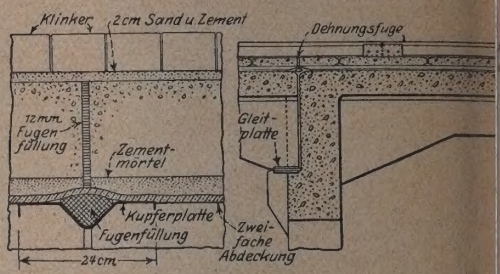


Abb. 4.

in St. Paul, im Engineering News-Record vom 10. Nov. 1927, S. 754—758 mit 7 Abbildungen.) N.

Geschicktes Versetzen der Schalungen für gedeckte Wasserbehälter.

Der Bau der zwei neuen Wasserbehälter für Providence (Rhode Island) mit 120 × 180 und 60 × 96 m Grundfläche und 7,5 m Tiefe mit Eisenbeton-Wänden, -Säulen und -Decken (s. Abb.) ist durch geschicktes Versetzen der Schalungen und geschickte Betonverteilung beschleunigt und verbilligt worden. Die Schalungen für die Wände sind in 12 m langen Stücken durch einen fahrbaren Schwenkkran gehoben und auf Gleiswagen geladen worden, die Schalungen für die Decke sind für jedes Feld tischartig zusammengebaut, mit einem Ausschnitt für den Säulenkopf versehen und für das Vorbeifahren an den Säulen zum Herunterklappen eingerichtet worden. Der Beton wurde von leichten Motorwagen auf mit Benutzung versetzbarer Rampen gleich in die Mulden der Gießkrane gekippt und oft in 8 Stunden die Wand in voller Höhe fertig gestellt. Für die Dachherstellung führen die Beton-Motorwagen auf Bohlenbahnen über die Dachschalung. (Nach Engineering News-Record vom 24. Nov. 1927, S. 838—840 mit 10 Abb.) N.

Betondichtigkeit und Wasserzementfaktor.

In Engineering News Record 1927, Bd. 98, Nr. 11 Seite 445 stellt Mc. Millan eine interessante Erörterung über Betondichtigkeit und Wasserzementfaktor an, die nicht unbeachtet bleiben darf. Ausgehend von der Definition des Begriffes „Dichtigkeit" als dem Verhältnis der Summe des absoluten (hohlraumfreien) Volumens von Zement und Zuschlagstoffen zum Volumen des fertigen Betons wird dargestellt, daß nach vielen Erfahrungen beim plastisch verarbeiteten Beton die Summe des absoluten Volumens von Zement, Zuschlagstoffen und Wasser mit ziemlich guter Übereinstimmung gleich sei dem Volumen des daraus hergestellten fertigen Betons. Hiernach sind die Lufthohlräume im plastischen Beton unbedeutend. Dies gibt bei häufig für plastisch verarbeiteten Beton eine einfache Methode an die Hand, die Mengen für Zement und Zuschlag zur Herstellung eines Einheitsvolumens Beton zu berechnen.

Die nach der üblichen Definition bestimmte Dichtigkeit von Beton ist aber nicht ohne weiteres ein Kriterium für seine Wasserdichtigkeit. Zur Beleuchtung dieser Behauptung stellt Mc. Millan folgende Überlegungen an.

Unter der Voraussetzung undurchlässigen Zuschlags ist die Durchlässigkeit von Beton hauptsächlich von der Paste beeinflußt

iches Wasser, das nicht vom Zement gebunden wird, tritt nbildend auf und gestattet dem Druckwasser den Durchtritt. Menge des chemisch-gebundenen Wassers selbst ist eine Funktion von Zeit und Art der Nachbehandlung. Sie kann von sehr kleinen Beträgen bei nur kurz nachbehandeltem Beton an bis 40—50% des absoluten Zementvolumens bei langanhaltender Nachbehandlung anwachsen. Da nun lediglich das freie Wasser Poren bildet, muß das chemisch-gebundene Wasser zur festen Betonmaterie hinzugerechnet werden, eine Auffassung, die der Nachbehandlung von Beton eine neue Bedeutung für die Dichtigkeit von Beton zuweist. Auf der Grundlage dieser Anschauung sind eine Reihe von Untersuchungen besprochen, deren Ergebnisse aus den nachstehenden Abbildungen ersichtlich sind. Aus der Abb. 1 geht hervor, daß die Abstufung der Zuschlagsmaterialien direkt keinen so bedeutenden Einfluß auf die Dichtigkeit von Beton hat, wie es meist erwartet wird. Man vergleiche z. B. die Dichtigkeiten der Mischungen 1 : 2 : 2 und 1 : 1,5 : 4, bei denen die

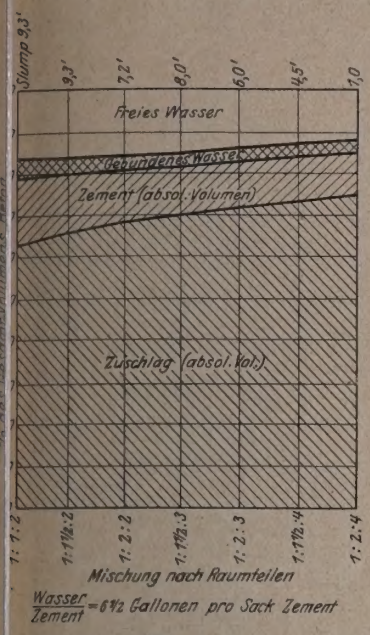


Abb. 1.

nzusammensetzung von einer sehr sandreichen Mischung zu r groben Mischung variiert. Der Unterschied von 2% bei der htigkeit ist sehr gering, wenn er mit den Gesamthohlräumen glichen wird, wie sie durch den unschraffierten Teil der Abbildung gestellt sind. Die Mischungen haben alle konstanten Wasserentfaktor, haben aber selbstverständlich ganz verschiedene Vereitbarkeit; das Verhältnis des freien Wassers zur Paste ist für alle chungen das gleiche. Der Unterschied bei den verschiedenen chungen besteht lediglich in der relativen Menge der Paste, die zwischen 36 und 25% bei den extremen Mischungen schwankt. In Abb. 2 sind Mischungen zusammengestellt mit verschiedenen Wasserzementfaktoren. Es ist zu beobachten, daß die Menge der Paste sich nicht viel mit den verschiedenen Wasserzementfaktoren ändern, jedoch wechselt der Charakter der Paste, wie es durch die relative Menge des freien Wassers angezeigt ist. In Abb. 3 sind eine Reihe von Mischungen mit ungefähr derselben Konsistenz (Slump von 2,8—4,5 Zoll)

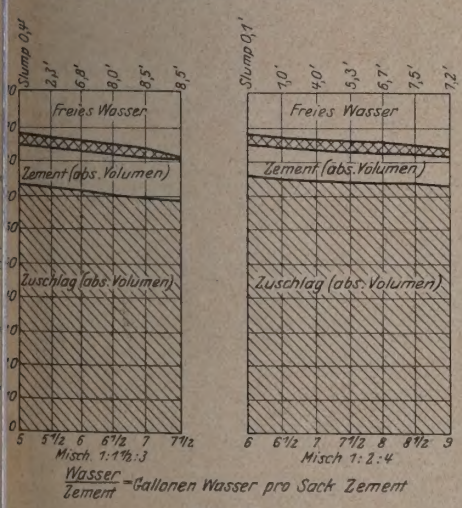


Abb. 2.

gestellt. Alle diese Mischungen haben ungefähr den ichen Betrag an dichter Materie im Einheitsvolumen Beton. jenen mit dem niedrigen Wasserzementfaktor, d. h. den fetten schungen, ist das Verhältnis des freien Wassers zu dem Volumen Paste wesentlich geringer als für die Mischungen mit hohem sserzementfaktor, d. h. den mageren Mischungen. Die Unterede in der Porosität der Paste in Abb. 3 beleuchten den Vorteil niederen Wasserzementfaktors bei der Herstellung undurchigen Betons. Mc. Millan findet seine Ausführungen auch durch Witheyschen Untersuchungen über Wasserdurchlässigkeit betigt, deren Ergebnis war, daß wasserdichte Mischungen von stischer Konsistenz und fett sein sollen, sorgfältig eingebracht l gründlich nachbehandelt werden müssen.

Die Folgerungen aus seinen Betrachtungen faßt Mc. Millan wie gt zusammen:

Die Dichtigkeit von Beton sollte definiert werden als das Vertnis von fester Materie zur Raumeinheit erhärteten Betons, wobei festen Materie die chemisch-gebundene Wassermenge zum absoluten Volumen des Zementes und der Zuschlagstoffe hinzugerechnet werden soll. Die Dichtigkeit von Beton ist nicht ohne weiteres ein Kriterium für dessen Wasserdichtigkeit, denn der Wasserdurchtritt durch den Beton — nahezu undurchlässige Zuschlagstoffe vorausgesetzt — erfolgt durch die Hohlräume der Paste. Der entscheidende Faktor ist mehr die Undurchlässigkeit der Paste als deren Menge. Die Undurchlässigkeit der Paste ist durch die Menge des freien, d. h. ungebundenen Wassers bestimmt. Die Menge ungebundenen Wassers ist eine Funktion sowohl des Wasserzementfaktors als auch der Art der Nachbehandlung. Wasserdichter Beton soll von plastischer Konsistenz sein, einen niederen Wasserzementfaktor haben und gründlich nachbehandelt werden.

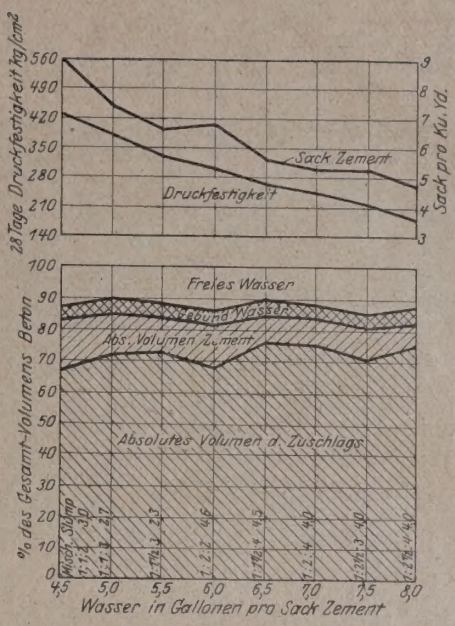


Abb. 3.

Dr.-Ing. A. Hummel, Karlsruhe i. B.

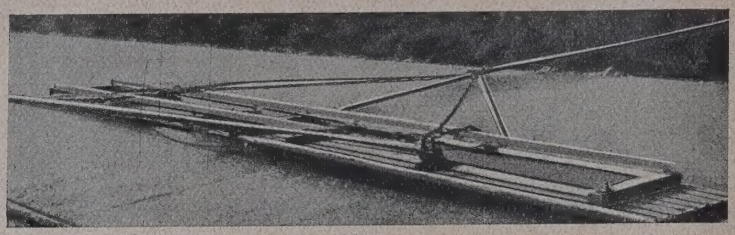
Ein 78 m hoher Turm auf einem Gebäude von 24 Geschossen.

Das Mather-Geschäftshaus in Chicago (s. Abb.) erreicht bei 20 × 30,5 Grundfläche in Straßenhöhe mit 24 Geschossen 81 m über Straßenhöhe, die 10 m über dem Flußwasserspiegel liegt, und trägt darüber noch einen 78 m hohen, achteckigen Turm mit 12,75 m unterem Durchmesser. Die 1,7 m starken Betontragpfähle reichen 33 m unter den Flußwasserspiegel bis auf den Felsen. Zur Sicherung gegen aufwärts wirkende Windkräfte sind die vier Ecksäulen 7,5 m tief in die Tragpfähle verankert; sonst sind als Windaussteifung nur Zwickel und die durchgehende Betonbodenplatte im 24. Geschoß vorgesehen; die Zwickel haben sich bei starken Winden auch im Turm als genügend erwiesen. Die Betonumkleidung des stählernen Tragewerks hat 7,5 cm Mindeststärke. Zur Aufstellung dienten Schwenkkrane von 30 bis 12 m Armlänge, für die Betonverteilung von den Mischern im Kellergeschoß aus Schachtaufzüge. (Nach Engineering News-Record vom 24. November 1927, S. 824—827 mit 1 Lichtb. und 6 Zeichn.) N.

Rascher Straßenbau in Nordkarolina.

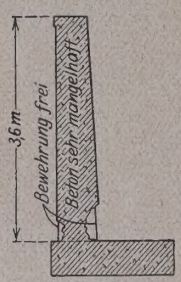
Im Jahre 1926 ist in Nordkarolina eine Betonstraßenstrecke von 12,3 km Länge, 4,8 m Breite und 15 cm Stärke in 431 Arbeitsstunden an 31 Arbeitstagen im Eigenbetrieb der staatlichen Straßenbauverwaltung fertiggestellt worden. Die durchschnittliche tägliche Leistung war 400 m, die größte 720 m, die tägliche Arbeitszeit schwankte zwischen 3 und 24 Stunden. Die Betonmischanlage lag ungefähr in der Mitte der Strecke und erhielt alle Baustoffe mit der Eisenbahn zugeführt, das Wasser aus 3 km Entfernung herbeigepumpt. Zur Abgleichung des Betons, wofür eine Genauigkeit von 1,5 mm auf

3 m vorgeschrieben war, diente eine 90 kg schwere hölzerne Längstafel (s. Abb.) und eine schmale Quertafel, für die Fertigarbeit ein Kautschukgurt. Die fertigen Abschnitte wurden 24 Stunden



lang unter Tüchern feuchtgehalten und nach zehn Tagen Erhärtung dem Verkehr freigegeben. (Nach L. R. Ames, staatl. Straßenbau-Ingenieur von Nordkarolina, in Engineering News-Record vom 24. November 1927, S. 831—833, mit 4 Lichtbild. und 1 Zahlentaf.) N.

Zerstörung einer Eisenbeton-Flügelmauer in Indianapolis.



Ein 15 m langes Stück einer Flügelmauer von 3,6 m Höhe in Winkelform (s. Abb.) im Anschluß an ein vor 10 Jahren abgetragenes Stück wurde durch Umkippen zerstört, obwohl es nicht mehr hinterfüllt war, während das anschließende hinterfüllte Stück gleicher Bauart stehen blieb. Die Ursachen des Einsturzes waren Löcher bis 1 m Länge und 45 cm Tiefe mit Bloßlegung der Bewehrung am Mauerfuß (s. Abb.) und ein löchriger Beton mit sehr wenig Zementgehalt, wahrscheinlich infolge von Kalkmörtelzusatz. (Nach Engineering News-Record vom 8. Sept. 1927, S. 380 mit 2 Abbildungen.) N.

Ein neuartiger Eisbrecher.

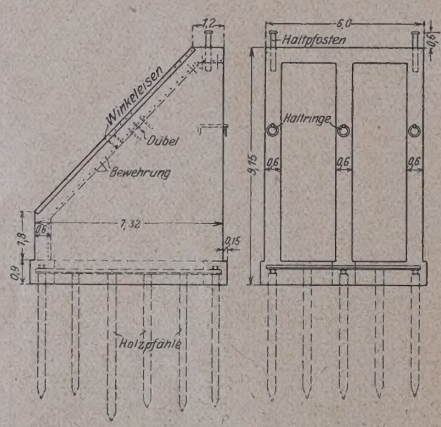


Abb. 1 u. 2.

Im Alleghanyfluß in Pennsylvanien sind im Winter 1925 zwei Eisbrecher aus Eisenbeton (Abb. 1 und 2) auf Eichengrundpfählen erbaut worden mit 6,3 × 7,5 m Grundfläche und 9 m Höhe. Jeder Eisbrecher enthält 120 m³ Beton 1 : 2 : 5 und 2700 kg Bewehrung aus 25 mm starken gewundenen Quadrateisen in zwei Lagen. Die Kanten sind durch Winkel von 15 × 15 × 2 cm Stärke geschützt. (Nach Concrete vom Sept. 1927, S. 32 mit 5 Abb.) N.

Einfluß von Chlorcalcium auf das Schwinden von Beton.

Die Versuchsanstalt der Universität von Minnesota in Minneapolis hat den Einfluß von Chlorcalcium auf das Schwinden von Beton durch folgende Versuchsreihen geprüft:

7 Paar Stäbe (5 × 5 × 25 cm) aus Mörtel 1:3 und Chlorcaliumzusätzen von 0 bis 6 Gewicht-%: Zunahme des Schwindens durch den Chlorcalciumzusatz bis auf das Dreifache.

Mörtelproben ohne und mit 2% CaCl: Zunahme des Schwindens nach 3 Tagen 100%, nach 7 Tagen 50%, nach 14 bis 18 Tagen 85%.

7 Paar Stäbe (15 × 20 × 50 cm) aus Beton 1:2:4 und Chlorcalciumzusätzen von 0 bis 6%, mit Abbinden 1 Tag in feuchter Luft, die übrige Zeit in Laboratoriumsluft: Größte Zunahme des Schwindens bei 4% Zusatz mit 155% nach 3,300% nach 7 und 150% nach 21 Tagen.

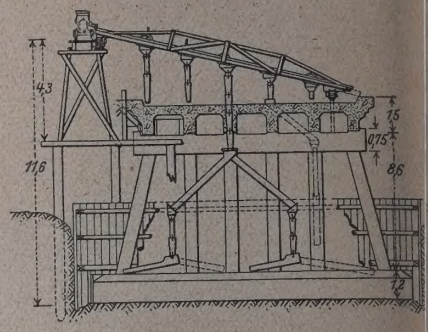
2 Paar Probezylinder (15 × 30 cm) aus Beton 1:2:4 und 0 und 2% Chlorcalciumzusatz: Zunahme des Schwindens nach 3 Tagen um 100%, nach 7 Tagen um 35%, nach 14 Tagen um 60%, nach 20 Tagen um 45%.

6 Platten (15 × 50 × 75 cm) aus Beton 1:2:4 und 0, 2, 3, 4, 5 und 6% Chlorcalciumzusatz: Keine sicheren Ergebnisse, anscheinend Zunahme des Schwindens bis 4% Zusatz.

In Fällen, wo das Schwinden des Betons wesentliche Bedeutung hat, ist also der Zusatz von Chlorcalcium zu unterlassen, wenngleich er (bei 2 bis 4%) die Festigkeit, besonders im Anfang, erhöht. (Nach A. S. Levens von der Universität in Minneapolis (Minnesota), im Engineering News-Record vom 8. Dez. 1927, S. 912 mit 2 Zeichn.) N.

Einfache Vorrichtung zur Betonverteilung beim Bau der Malibubrücke.

Beim Bau der Malibu-Betonbrücke mit 17 Öffnungen im La bezirk von Los Angeles (Kalifornien) mußten alle Arbeiten innerl der Baubreite von 24 m bleiben, die Baustoffe und die Mischer den Beton deshalb an einem Brückenende untergebracht und der Beton auf einem Baugleis, drei Meter über der Brückenfahrbahn, durch besonders gebaute Trichterwagen an die Arbeitsstellen gebracht werden, wo Rutschen, die über die ganze Brückenbreite reichten, die weitere Verteilung besorgten (s. Abb.). Zur leichten Verschiebung liefen die Rutschen einerseits auf dem Baugleisgerüst, anderseits auf dem Lehrgerüst. Zur Erleic rung des Rutschens waren dem Beton mit Erfolg 3 Gewic prozente Diatomeenerde beigemischt worden, was auch Dichtigkeit und Festigkeit erhöhte. (Nach R. Twaddle, We ingenieur in Los Angeles, in Engineering News-Record vom 25. Au 1927, S. 315 mit 3 Abb.)



Hochwasserschutz im Miamital in Ohio.

Der Hochwasserschutz wird am billigsten, wenn die Gesa kosten der Rückhaltbecken und des Flußausbaues den Kleinst erreichen, denn mit der Vergrößerung der Rückhaltbecken erhöhen zwar deren Kosten, verringern sich aber infolge Verkleinerung Abflußmenge diejenigen für den Ausbau des Flußbettes. Für zeichnerische Ermittlung des Kleinstwerts ist zunächst die Kos

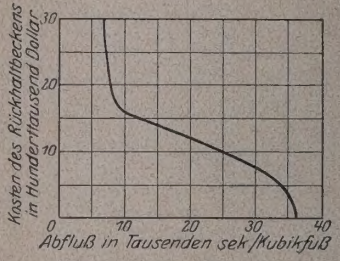


Abb. 1. Verhältnis der Baukosten zum Höchstabfluß für das Lockington-Becken bei 250 mm Regenhöhe in 3 Tagen.

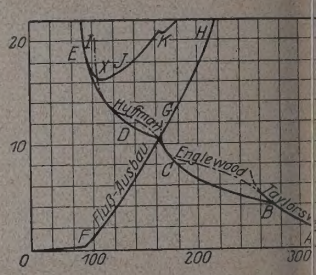
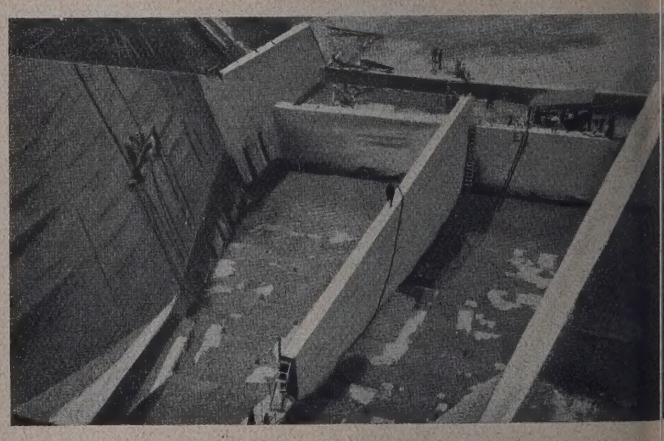


Abb. 2.



Hochwasserschutzanlagen im Miamital in Ohio: Wassersprung und Beruhigungsbecken unterhalb der Auslässe von Erdtalsperren, mit Mittelmauer zur Trockenlegung einer Hälfte bei Ausbesserungen.

linie für jedes Rückhaltbecken nötig (nach der Art von Abb. 1), die Kostenlinie für den Ausbau des Flußbettes (Linie FGH in Ab längs der zu schützenden Strecke, dann wird die Kostenlinie des er Rückhaltbeckens mit dem Nullpunkt auf die Ordinate gesetzt, die Durchflußmenge der Schutzstrecke entspricht, und die Kosten des zweiten Beckens parallel darauf verschoben und dabei die I der tiefsten Punkte vermerkt (Linie BC der Abb. 2) und so fortgefa

Linie DE), weiter die Ordinaten der Kostenlinie FGH zu denen der Linie ABCDE aufgetragen und im tiefsten Punkt (X_2) der Linie IJK er gesuchte Kleinstwert erhalten, von dem aus schließlich die entprechenden Werte der Kostenlinien der einzelnen Rückhaltbecken urückermittelt werden. (Von Ingenieur E. W. Lane. Engineering om 4. März 1927, S. 248—52, mit 20 Zeichn. und 1 Zahlentaf.) N.

Eisenbetonbrücke über den Wildbach Sterza in der Provinz Pisa.

Eine Brücke der Provinzialstraße im Sterzatal, die in nächste Nähe einer Eisenbahnbrücke mit 5 Öffnungen kam, wurde mit einer Öffnung über die ganze Flußbreite ausgeführt, um den Durchfluß durch die Eisenbahnbrücke nicht zu stören. Sie hat rd. 60° Schiefe, 4,15 m Lichtweite, 2 parabolische Dreigelenkbogen von 8,25 m Höhe

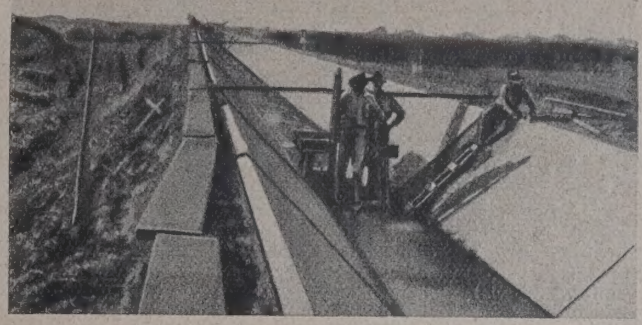
Abb. 1.

Abb. 2.

(1 : 5,35 Pfeilverhältnis) (Abb. 1) in 5,3 m Abstand (Abb. 2) mit Zugband, 4,6 m Fahrbahnbreite und 0,8 m lichte Höhe über Hochwasser. Die Gelenke bestehen aus 10 Drähten von 50 mm Durchmesser über Kreuz nach Mesnager-Bauart. Der Berechnung sind 500 kg/m² ruhende Last und eine fahrende Straßenwalze von 18 t zugrunde gelegt. Der Überbau erforderte 150 m³ Beton und 355 t Bewehrungseisen, hat kaum 5 Monate Bauzeit gebraucht und 212 000 Lire gekostet. Die Belastungsprobe hat für die ruhende Last 6 mm, für eine 20 t schwere fahrende Straßenwalze 4—5 mm Durchbiegung ohne bleibende Senkung gezeigt. (Nach Il Cemento armato vom Juli 1927, S. 73—74 mit 3 Lichtbild.) N.

Betonauskleidung von Bewässerungskanälen in Kalifornien.

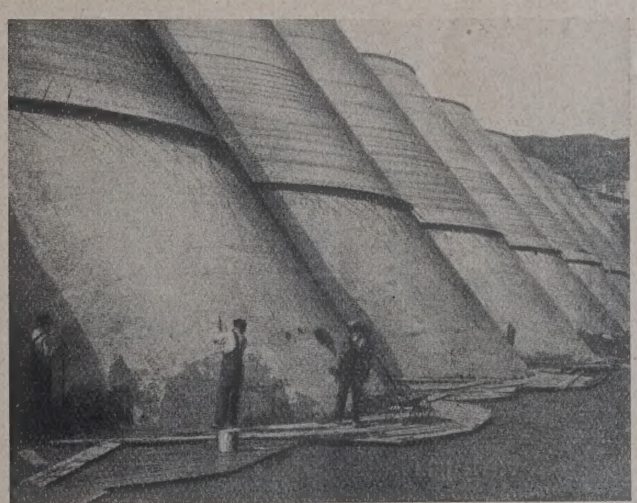
Im Imperial-Bewässerungsbezirk in Kalifornien sind die Verteilungskanäle nur ausgekleidet worden, wo ein Schutz gegen zu große Geschwindigkeiten oder gegen Durchsickerung oder (bei alten Kanälen) gegen Wühltiere nötig war. Im Birchkanal (0,6 m Sohlbreite, 1,05 m Tiefe) und in einem Seitenkanal (1,2 m Sohlbreite, 1,35 m Tiefe) verringerten sich die Unterhaltungskosten von 310 auf rd. 1 Dollar für 1 km jährlich bei 5000 Dollar/km Auskleidungskosten. In dem Seitenkanal, der teils mit Putz (s. Abb.) teils mit Spritzbeton, mit und ohne Trennfugen, ausgekleidet ist, haben sich die Strecken mit Dehnungsfugen (rd. 6 m Abstand) besser gehalten als diejenigen ohne Trenn-



fugen. Alle Verkleidungen sind mit Drahtnetz bewehrt. (Nach H. M. Rouse, früh. Bewässerungs-Ingenieur im Imperialbezirk in Kalifornien, im Engineering News-Record vom 28. Juli 1927, S. 144—145 mit 3 Abbild. und 1 Zahlentaf.) N.

Dichtung der Oberseite der Mountain-Dell-Sperrmauer.

Die Mountain-Dell-Talsperre, 1916—1917 für die Wasserversorgung von Salt-Lake-City erbaut, zeigte eine solche Durchlässigkeit der 1,35 bis 0,33 m starken und 10,5 m zwischen den Pfeilermitten weiten Betongewölbe, daß bei der Erhöhung der Sperrmauer von 30 auf 42 m die Dichtung der alten Gewölbe notwendig erschien. Die Frostschäden, die im allgemeinen 1 bis 5 cm, an den Dehnungsfugen aber tiefer gingen (bis 40° C Kälte bei sinkendem Wasservorrat), wurden im Betonspritzverfahren ausgebessert und damit an diesen Stellen die Durchlässigkeit wesentlich vermindert, an den übrigen Stellen blieb sie aber so stark, daß ein 30 cm starker Betonüberzug in Aussicht genommen und dementsprechend die Mauererhöhung 30 cm stärker angesetzt wurde (Abb.). Zur Ausführung kam aber eine Asphaltfilzdichtung, wofür die Betonoberfläche gleichmäßig glatt gemacht und mit Kerosenbrennern getrocknet wurde. Darauf kam ein Überzug von Zement (0,5 kg/m²) und einer von geschmolzenem Asphalt (2,4 kg/m²) und dann drei Lagen von asphaltgetränktem,



heiß gemachtem Wollfilz (7,3 kg/m²) in 0,9 × 1,5 m großen Stücken mit Asphalttränkung dazwischen, der mit Holzhämmern zum vollständigen Anliegen gebracht wurde. Darauf kam eine Wollfilzdecklage von unten nach oben mit Asphalttränkung und schließlich ein Schutzüberzug von oben nach unten. Die Gesamtschutzschicht erreichte schließlich 25 mm Stärke und 32,5 kg/m² Gewicht. An den Enden wurde die Decke durch Abschrägen der Kanten und Überdecken mit vier Lagen von 23 bis 70 cm breiten Baumwollstreifen und Asphalttränkung verkeilt. Für Fehlstellen wird eine Nachtränkung zur Ausbesserung genügen. Die ganze Arbeit hat sechs Wochen erfordert. (Nach Engineering News-Record vom 31. März 1927, S. 530—531, mit 3 Lichtbild.) N.

WIRTSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN.

Die VOB. in Stuttgart. Die Verdingungsordnung für Bauleistungen ist von der Stadt Stuttgart bereits mit Wirkung vom 1. August 1927 eingeführt worden. In der Notiz in Heft 8 dieser Zeitschrift ist daher Stuttgart zu streichen.

Auch in Hamburg und Bremen steht die Einführung unmittelbar bevor.

Das Baugewerbe als Produktionsmittelindustrie. Zu der vielumstrittenen Frage der Produktivität des Wohnungsbaues nimmt das Institut für Konjunkturforschung in bemerkenswerter Weise Stellung. Es rechnet das Baugewerbe als Ganzes, also auch den Wohnungsbau, zu den Produktionsmittelindustrien. Das Produkt des Wohnungsbaues, die Wohnung, steht in einer ganz anderen Beziehung zu den Verbrauchsausgaben als etwa die Textilrohstoffe. Im ökonomischen Sinne des Wortes wird ja nicht das Haus, sondern die Hausnutzung konsumiert. Der Erwerbszweig der Hausbesitzer und Hausverwalter bildet die Parallele zur Textilindustrie, nicht aber das Baugewerbe, das zur Wohnungsnutzung in einem ähnlichen Verhältnis steht wie die Erzeugung von Textilmaschinen (als Produktionsmittelindustrie) zur Bekleidung (als Verbrauchsgüterindustrie).

Der Baumarkt. Das Institut für Konjunkturforschung gibt in seinem letzten Heft wieder einen Überblick über die wirtschaftliche Gestaltung des Baumarktes.

Durch das für die Zeit vor dem Kriege ungewöhnliche zeitliche Zusammenfallen gesteigerter Wohnungs- und Industriebautätigkeit war das Jahr 1927 das bisher beste Baujahr der Nachkriegszeit. Der Absatz der Baustoffwerke ging infolgedessen erheblich über den der Vorjahre hinaus.

Der arbeitstägliche Absatz der Werke, bezogen auf 1925/26 = 100 betrug:

	Zement einschl. Ausfuhr	Baukalk	Mauerziegel	Eisenträger
1924	71,3	75,2	66,9	73,4
1925	99,8	102,2	103,9	101,3
1926	100,2	97,8	96,1	98,7
1927	125,1	123,5	145,0	191,5
1926, 1. Vierteljahr	71,2	69,7	50,1	61,3
2. „	116,4	123,3	112,2	80,2
3. „	115,9	117,3	121,8	103,7
4. „	97,2	81,0	99,4	148,3
1927, 1. Vierteljahr	93,5	91,4	86,1	164,8
2. „	156,5	172,4	182,5	217,2
3. „	149,5	141,8	186,3	193,2
4. „	99,7	88,2	123,1	190,9

In der gleichen Zeitspanne entwickelte sich die Beschäftigung im Baugewerbe und in der Baustoffindustrie folgendermaßen:

In v. H. der erfaßten Mitglieder der Gewerkschaften werden voll beschäftigt:

	im Baugewerbe	in der Industrie d. Steine u. Erden
1924	76,6	78,8
1925	86,4	90,2
1926	72,3	70,1
1927	81,5	88,8
1926, 1. Vierteljahr	57,2	61,3
2. „	76,2	71,1
3. „	81,8	71,3
4. „	73,9	76,7
1927, 1. Vierteljahr	64,4	80,4
2. „	91,5	93,2
3. „	96,0	94,4
4. „	74,2	87,1

Durch das unerwartete Frostwetter Anfang November des Vorjahres ist der Baustoffabsatz und der Beschäftigungsgrad im letzten Vierteljahr stark herabgesunken. Es ist aber anzunehmen, daß während der ersten Monate des laufenden Jahres ein Ausgleich dieses Ausfalles erfolgen. In Heft 10 wurde schon auf die großen Reste aus dem Vorjahre hingewiesen, deren Fertigstellung dringende Aufgabe ist. Nach der Statistik des deutschen Baugewerksbundes ist mit dem Wiedereintritt frostfreien Wetters bereits seit der zweiten Januarwoche wieder eine bedeutende Zunahme der Beschäftigung bei den Außenarbeiten eingetreten. (Vgl. auch „Die Arbeitsmarktlage im Baugewerbe" in diesem Heft.)

Die Produktionswerte im Baugewerbe. Nach den Berechnungen des Instituts für Konjunkturforschung läßt sich die Entwicklung des Wertes der baugewerblichen Produktion ungefähr wie folgt abschätzen:

Während der Produktionswert im Jahre 1912 (nach Müller „Die Entwicklung des Baugewerbes und die Volkswirtschaft") rd 4,9 Milliarden Mark betrug, waren es

1924	ungefähr	3,2	Milliarden Mark
1925	„	5,2	„ „
1926	„	5,4	„ „
1927	„	7,1	„ „

Bei einer Aufteilung nach dem Verwendungszweck ergeben sich für diese Jahre folgende Zahlen:

	Wohnungsbau	Gewerbl. und öffentl. Hochbau	Hochbau zusammen	Tiefbau
	in Milliarden RM			
1912	2,2	1,8	4,0	0,9
1924	1,1	1,6	2,7	0,5
1925	1,8	2,7	4,5	0,7
1926	2,2	2,3	4,5	0,9
1927	2,8	3,2	6,0	1,1

Diese unter Zugrundelegung der Lohnsummen bei den Bau-Berufsgenossenschaften und aus anderen Erhebungen und Beobachtungen berechneten Zahlen zeigen im Wohnungsbau und im Tiefbau in den letzten vier Jahren ein ständiges Ansteigen. Der gewerbliche und öffentliche Hochbau ist im Depressionsjahr 1926 gegen 1925 um 15% abgesunken, jedoch füllte der Wohnungsbau diese Lücke aus so daß der Hochbau insgesamt die Höhe des Vorjahres beibehielt. Die Produktion im Tiefbau stieg auch 1926 unter dem Einfluß des Arbeitsbeschaffungsprogramms weiter an.

Das Jahr 1927, das bisher an der Spitze der baugewerblichen Produktion nach dem Kriege steht, zeigt zwar erheblich höhere Summen als die Produktion von 1912 in dem damals größeren Reichsgebiet. Wenn man aber die stark erhöhte Preislage berücksichtigt und die Produktionswerte mit der Meßziffer der durchschnittlichen Baukosten im Jahre 1927 reduziert, kommt man für dieses Jahr auf eine mit 1912 vergleichbare tatsächliche Bauleistung von 4,1 Milliarden RM gegenüber 4,9 Milliarden M im Jahre 1912. Auf den Hochbau entfallen davon 3,5 Milliarden RM (gegenüber 4,0 Milliarden) auf den Tiefbau 0,6 Milliarden (gegenüber 0,9 Milliarden).

Die Bedeutung der einzelnen Verwendungszwecke innerhalb der baugewerblichen Gesamtproduktion geht aus folgenden Zahlen hervor:

	Wohnungsbau	Gewerbl. und öffentl. Hochbau	Hochbau zusammen	Tiefbau
	in vH. der Gesamtsumme			
1912	44	37	81	19
1924	34,4	50,0	84,4	15,6
1925	34,6	52,0	86,6	13,4
1926	40,7	42,6	83,3	16,7
1927	39,4	45,1	84,5	15,5

Hier ist besonders deutlich zu erkennen, wie stark das in einem anderen Aufsatz erwähnte zeitliche Zusammentreffen gesteigerter Wohnungs- und Industriebautätigkeit den Anteil des Wohnungsbaues an der gesamten Bautätigkeit herabdrückte, trotzdem dieser Zweig der Bautätigkeit sich gegenüber 1926 um rund ein Drittel verstärkt hatte.

Übersicht über die Aufträge der Reichsbehörden und der Reichsbahn. Die Reichstagsfraktion der Zentrumspartei hat am 17. Februar im Reichstag einen Antrag eingebracht, in dem die Reichsregierung ersucht wird, dem Reichstag eine Zusammenstellung der von den Reichsbehörden und der Reichsbahn im Laufe des Etatsjahres 1927/28 vergebenen Aufträge vorzulegen. Diese Übersicht soll genaue Angaben darüber enthalten, von welcher Stelle die Aufträge vergeben wurden, an welche Firmen bzw. Vertreter von Firmen, zu welchen Einheitspreisen und zu welchen Gesamtpreisen, ob freihändig vergeben oder auf dem Wege der Verdingung.

Da die Reichsaufträge nur etwa 10% aller öffentlichen Aufträge bilden, schlägt der Reichswirtschaftsminister die Einbeziehung der Aufträge von Ländern und Kommunen in diesen Kreis vor. Der Vorschlag geht dahin, darauf hinzuwirken, daß größere Aufträge des Reichs, der Länder, der Kommunen und der Reichsbahn nach ihrer Vergebung dem Reichswirtschaftsministerium mitgeteilt werden. Diesem soll es dann überlassen bleiben, für Abhilfe von Beschwerden Sorge zu tragen.

Das Ministerium kann sich dem Reichstag gegenüber dann verpflichten, von Zeit zu Zeit eine Übersicht einzureichen.

Die Löhne im Baugewerbe. Wie wir in Heft 8 dieses Jahrganges des „Bauingenieurs" mitteilten, sind für die Zeit vom 1. April 1928 bis zum 31. März 1929, dem Zeitpunkt an dem der Reichstarifvertrag für das Baugewerbe abläuft, zwei Lohnperioden festgesetzt worden: die erste vom 1. April bis zum 26. September 1928, die zweite vom 27. September 1928 bis zum 31. März 1929.

Die Parteien des Reichstarifvertrags für das Baugewerbe haben eine Vereinbarung getroffen, wonach die Verhandlungen über die Regelung der Löhne ab 1. April 1928 in den einzelnen Bezirken des Reichs bis zum 20. März 1928 beendet sein müssen; sind diese Verhandlungen ergebnislos verlaufen, so muß das Tarifamt des Bezirks angerufen werden, das bis zum 31. März 1928 einen Schiedsspruch über die Lohnregelung mit Erklärungsfrist abzugeben hat. Diese Erklärungsfrist soll höchstens bis zum 5. April 1928 laufen. Wird der Schiedsspruch des Tarifamts während der Erklärungsfrist nicht von beiden Parteien angenommen, so gilt er als abgelehnt und es ist unverzüglich das Haupttarifamt für das Baugewerbe anzurufen. Dieses tritt zur bindenden Festsetzung der Löhnsätze für die Hauptarbeitergruppen der höchsten Ortsklasse des einzelnen Bezirkstarifvertrags am 12. April 1928 zusammen. Die vereinbarten oder durch das Haupttarifamt festgesetzten Löhne gelten bis zum 26. September 1928, sofern nicht die Parteien des Bezirkstarifvertrags eine Vereinbarung getroffen haben, daß die Regelung bis zum 31. März 1929 gelten soll.

Die Forderungen der Gewerkschaften betragen in den einzelnen Bezirken des Reichs rd. 15% Lohnerhöhung. Die Arbeitgeberverbände lehnen eine Lohnerhöhung ab, da eine Erhöhung der Baukosten nicht mehr tragbar ist. Es haben sich keinerlei Verteuerungen der Lebenshaltungskosten ergeben, die bisher gezahlten Löhne müssen daher beibehalten werden. Die Löhne der Bauarbeiter liegen bedeutend über denen anderer Industrien. Der Stundenlohn in den höchsten Ortsklassen im gewogenen Reichsdurchschnitt, berechnet nach den Hauptsitzen des Gewerbes, betrug z. B. im Dezember 1927 für:

Gelernte Arbeiter in der Metallindustrie .	98,3	Rpfg.
Hauer im Steinkohlenbergbau	112,5	„
Gelernte Arbeiter bei der Reichsbahn . .	90,8	„
Baufacharbeiter	**123,8**	„
Bauhilfsarbeiter	**101,3**	„

Der Rechtfertigungsgrund dieser besonders erhöhten Löhne: die berufsübliche Arbeitslosigkeit, ist nicht mehr stichhaltig, da die Arbeitslosenversicherung für mindestens 26 Wochen dem arbeitslosen Bauarbeiter Unterstützung gewährt. Diese Unterstützung richtet sich in ihrer Höhe nach der Höhe des Verdienstes, ist also für die Bauarbeiter höher als die durchschnittlich gezahlten Sätze der Arbeitslosenunterstützung.

Die gesamte Wirtschaftslage, insbesondere die Lage des Baumarkts ist auch nicht dazu angetan, eine Erhöhung der Löhne zu rechtfertigen.

Die Arbeitsmarktlage im Baugewerbe. Von einer entscheidenden Besserung der Arbeitsmarktlage kann noch nicht gesprochen werden. Die Winterarbeitslosigkeit flaut nur stockend ab, da in fast allen Teilen des Reichs wieder Frostwitterung eintrat. Die nach dem Frost wieder eingestellten Bauarbeiter erledigen zu einem großen Teil Restarbeiten. Dabei berichten viele Landesarbeitsämter über starke Fluktuation in der Einstellung und Entlassung von Arbeitern. Die Neuinangriffnahme von Bauten setzt nur zögernd ein, was hauptsächlich auf die völlig unklare Lage über die Finanzierung in der kommenden Bausaison zurückzuführen ist. Fast nur die Großindustrie, vor allem in Westdeutschland, hat namhaftere Aufträge erteilt, deren Ausführung aber auch erst allmählich beginnen wird.

Die Landesarbeitsämter berichten fast übereinstimmend, daß eine Aufnahme von Bauarbeiten nur langsam erfolgt, da die Finanzierungsschwierigkeiten auf dem Hoch- und auf dem Tiefbaumarkt eine Stagnation hervorgerufen hätten, die erst nach Klärung der Finanzfragen überwunden werden könne; Vermittlungen könnten daher nur in geringem Umfange vorgenommen werden, zu einem größeren Teil nur für Innenarbeiten. — Dadurch fehlt der Anstoß zu einer größeren Entlastung des allgemeinen Arbeitsmarkts, der von den Außenberufen am Ende der Winterarbeitslosigkeit auszugehen und sich über die durch die Außenarbeiten beeinflußten Nebengewerbe auf die anderen Berufsgruppen fortzusetzen pflegt. So ist das Baugewerbe erheblich an der allgemeinen Rückentwicklung des Arbeitsmarkts ursächlich beteiligt. Jedoch läßt u. E. die gegenwärtige Stagnation auf dem Arbeitsmarkt einen Schluß auf die konjunkturelle Entwicklung nicht zu.

Die Entwicklung auf dem baugewerblichen Arbeitsmarkt im Winter 1927/28 wird durch folgende Zahlen verdeutlicht:

Monat	Am Monatsschluß waren bei den Arbeitsämtern im Reich noch verfügbar:		
1927	Maurer	Zimmerer	Bauhilfs- und Tiefbauarbeiter
November	72 313	23 409	93 918
Dezember	188 067	57 908	198 895
1928			
Januar	162 386	60 513	181 887

Bei den Baugewerkschaften waren arbeitslos:

Gewerkschaft	Erfaßte Mitglieder			Arbeitslose auf je 100 Mitgl.		
	Nov.	Dez.	Jan.	Nov.	Dez.	Jan.
Baugewerksbund.	384 100	382 200	395 800	24,5	52,7	36,8
Zentralverband christl. Bauarbeiter	42 900	41 200	41 300	18,:	64,0	41,2
Zentralverband der Zimmerer .	101 300	102 100	101 600	17,3	35,2	40,0

Am 20. Februar waren immerhin noch 32,4% der Mitglieder des Baugewerkbundes arbeitslos. Die Statistik der 19 Bezirke des Baugewerkbundes weist Anfang Januar 1928 eine ganz bedeutende Arbeitslosigkeit auf, die meistensteils beträchtlich über der vom Januar 1927 liegt. Im Laufe des Monats Januar gehen die Arbeitslosenziffern dann sehr rasch zurück und erreichen Mitte oder Ende des Monats einen Stand, der i. J. 1927 erst Ende Februar oder Mitte März erreicht wurde. Ende Januar und im Februar 1928 geht die Arbeitslosigkeit allerdings dann sehr langsam zurück und steigt sogar teilweise wieder etwas an. Damit in Übereinstimmung berichten auch die Landesarbeitsämter für die Woche vom 27. Februar bis 5. März über eine teilweise Zunahme der arbeitslosen Bauarbeiter bzw. über eine nur langsame Besserung des baugewerblichen Arbeitsmarkts.

Rechtsprechung.

Ein im Dezember 1921 zugunsten des Bauunternehmers für den Fall der Aufgabe des Bauvorhabens durch den Bauherrn im März und Juni 1922 vereinbartes Reugeld ist nicht aufzuwerten. (Entscheidung des Reichsgerichts, III. Zivilsenat, vom 25. Okt. 1927 — III 66/27.)

Für den Fall der Aufgabe des Bauvorhabens durch den Bauherrn war im Dezember 1921 zwischen den Parteien ausgemacht, daß der Bauherr an den Bauunternehmer ein Reugeld von 200 000 PM. zu zahlen habe. Etwa bis dahin vom Bauherrn bereits geleistete Abschlagszahlungen sollten ziffernmäßig von diesem Reugeld in Abzug gebracht werden. Gezahlt waren am 1. März 1922 100 000 PM., am 30. Mai 1922 80 000 PM. Kurz darauf wurde das Bauvorhaben aufgegeben.

Das Reichsgericht erachtet das Aufwertungsverlangen des Bauunternehmers für ungerechtfertigt. Nach den Feststellungen der Vorinstanz ist der Bauunternehmer mit seiner Gesamtforderung nach ihrem Werte am Tag des Vertragsschlusses weit über die Hälfte gedeckt. Wenn er auch nicht alles, was ihm nach dem Vertrage zukommen sollte, erhalten hat, so ist sein Ausfall ein nur verhältnismäßig geringer, den zu tragen ihm nach Treu und Glauben zuzumuten ist. Hierin liegt nach den Umständen des Falles keine Unbilligkeit, die eine Aufwertung zu seinen Gunsten rechtfertigen könnte.

Außerdem ist zu berücksichtigen, daß mit der Aufgabe des Baues die bis dahin gemachten Arbeiten für den Bauherrn ihren Wert verloren haben. Die dafür gemachten Aufwendungen bedeuten für diesen einen Verlust. Dieser würde nur noch erhöht werden, wenn er jetzt auch noch zur Aufwertung angehalten würde. Fast der ganze, lediglich durch die Geldentwertung verursachte Ausfall würde ihn allein treffen. Ihm dies zuzumuten, besteht nach den Umständen des Falls kein Anlaß.

PATENTBERICHT.

Wegen der Vorbemerkung (Erläuterung der nachstehenden Angaben) s. Heft 1 vom 6. Januar 1928, S. 18.

A. Bekanntgemachte Anmeldungen.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 5 vom 2. Februar 1928.

Kl. 5 c, Gr. 9. P 53 465. Constanz Petermann. Schüren b. Aplerbeck i. W. Nachgiebige Streckenauskleidung aus Natursteinen. 24. VIII. 26.

Kl. 5 c, Gr. 10. G 67 909. Charles Gascard, Wiesbaden, Kaiser-Friedrich-Ring 76. Vorrichtung zum Rauben eines zweiteiligen Grubenstempels. 4. VIII. 26.

Kl. 5 c, Gr. 10. M 88 473. Dipl.-Ing. Joseph Maercks, Bochum, Freiligrathstr. 10. Nachgiebiger, eiserner Grubenstempel. 18. II. 25.

Kl. 19 a, Gr. 27, N 25 575. Niederrheinische Maschinenfabrik G. m. b. H., Duisburg-Meiderich. In einem Arbeitszug einstellbarer profilfreier Gleisbauwagen. 15. II. 26.

Kl. 19 c, Gr. 3. D 48 644. Deutsche Kraftfahrstraßen G. m. b. H., Frankfurt a. M., Junghofstr. 27. Verfahren zum Anbringen von Teppichbelägen auf vorhandene Straßendecken unter Druck. 28. VIII. 25.

Kl. 19 c, Gr. 3. D 50 521. Deutsche Kraftfahrstraßen G. m. b. H., Frankfurt a. M., Junghofstr. 27. Verfahren zur Herstellung eines Teppichbelages auf vorhandenen Makadam- oder Pflastersteinen; Zus. z. Anm. D 48 644. 22. V. 26.

Kl. 20 h, Gr. 4. B 124 552. Gesellschaft mit beschränkter Haftung für Oberbauforschung, Berlin SW 11, Europahaus am Anhalter Bahnhof. Wirbelstromgleisbremse; Zus. z. Anm. B. 118 016. 17. III. 26.

Kl 20 i, Gr. 4. M 99 890. Dr. Hans Möckel, Essen-Rüttenscheid, Clementinenstr. 37. Aufklappbare, nach allen Richtungen hin befahrbare Kletterdurchgang- und Rückfahrweiche. 24. V. 27.

Kl. 20 i, Gr. 4. St 42 291. Friedr. Wilh. Deisler, Offenbach a. M., Waldstr. 96. Kreuzungsstück und Herzstück in fünfteiliger Ausführung. 22. II. 27.

Kl. 20 i, Gr. 17. A 51 605. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin W 40, Friedrich-Karl-Ufer 2—4. Schaltung von elektrischen Weichenstellvorrichtungen. 30. VII. 27.

Kl. 20 k, Gr. 9. B 125 288. Bergische Elektro-Materialienfabrik Ernst Hünebeck G. m. b. H., Essen a. d. Ruhr, Klosterstr. 26. Fahrdrahtklemme mit dachartigem Gehäuse. 3. V. 26.

Kl. 35 b, Gr. 1. St 41 892. Wilhelm Steinhorst, Ehrensteinstr. 49, u. Dipl.-Ing. G. Willy Heinold, Eutritzscher Str. 11, Leipzig. Schwingungsbremse an Verladebrücken. 6. XII. 26.

Kl. 37 b, Gr. 5. Q 1443. Heinrich Querfurt, Querum b. Braunschweig. Mauerdübel. 6. VII. 26.

Kl. 37 b, Gr. 6. W 71 179. Johannes Weiß, Leipzig, Fleischerplatz 2-5. Unterlagsplatte. 27. XI. 25.

Kl. 37 e, Gr. 2. W 70 004. Hermann Wittek, Itzehoe, Bismarckstraße 26. Zusammenklappbare Gerüst- und Trittleiter. 24. VII. 25.

Kl. 37 e, Gr. 11. L 68 370. Adolf Lüders sen., Lüneburg, Köppelweg 6. Stützvorrichtung für Lehrbögen. 2. IV. 27.

Kl. 42 d, Gr. 1. M 99 233. Rudolf Müller, Berlin-Charlottenburg 2, Grolmannstr. 57. Einrichtung zum erschütterungsfreien Aufstellen von Meßinstrumenten. 12. IV. 27.

Kl. 80 a, Gr. 48. K 92 846. Rudolf Krause, Wien; Vertr.: Dr. C. Schmidtlein, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Reihenformkasten zur Herstellung winkelförmiger Bausteine o. dgl. 9. II. 25.

Kl. 80 a, Gr. 48. T 32 584. Walter Tews, Berlin N 58, Ahlbecker Str. 14. Formvorrichtung zur Herstellung von Bauelementen. 5. XI. 26.

Kl. 80 a, Gr. 59. C 36 409. Société Anonyme La Céramique National Welkenraedt, Belg.; Vertr.: Pat.-Anwälte Dr. R. Wirtl Dipl.-Ing. C. Weihe, Dr. H. Weil, M. M. Wirth, Frankfu a. M., Dipl.-Ing. T. R. Koehnhorn, Dipl.-Ing. E. No Berlin SW 11. Maschine zur Herstellung mehrfarbig Fliesen. 19. III. 25.

Kl. 80 a, Gr. 62. G 60 458. Earl Gates, Terra Cotta, Illinois, V. St. A Vertr.: H. Licht, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Maschine z Pressung plastischer Massen in Formen durch Gasdruc 11. I. 24.

B. Erteilte Patente.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 5 vom 2. Februar 1928.

Kl. 5 b, Gr. 41. 456 347. Clemens Abels, NW 23, Klopstockstr. 5 u. Paul Voß, W. 30, Speyerer Str. 24/25, Berlin. Brücken verfahren mit Schaufelradbagger für den Braunkohler bergbau; Zus. z. Pat. 429 548. 1. XII. 23. A 41 087.

Kl. 19 a, Gr. 28 456 194. Bochumer Eisenhütte-Fahrendeller Hütt Heintzmann & Dreyer u. Wilhelm Waskönig, Kanalstr. 5 Bochum. Schienenbiegevorrichtung mit drei Druckroller Zus. z. Pat. 362 260. 27. III. 27. B 130 589.

Kl. 19 a, Gr 28. 456 407. Fritz Müller, Langenhagen, Hannove Richtbock zum Einstellen von Lehrschienen beim Verlege von Eisenbahngleisen. 10. III. 26. D 50 025.

Kl. 20 i, Gr. 35. 456 360. Siemens & Halske Akt.-Ges., Berli Siemensstadt. Einrichtung zur Übertragung eines Signa auf ein Fahrzeug. 11. XII. 26. S 77 442.

Kl. 20 i, Gr. 35. 456 197. Alwin Wolf, Wittenberge, Potsdan Zugsicherungseinrichtung. 14. XII. 26. W 74 204.

Kl. 37 a, Gr. 6. 456 323. Europäisches Zollbau-Syndikat A. G Berlin W 35, Lützowstr. 89/90. Flechtwerkkuppel a einzelnen, sich gegeneinander abstützenden Träger 13. IX. 23. G 59 876.

Kl. 37 b, Gr. 3. 456 276. Christian Rieckhof, Darmstadt, Moosber straße 97. Anordnung für die Ausführung des Verfahre nach dem Patent 406 468 zur experimentellen Ermittlu der statisch unbestimmten Größen von Stabwerken; Zu z. Pat. 406 468. 17. XI. 25. R 65 981.

Kl. 37 b, Gr. 3. 456 277. Christian Rieckhof, Darmstadt, Moosber straße 97. Verfahren, verkleinerte Stabwerksnachbildunge zwecks Ermittlung ihrer statisch unbestimmten Größen i die Form einer Einflußlinie zu bringen. 28. II. 26. R 66 89

Kl. 37 b, Gr. 3. 456 278. Christian Rieckhof, Darmstadt, Moosber straße 97. Verfahren zur Berichtigung von Biegelinie und Einflußlinien; Zus. z. Pat. 406 468. 10. IV. 26. R 6728

Kl. 37 d, Gr. 40. 456 122. Wilhelm Kußmann, Moritzfelde, Stetti Vorrichtung zum Stampfen von Mauern und anderen Ba körpern. 3. I. 26. K 97 339.

Kl. 42 a, Gr. 11. 456 382. Ferdinand Happ, Ludwigshafen a. Rh Bahnhofsplatz 4. Parabelzeichner; Zus. z. Pat. 435 62 27. I. 26. H 105 104.

Kl. 42 e, Gr. 27. 456 324. Steinle & Hartung G. m. b. H., Quedli burg. Vorrichtung zum Anzeigen der Füllhöhe für Schüttg in geschlossenen Behältern. 5. V. 26. St 40 960.

Kl. 84 d, Gr. 2. 456 186. Georg Breitenbach, Hamburg 23, Hasse brookstr. 142. Selbsttätige Steuervorrichtung für Eime kettenbagger mit Raupenbandfahrwerk. 22. VIII. 2 B 121 387.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

Die Statik im Eisenbetonbau. Von Dr.-Ing. Kurt Beyer, o. Prof. an der Techn. Hochschule Dresden. II. Band des vom Deutschen Beton-Verein (E. V.) herausgegebenen Werkes „Eisenbetonbau Entwurf und Berechnung", Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart 1927.

Das Werk Beyers ist aus der verdienstvollen Anregung des Deutschen Beton-Vereins entstanden, dem von ihm herausgegebenen Handbuche einen Abschnitt über die äußeren Kräfte beizugeben. Die erschöpfende Behandlung dieses Abschnittes hat mit Recht dazu geführt, ihn als besonderen Band erscheinen zu lassen.

Das Werk gliedert sich in neun Hauptabschnitte.

In der Einleitung sind statische, dynamische Belastung, Temperaturänderung und Schwinden, Stützkräfte und kurze Betrachtungen über die Sicherheit des Tragwerkes enthalten.

Im Teilabschnitt „statische Belastung" ist die Erddruck-Silodrucktheorie, bei der „dynamischen Belastung" das Schwingungsproblem schnellaufender Maschinen und im Abschnitt „Sicherheit des Tragwerkes" die Mohrsche Bruchtheorie kurz behandelt.

Der zweite Abschnitt umfaßt die statisch bestimmten Stabwerke, und zwar zunächst die Schnittkräfte in räumlicher Betrachtung, sodann für den ebenen Belastungsfall am ebenen Stabzug, die Gleich gewichtsbedingungen und Mittelkraftlinien, sodann die Schnittkräf des einfachen Trägers mit Tabellen der Schnittkräfte des Balke auf zwei Stützen und des Kragträgers für häufig vorkommende Las fälle. Nach einer kurzen Betrachtung über die Einflußlinien zusamme gesetzter Stabwerke auf kinematischer Grundlage folgt eine ei gehende Behandlung des Auslegerträgers und des Dreigelenkbogen letztere mit Tabellen für äußere Kräfte beim Parabel- und Kreisboge

Der dritte Abschnitt ist den Formänderungen des ebenen Sta zuges gewidmet. Es folgt die Differentialgleichung der Biegungslin und ihre Anwendung beim durchgehend elastisch gestützten Sta sowie beim Zylinderbehälter. Es folgt die Biegungslinie scharf g krümmter Stäbe und Teilabschnitte über die Formänderungsarbe und das Prinzip der virtuellen Verrückung. Diesem Teilabschni sind die bekannten Tabellen für die Integrale der Momentenfläche als Hilfsmittel zur Berechnung der Formänderungen beigegebe ebenso für die einfachen Träger für veränderliches Trägheitsmomen Den Abschnitt beschließt die Theorie der Biegelinie des Stabzuge im wesentlichen nach der Müller-Breslauschen Darstellung, sowi die Sätze von Castigliano, Maxwell und Betti.

Der vierte Abschnitt „Die Stütz- und Schnittkräfte am statisch estimmten ebenen Stabzug" gibt zunächst die theoretischen Grund- n zur Aufstellung der Bedingungsgleichungen der Wahl statisch immter und statisch unbestimmter Hauptsysteme. Es folgen auf drei Sonderfälle einfach unbestimmter Systeme (durchgehender ger auf drei Stützen, Zweigelenkbogen und Zweigelenkrahmen) drei Sonderfälle zweifach unbestimmter Systeme (eingespannter der Träger ohne Normalkraft, durchgehender Träger auf vier zen und durchgehender Träger mit Rahmenwirkung).

Der fünfte Abschnitt befaßt sich mit der Auflösung der Elastizi- gleichungen. Dieser für die Berechnung hochgradig unbestimmter teme wichtige Abschnitt umfaßt die Methoden der Durchführung Hilfe des Gaußschen Algorithmus, der Auflösung durch Substitu- und der Iteration, der Rechnungsvereinfachung durch Bildung Gruppenlasten überzähliger Größen und der Belastungsumordnung. e Rechnungsverfahren sind an einer Anzahl von Beispielen (Recht- - und Kreisbehälter mit Innenwänden, zwei- und dreischiffige enbinder) und an einem räumlichen System (Kühlturmunterbau) utert.

Der sechste Abschnitt befaßt sich zunächst mit der getrennten chnung der Überzähligen in zwei- und dreifach unbestimmten teme und erläutert die kinematische Bedeutung der Bedingung = o und der sich für die Wahl der Überzähligen ergebenden Fol- ngen. Es folgt sodann die Behandlung der Gewölbe. Für Stab- te mit mehr als drei überzähligen Größen wird die Bildung von ppenlasten zur unabhängigen Ermittlung überzähliger Größen ge- t mit Durchführung des Verfahrens an einem fünffach unbestimm- dreischiffigen Hallenbinder und endlich die Verwendung statisch estimmter Hauptsysteme mit der Zusammenfassung der Über- igen nach Hertwig.

Im siebenten Abschnitt, der die hochgradig statisch unbestimm- Systeme umfaßt, werden zunächst diejenigen mit dreigliedrigen ingungsgleichungen behandelt. Es folgt eine eingehende analytische chnung der durchgehenden Träger mit kurzer Wiedergabe der hischen Methode der Kreuzlinienabschnitte, der durchgehenden men, der durchgehenden Bogenträger und der Stockwerksrahmen, Rahmenträger und der Berechnung von Silozellen.

Der achte Abschnitt handelt von der Ermittlung der Schnitt- te auf Grund der Formänderungen. (Knoten und Stabdreh- kel). Die Bleichsche Rechenvorschrift der Viermomentengleichung l erörtert und an einem Beispiel erläutert.

er letzte Abschnitt behandelt die Plattenberechnung, zunächst n ihren theoretischen Grundlagen (Gleichgewichtsbedingung am erentialen Prisma, Elastizitätsgesetz und Verträglichkeitsbe- gungen). Es folgt die Berechnung der Kreis- und Kreisringplatte mehreren Tabellen für die freigelagerte Kreisplatte, die einge- nte Kreisplatte. Sodann folgt die Berechnung der Rechteckplatte n der von Navier gegebenen Lösung, der Ersatz der elastischen te durch ein elastisches Gitter nach Marcus und die Abschätzung Schnittkräfte nach Marcus, sodann die Berechnung der Pilzdecken h Lewe und Marcus und der Vergleich der Schnittkräfte nach cus mit denjenigen zweier sich kreuzender Träger auf elastisch baren Stützen.

Aus der vorstehenden, gedrängten Wiedergabe des reichen In- es des Werkes ist zu ersehen, daß kaum eine statische Aufgabe t, die im Eisenbetonbau eine Rolle spielt. Das Werk ist tatsächlich Handbuch der gesamten Statik des Eisenbetonbaues. Die Dar- lung ist überaus klar und streng wissenschaftlich. In den Fußnoten das Schrifttum, das für das behandelte Gebiet Bedeutung hat, eführt. Nach den Worten des Verfassers soll das Werk nur in be- änktem Sinne ein Lehrbuch sein. Es setzt dem Zwecke des Werkes äß bereits gründliche Kenntnisse der Statik voraus. Für den Kreis Eisenbetonkonstrukteure, die diese Voraussetzung erfüllen, wird es Werk sowohl für ihre praktische Rechenarbeit als auch bei der andlung schwierigerer statischer Aufgaben ein wertvoller Rat- er werden.

Für etwaige Neuauflagen gestatte ich mir die Anregung, den hischen Berechnungsmethoden der durchgehenden Tragwerke tels verschränkter Drittellinien und Festpunkte mehr Raum in Behandlung zu geben, da diese Methode, deren Grundsätzliches im liegenden Werke behandelt ist, eine große Rolle bei der Rechen- eit des Eisenbetonkonstrukteurs spielt, ebenso wäre eine Erörterung Spannungen in dicken Ringen und Röhren nach dem Abschnitt tten erwünscht.

Die deutsche Fachwelt wird dem Verfasser für sein überaus ver- stvolles Werk, das in seiner Art kaum seinesgleichen hat, dankbar , ebenso dem Deutschen Beton-Verein, der die glückliche Anregung ihm gab. K. W. Mautner

hr- und Stauanlagen. Von Reg.-Baurat Dr.-Ing. Paul Böß, rivatdozent an der Technischen Hochschule Karlsruhe i. B. Mit 9 Abbildungen sowie 5 Berechnungsbeispielen. 132 Seiten. Samm- ng Göschen Bd. 965. Walter de Gruyter & Co., Berlin W 10 nd Leipzig 1927. Preis: in Leinen geb. RM 1,50.

In sechs Abschnitten kommen zur Erörterung: I. Allgemeines r Wehr- und Stauanlagen; II. Allgemeine Anordnung und Ein- ung der Wehre; III. Die hydraulischen Grundlagen zur Berechnung Wasserabflusses bei Wehren; IV. Die bauliche Ausbildung der en Wehre· V Die bauliche Ausbildung der beweglichen Wehre; VI. Nebenbauten bei Wehranlagen. Daß im dritten Abschnitt und bei Besprechung der Sturzbettausbildung die Forschungsergebnisse des Karlsruher Flußbaulaboratoriums eingehend benutzt sind, ist bei dem großen persönlichen Anteil, den der Verfasser an diesen hat, durchaus verständlich, aber auch nur zu begrüßen. Weniger fortschrittlich ist die Verwendung der veralteten und durch neue Formeln längst überholten Geschwindigkeitsformel von Ganguillet und Kutter. Bei Flußkrümmungen unterscheidet der Verfasser „äußeres" und „inneres" Ufer: warum nicht „einbiegendes" (konkaves) und „ausbiegendes" (konvexes) Ufer?

Das anregend geschriebene Werkchen bildet eine wertvolle Bereicherung der Sammlung Göschen. H. Engels.

Bemessungstafeln für Eisenbetonkonstruktionen. Von Paul Göldel. Verlag Julius Springer, Berlin. Geb. RM 22,—.

Es handelt sich um Tabellen zum Ablesen der Momente und Bewehrungsgrößen für einfach und doppelt bewehrte Platten, Plattenbalken, weiter bei Stützenquerschnitten, und zwar unter Berücksichtigung von normalem und hochwertigem Zement und von St 37 und St 48. Die Tabellen, sehr weitgreifend aufgestellt, gestatten das sofortige Ablesen der Werte, geben auch bei den Stützen über die Knicksicherheit Auskunft. Die Tabellen werden dank ihrer klaren Aufstellung, großen Übersichtlichkeit und vor allem wegen ihrer Ausführlichkeit und bequemen Handhabung in der Praxis sich bestens einführen und sowohl für Entwurfsarbeiten wie Kontrollrechnungen beste Dienste tun. Mit der Tabellenaufstellung hat der Verfasser sich ein besonderes Verdienst im Sinne der Arbeitserleichterung erworben. M. Foerster.

Eisenbeton-Zahlentafeln. Teil III. Hohlsteindecken. Von Weese. Selbstverlag Weese, Kirchmöser (Havel) -Werk. 3. Aufl. Preis RM. 18,—.

Mit dem vorliegenden Teil III findet das aus 5 Teilen bestehende Weesesche Tabellenwerk seinen Abschluß. Teil III behandelt die weitverbreiteten Steineisen- und Rippendecken mit Hohlsteinkörpern, sich hierbei genau an alle Bestimmungen des D. A. f. E. vom September 1925 haltend. Die übersichtlich aufgestellten und leicht zu benutzenden Tabellen gestatten, ohne langwierige Untersuchungen die jeweilig günstigste Bauart zu finden, und werden gerade aus diesem Grunde in der baulichen Praxis mit Erfolg verwendet werden und sich hier einbürgern, und dies um so mehr, als eine größere Anzahl von Zahlenbeispielen, der Praxis entnommen und angepaßt, in die Benutzung der einzelnen Tabellen einführt. M. Foerster.

Ein Industriebau von der Fundierung bis zur Vollendung. Herausgegeben vom Bauwelt-Verlag, Berlin 1927. 145 Seiten und 177 Abbildungen sowie 17 Tafeln. Preis in Ganzleinen geb. RM 22,—.

In dem vorliegenden Buche werden die Architektur, die Konstruktion und Ausführung, die Kraft- und Wärmeanlagen und der eingerichtete Betrieb des Ullstein-Industriebaues beschrieben. Lebendig wird das schrittweise Entstehen dieses Hochbaues vom Bauvorhaben bis zur Vollendung geschildert. Dabei werden der Zuständigkeit des Architekten und des Bauingenieurs die jeweils erforderlichen Grenzen gesetzt, andererseits die Zusammenarbeit beider gewürdigt, und die mit dem dabei gewählten Geschäftsgang gemachten Erfahrungen wiedergegeben. Den Bauingenieur interessieren besonders die Ausführungen über die Wahl der Baustoffe, über die Bauausführung, die umfangreiche Pfahlgründung, die Berechnungsgrundlagen, die Anwendung des Gußbetonverfahrens im Hochbau und die Baustelleneinrichtung. Wenn auch mit dem einzelnen Inhalt nichts Neues vor den Fachmann tritt, die Zusammenfassung aber des gesamten Werdeganges dieses beachtenswerten Hochbaues, einschließlich aller Vorbereitungen, wirtschaftlichen und technischen Erwägungen und Entschlüsse, verdient Anerkennung. Das Bautagebuch des eigenen Hauses hat der Verlag reichhaltig ausgestattet.

Dr. Ehnert.

Ist Gußbeton wirtschaftlich? Untersuchungen über die Wirtschaftlichkeit von Gußbeton gegenüber Stampfbeton. Von Dr.-Ing. L. Baumeister, Stuttgart. Mit 43 Abbildungen und 14 Tabellen. Verlag von Julius Springer, Berlin 1927. Preis geheftet RM. 7,50.

Das Buch von Baumeister untersucht die Wirtschaftlichkeit von Gußbeton gegenüber Stampfbeton. Allgemein gültige Ergebnisse sind bei einem derartigen Vergleich schwer zu erzielen, da die einzelnen preisbildenden Faktoren von der jeweiligen Lage und Beschaffenheit der Baustelle abhängen. Der Verfasser ist sich dieser Schwierigkeit bewußt. Die Arbeit ist als Beitrag der bei uns noch sehr im Argen liegenden Betriebswissenschaft anzuerkennen.

Der Verfasser berücksichtigt die Veränderlichkeit der Löhne durch Einführung der Größe x und versteht darunter einen mittleren Stundenlohn, der auch die Aufsicht einschließt. Die Werte x werden beim Kostenvergleich von Hand- und Maschinenmischung beim Stampfbeton gleichgesetzt. Streng genommen liegt der x-Wert bei der Maschinenmischung etwas höher als bei der Handmischung, da hier mehr Facharbeiter verwendet werden müssen (Bedienung von Misch- und Antriebsmaschinen). Aus demselben Grunde liegt der x-Wert bei Gußbeton etwas höher als bei Stampfbeton.

Der Verfasser spricht von der Tatsache, daß der Ausbildung der Schalung beim Gußbeton erhöhte Aufmerksamkeit zuzuwenden ist. Er betont auch in den Schlußbemerkungen, daß die Schalung von Guß-

beton etwas höhere Kosten verursacht als diejenige von Stampfbeton. In den Kostenvergleichsgleichungen ist aber leider der Einfluß der Schalungsarbeiten nicht berücksichtigt. Die Aufstellung der Schalung verursacht beim Gußbeton oft ganz erhebliche Mehrkosten im Vergleich zur Stampfbetonschalung, zumal die Arbeiten meistens mit größter Schnelligkeit ausgeführt werden müssen.

Dr. G. Bethke, Düsseldorf.

Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung. Von J. L. Coolidge. Deutsche Ausgabe von F. M. Urban. B. G. Teubner, Leipzig und Berlin 1927. 212 Seiten. Preis geb. RM 10,—.

Das in der von E. Trefftz herausgegebenen Sammlung mathematisch-physikalischer Lehrbücher erschienene Buch soll ein Lehrbuch zur ersten Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung sein; an Vorkenntnissen wird deshalb nur das vorausgesetzt, „was der Student im ersten Jahre eines Hochschulstudiums über Differential- und Integralrechnung sowie Algebra lernt". Nachdem in den beiden ersten Abschnitten der Zweck, die Bedeutung und die Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung klargelegt wurden, werden in den folgenden Abschnitten der Satz von Bernoulli, die Lehre von den Mittelwerten, geometrische Wahrscheinlichkeiten, die Wahrscheinlichkeit von Ursachen, die Lehre von den Beobachtungsfehlern, Teile der Ausgleichungsrechnung, die kinetische Gastheorie und die Grundsätze der Lebensversicherung behandelt.

Mit Rücksicht auf die angedeuteten Voraussetzungen wird es unter denen, die sich mit der Wahrscheinlichkeitsrechnung beschäftigen wollen, viele geben, die das Buch gerne zur Hand nehmen.

P. Werkmeister.

Handbuch für Eisenbetonbau. Dritte neubearbeitete Auflage in 14 Bänden, herausgegeben von Dr. Dr. Techn. h. c. F. Emperger, Oberbaurat in Wien. XII. Band: Dachbauten, Schalen und Rippenkuppeln, bearbeitet von H. J. Kraus und Fr. Dischinger; mit 560 Textabbildungen. Verlag Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin, 1928. Preis geheftet RM. 25,50, geb. RM. 28.—.

Die dritte als Neubearbeitung bezeichnete Auflage des vorliegenden Bandes des Handbuches umfaßt zwei wertvolle Gebiete des Eisenbetonhochbaues.

Bei der Bearbeitung des ersten Kapitels über Dachbauten ist an Stelle von Prof. Mautner der Oberingenieur der Allgemeinen Hochbaugesellschaft in Düsseldorf, H. J. Kraus, getreten. Damit hat der Inhalt ein anderes Bild bekommen.

Es ist erfreulich, daß in der Bearbeitung einzelner Bände des Handbuches von Zeit zu Zeit wie in diesem Falle die Autoren wechseln und dadurch verschiedenen Auffassungen Raum gegeben wird.

Ohne einen Vergleich zwischen der früheren und jetzigen Bearbeitung anstellen zu wollen, die beide in ihrer Art wertvoll sind, möge darauf hingewiesen werden, daß die neue Bearbeitung eine Anzahl neuer Beispiele enthält, die sehr lehrreich sind. Der Verfasser hat sich in der Auswahl der Beispiele und in der Durchführung der Berechnungen mit Erfolg bemüht, dieses Kapitel des Handbuches reichhaltig zu gestalten.

Das zweite Kapitel des XII. Bandes bildet das von dem Oberingenieur der Firma Dyckerhoff & Widmann A. G., F. Dischinger, bearbeitete Kapitel über Schalen- und Rippenkuppeln.

Neben anderen Beispielen sei das von der Firma Dyckerho Widmann gemeinschaftlich mit der Firma Zeiss, Jena, bei Planeta bauten zuerst angewandte patentierte Verfahren für Schalengew hervorgehoben.

Außer den Schalenkuppeln werden Rippenkuppeln und dächer einschließlich Entwurf und Berechnung behandelt.

Die praktische Tätigkeit des Verfassers, der aus reicher Erfah schöpfen kann, bietet eine Gewähr dafür, daß das ganze Gebiet Kuppelbauten eine sachkundige Darstellung findet. Insbeson soll darauf hingewiesen werden, daß Konstruktion und Berech sowie Konstruktionseinzelheiten in übersichtlicher Weise zusam gestellt sind.

Der neue Band des Handbuches für Eisenbetonbau bilde seiner jetzigen Form wie vorher eine Bereicherung der Nachsch literatur.

E. Probs

Lebensarbeit in der Industrie. Von Dr. Eugen Rosenst 88 Seiten 16×24 cm. Verlag von Julius Springer. Berlin Geheftet RM. 4.80.

Tiefgründig und weitschauend erweist sich auch hier der fasser, dessen „Werkstatt-Aussiedlung" zwar leider nicht in Kreise, aber unter soziologischen Sachkennern um so mehr ge hat. Hier macht er uns die bevorstehende Entwicklung der Betr welt unter neuen Gesichtspunkten begreiflich: Neben dem wertenden „Schutz" des Arbeiters durch die bisherige Sozialp müssen wir ihn als „Schaffenden" fördern; wir müssen ihm s Tätigkeitsraum, seine Verantwortung ausgestalten; nicht erst darf der Betrieb, er muß gesammelte Schlagkraft bedeuten; Am arbeitet schon daran, die unheilvollen Großbetriebe abzuba „Werkstatt-Kommandite" ist eine künftige Form, ist ein Bei für die Denkweise künftiger Werk-Gemeinschaft; Entwürfe Satzungen werden gegeben, auch der Urtext eines entspreche Reglements aus der Pariser National-Druckerei (1920) abgedr Mit fesselnden Beispielen, mit reichlicher Verweisung auf Tatsa und Quellen werden diese Gedankengänge in vielseitiger Ausarbei und in einwandfreier Sprache gegeben: Nicht leicht, aber wer zu lesen.

Dr.-Ing. Max May

Ingenieurschule Technikum Strelitz.

Die Ingenieurschule Technikum Strelitz begann am 1. Ok ihr 104. Semester mit einer Besuchsziffer von 638 Studierenden wachs 60 gegenüber dem Vorjahre). In den Bauabteilungen best u. a. Lehrpläne für Architekten, Bauingenieure, Beton- und E bau-Ingenieure (je 5 Semester nach dem Vorsemester, von dem In der Reife für Obersekunda befreit werden). Im Hochbau wird rationelle Bauweise und sachliche Formgebung Gewicht gelegt Betonbau wird auch den Rahmen- und Deckenkonstruktionen in auf 3 Semester verteilten (zusammen 25 wöchentlichen) Stu Rechnung getragen. Hierzu gehören auch Arbeiten über Zement Beton in zwei mit neuzeitlichen Maschinen ausgestatteten La torien. Für den Eisenbau ist in gleichem Sinne ein Festigkeitsla torium für die Prüfung von Metallen vorhanden. Endlich beschä sich der Lehrplan auch mit dem Flugzeugbau.

MITTEILUNGEN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR BAUINGENIEURWESEN.

Geschäftstelle: BERLIN NW 7, Friedrich-Ebert-Str. 27 (Ingenieurhaus).
Fernsprecher: Zentrum 152 07. — Postscheckkonto: Berlin Nr. 100 329.

Denken Sie bitte daran, jetzt den Mitgliedbeitrag für 1928 einzuzahlen!

Ordentliche Mitgliederversammlung der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen 1928.

Die diesjährige ordentliche Mitgliederversammlung der D. G. f. B. findet vom 9. bis 12. Juni 1928 in Essen statt. Dadurch besteht die Möglichkeit, die Veranstaltungen der 67. Hauptversammlung des Vereines deutscher Ingenieure, die zur gleichen Zeit in Essen vor sich geht, auch für die Mitglieder der D. G. f. B. nutzbar zu machen.

Es kann zur Zeit nur eine vorläufige Zeitfolge der Veranstaltungen bekanntgegeben werden:

Sonnabend, den 9. Juni 1928, 9.30 Uhr vormittags in der Börse: Geschäftlicher Teil: a) Entgegennahme des Geschäftsberichtes sowie der Abrechnung für 1927. Erteilung der Entlastung für den Vorstand und die Geschäftstelle. b) Festsetzung der Höhe des Mitgliedsbeitrages für 1929. Anschließend um 10 Uhr vorm. wissenschaftlicher Teil: Vorträge: 1. Oberreg.- und -baurat H. Bock, Essen: „Die Wasserwirtschaft im Industriegebiete". 2. Reg.-Baumeister a. D. Hellmuth von Stegmann, Baudirektor der Vereinigten Stahlwerke A.-G., Dortmund: „Die Aufgaben des Bauingenieurs im Bergbau über und unter Tage". Im Anschluß an den wissenschaftlichen Teil soll ein gemeinsames Frühs stattfinden.

Sonntag, den 10. Juni 1928: Besichtigung der Ruhr anlage und des Kraftwerkes Hengstey des Ruhrverbandes sowi Bauarbeiten an dem Hochspeicherwerk Herdecke des Rhein Westfälischen Elektrizitätswerkes. Abfahrt ab Hauptbahnhof I um 9.05 Uhr. Rückkehr um 14.25 Uhr an Essen.

Montag, den 11. Juni 1928, 10 Uhr vormittags: B sichtigung der Emscherflußkläranlage Karnap der Emsche nossenschaft und der Baustelle der Schleuse Friedrichsfeld bei W Im Anschluß daran Fahrt auf dem Niederrhein ab Duisburg zusam mit dem Verein deutscher Ingenieure.

Dienstag, den 12. Juni 1928: Auf Einladung des Ru sperren-Vereins Fahrt zur Möhnetalsperre und zur Baustelle Sorpetalsperre. Abfahrt ab Essen um 9.51 Uhr.

Die genaue Zeitfolge der ordentlichen Mitgliederversamm der Preis der Teilnehmerkarte (voraussichtlich fünf Mark fü Person), die Art der Anmeldung usw. wird noch bekanntgeg werden.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimrat Dr.-Ing. E. h. M. Foerster, Dresden. — Verlag von Julius Springer in Berlin W.
Druck von H. S. Hermann & Co., Berlin SW 19, Beuthstraße 8.

DER BAUINGENIEUR

. Jahrgang 6. April 1928 Heft 14

DIE GESTALTUNG DER EISERNEN BRÜCKE.

Von Dr.-Ing. K. Schaechterle, Stuttgart.

Vorgetragen auf der Hauptversammlung des Deutschen Eisenbau-Verbandes in Danzig.

Über die Gestaltung der eisernen Brücken ist schon viel esprochen und geschrieben worden. Ingenieure, Architekten, sthetiker, Kritiker aller Art haben sich mit der Frage be-häftigt. Weitere Ausführungen mögen deshalb manchem cht überflüssig erscheinen. Demgegenüber muß betont wer-en, daß im Eisenbrückenbau in den letzten Jahren erhebliche ortschritte zu verzeichnen sind, daß die Einstellung weiter reise zum Eisenbau eine Wandlung erfahren hat und daß die öglichkeiten der künstlerischen Gestaltung von Eisenbauten i der Praxis noch lange nicht ausgeschöpft werden.

Wenn wir in gedrängter Kürze den heutigen Stand und as Wesen der neuzeitlichen Entwicklung der deutschen Eisen-rückenbaukunst vor Augen führen wollen, so dürfen wir uns icht in technische Einzelheiten verlieren, so wichtig und be-eutungsvoll sie auch sein mögen, sondern müssen uns auf as Gestaltungsproblem in seiner Gesamtheit beschränken.

Die Brücken dienen dem Verkehr. Für ihre Erstellung ind Verkehrsbedürfnisse — vorhandene und künftige — und irtschaftliche Gesichtspunkte maßgebend. Man erwartet vom ngenieur, daß er den Forderungen des Verkehrs unter Aus-ützung aller bautechnischen Möglichkeiten, Gewährleistung auernder Betriebssicherheit, mit einem Mindestaufwand für au und Unterhalt entspricht.

Mit der Erfüllung der bautechnischen, betrieblichen und irtschaftlichen Forderungen wird sich die Allgemeinheit nicht bfinden. Die Brücke, die in der Landschaft und im Stadtbild ervortritt, soll auch „schön" sein.

Man kann zwar oft hören, Schönheit habe keinen Zweck nd sei Luxus. Zweckmäßigkeit und Nützlichkeit genüge. ndere wieder wollen die Forderung künstlerischer Gestaltung ur für bedeutende Bauwerke — sogenannte Monumental-auten — gelten lassen. Demgegenüber vertritt wohl die Mehr-ahl von uns den Standpunkt, daß ohne gute Form die ösung einer Brückenaufgabe unvollständig und unvollkommen st. Wollen wir wieder eine Brückenbaukunst nach den Vor-ildern der alten Meister, so muß neben der ingenieurtechnischen eite der Bauaufgaben die künstlerische wieder zu ihrem echte kommen.

Zweckmäßiges braucht nicht schön zu sein, Unzweck-äßiges nicht unschön. Was heute zweckmäßig erscheint, ann morgen schon überholt, veraltet sein, wertlos zum alten isen geworfen werden. Kunstschöpfungen dagegen haben leibenden, unvergänglichen Wert. Kunst ist sinnlicher Aus-druck seelischen Lebens, höchste Kunst rein zwecklos. Beim ngenieurbauwerk, das schön sein soll, muß also zur reinen weckgestaltung etwas hinzukommen, was höherer Ordnung st, außerhalb des Bereichs des „ratio" liegt. Für die Kunst-auten des Ingenieurs fordern wir an Stelle der zweckmäßigen die zweckvolle, an Stelle der verstandesmäßigen die künstle-rische Gestaltung, diese braucht mit den technischen und wirtschaftlichen Forderungen nicht in Widerspruch zu ge-raten. Wahre Schönheit erschöpft sich nicht in gefälliger Form, ist nicht nur äußere Schale, sondern auch gesunder, kraftvoller Kern, ist nach dem Wort unseres großen Ästhetikers Fr. Th. Vischer „Übereinstimmung von Form und Gehalt."

Aus den höchst entwickelten Typengestalten des Ingenieurs, den Lokomotiven, Automobilen, Flugzeugen spricht ein unserer Zeit eigenes Formgefühl. Funktion und Erscheinung sind in harmonische Übereinstimmung gebracht. Der Maschinen-ingenieur hat sich zuerst von hergebrachten Formen frei gemacht. Wir belächeln heute die Versuche, Maschinen mit dorischen Säulen oder gotischem Maßwerk zu verschönern. Der Bauingenieur hat länger gebraucht, um zur Selbständig-keit in der Ausdrucksform zu gelangen, zur „zweckvollen Gestaltung", die als schön empfunden werden kann.

Heute wissen wir alle: Künstlerische Wirkung von Ingenieurbauwerken kann nicht erzielt werden durch archi-tektonischen Aufputz oder äußere Verzierung. Künstlerisches Gestalten heißt nicht Schmücken und Zieren und hat mit Mode- und Stilformen nichts zu tun. Wir lehnen heute schmückendes Zierrat, das verteuernd wirkt und in keiner Beziehung zur Zweckbestimmung steht, ab und streben nach Höchstleistungen in zweckvoller, stofflicher, konstruktiver, statischer und künstlerischer Hinsicht mit einem Mindest-aufwand an Mitteln. Wir beurteilen heute die Schönheit einer Eisenkonstruktion nicht in ornamentaler Hinsicht, son-dern nach der mehr oder weniger gelungenen Versinnlichung der Werkgedanken und des Kräftespiels und nach der Schnittigkeit der Linien.

Für die modernen Brückenaufgaben kommen als Baustoffe vorwiegend Eisen, Beton, Eisenbeton, ausnahmsweise auch Stein und Holz in Betracht. Von diesen bietet Eisen die vielseitigsten Anwendungsmöglichkeiten. Mit Eisen können die größten Spann-weiten erreicht, die kleinsten Bauhöhen ausgenützt und die durch ungünstige Gelände- und Baugrundverhältnisse auf-tretenden Schwierigkeiten am leichtesten überwunden werden. Man ist gewohnt, an Eisenkonstruktionen die höchsten An-sprüche zu stellen. Die Ansicht, daß man in Eisen alles machen könne, hat oft schon zu ungünstigen Entwurfsbedingungen, zu Benachteiligungen bei Wettbewerben und zu unnötiger Er-schwerung der Gestaltung geführt.

Grundlagen der Gestaltung einer Brücke sind Zweck und Örtlichkeit, die Bedürfnisse des Verkehrs auf der Brücke wie die Rücksichten auf die frei zu haltenden Räume unter der Brücke einerseits, Gelände, Baugrund und Umgebung anderer-seits. Form und Ausdruck der Brücke sind durch Baustoff und Konstruktion bedingt.

Die Durchführung und Betonung der Fahrbahn ist das Hauptmotiv für die Brückengestaltung. Die Fahrbahn soll deutlich hervortreten, durch keine Zutaten übertönt oder verwischt werden. Die einfachste und natürlichste Lösung ist die Auflagerung der Fahrbahn auf dem Haupttragwerk. Die Fahrbahn als oberer Abschluß der Brücke ergibt immer ein klares, anschauliches und wirkungsvolles Brückenbild. Die Gestaltungsbedingungen werden ungünstiger, wenn wegen mangelnder Bauhöhe das Tragwerk teilweise oder ganz über die Fahrbahn gelegt werden muß, was für die überwiegende Zahl der heutigen Brückenaufgaben in Eisen zutrifft. Man darf beim kritischen Vergleich von Massiv- und Eisenbrücken in ästhetischer Hinsicht nicht übersehen, daß die Massivbrücke meist unter günstigeren Bedingungen und Verhältnissen erstellt wird als die eiserne Brücke. Versuche, Brücken mit versenkter Fahrbahn in Massivbauweise auszuführen, haben selten zu einem ästhetisch befriedigenden Ergebnis geführt. Demgegenüber

gibt es hierfür in Eisen eine große Anzahl von guten Lösungen, die vorzüglich aussehen, es braucht nur auf die Hängebrücke, eine unserer schönsten Brückenformen, hingewiesen werden. Bei der eisernen Brücke ist neben der unmittelbaren Auflagerung der Fahrbahn auf dem Tragwerk die frei gestützte oder frei aufgehängte Fahrbahn jeder anderen Anordnung ästhetisch überlegen. Erstere finden wir bei Balken-, letztere bei Bogen- und Hängebrücken. Auch bei Brücken mit versenkter Fahrbahn wird es fast immer möglich sein, die Fahrbahnlinie in der Ansicht deutlich zum Ausdruck zu bringen. Eine versteckte Lage der Fahrbahn ist immer unbefriedigend. Bei mittlerer Lage der Fahrbahn besteht die Gefahr, daß das Haupttragwerk ungünstig durchschnitten und damit die ruhige Gesamtwirkung beeinträchtigt wird.

Der Verkehr auf der Brücke soll glatt, reibungs- und gefahrlos abgewickelt, möglichst wenig behindert und eingeschränkt werden. Der Schnellverkehr der Autos, Straßenbahnen, Eisenbahnen fordert möglichst gerade und ebene Bahn und verträgt sich nicht mehr mit Steilrampen, Engen, Winkeln, Toren, Wehren, Torhäuschen, Kapellen und Türmen, die für unsere alten Brücken so charakteristisch sind. Statt die Brücken über den Widerlagern und Pfeilern durch Stein- und Eisenbauten einzuschränken, sind Erbreiterungen zur flüssigen Ein- und Ausleitung des Verkehrs und Ausweichstellen erwünscht.

Was den Querverkehr auf den Straßenbrücken anlangt, so haben sich die Ansichten in den letzten Jahren durch die Schnellverkehrsentwicklung geändert. Während früher völlig freie Bahn gefordert, eine Beschränkung des Querverkehrs abgelehnt wurde, wird heute der Fußgängerverkehr über die Fahrbahn als unerwünscht bezeichnet. Der Fußgänger wird im öffentlichen Straßenverkehr mehr und mehr auf Furten verwiesen. Die Trennung von Fahrbahn und Fußstegen durch Tragwände ist verkehrstechnisch nicht nachteilig, hat dagegen konstruktive Vorteile und erleichtert die künstlerische Gestaltung. Seitlich ausgekragte, durch Konsolen gestützte Gehwege mit ihren Brüstungen beleben das Brückenbild und sind für die Beurteilung des Maßstabs wertvoll. Werden die Hauptträger wenig über Geländerholmhöhe hochgezogen, so bleibt die freie Übersicht auf der Brücke erhalten und man erhält ein Bauwerk, das dem mit Fahrbahn oben nahe kommt. In den übrigen Fällen mit tiefliegender Fahrbahn ist anzustreben, daß der Ausblick von der Brücke auf die Umgebung beim Begehen oder Befahren möglichst wenig behindert wird, außerdem ist besonders bei der Ein- und Ausfahrt zur gefahr- und reibungslosen Abwicklung des Verkehrs freier Überblick auf die Brücke, die Rampen und sonstigen Straßeneinmündungen erwünscht, also jeder den Überblick beeinträchtigende Aufbau zu vermeiden.

Die Gesamtanordnung der Brücke mit ihren tragenden und stützenden Teilen kann nicht von der Fahrbahn aus, sondern nur von einem Standpunkt außerhalb der Brücke übersehen werden. Die Schauseiten sind deshalb für den Gesamteindruck ausschlaggebend. Auf der Brücke selbst soll alles vermieden werden, was den Verkehr irgendwie hemmen könnte, so soll kein Zierrat oder keine auffällige Einzelheit zum beschaulichen Verweilen auf der Fahr- oder Gehbahn einladen. Wer die Brücke als Ganzes betrachten und in ihrer Einpassung in die Umgebung werten will, muß einen Standpunkt außerhalb der Fahrbahn und des Verkehrs wählen.

Man verlangt von einer guten Gestaltung, daß das Ingenieurbauwerk in die Umgebung eingeordnet wird. Bauwerk und Umgebung sollen sich vertragen. Die Brücke soll nicht beziehungslos oder gar störend in der Umgebung stehen, sondern sich unauffällig, anspruchslos und harmonisch einfügen. Diese Aufgabe ist bei Eisen nicht einfach. Man war lange Zeit der Ansicht, daß das Eisengerippe ein Fremdkörper in der Landschaft sei und auch dem Stadtbild nicht zum Vorteile gereiche. Inzwischen haben sich durch Gewöhnung und nicht zuletzt durch hervorragende Leistungen die Ansichten geändert. Durch zahlreiche Beispiele ist bewiesen, daß gut gestaltete Eisenbauwerke sich vorzüglich mit ihrer Umgebung vertragen, insbesondere dann, wenn sie sich nicht beherrschend aufdrängen, sondern als dienendes Glied einfügen, wenn sie nichts außergewöhnliches sein wollen, sondern einfach sachlicher Ausdruck vollkommener Befriedigung der Verkehrsansprüche.

Die schöne Brücke kann nicht als Massenerzeugnis in einer Fabrik bestellt oder im Warenhaus gekauft und in die Landschaft gestellt werden. Sie verlangt individuelle Gestaltung nach Zweckbestimmung und örtlichen Gegebenheiten. Der Brückenbaumeister darf nicht einseitiger Reißbrett-, Zahlen- und Aktenmensch sein. In die freie Natur oder in das geschichtlich gewordene Stadtbild stellt er seine Bauwerke hinein als Bereicherung, wenn er Phantasie, Sinn für Linien, Formen und Farben und schöpferische Gestaltungskraft besitzt.

Eine Brücke will in der Umgebung gesehen und bewertet werden. Kein Abbild, sei es Photographie oder Zeichnung, kann das Schauen in der Natur ersetzen. Ein noch so gutes Bild wird z. B. den Eindruck von Schönem, Großem oder Gewaltigem nur unvollkommen wiedergeben. Die Natur wirkt am stärksten, wo sie von Menschenhand unberührt geblieben ist, sie ist auch die beste Lehrmeisterin, um das Auge für das Schöne und das Häßliche, Harmonische und Störende zu schärfen und empfindlich zu halten. Nur wer Augenmaß und Vorstellungsgabe besitzt, um das neue Bauwerk in die Umgebung hineinzuordnen und in seiner Wirkung voraus zu empfinden, wird die Aufgabe der Einpassung in die Umgebung gerecht werden.

Beim Eisenbau liegt eine Schwierigkeit der künstlerischen Gestaltung im Werkstoff begründet. Die für die Gestaltung entscheidende Eigenschaft des Eisens ist die Festigkeit, die gegenüber die Schwere zurücktritt. Das Verhältnis von Schwere und Festigkeit, Kraft und Masse, läßt sich gefühlsmäßig nicht mehr erfassen. Das Fehlen von Körper und Fläche wurde von Architekten alter Schule, der gewohnt war, in Stein schwer und massig zu bauen, als Nachteil empfunden. Er fand das Eisengerippe dünn, skelettartig, fleischlos und glaubte die Mängel durch Verkleidung und Zutaten verdecken zu müssen. Diese grundfalsche Einstellung mußte natürlich zu Verirrungen führen.

Es bedarf keiner Begründung, daß das Streben des Ingenieurs, die Eigenschaften des Werkstoffes in der Konstruktion bis zum letzten auszuschöpfen, in der Form zum sinnfälligen Ausdruck kommen soll. Eine Eisenkonstruktion, die grob massiv, schwer und plump wirkt, ist nicht gelungen. Gerade in der Leichtigkeit und der Eleganz liegt der ästhetische Wert und die künstlerische Steigerungsmöglichkeit.

Das Eisen bietet fast unbegrenzte konstruktive Möglichkeiten. Es ist nahezu gleich widerstandsfähig gegen Zug, Druck und Biegung, die Verbindung der Einzelteile ist vollkommen, daß Tragwerke wie „aus einem Guß" entstehen. Es gilt für jeden Einzelfall in konstruktiver Hinsicht die beste Lösung und für diese wieder die ansprechende Form zu finden. Die Konstruktion soll in allen Teilen möglichst gleich widerstandsfähig sein. Die Lasten und sonstigen angreifenden Kräfte sind auf dem einfachsten und natürlichsten Wege auf den Baugrund zu übertragen. Das Gleichgewicht der angreifenden und widerstehenden Kräfte mit einem Mindestaufwand an Baustoff zu erzielen, ist die Aufgabe des Konstrukteurs und der tiefere Sinn der Konstruktion.

Die Schwierigkeit bei den Eisentragwerken besteht darin, die statische Wirkung dem Verständnis des Laien näher zu bringen, der nicht nachrechnet, sondern nachempfindet. Ist die statische Wirkung nicht klar ersichtlich oder verschleiert, so kann kein befriedigender Eindruck aufkommen. Bei den einfachsten Formen des Balkens oder Pfostens ist die Aufgabe des Tragens oder Stützens eindeutig. Bei dem Bogen wird auch das statisch ungeschulte Auge des Laien die Wirkung erkennen. Ebenso natürlich und verständlich ist das Tragseil und die Tragkette. Gegenüber den vollwandigen Trägern sind die in Netz- und Maschenwerk aufgelösten Trägersysteme der gefühlsmäßigen Beurteilung weniger leicht zugänglich. Kommt hierzu noch Unklarheiten in der Auflagerung und in der Bedeutung der Einzelteile im räumlichen Verband, so begreift

, daß solche Konstruktionen öfter als unverständlich, d und ungewohnt abgelehnt werden. Der Beschauer sieht das Gerüst, er kennt nicht den geistigen Gehalt. Man hat

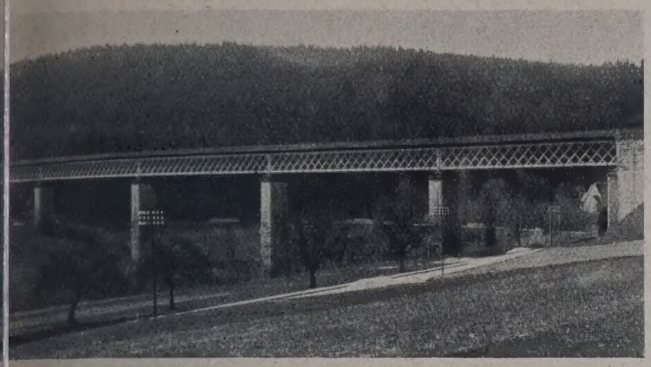


Abb. 1. Lauterbachbrücke bei Freudenstadt.

nglich gehofft, daß auch der Laie sich mit der Zeit an die nensprache des Eisenbaus gewöhnen werde und später offenkundigen Mißerfolgen gesagt, daß das statische hl für Eisenkonstruktionen erst ausgebildet werden müsse. tiger ist zweifellos die Fest- ng, daß der Ingenieur es t immer verstanden hat, f und Form so zu meistern, seine Absichten auch von n verstanden werden.

Was die Lösung einer Bau- abe vom statischen Gesichts- kt anlangt, so hat die sta- e Bestimmtheit mancherlei eile. Die Rechnung ist ein- und zuverlässig. Damit ist nicht gesagt, daß die Kon- ktion zweckmäßig ist und die Baustoff ruhenden konstruk- n Möglichkeiten voll ausge- pft sind.

Niemand wird mehr behaup- wollen, daß ein Fachwerk mit nkigen Knoten besser sei als durch Vernietung der Knoten- kte versteifter Träger. Der Blechträger ist innerlich unend- ach unbestimmt und sein günstiges Verhalten gegen sche und dynamische Beanspruchung hängt mit dieser nschaft eng zusammen. Grüning kommt in seinem be- enswerten Buch über die Tragfähigkeit statisch bestimmter statisch unbestimmter Tragwerke aus Stahl bei beliebig ig wiederholter Belastung auf Grund von theoretischen rsuchungen zu der Erkenntnis, daß die Dehnbarkeit und gkeit des Stahles jeder statisch unbestimmten Konstruktion erheiten verleihen, die dem statisch bestimmten System n, ja daß erst die statische Unbestimmtheit diese Eigen- ften zur vollen Wirkung bringe und daß der Stahl sich rch gerade für die statisch unbestimmte Konstruktion las vornehmlich geeignete hervorragende Material erweise. Übereinstimmung damit stehen die Ergebnisse von Bruch- uchen mit alten Brücken und von Spannungsmessungen Betriebsbauwerken, die auf die günstige spannungsmildernde verteilende Wirkung der steifen, rahmenartigen Verbin- gen und die großen Vorteile einer steifen durchgehenden lastverteilenden Ausbildung der Fahrbahn hinweisen. lich sprechen für die steifen und die durchlaufenden Trag- ge die günstigen Bau- und Betriebserfahrungen infolge der ngeren Nachgiebigkeit.

Im Stein-, Beton- und Eisenbetonbau ist vielfache statische estimmtheit — äußerliche und innerliche — die Regel, man denke nur an die eingespannten Gewölbe, die Bogenstellungen, die auf Säulen gestellten Platten und die Rahmentragwerke, statische Bestimmtheit dagegen ein seltener Ausnahmefall. Man kann allgemein sagen: Je vollkommener das Zusammenwirken der Einzelglieder eines räumlichen Traggerippes durch steife Verspannung, das heißt biegungsfeste Verbindungen, um so gleichmäßiger die Anteilnahme der Einzelglieder an der Lastaufnahme und -übertragung auf den Baugrund. Man erreicht damit ein Größtmaß an Widerstand mit einem Mindestaufwand an Baustoff. Die steife Rahmenkonstruktion ist eine der fortgeschrittensten und vollkommensten Schöpfungen neuzeitlicher Ingenieurkunst.

Was nun den Eindruck der Konstruktion auf den Beschauer anlangt, so macht man die eigentümliche Erfahrung, daß Blechträger, Gitterfachwerkträger, durchlaufende Träger, versteifte Bogen- und Hängebrücken, Rahmentragwerke trotz vielfacher statischer Unbestimmtheit dem Laien leichter verständlich sind als mit wissenschaftlicher Gründlichkeit ertüftelte, statisch bestimmte Konstruktionen. Zugegeben, daß gegenüber dem vollwandigen Blechträger im einfachen Dreieckfachwerk die Kräfteführung deutlicher sichtbar wird, der Sinn der Konstruktion schärfer zum Ausdruck kommt, aber trotzdem spricht letzteres gefühlsmäßig weniger an, weil die weitgehende Auflösung der Konstruktion in Einzelglieder den Beschauer verwirrt. Ohne eine gewisse Vorbildung und Schulung

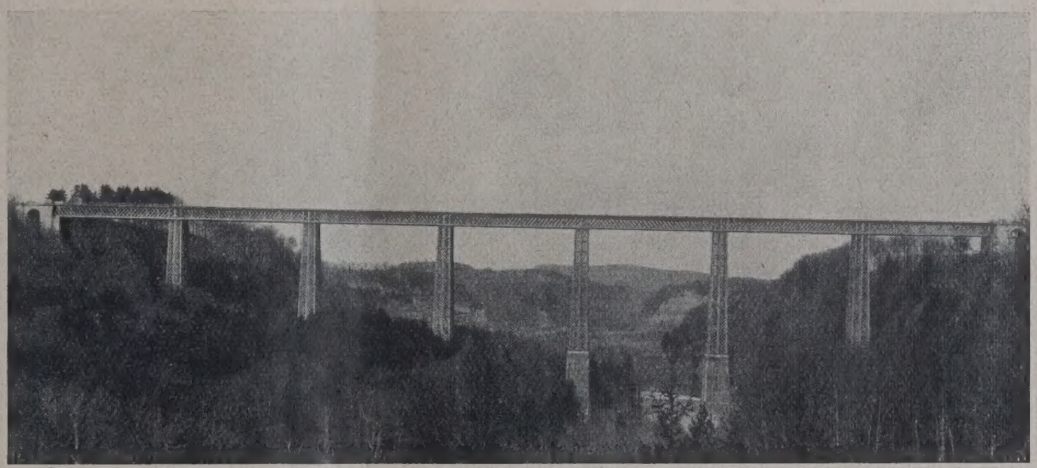


Abb. 2. Grandfeviadukt bei Freiburg (Schweiz) vor dem Umbau.

kann das aufgelöste Eisentragwerk nicht lebendig nachempfunden und verstanden werden.

Die Behandlung der Eisenbauwerke nach einseitig sta-

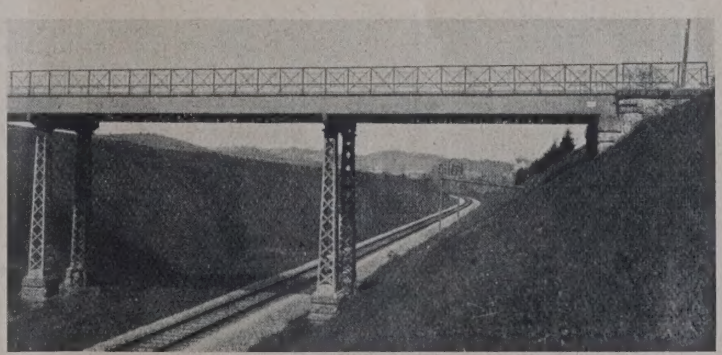


Abb. 3. Feldwegüberführung über die Donaubahn.

tischen Gesichtspunkten hat nicht immr günstig gewirkt, weder in technischer noch in wirtschaftlicher, am wenigsten in ästhetischer Hinsicht. Den einseitig geschulten Theoretikern und Statikern verdanken wir im Eisenbau viele unschöne Bau-

werke, die eine Zeitlang den Eisenbau bei der Allgemeinheit fast in Mißkredit gebracht haben. Die auch heute noch vielfach beobachtete Scheu vor statischer Unbestimmtheit muß über-

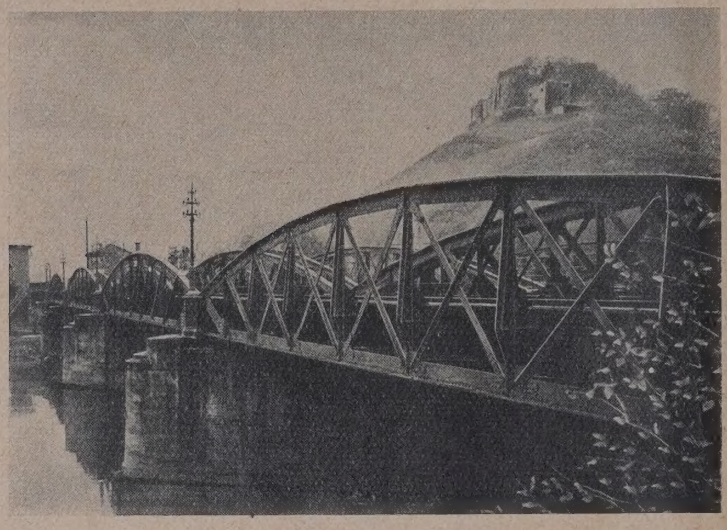


Abb. 4. Straßen- und Eisenbahnbrücke über die Nahe.

wunden werden. An erster Stelle steht die der Eigenart des Baustoffes und der Verbindungsmittel entsprechende Konstruktion, an zweiter Stelle die Nachprüfung auf Festigkeit und Standsicherheit. Es darf nicht sein, daß — wie es heute noch der Fall ist — durch Berechnungsvorschriften und wegen angeblicher Rechnungsschwierigkeiten bewährte Bauformen zurückgedrängt oder benachteiligt werden. Konstruktives Gefühl und Sinn für gute Form ist für die Gestaltung die Hauptsache. Das war die Stärke der alten Meister, die ohne wissenschaftliche Kenntnisse für ihre Konstruktionen klassisch einfache, überzeugende Formen gefunden haben.

Ein Brückenbauwerk muß stets als Ganzes geformt werden. Das über mehrere Öffnungen in einheitlichem Linienzug gestaltete Bauwerk ist der Zusammenstellung aus einzelnen selbständigen Tragwerken nicht nur konstruktiv und wirtschaftlich, sondern auch im Aussehen stets überlegen. Wo die letztere Ausführungsart aus technischen und wirtschaftlichen Gründen geboten erscheint, sind alle Möglichkeiten auszunützen, die die Konstruktion in Hinsicht auf einheitliche Gesamtgestaltung durch Linienführung und Unterteilung bietet.

Die eiserne Brücke kann nicht wie die Steinbrücke durch Masse, Fläche und Tönung wirken, sondern durch elegante Linienführung und harmonische Verhältnisse. Das in Stabwerk aufgelöste Eisentragwerk tritt immer in einen Gegensatz zur Umgebung, sei es in der freien Landschaft oder im Stadtbild, aber gerade auch durch den Gegensatz kann künstlerische Wirkung erzielt werden. Die Umrißlinien des Haupttragwerks — der nach der Stützlinie geformte Bogen mit voller Wand oder Vergitterung, die natürliche Seillinie des Tragkabels oder der Tragkette, die Gurtlinien der Balkenträger — bestimmen den Gesamteindruck. Neben den Umrißlinien ist die Untergliederung des Stab-, Netz- und Maschenwerks zu beachten. Die Querschnitte sind sorglich gegeneinander abzustimmen. Die große Form ist bedingt durch die Spannweite und die fügbare Bauhöhe. Zur Beurteilung des Maßstabs dienen länder oder Brüstungen und die Bauteile in Stein oder Be die den Anschluß an das Gelände herstellen. Letzten Er ist der Maßstab immer auf den Menschen als Grundeinhei beziehen. Wie beim Steinbau die Ausmaße der einzel Bausteine die Beurteilung des ganzen Bauwerks in sei Größenverhältnissen erleichtert, die Wahl kleiner Einhe das Bauwerk größer erscheinen läßt, die Unterteilung der Wa flächen mit Lisenen und Gesimsen herangezogen wird, um Höhe oder Breite mehr zu betonen, so kann auch im Eisen durch die Untergliederung der großen Form die Beziehung dem Grundmaß hergestellt, das Gerüstartige überwunden die Gesamtwirkung rhythmisch gesteigert werden. Auf es im Einzelnen ankommt, soll an Beispielen gezeigt wer

Je mehr der Ingenieur lernt, den Stoff zu meistern, Schranken der Konstruktion und Berechnung zu überwin je mehr er den Blick für das Ganze frei hält, um so mehr v er in der Lage sein, Werke zu schaffen, denen man die Schwie keiten des Entstehens, der Entwurfsbearbeitung, Berechn und Ausführung nicht mehr ansieht, die schließlich als sel verständlich dastehen und keinerlei Erklärung und Begründ bedürfen.

Die erste Zeit des Eisenbrückenbaus war gekennzeich durch die Entwicklung der Grundformen der eisernen Bog Balken-, Ketten- und Seilhängebrücken. Unter den w

Abb. 5. Alte Eisenbahnbrücke über die Elbe bei Hämerten.

technisch primitiven Bauwerken der Einführungszeit befir sich recht ansprechende Gestaltungen, leichte oder gefä Bogen oder gerade Balken mit voller Wand oder engmasch

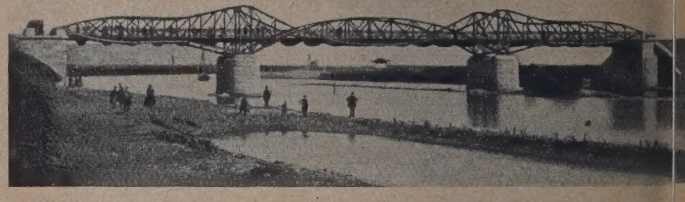


Abb. 6. Straßenbrücke über den Main bei Haßfurt.

Vergitterung, die auf schlanken Pfeilern über mehreren Öffnu durchlaufen. Die Erbauer, zum Teil Maschineningenier zum Teil Bauingenieure und Architekten, fanden gefi mäßig für den neuen Baustoff einfache und wirksame For mit gut abgestimmten Maßverhältnissen. Besonders gelu

l die Talbrücken mit geraden Gitterbalken und obenliegender rbahn, für die sich bald eine typische Form herausgelet hat.

Wir zeigen im Bild die Lauterbachbrücke bei Freudenlt (Abb. 1) mit gerade durchlaufenden Gitterfachwerkgern auf steinernen Pfeilern, die trotz des Gegensatzes der aden Linien des Balkens und der Pfeiler zu den bewegten nturen der Landschaft ästhetisch durchaus befriedigt. durch die Kühnheit und Schönheit, sowie feine Gliederung ch ausgezeichnetes Bauwerk (Abb. 2) war der alte, von tschen Ingenieuren gestaltete Grandfeviadukt bei Freiburg ler Schweiz (1857—62). Ein wohlgelungenes Bauwerk mit

Abb. 7. Rheinbrücke in Bonn.

terfachwerkbogen ist die alte Rheinbrücke in Koblenz 60—64)[1]. Die Schwingung des Bogens tritt in der Ansicht l in Erscheinung, das feingliedrige Stabwerk der Gitterbogen l des Aufbaus ist gut, wenn h die Überschneidung der genlinien und der Fahrbahn n sonst klaren Ausdruck etwas räglich ist. Daß auch kleine uwerke jener Zeit mit sicherem rmgefühl gestaltet wurden, gt das Beispiel der Wegbrücke er die Donaubahn bei Sigringen (Abb. 3).

Von den vollwandigen Trän kam man in dem Streben h Stoffersparnis zu den Gittergern und von diesen durch mer weiter gehende Auflösung n statisch bestimmten Dreieckhwerk. Der Übergang zu den tisch bestimmten Trägern ist kennzeichnend für den zweiten twicklungsabschnitt, der weiterhin die technische Vervollmmnung und Durchbildung der konstruktiven Einzelheiten d eine große Mannigfaltigkeit neuer Trägerarten, Systeme d Formen brachte.

Auf der Suche nach statisch günstigen Trägerformen m man vom Paralleltäger zum Parabel-, Linsen-, Fischuch-, Halbparabel-, Trapez- und Poligonträger. Die verndesmäßig entwickelten Formen sind an und für sich nicht hön, aber auch nicht häßlich, unbefriedigend war meist die t der Anwendung. Man stellte die Träger wie beim Steinukasten auf Widerlagern und Pfeilern zu Brücken zusammen. i stark wechselnden Stützweiten wurde für jeden Teil die rtschaftlichste Trägerhöhe gewählt unter Verzicht auf einitliche Form. Man kümmerte sich auch wenig um die Örthkeit, verwendete die gleichen Formen in ebener Flußlandschaft, im Hügelland und Gebirge und im Stadtgebiet, und hat so manches wertvolle Landschafts- oder Stadtbild nicht gerade zum Vorteil verändert (Abb. 4). Aus der großen Zahl derartiger Bauwerke greifen wir die alten Elbebrücken bei Hämerten (Abb. 5) und bei Meißen[2] heraus, weil an diesen durch die Neubauten vom Jahr 1926 die Fortschritte einheitlicher Gestaltung gezeigt werden können.

Aus der Öde und künstlerischen Unfruchtbarkeit dieses Entwicklungsabschnitts führte die bahnbrechende Erfindung Gerbers heraus. Durch die Gerberträger wurden die Werkformen des Brückenbaus außerordentlich bereichert. Durch Einschalten von Gelenken wurde es möglich, die Brücken über mehreren Öffnungen mit stetem Linienzug zu gestalten, ohne die gefürchteten Nachteile statischer Unbestimmtheit mit in Kauf nehmen zu müssen. Daß die einseitige statische Behandlung der Brückenaufgabe auch große Meister auf Abwege und zu befremdlicher Formgebung führte, beweist die Mainbrücke bei Haßfurt mit ihrer unruhigen und unschönen Linienführung (Abb. 6). Gelungen sind dagegen die Gerberbrücken mit nach der Momenten- oder Seillinie geschwungenen Gurten, die vielfach Anwendung gefunden haben.

Durch die weitgetriebene Auflösung des Traggerippes in einfache Dreieckausfachung ging die Feinheit der Gliederung, die noch die eisernen Brücken der ersten Zeit auszeichnet, mehr und mehr verloren. Die damit verbundenen Nachteile traten besonders stark bei großen oder stark wechselnden Gurtabständen weitgespannter Balken- und Bogenbrücken hervor. Der grobe Dreieckverband ist an dem gerüstartigen Charakter vieler Eisenbauten schuld. Ein bekanntes Beispiel ist die Kaiser-Wilhelm-Brücke bei Müngsten, die als großartige und kühne Ingenieurleistung Weltruf erlangt hat und auch heute noch unsere uneingeschränkte Hochachtung verdient. In ästhetischer Hinsicht ist das Werk nicht ganz befriedigend. Das Eisengerüst wirkt starr und schwer, beinahe plump, es ist zu weitmaschig und unausgeglichen. Eine feine Gliederung hätte ohne Zweifel die maßstäbliche Beurteilung des gewaltigen Bauwerks erleichtert und die künstlerische Wirkung gesteigert.

Abb. 8. Eisenbahnbrücke über den Rhein in Köln.

Um den gerüstartigen Eindruck der Eisenbauwerke zu mildern, holte man den Architekten zu Hilfe. Dieser versuchte, den ungünstigen Eindruck durch architektonisches Beiwerk zu verwischen, mit Steinbauten Anschluß an das Gelände zu gewinnen, Anfang, Ende und Zwischenlager auffällig zu betonen oder zu verdecken. Torbauten, Türme, figürlicher Schmuck,

[1] Vergl. Bauing. 1925, Abb. 3, S. 861.

[2] Vergl. Bauing. 1925, Abb. 1, S. 845.

Blechornamente und Wappenschilder, Standbilder gekrönter Häupter waren beliebte Mittel zur Verschönerung bedeutender Bauwerke.

Der fruchtbarste Abschnitt des deutschen Brückenbaus im XIX. Jahrhundert wurde eingeleitet durch den Bau der großen Bogenbrücken über den Nordostseekanal (1891—1894). Die Wettbewerbe für die großen Rheinbrücken bei Worms, Bonn, Köln, Ruhrort brachten wertvolle Anregungen. Flüssige Linienführung und mustergültige Durchbildung der konstruktiven Einzelheiten sind die wichtigsten Kennzeichen dieser Bauwerke, von denen die Rheinbrücke in Bonn als hervorragende Leistung besonders hervorgehoben zu werden verdient. (Abb. 7. Straßenbrücke über den Rhein in Bonn.)

Die künstlerische Gesamtgestaltung der Brückenbauten aus dem letzten Jahrzehnt des XIX. Jahrhunderts stand jedoch nicht ganz auf der Höhe der technischen Leistung. Die mittelalterliche Romantik der damaligen Brückenarchitekten vertrug sich nicht mit den verstandesmäßig entwickelten Formen des Ingenieurs, andererseits mußte aber die Steinarchitektur dazu herhalten, Mängel der Ingenieurkonstruktion zu verdecken. Das war zum Beispiel notwendig bei Zweigelenkbogenfachwerkträgern mit Zugband, die den damaligen deutschen Großbrückenbau fast ganz beherrschten. Das von tüchtigen Ingenieuren ersonnene Trägersystem ist kein ganz glückliches Gebilde. Verführerisch sind die schön geschwungenen Bogengurte. Im die Umrißlinie bestimmenden Obergurt fehlt jedoch das Widerlager, der Endständer ist kein Einsatz, der Abschluß ist unbefriedigend. Die Umrißlinie wirkt unstet, hart und unnatürlich. Der Architekt hatte die richtige Empfindung, daß der Bogen nicht einfach abgeschnitten werden darf. Er setzte die Stirnkulisse dagegen. Er verstärkte so den Eindruck des Bogens, kam aber damit in einen unlöslichen Widerspruch mit der statischen Wirkung des Gesamtsystems als Balkenträger. Das Zugband zur Aufnahme des Bogenschubs tritt äußerlich kaum in Erscheinung, so daß die Auflagerung dem Laien unverständlich ist. Ein sattsam bekanntes und oft bekrittelte Beispiel hierfür bietet die Hohenzollernbrücke über den Rhein in Köln. (Abb. 8.) Gegenüber dem einfachen Ballenfachwerkträger mit parallelen Gurten wirkt der Bogenfachwerkträger mit Zugband dieser Brücke durch die unnatürliche Höhe und das größere Gewicht schwer und plump. Durch Zusammenstellung der Einzelüberbauten bei mehreren Öffnungen häufen sich die Widersprüche. Über den Mittelpfeilern entsteht der Eindruck, als ob die oberen Bogengurte sich gegeneinander stützen. Die Enden bleiben hart und ungelöst und gaben dem Architekten Veranlassung, dort zum Ausgleich um so größere Steinmassen anzuhäufen.

(Fortsetzung folgt)

DIE SCHUBSICHERUNG VON EISENBETONTRÄGERN.

Von E. Probst, Karlsruhe i. B.

(Schluß von Seite 204.)

An Balken ohne Bügel mit Schrägeisen sollten folgende Einflüsse studiert werden.

a) Der Einfluß einer Änderung des Gesamtquerschnittes der aufgebogenen Eisen.

b) Einfluß einer Änderung der Verteilung der aufgebogenen Eisen unter Beibehaltung des Gesamtquerschnittes und der Aufbiegungsrichtung.

c) Einfluß einer Änderung der Aufbiegungsrichtung.

Um den Schubwiderstand des verwendeten Betons kennenzulernen, wurden 6 Balken von etwa 3,0 m Länge, 20 cm Breite und 30 cm Höhe mit Längsbewehrung ohne Schrägeisen oder Bügel untersucht. Alle 6 Balken brachen unter Bildung von Schrägrissen durch Überwindung der Schubfestigkeit. Die Höchstbelastung errechnet sich mit 15 bis 18 kg/cm².

An den übrigen 34 Balken der gleichen Abmessungen wurden 17 verschiedene Anordnungen der aufgebogenen Eisen untersucht. Die geprüften Balken waren 60 Tage alt; 1 : 2 : 4 war das Mischungsverhältnis des Betons mit einer Zylinderfestigkeit von 225 kg/cm² bis 265 kg/cm². Die Streckgrenze des verwendeten Eisens schwankte zwischen 2500 kg/cm² und 3200 kg/cm² für die verschiedenen Profile.

Bei einer Stützweite von 2,90 m bestand die Belastung aus zwei Einzellasten, symmetrisch zur Balkenmitte, und wurde stufenweise aufgebracht. Der Abstand der beiden Einzellasten betrug zunächst 46 cm; die Belastung wurde nun solange gesteigert, bis das Maximum erreicht wurde, worauf der Versuch zunächst unterbrochen wurde.

Später wurde die Belastung weiter gesteigert, nachdem zuvor der Abstand der beiden Einzellasten auf 1,07 m gebracht war. Der Zweck dieser Anordnung war, durch Erhöhung der Bruchlast ohne Steigerung des maximalen Biegungsmomentes, wenn möglich, zu einer Überwindung der Streckgrenze in den aufgebogenen Eisen zu gelangen. Der gleichen Absicht sollte die Verwendung eines besseren Betons, Mischung 1 : 1 : 2, auf eine Tiefe von 10 cm und eine Länge von 70 cm für die Druckzone in Balkenmitte dienen.

a) Zur Untersuchung des Einflusses einer Änderung des Gesamtquerschnittes der aufgebogenen Eisen wurden vier verschiedene Typen an 8 Balken untersucht. Querschnitt des Betons, Lage bezüglich der Höhe und Gesamtquerschnitt der Längseisen, Lage, Zahl und Biegungsrichtung der aufgebogenen Eisen war in allen Fällen die gleiche. Die Stärke der vier unter 45° in gleichen Längsabständen aufgebogenen Eisen änderte sich bei den einzelnen Typen und betrug $^7/_8''$, $^3/_4''$, $^5/_8''$ und $^5/$

Der Bruchvorgang war bei fast allen Balken der gleiche: zunächst Überwindung der Streckgrenze der Längseisen, dann Zerstörung der Druckzone des Betons. Es erscheint infolgedessen auch nicht verwunderlich, daß bei der konstanten Längsbewehrung die Bruchlast in allen Fällen ungefähr gleich hoch war. Um so interessanter sind nun aber die in den aufgebogenen Eisen gemessenen Spannungen. Die Eisenquerschnitte waren 3,9 cm²; 2,9 cm²; 2,0 cm²; 2,0 cm². Demgegenüber konnte aus den Spannungsbelastungskurven bei allen vier Variationen im allgemeinen gefolgert werden, daß man σ_e schräg als praktisch unabhängig von dem gewählten Aufbiegungsquerschnitt zeichnen muß.

Für die betrachteten Balken folgt daraus, daß die aufgebogenen Eisen sich proportional ihrer Querschnittsfläche an der Aufnahme der Hauptspannungen beteiligen.

Die Ermittlung der Spannungsbelastungskurven auf dem Wege des Versuchs gestattet nun einen recht interessanten Vergleich zwischen der gerechneten τ-Spannung, der gerechneten Zugspannung in den aufgebogenen Eisen unter Ausschaltung des Betons und der gemessenen Zugspannung in den aufgebogenen Eisen. Das Ergebnis eines solchen Vergleichs ist in Abb. 4 niedergelegt.

Faßt man das Ergebnis aus den acht Rechtecksbalken zusammen, so zeigt sich, daß die bei uns übliche Berechnungsmethode der Schrägeisen für Rechtecksbalken insofern sehr gut mit den Messungen übereinstimmt, als sie annimmt, daß die Eisen sich proportional ihrem Querschnitt an der Aufnahme der Hauptspannungen beteiligen. Die Vernachlässigung der Mitwirkung des Betons dagegen führt zu Spannungen, welche verhältnismäßig viel höher sind als die gemessenen. So müßte beispielsweise für eine zulässige Eisenspannung von 1100 kg/cm² für $\tau = 5{,}5$ kg/cm² nach der Rechnung dieselbe Eisenmenge aufgebogen werden, als nach der Messung für $\tau = 17$ kg/cm² genügen würde.

b) Zur Untersuchung des Einflusses einer Änderung der erteilung der aufgebogenen Eisen unter Beibehaltung des esamtquerschnittes und der Aufbiegungsrichtung wurden eben-

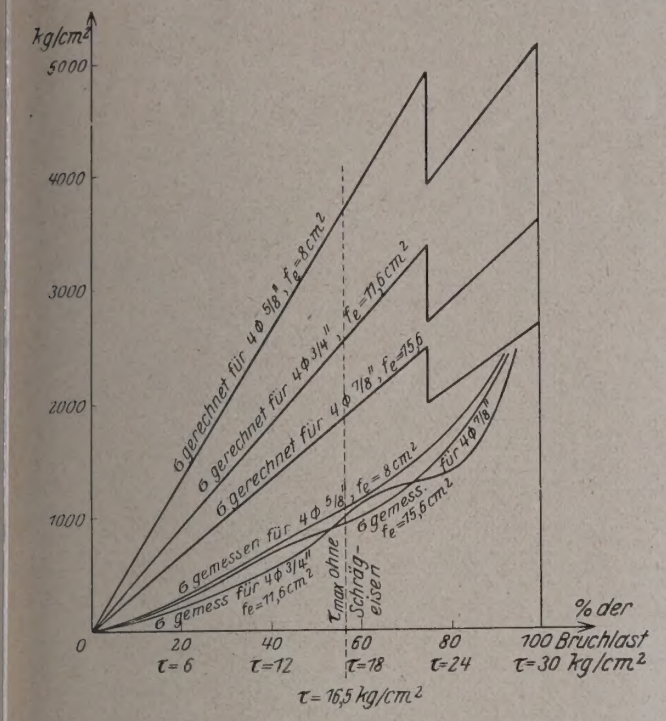


Abb. 4.

lls vier verschiedene Typen an 8 Balken untersucht, und zwar wei Typen mit vier Aufbiegungsstellen und zwei mit dreien. Die ersuche unterscheiden sich dadurch, daß an jeder Aufbiegungsstelle in einem Falle zwei Eisen und im anderen ein Eisen vom oppelten Querschnitte aufgebogen wurden. Wie dies gemeint ist, sieht man aus den nebenstehenden beiden Querschnitten Abb. 5 für vier Aufbiegungsstellen.

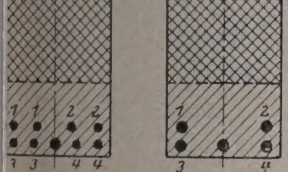


Abb 5.

Es wurden keinerlei Merkmale gefunden, welche die rechte Anordnung ungünstiger erscheinen ließen, obwohl man doch der linken im allgemeinen den Vorzug geben würde.

c) Zur Untersuchung des Einflusses einer Änderung der Aufiegungsrichtung wurden acht verschiedene Typen an 6 Balken untersucht; die Aufbiegungswinkel betrugen 28°, 35° nd 45°. Wie zu erwarten war, wurden bei der flacheren Neigung öhere, teilweise sogar erheblich höhere Spannungen gemessen ls bei der steileren. Die Schwankungen in den Bruchlasten aren demgegenüber gering, zumal in vielen Fällen die Zertörung nicht durch Überwindung der Schubfestigkeit eintrat.

Diese Versuchsreihe hat nun noch eine ganze Reihe interssanter Erscheinungen gezeigt, auf die im folgenden teilweise äher eingegangen werden soll. Bei der ersten Gruppe von 6 Balken waren immer je zwei Eisen an drei Aufbiegungsunkten aufgebogen. Bei allen 6 Balken zeigte sich, daß die eiden mittleren Eisen eine bedeutend größere Spannung hatten ls die übrigen, teilweise 50% mehr, obwohl doch die Quertaft über die ganze Länge konstant war. Außerordentlich nteressant sind die Resultate an den vier Balken 16.B.18. ½ nd 16.B.19. ½. Die Stegbewehrung erfolgte bei diesen Balken n einer Weise, welche man für einen praktischen Ausführungsall als unzureichend bezeichnen müßte.

Zwei von den vier Balken der betrachteten Gruppe sind in Abb. 6 dargestellt, die Lage der Aufbiegungspunkte ist die gleiche, an jedem Knick sind zwei symmetrisch liegende Eisen aufgebogen. Die Zerstörung des oberen Balkens erfolgte bei Laststellung I durch Überwindung der Streckgrenze in den Schrägeisen, so daß Laststellung II nicht mehr untersucht werden konnte. Der lange Schrägriß zeigt sehr schön den Mangel in der Bewehrung, doch diesem Mangel zum Hohn erreichte dieser Balken bei Laststellung I von sämtlichen 40 geprüften Balken den höchsten Wert. Eine unbefangene Betrachtung des Balkens vor Aufbringung der Last würde doch bei dem gänzlichen Fehlen einer Schubbewehrung auf $^2/_5$ der Länge, wo die Querkraft konstant ist, die Vermutung nahelegen, daß sein Schubwiderstand nicht wesentlich größer sein würde als der eines Balkens ohne aufgebogene Eisen, das errechnete τ betrug jedoch 24 kg/cm².

In den übrigen drei Balken der Gruppe wurde bei Laststellung I die Streckgrenze in den Längseisen überwunden, was jedoch zeigt, daß τ größer war, und zwar größer als 22 kg/cm². Dies zeigt sehr schön der skizzierte Balken 16.B.19.2. Als bei ihm zur Erzielung einer größeren Schubspannung die Last von I nach II verschoben wurde, war die Verteilung der aufgebogenen Eisen eine sehr viel bessere. Infolgedessen erfolgt der Bruch jetzt auch innerhalb der bewehrten Zone, offenbar unter gleichzeitiger Überwindung der Streckgrenze in den aufgebogenen Eisen. Das errechnete τ betrug jetzt 28 kg/cm² bei der Bruchlast.

Kurz vor der Bruchlast wurde dabei in den Schrägeisen eine Zugspannung von 2000 kg/cm² gemessen, während eine solche von 3050 kg/cm² ohne Mitwirkung der Schubfestigkeit des Betons errechnet wurde.

Es zeigt sich somit, daß kurz vor Eintreten des Bruches der Schubwiderstand des Betons erst zu zwei Drittel überwunden war und die übliche Berechnung der Eisenspannungen sich besser mit den Versuchsergebnissen in Einklang bringen ließ als bei niedrigen Spannungszuständen.

Dieses Resultat stimmt sehr gut überein mit den Ergebnissen der ersten Versuchsgruppe, soweit sie noch für solch hohe Spannungszustände angegeben waren.

Die geschilderten Verhältnisse traten bei 93% der Bruchlast auf. Der Bruch erfolgte aber durch Überwindung der Streckgrenze in den Schrägeisen, die für die verwendeten Eisen bei etwa 3150 kg/cm², während die errechnete Spannung dabei 3300 kg/cm² betrug. Es folgt hieraus also ganz klar, daß beim Bruch der gesamte Schubwiderstand des Betons überwunden war, während er bei 93% der Bruchlast noch zu $^1/_3$ mitwirkte. Dieses plötzliche Versagen der Schubfestigkeit des Betons zeigen auch die Lastspannungskurven mehrerer anderer Balken. Es liegt durchweg zwischen 80 und 100% (von einer Ausnahme abgesehen) der Bruchlast.

Welche Nutzanwendung gestatten die Ergebnisse der vorstehend dargelegten Untersuchungen in der Frage der Schubbewehrung?

Für Balken mit aufgebogenen Eisen haben die Versuche zunächst die Untersuchungen des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton in Heft 48 bestätigt. Darüber hinaus haben sie gezeigt, daß das Verhältnis der gemessenen Spannung zur gerechneten in den Schrägeisen beim Bruch am größten, für niedrigere Lastzustände aber stetig abnimmt. Die Sicherheit bei den tatsächlichen im Bauwerk auftretenden Spannungen gegenüber der Rechnung ist also noch erheblich größer, als bisher angenommen wurde.

Daraus folgt, daß man in der Festsetzung der zulässigen Eisenspannung in den aufgebogenen Eisen nicht so ängstlich sein sollte. Jedenfalls zeigen die Versuche, daß eine gute Verteilung der Schrägeisen viel wichtiger ist, als rechnerisch niedrige Spannungen.

Die Balken mit Bügeln zeigen zunächst dasselbe wie bei Schrägeisen. Die vorteilhafte Wirkung einer guten Verteilung auf die Rißbildung trat hier besonders zu Tage. Es empfiehlt sich, die Bügel möglichst gut in der Längsrichtung zu verteilen.

Das Verhalten von Schrägbügeln gegenüber Vertikalbügeln ist grundsätzlich verschieden; erstere beteiligen sich bis in die Nähe des Bruchstadiums bedeutend besser an der Übertragung der Querkräfte.

Bei niedrigen Laststufen dagegen beteiligten sich die Vertikalbügel überhaupt nicht an der Übertragung von Querkräften, während die Schrägbügel von Anfang an, wenn auch zunächst mit schwächerer Intensität, mitwirkten.

Es muß als ein besonders glücklicher Umstand bezeichnet werden, daß diese Tatsache sowohl für einen weniger guten als auch für einen guten Beton festgestellt wurde, so daß daraus ganz allgemeinere Folgerungen gezogen werden können. Die Höhe der Schubspannung, bis zu der die Vertikalbügel überhaupt nicht mitwirkten, lag im ersten Falle bei etwa 4 kg/cm², im zweiten bei etwa 14 kg/cm². Richart erwähnt ausdrücklich, daß diese Werte nicht etwa das Auftreten der ersten Schrägrisse anzeigen, die erst viel später kommen, sondern daß durch die Vertikalrisse in der Zugzone von diesen Werten ab ei Beteiligung der Vertikalbügel hervorgerufen wird.

Eine Antwort auf die Frage, ob eine Schubbewe rung auch bei niedrigen Schubspannungen, etwa bis 4 bis 5 kg/cm², notwendig ist, kann leicht gegeben werden, de keiner der geprüften über 100 zählenden Versuchsbalken a gerade noch brauchbarem u ausgezeichnetem Beton ließ ei solche Notwendigkeit erkennen.

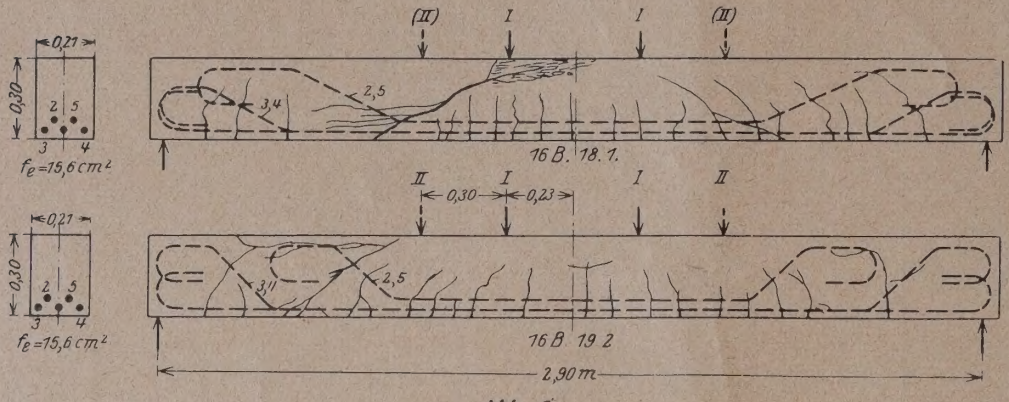


Abb. 6.

Das Beispiel der vier Balk in Abb. 6, die nicht glücklich ko struiert sind, zeigt klar und deu lich, daß die aufgebogenen Eise wenn es notwendig wird, auße ordentlich weit in die unbewehr Zone hineinreichen. Obwohl hi mehr als die Hälfte der Zone, der die Querkraft konstant wa von der Last nach dem Auflag hin ohne irgendwelche Schu bewehrung war, erhöhte die typisch mangelhafte Bewehrui den Schubwiderstand doch u etwa 50%.

Ich kann aus den vorstehend ausgeführten Gründen n abermals empfehlen, wie ich dies wiederholt in den Jahren 19 und 1926 getan habe, den Nachweis der Schubsich rungen im Sinne der alten amtlichen Bestimmungen vo Jahre 1916 wieder einzuführen und die einschlägigen Abänd rungen in den neuen Bestimmungen vom Jahre 1925 als u begründet aufzuheben.

JAHRBUCH DER HAFENBAUTECHNISCHEN GESELLSCHAFT.[1]

Von Professor Heiser, Dresden.

„Spät kommt Ihr, doch Ihr kommt", so kann man mit erlaubter Anwendung des bekannten Dichterwortes von diesen Jahrbüchern sagen. Damit sie aber durch diese anscheinend kühlen Worte des Empfanges verängstigt in Zukunft nicht ganz fortbleiben, so wollen wir gern hinzufügen: da wir sie schätzen gelernt haben, so wird uns das lange Warten auf das jeweils fällige Jahrbuch nicht leicht, und es macht uns ungeduldig. Halten wir es dann in Händen, so freuen wir uns ein jedesmal über die Gabe, die uns durch reichen Inhalt in einer würdigen äußeren Form für ein längeres Warten entschädigt.

Und doch, lassen wir einmal den Scherz beiseite, so werden sicher gleich mir viele Freunde des Jahrbuches der Überzeugung sein, daß sein Wert, der Wert seiner Veröffentlichungen und Beiträge, die vielfach technische und wirtschaftliche Fragen des Tages behandeln, ganz bedeutend erhöht werden würde, wenn das Buch möglichst bald nach den Jahresversammlungen der Öffentlichkeit übergeben werden könnte. Diesen Wunsch möchte ich, noch unter dem Eindruck der reichen Duisburg-Holland-Tagung 1927 der Gesellschaft stehend, hier als dringende Bitte wiederholen.

Wie die früheren Bände, so enthält auch Band 8 zunächst geschäftliche Mitteilungen, Verzeichnis der Mitglieder und Förderer der Gesellschaft nach dem Stande vom 31. Dezember 1925, Satzungen und Abrechnung für 1924. Weiter einen Bericht über die Zeit von der Hauptversammlung 1924 bis zu der von 1925. Nachrufe für die im Berichtszeitraum verstorbenen Mitglieder der Gesellschaft, so u. a. Oberbürgermeister Marx, Düsseldorf, Eugen Dyckerhoff, Moritz Eisenlohr, Bernhard Bilfinger, C. F. Carlson, den Direktor und Leiter der Danziger Schichauwerft, Mathias Koenen, den A meister des Eisenbetonbaues u. a. m.; schließlich Berich über die Breslauer Hauptversammlung und die damit v bundene Geschäftliche Sitzung.

Der zweite Teil umfaßt die Vorträge der 7. ordentlich Hauptversammlung in Breslau am 22. bis 23. Mai 1925, währe in einem dritten Teil weitere vier wertvolle Beiträge gebot werden, die ebenfalls der Aufgabe der Breslauer Tagung g recht werden und auch von sich aus die Bedeutung des deu schen Ostens für das gesamtdeutsche Wirtschaftsleben unt streichen.

Der für eine Buchbesprechung zur Verfügung stehen Raum erlaubt ein näheres Eingehen auf die Einzelheiten d Vorträge und Beiträge nicht. Ich will jedoch in kurzen Züg versuchen, das Wesentliche herauszuheben.

Der erste Vortrag von Strombaudirektor Fabian, Br lau, behandelt „Die obere und mittlere Oder als Schiffahr straße". An der Oder können wir deutliche Unterschie zwischen der oberen und mittleren Strecke einerseits, und d unteren, von der Warthemündung unterhalb Küstrins beginne den Unterlaufstrecke andererseits unterscheiden. Diese unte Strecke ist nur so wenig in das Gelände eingeschnitten, d die anliegenden Niederungen in großer Ausdehnung keine au reichende natürliche Vorflut haben, z. T. unter dem Mitt wasser liegen; ihr Gefälle ist außerdem so schwach, daß d natürliche Spülkraft des Flusses nicht ausreicht, um die v der oberen Oder und Warthe mitgeführten großen Sandmass stromab zu führen. Baggerungen sind unentbehrlich, gründlicher sie durchgeführt werden, um so mehr werd sie die Räumungskraft des Flusses steigern und die Unt haltungsarbeiten erleichtern. Als Schiffahrtsstraße an si bietet die untere Oder keine technischen Schwierigkeite Anders die mittlere und obere Oder. Mit Recht vergleic

[1] Achter Band. 1925. Verlag der Hafenbautechnischen Gesellschaft E. V., buchhändlerischer Vertrieb durch Boyson & Maasch, Hamburg. 1927 (DIN A 4).

bian die Oder mit einem Baume, der sich in zu geringer he über dem Boden in zwei ziemlich gleich starke Stämme belt, von denen es deshalb keiner zu einer rechten Stärke l Mächtigkeit bringen kann. Wenn auch die Oder bei chem Niederschlaggebiet wie die Warthe die größeren flußmassen hat, so ist die Wasserführung der Oder doch t unregelmäßiger als die ihres Hauptnebenflusses, so daß onders noch wegen ihres geringen Gefälles die Warthe der er als Schiffahrtsstraße an sich überlegen ist. Die Oder und ist noch ein Schmerzenskind der Wasserstraßenver- tung. Die niedrigsten Abflußmengen, die ja für die Schiff- machung eines Stromes den Ausschlag geben, sind leider ler mittleren und oberen Oder so gering, daß die sehr ernste ge aufgetaucht ist, ob sich die Oderstrecke unterhalb slaus überhaupt durch eine Regelung als neuzeitliche sserstraße ausbauen läßt. Sehr interessante Zahlen gibt Vortrag über Veränderungen, die im Laufe der Zeiten der Wasserführung des Flusses an den verschiedenen Be- chtungsstellen eingetreten sind; so wird besonders darauf gewiesen, daß gegenwärtig die Niedrigwassermengen bei slau nur noch das vierfache derjenigen betragen, die bei tibor beobachtet werden, während sie früher das sechsfache machten; das bedeutet für Breslau eine Minderung um 50%. sschlaggebend ist dafür der Einfluß der Flußniederung, durch Senkung des Wasserspiegels in der Oder oberhalb tibor günstiger, unterhalb Cosel bis Breslau aber viel un- stiger durch die teilweise Kanalisierung geworden ist. rch diese sind in großen Niederungsflächen die Pflanzen den Bereich des Grundwasserspiegels gekommen, so daß rch Pflanzenverdunstung gegenwärtig dem Fluß wesentlich ßere Wassermengen entzogen werden als früher. So stehen heute der schmerzlichen Tatsache gegenüber, daß man an oberen Oder nur mit 20 cbm/sk als kleinster Wasserführung hnen muß. Damit wird die Aufgabe, durch Regelung n Fluß zu einer im neuzeitlichen Sinne leistungsfähigen asserstraße auszubauen, unlösbar, wenn nicht durch Zu- ußwasser für eine Auffüllung der Niedrigwassermengen sorgt wird.

Nun ist wohl, und auch darin wird man dem Vortrage der beipflichten müssen, an keinem Flusse Deutschlands Frage der Beschaffung von Zuschußwasser für Niedrig- sseraufhöhung so außerordentlich schwierig, wie an der ler. Und doch muß diese Frage gelöst werden; denn es ist ine Übertreibung, wenn man behauptet, und wenn wir den lesischen Wirtschaftskreisen recht geben, die immer wieder se Behauptung aufstellen und für ihre Berechtigung durch fangreiche Zahlenunterlagen den Beweis erbringen, daß die ler Schlesiens und des verbliebenen deutschen Ostens Lebens- er und Schicksalsstrom ist. Im schwersten Wettbewerbs- mpfe mit der durch alle Mittel einer unbedenklichen Ver- hrspolitik unterstützten polnisch-oberschlesischen Wirtschaft nn Deutschland der Wirtschaft seiner Ostmarken in erster nie durch einen vollwertigen Ausbau der durch die Natur wenig begünstigten Oderwasserstraße helfen. Die Bedeutung d die Schwere dieses Problems für die gesamtdeutsche beit und Wirtschaft nicht nur, sondern für die Erhaltung es kräftigen Grenzdeutschtums zwingt uns, hier die Mittel d Kräfte in höherem Maße und unter größerer Belastung s übrigen Deutschlands einzusetzen. Die Bedeutung dieser age rechtfertigt auch das nähere Eingehen des Bericht- statters auf diese Dinge im Rahmen der Buchbesprechung. ie bekannt, soll die Frage der Zuschußwasserbeschaffung rch den Ausbau eines Staubeckens bei Ottmachau der sung zugeführt werden. Es wird aber auch damit noch kein llbefriedigender Zustand sich schaffen lassen; das Bedürfnis ch neuen Verbesserungen nicht nur, sondern auch die Not- ndigkeit solcher, wird weiterhin wach bleiben und befriedigt rden müssen, wenn man in Zukunft eine der Großschiffahrt enende Wasserstraße haben will. Das aber ist nötig, da die leinschiffahrt heute im Wettbewerb mit der Eisenbahn nicht ehr lebensfähig ist.

Wie sehr es notwendig ist, Unternehmungen, wie sie die Regelung oder Kanalisierung eines Flusses darstellen, auf ganz lange Sicht zu planen und durchzuführen, zeigt an den tiefbedauerlichen Folgen das Beispiel der oberen Oder, der man gelegentlich der in der 90 er Jahren des vorigen Jahrhunderts durchgeführten Kanalisierung, in Cosel einen Endhafen gegeben hat, statt die Wasserstraße damals bereits durch Ausbau des alten, heute völlig unzulänglichen Klodnitzkanals bis in das Herz ihres natürlichen Zubringergebietes, in das Hüttengebiet von Gleiwitz-Beuthen. durchzuführen. Diese Unterlassung rächt sich heute in der schmerzlichsten Weise. Die an sich billigen Oder-Wasser-Frachten werden durch die hohen Anschluß- und Anstoßfrachten der Eisenbahn fast wertlos für diese Gebiete. Die an sich weltwirtschaftlich gesehen schon sehr ungünstige Frachtlage der oberschlesischen Industrie (z. B. gegen Rotterdam, Antwerpen) und gegenüber der eisenbahntariflich für die Ausfuhr über Danzig stark begünstigten polnisch-schlesischen Wirtschaft wird dadurch ungewöhnlich verschlechtert, so daß die deutsch-schlesische Industrie, trotz wesentlich gegenüber dem deutschen Westen geringerer Lohnkosten, doch nicht wettbewerbsfähig ist. Der Plan des Klodnitzkanals wird, so führt der Vortrag mit Recht aus, zur Lebensfrage für Oberschlesien. Der Verwirklichung stehen aber große Schwierigkeiten entgegen, die ganz besonders die Frage der Wasserbeschaffung für den Kanal betreffen. Eingehend befaßt sich der Vortrag mit diesen Fragen, zu denen er die weitere aufwirft, ob nicht trotz aller Bemühungen und Ausbauarbeiten doch in einer späteren Zukunft die Oder ihre Bedeutung als Wasserstraße im Wettbewerb mit der Eisenbahn und Landstraße (Kraftwagen) verlieren wird, und ob dann nicht die großen Aufwendungen, die gegenwärtig für die Flußregelung auf Niedrigwasser und für die Arbeiten zur Beschaffung von Zuschußwasser nötig werden und in Zukunft weiter zu machen sind, doch letzten Endes vergeblich sein werden.

Die Antwort auf diese entscheidende Frage zeigt so recht deutlich die innige, unlösliche Verflechtung, in der hier an der Oder, wie übrigens wohl an allen anderen Strömen, die Fragen des Ausbaues der Wasserstraße als Verkehrsweg mit denen der Landeskultur und der übrigen Wasserwirtschaft gegenseitig verbunden sind. Durch die Ausbauarbeiten wird der Flußlauf so festgelegt, wie es auch für die Landwirtschaft am zweckdienlichsten ist. Das Zuschußwasser bewahrt die Oderniederung in Trockenzeiten vor übermäßiger Austrocknung, es ermöglicht erst die Beschaffung des für die Landeskultur, für menschliche Siedelungen, menschliche Wirtschaft und Kultur lebensnotwendigen, unentbehrlichen Wassers.

Gerade für die Provinz Schlesien ist die sorgsame Bewirtschaftung der an sich sparsamen Wasservorräte eine Frage von ungewöhnlich ernster Bedeutung, da mit Ausnahme der höheren Randgebirgslagen die Niederschlagshöhen nur verhältnismäßig gering, die Ansprüche an den Wasserschutz aber infolge der intensiven Wirtschaft vergleichsweise hoch sind.

Der Vortrag, der weit über rein ingenieur-technische Aufgaben hinausgriff, zeigte so recht die Vielgestaltigkeit, die ungeheure Bedeutung und die Folgenschwere unzulänglicher kurzsichtiger Arbeit auf dem Gebiete der vielfach nach ihrer Stellung im Wirtschaftsleben der Nation noch lange nicht zutreffend eingeschätzten Wasserwirtschaft; er darf als lebendiges Beispiel für die Notwendigkeit einer umfassenden, alle Einseitigkeit des Wasser-Baufachmannes vermeidenden Ausbildung und Schulung der Kräfte bezeichnet werden, in deren Hände die Arbeiten an unseren Wasserläufen und damit ein gut Teil des Zukunftslebens der folgenden Geschlechter unseres Volkes gelegt werden. Wasserwirtschaft ist eine Einheit, und die zu ihrer Pflege und Wahrung Berufenen sollen sie in ihrer Gesamtheit erfassen und nicht mit Scheuklappen nur für eine Teilaufgabe erzogen werden. Wir würden auf dem besten Wege dazu sein, wollten wir an unseren Strömen zweierlei Herren — Reich und Länder — wirken und sich beargwöhnen und befehden lassen. Der natürliche Wasserlauf darf keine Zuständigkeitsstreitfragen kennen.

Der folgende Vortrag von Reichsminister a. D. Dr.-Ing. e. h. Gothein über „Die Notwendigkeit des Ottmachauer Staubeckens für die Oderschiffahrt" bildete eine sinngemäße Ergänzung des ersten. Leider muß sich der Berichterstatter ein näheres Eingehen trotz der vielen wertvollen Ausführungen versagen.

Anschließend bringt das Jahrbuch den Vortrag von Dr. W. Teubert „Über verkehrspolitische Aufgaben zur Stärkung des Wettbewerbs der deutschen Seehäfen".

Der Vortrag versucht die durch die Nachkriegsverhältnisse in ihrer ganzen Auswirkung so außerordentlich erschwerte Stellung der deutschen Seehäfen im weltwirtschaftlichen Wettbewerb zu erfassen und Maßnahmen aufzuzeigen, die ihrer Stärkung dienen sollen. Der Verfasser stützt sich dabei auf ein außerordentlich reiches Zahlenmaterial. Ich habe aber das Empfinden nicht unterdrücken können, daß gerade in der Arbeit mit diesen vielen Zahlen der Verfasser gewissermaßen in den Bann der toten Zahl der Statistik geraten sei und dadurch oft zu Schlußfolgerungen verleitet wird, zu denen er wohl kaum gekommen wäre, hätte er für den Ausgang seiner Untersuchungen einen mehr überragenden Standpunkt eingenommen. Die Zahl wird seine Gefahr; der allein in kilometrischer Entfernung, Staffeltarif und Frachtkostengröße gefundene Wert und Vergleichsmaßstab kann unmöglich richtig sein in Fragen, wie Seeverkehr und Bedeutung von Seehäfen im Weltverkehr. Hier sind doch ganz wesentlich, meines Erachtens, letzten Endes ausschlaggebend die Lage des Hafens zu den Welthandelsstraßen über See und die in einem Hafen wirksamen imponderablen Kräfte kaufmännischen Weitblicks und Wagemuts. Wenn auch fraglos, so z. B. für das Zurückgehen Stettins in der Gegenwart, die verschlechterten Oderschiffahrtsverhältnisse neben dem durch eine künstliche Tarifpolitik Polens begünstigten Verkehr über Danzig und vielleicht auch neben der Tarifpolitik der Reichsbahn verantwortlich zu machen sind, so muß doch letzten Endes, wie es auch de Thierry in seiner Ausspracheerörterung schon andeutet, der Umstand, daß Stettin als Vorort eines mehr und mehr zurückgehenden Ostseeverkehrs Geltung hatte, d. h. eines Verkehrs, der nicht im eigentlichen Sinn Überseeverkehr genannt und als solcher bewertet werden kann, so muß dieser Umstand in erster Linie Berücksichtigung finden für die Erklärung der Tatsache eines Rückganges. Deutsche Welthäfen im eigentlichen Sinn sind, meines Erachtens, nur Hamburg, dieser in erster Linie, und Bremen; die preußischen Häfen Emden und Stettin haben ihre Sonderbedeutung für gewisse Verkehrsbeziehungen und Richtungen, Weltbedeutung für die Weltseeschiffahrt mangelt ihnen und wird ihnen, meines Erachtens, auch niemals beiwohnen. Um sie erlangen zu können, fehlt Emden die Tradition des Kaufmanns und des günstig angeschlossenen Hinterlandes; Stettin dagegen leidet unter der Ungunst seiner Lage zu den Welthandelsstraßen; sein Blick war nur auf die Ostsee gerichtet, ihm fehlte die Weite des Weltmeeres. Ich möchte glauben, daß T. zu viel von selbst günstigsten Tarifmaßnahmen der Reichsbahn erwartet. De Thierry ist aber recht zu geben, die Benachteiligung, die unsere Binnenschiffahrt durch das Tarifsystem der Reichsbahn erfährt, ruft die Gefahr ihrer Erdrosselung herauf, die um so bedenklicher ist, als dann die Wirtschaft ein Verkehrsinstrument entbehren müßte, das frei von allen monopolitischen Zeichen einzig und allein dem Gebot von Angebot und Nachfrage unterliegt und so tatsächlich dem Verkehr mit Frachtkosten dient, die nur durch die Rücksicht auf die Wirtschaft selbst bestimmt werden — ganz im Gegensatz zur Reichsbahn.

Der letzte Vortrag von Oberbaurat Wundram, Hamburg, behandelte „Einige Neuerungen auf dem Gebiete der mechanischen Hafenausrüstungen".

Auch auf dem Gebiete der Hafenumschlageinrichtungen hat verständlicherweise die Nachkriegszeit mit ihrer Forderung nach Leistungssteigerung und Beschleunigung des Arbeitstempos eine Fülle von Neuerungen gebracht, die teilweise wenigstens dem Umschlag-, Lade- und Löschbetrieb n Formen gegeben haben.

Wundram behandelt in seinem Vortrage die dem unmit baren Umschlagbetrieb dienenden Teile der mechanisc Hafenausrüstung, die in Deutschland vornehmlich dem Sti gutverkehr dienen.

An die Spitze der Ausführungen stellt er das Wort „E schickt sich nicht für alle" und er will meines Erach damit sagen, daß nur sorgfältiges Studium der Eigenart Besonderheiten des jeweiligen Hafenverkehrs, Rücksicht Güterarten, Verpackungen, Verkehrs- und Arbeitsgewo heiten, Schuppen, Speicher, An- und Abfuhrverhältnisse, k männische Gepflogenheiten, die Fragen, ob vornehmlich Ei bahn-, Wasser- oder Landumschlag mit und ohne Zwisch lagerung und was dergleichen mehr ist, die richtige W treffen läßt.

So gibt W. einen Überblick, Anregungen, Nachde liches in reicher Fülle über Drehkräne, die Mittel zur Er terung ihres Arbeitsbereiches, über neuzeitliche Wippkr d. h. Kräne mit schnell und unter Last verstellbarem Ausle Laufkatzenkrane, Hamburger Doppelkrane, Dreifachkrane u Erwähnt werden weiter Neuerungen im Bau von Verla brücken, Brücken mit Schrägstellung nach den Ausführun von Lauchhammer-Rheinmetall, Verbindungen von Verla brücken mit Katzenkippern, mit Bandtransporten usw. sondere Erwähnung finden dann die Dauerförderer, w dem Transportband im unmittelbaren Lösch- und Lad schäft eine Zukunft vorausgesagt wird. Voraussetzung d ist allerdings das Zusammenbringen größter einheitlicher St gutmengen. Wesentlich ist dabei die Frage der Luckengr der Überseedampfer, deren Vergrößerung wohl als sehr wünscht, aber anscheinend aus Stabilitäts- und Sicherhe gründen wahrscheinlich nicht als aussichtsreich bezeich wird.

Ein weiterer Abschnitt des Vortrages behandelt n eingehend die mechanischen Geräte, die der Güterbeweg und ihrer Stapelung in Kai- und Lagerschuppen dienen, w in Deutschland fast ausschließlich Flurfördergeräte in Fr kommen. Eine Erörterung über Schlepper für den Verschie dienst, Wägeeinrichtungen, Essmannsche Auslegerwage Ausführungen über Antriebsmittel und Steuerung der Förd einrichtungen beschließt den wertvollen Aufsatz.

Die Reihe der Beiträge wird durch Stadtbaurat Dr.-I Trauer mit einem Aufsatz „Die Behandlung der Haf anlagen im Wettbewerbe Groß Breslau 1921" eröff

Die Anlage von Häfen bei Breslau ist erschwert ein durch die Tatsache, daß Breslau durch die Fertigstell des Großschiffahrtsweges im Jahre 1917 eigentlich von Schiffahrtsstraße der Oder abgerückt ist, die an ihr vorbeig sodann dadurch, daß bei dem geringen Flußgefälle ein s weites Überschwemmungsgebiet mit Rücksicht auf den Ho wasserschutz von Breslau und seiner Umgebung von Anla freigehalten werden muß, die als Hindernisse anzusehen si

Die Nichtbeachtung dieser Forderung, die dem Was baufachmann selbstverständlich ist, hat manche Mängel sonst guten Bearbeitungen des Wettbewerbs gezeigt, eine T sache, die in Zukunft die ausschreibenden Stellen zu ei schärferen Fassung der Wettbewerbsunterlagen nach wasserwirtschaftlichen Seite veranlassen dürfte, zum ande auch die Bewerber zwingen sollte, den Wasserbaufachm bei den Arbeiten stärker zu beteiligen. Es kann nicht A gabe des Berichterstatters sein, zu den Vorschlägen im zelnen Stellung zu nehmen. Ihre Vielgestaltigkeit ist ben kenswert, zwei Entwürfe haben Häfen nur im Unterwas zwei im Ober- und Unterwasser, einer im Unterwasser in der mittleren Haltung, an der Breitenbachfahrt, einer Hä in der Stadt u. a. der Breitenbachfahrt, drei solche nur dieser, ein Entwurf sieht im Norden der Stadt einen Indust kanal und anschließenden Hafen vor. Der Mangel an sa gemäßer Mitarbeit des Hafenfachmanns kommt in manc Entwurfsvorschlägen zum Ausdruck. Mancherorts fehlt

lare Vorstellung von der Verschiedenheit der Aufgaben eines andels- und eines Industriehafens, und demnach für die usbaubedingungen für beide Hafenarten, insbesondere auch ie Eisenbahnverkehrsforderungen. Gerade die eisenbahnchnische Ausrüstung der Häfen ist vielfach zu kurz gekommen.

Den Schlußausführungen des Aufsatzes kann voll zugeimmt werden. Sie sagen: „Der Städtebau wurde (früher ährend des Studiums an der Technischen Hochschule, der erichterst.) meistens als baukünstlerische Aufgabe betrachtet nd in völliger Selbständigkeit neben dem Sondergebiet des ädtischen Tiefbaues, neben Wasser- und Eisenbahnbau beandelt. Heute bestehen auch an den Bauingenieurabteilungen echnischer Hochschulen Lehrstühle für Städtebau. Ihre ufgabe wird es sein, auch die wirtschaftlichen Grundlagen, ie großen Zusammenhänge und Bedingtheiten zu lehren und gewissem Umfange zahlenmäßige Unterlagen zu schaffen, m das Rüstzeug des Städtebauers, sei er Architekt oder ngenieur, zu vervollständigen."

Der folgende mit 23 Abb. ausgestattete Beitrag „Häfen nd Hafenpläne im Odergebiet" von Oberregierungs- nd Baurat Schönsee, Breslau, läßt erkennen, daß von den derhäfen nur die vier Häfen, Coselhafen, Oppeln, Breslau nd Maltsch als Umschlaghäfen für Massengüter, in erster inie Kohle und Erze größere Bedeutung haben, während die nderen mehr oder minder dagegen zurückstehen. Besprochen erden die Hafenanlagen von Cosel, Oppeln, Brieg, Ohlau, reslau, das außer im neuzeitlich ausgebauten Stadthafen ch über Anlagen der Schlesischen Dampferkompagnie, Berer Loyd in Pöpelwitz, die Werft- und Hafenanlage der eederei Cäsar Wollheim in Breslau-Cosel und den staatchen Oßwitzer Sicherheits- und Schutzhafen verfügt. Weiter lgt der wichtige staatliche Umschlagplatz Maltsch, der Steinhlenverschiffungshafen aus dem Waldenburger (N. S.) Berk ist, daneben aber auch dem Umschlag von Steinen und ndwirtschaftlichen Erzeugnissen dient. Aus der Gegend altsch ist ein Verbindungskanal zur Elbe zum Anschluß s Niederlausitzer Braunkohlen- und Industriegebietes geant. Erwähnt werden sodann die Hafenanlagen von Steinau, logau, Neusalz, Tschicherzig und besonders Fürstenberg an r Abzweigung des Oder—Spree-Kanals. Ferner Frankfurt Oder), das ebenfalls Wünsche nach Kanalverbindungen zum nschluß an den Oder—Spree-Kanal und an die Elbe hat, der Hoffnung, so östlicher Endhafen des großen Mittellandanals zu werden, und schließlich noch Groß Neuendorf, das ne gewisse Bedeutung als Zuckerumschlagplatz hat. Genannt erden weiter als Häfen an der Warthe Schwerin, Landsberg nd Cüstrin, an der Netze nur Kreuz.

Mit den besonderen Kanalfragen im Odergebiet beschäfgen sich die Beiträge von Stadtbaurat Dr.-Ing. Platzmann, uben, jetzt Landesbaurat in Königsberg über: „Kanalpläne wischen Elbe und Oder" und von Regierungsbaurat ahle, Gleiwitz, über den „Kanal zum Oberschlesischen ndustriegebiet". Näher auf die in den vorgenannten eiträgen vorgebrachten Planungen einzugehen, muß ich mir us Raummangel versagen, was auch zulässig erscheinen ag, nachdem im Fachschrifttum der letzten Jahre sich hlreiche Abhandlungen über diese Fragen finden. Erwähnt i nur, daß es sich um die drei im Wettbewerb zueinander ehenden Entwürfe

1. Platzmann: Elbe (Riesa) — Grödel — Elsterwerda — Kottbus—Guben—Fürstenberg—Brieskow—Oder. Fünf Schleusen 185 km lang;
2. Freystedt: Elbe bei Torgau—Senftenberg—Spremberg, Kohlfurt—Haynau—Liegnitz—Maltsch—Oder. Scheitelkanal. 16 Schleusen 253 km lang und
3. Havestadt: Elbe Mühlberg—Elsterwerda—Senftenberg —Kottbus—Brieskow—Frankfurt (Oder). Scheitelkanal. 10 Schleusen 186 km lang.

Platzmann beurteilt die Aussichten für eine baldige Ausführung der Kanalpläne selbst sehr wenig günstig. Mit Recht fordert er, daß erst die Oder den gesteigerten Schiffahrtsforderungen durch entsprechenden Ausbau angepaßt werden muß, ehe an den Bau von Kanälen gedacht werden kann, als deren günstigsten er einen Brandenburgischen Elbe—Oder-Kanal zum Anschluß der Niederlausitzer Braunkohlengebiete ansieht.

Wichtiger noch ist nach Ansicht des Berichterstatters der Ausbau des Klodnitzkanals, über den Kahle berichtet. Dem Ausbau eines solchen Kanals standen vor dem Kriege drei Gründe entgegen.

1. Mangelhafte Leistungsfähigkeit der Oderwasserstraße.
2. Fehlen des Speisungswassers für den Kanal.
3. Da der Kanal nur bis Gleiwitz wirtschaftlich durchführbar, und der Mitte, dem Osten und Südosten des Industriegebietes nicht nutzbar gemacht werden konnte, so war die Industrie vor dem Krieg nicht einheitlich für den Kanal.

Der erste Mangel wird durch den im Gange befindlichen Oderausbau behoben. Der zweite Grund besteht an sich noch fort, doch lassen sich in Verbindung mit den großen Sandgewinnungsarbeiten der Gruben für den Spülversatz Staubecken im Klodnitztal von solchen Ausmaßen schaffen, daß in ihnen genügende Speisungswassermengen für den Kanal gespeichert werden können. Der dritte Grund ist durch die Abtrennung ober-schlesischer Industriegebiete an Polen hinfällig geworden. Kahle untersucht in seinem Aufsatz in interessanten Ausführungen die Auswirkungen dieses Wasserweges auf die schlesische Kohlen- und Eisenwirtschaft, der nach seiner Ansicht auch das einzige Mittel darstellt, um der durch Vollendung des Mittellandkanals der oberschlesischen Wirtschaft drohenden schweren Gefährdung ihres bisherigen natürlichen Absatzgebiets zu begegnen.

Der letzte Aufsatz behandelt die „Elektrischen Kohlenkipper" in den Häfen von Breslau und Cosel, die von den Firmen Friedr. Krupp, Grusonwerk A.-G. Magdeburg-Buckau und Kampnagel, Eisenwerk A.-G., Hamburg, gebaut sind.

Die Veröffentlichungen des Jahrbuches 1925 sind bewußt aus dem Tagungsgebiet der Hafenbautechnischen Gesellschaft für das Jahr 1925 gewählt, sie sind in vollem Umfange ein Spiegelbild hafen- und wasserwirtschaftlicher Interessen Schlesiens in erster Linie und im weiteren Sinne des deutschen Ostens. Die Hafenbautechnische Gesellschaft hat damit dem Verständnis, das sie selbst durch die Wahl des Tagungsortes dem schwergeprüften Grenzlande, seinen Schmerzen, Wünschen und Hoffnungen entgegenbrachte, einen würdigen, dauernden Ausdruck gegeben und sie kann des Dankes der schlesischen Wirtschaftskreise sicher sein.

Darüber hinaus aber bleibt das Jahrbuch in seinem vorliegenden Bande für jeden Hafenfachmann und Wasserwirtschaftler, wie auch für den Volkswirtschaftler und den Politiker, eine hochwillkommene Gabe von dauerndem Wert.

Die Ausstattung des Buches ist die gleich würdige und einwandfreie bis auf den kleinen Schönheitsfehler der auf den Kopf gestellten Karte (S. 56/57) des Oderstromgebietes.

Berichtigung.

Zum Aufsatz Rehbock in Heft 5, 1928.

In dem Aufsatz „Verhütung schädlicher Kolke bei Sturzettęn" ist in Heft 5, Seite 80, in den beiden schematischen Darstellungen Abb. 12 und 13 durch ein Versehen des Verfassers die Energielinie im strömenden Wasser unterhalb des Wechselsprunges wesentlich zu hoch eingezeichnet. Die Energielinie muß sich über der Wasserwalze so stark senken, daß der Wert k_{II} kleiner wird als $t_{II} : 2$.

WIRTSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN.

Die Betätigung der öffentlichen Hand in der freien Wirtschaft. Der Reichskommissar für das Handwerk nahm in einem Referat zu der Betätigung der öffentlichen Hand in der freien Wirtschaft Stellung.

Nachdem über die Tätigkeit auf dem Gebiete des Bankwesens berichtet und festgestellt ist, daß hier der öffentliche Wettbewerb kaum mehr zu Klagen berechtigt, beschäftigt er sich mit den Beschwerden des Baugewerbes über das Vordringen der öffentlichen Hand, und zwar sowohl auf dem Gebiete des Hoch- wie des Tiefbaues. In letzterer Beziehung richten sich die Klagen besonders gegen die Wasserbauverwaltung und die Reichsbahngesellschaft, die Arbeiten in eigener Regie ausführten, die früher dem privaten Gewerbe zugeflossen seien.

Auf dem Gebiete des Hochbaues wendet sich das Baugewerbe in erster Linie gegen die Wohnungsfürsorgegesellschaften, welche die umfangreichen, mit öffentlichen Mitteln unterstützten Siedlungsanlagen durch Tochterbaugesellschaften unter Ausschaltung der freien Architekten und Bauunternehmer ausführen ließen, die vielfach eigene Abteilungen für Erd-, Maurer- und Betonarbeiten unterhielten. Außerdem werden häufig die Baunebengewerbe und der Baustoffhandel ausgeschaltet.

Um eine Besserung auf diesem Wege herbeizuführen, haben im Oktober 1926 im Reichswirtschaftsministerium Verhandlungen zwischen den Spitzenvertretungen des Handwerks und der Wohnungsfürsorgegesellschaften stattgefunden, die eine Annäherung zur Folge hatten.

Der gesamte Fragenkomplex wird weiterhin die besondere Aufmerksamkeit des Reichswirtschaftsministeriums finden. Die Privatwirtschaft muß aber ihrerseits das nötige tun, sie darf insbesondere nicht auf der einen Seite die Betätigung der öffentlichen Hand ablehnen und auf der anderen Seite bei jeder Gelegenheit nach staatlicher Kredithilfe oder sonstiger finanziellen Unterstützung rufen. In diesem Sinne hat auch der Reichstag bei den letzten Etatsberatungen, den Richtlinien eines eigens dafür eingesetzten Unterausschusses folgend, beschlossen, Subventionen aller Art möglichst zu beschränken, sie im allgemeinen nur noch durch Gesetz zu ermöglichen und nur davon abzuweichen, wenn dies aus zwingenden Gründen des Staatswohles zur Abwendung schwerer Schäden für die deutsche Volkswirtschaft geboten erscheint.

Zum Schlusse stellt der Reichskommissar folgende Richtlinien auf:

1. Die Betätigung der öffentlichen Hand erscheint überall dort zulässig, dort aber auch gerechtfertigt, wo es sich um die Versorgung der Bevölkerung mit lebenswichtigen Gegenständen und Leistungen handelt, welche die private Wirtschaft nicht ebenso gut und preiswert sicherstellen kann.

2. Wo die öffentliche Hand tätig wird, soll sie unter den gleichen Konkurrenzbedingungen tätig werden, wie die Privatwirtschaft, soll aber nicht durch steuerliche Begünstigung oder unter Zuhilfenahme des Druckes der öffentlichen Gewalt, sei es zur Werbung von Kunden oder zur Fernhaltung unbequemer Konkurrenten, gegenüber dem privaten Unternehmertum begünstigt werden.

Neue preußische Staatsmittel für wertschaffende Arbeitslosen fürsorge. Dem Preußischen Staatsrat ist ein Gesetzentwurf über die Bereitstellung von Staatsmitteln zur verstärkten Förderung von Maßnahmen der wertschaffenden Arbeitslosenfürsorge zur beschleunigten gutachtlichen Äußerung zugegangen. Nach dem Entwurf sollen 75 Millionen RM. aus Anleihemitteln für den genannten Zweck zur Verfügung gestellt werden. Die Mittel der wertschaffenden Arbeitslosenfürsorge werden bekanntlich ausschließlich darlehnsweise zu gleichen Teilen von Reich und Staat gewährt. Da seitens des Reiches im kommenden Rechnungsjahr Mittel zur Verfügung gestellt werden, die einem Anteil von 75 Millionen RM. für Preußen entsprechen, wird diese Summe durch Gesetz angefordert, da im Etat Mittel hierfür nicht zur Verfügung gestellt sind. Außerdem sind die Mittel des Anleihegesetzes vom 27. 7. 1927 in Kürze erschöpft, so daß die Bereitstellung neuer Anleihemittel erforderlich ist.

Gesetz über die Bereitstellung von Kredit zur Förderung des Kleinwohnungsbaues (Baukreditgesetz 1928). Das Gesetz ermächtigt den Reichsarbeitsminister, im Einvernehmen mit dem Reichsfinanzminister im Interesse einer Ausdehnung der Gewährung von Zwischenkrediten für den Kleinwohnungsbau das Reich bis zu einem Betrage von 10 Millionen RM. an einer Kapitalerhöhung der Deutschen Bau- und Bodenbank-A.-G in Berlin zu beteiligen. Die Voraussetzung dafür ist, daß das Reich am Gesamtaktienkapital die Majorität besitzt. Außerdem kann das Reich für Darlehen an diese Bank, die zu Zwischenkrediten für den Kleinwohnungsbau verwendet werden sollen und im Rechnungsjahr 1928 aufgenommen werden, bis zu einem Betrage von 200 Millionen RM. die Bürgschaft übernehmen.

Kleinwohnungsbau. In einem Erlaß (II 13 Nr. 602) wendet sich der Preußische Minister für Volkswohlfahrt gegen die Errichtung einer zu großen Zahl von größeren Wohnungen mit Hilfe von öffentlichen Mitteln. Diese Mittel sind ausschließlich zur Befriedigung des starken Bedarfes an Kleinwohnungen bestimm der andernfalls in absehbaren Jahren nicht gedeckt werden kann.

Die notgedrungene Ermietung von größeren Neubauwohnung durch minderbemittelte Familien hat schon zu der durchaus une wünschten Folge geführt, daß Mieter von Neubauwohnungen in ei nicht geringen Zahl von Fällen Untermieter haben aufnehm müssen.

Neben der Berücksichtigung des Schwerpunktes des Bedarf ist aber für die verstärkte Erstellung von Kleinwohnungen die La des für den Wohnungsbau zur Verfügung stehenden Geldmark maßgebend. Da die im laufenden Jahre in Betracht kommenden Mit des freien Geldmarktes wahrscheinlich nicht die Höhe der letzt Jahre erreichen, ist in der Wohnungsgröße Zurückhaltung zu üb um die Zahl der erstellten Wohnungen nicht zu stark herabzudrück

In diesem Zusammenhang wird nochmals auf die Bestimmu unter Ziff. 3 der „Richtlinien" vom 22. Dezember 1927 verwies nach der Hauszinssteuerhypotheken nur gewährt werden sollen Wohnungen, die nach Größe, Anordnung, Raumzal Raumhöhe und Ausstattung die notwendigsten Anford rungen nicht überschreiten.

Die Indexziffern der Baustoffpreise und der Baukosten.
(1913 = 100.)

Zeit	Baustoffe				Bau- koste
	Steine u. Erden	Bau- hölzer	Baueisen	insgesamt	
	Monatsdurchschnitte				
Januar 1928 . . .	166,2	164,5	138,0	157,6	172,7
Februar 1928 . .	167,0	164,5	140,5	158,0	172,8
	Stichtage				
8. Februar 1928 .	167,0	164,5	138,0	157,6	172,8
22. Februar 1928 .	167,1	164,5	140,5	158,0	172,8
7. März 1928* . .	167,7	164,5	140,5	158,2	171,3

Rechtsprechung.

Aufwertung von Zahlungen aus den ersten Jahren des Währun verfalls. Bei sehr weit zurückliegenden Zahlungen ist eine ganz b sonders strenge Prüfung erforderlich, ob das Aufwertungsverlangen m Treu und Glauben vereinbar ist. (Entscheidung des Reichsgerich VI. Civilsenat, vom 15. Dezember 1927. — VI 176/27.) Durch Vertr vom 25. September 1919 verkaufte die Bauhaussiedlung-A.-G. ei etwa 5 Morgen große Teilfläche ihrer Rittergüter an U. für M. 56 5 bei Anzahlung von M. 10 000 und Fälligkeit des Restes bei Auflassu die spätestens bis 31. Dezember 1919 stattzufinden hatte. Auflassu und Restzahlung erfolgten am 6. Dezember 1920. Im Herbst 19 klagt die Bauhaussiedlung-A.-G. auf Aufwertung der Restkaufge forderung nach dem Unterschied des Goldmarkstandes am Tage Vertragsschlusses und der Zahlung in Höhe von 5776 GM. U. leh die Aufwertung ab.

Das Reichsgericht hält das Aufwertungsverlangen für unbere tigt. Auch für die ersten Jahre des Währungsverfalls ist die Aufwertu des in Papiermark gezahlten Kaufpreises für ein Grundstück nic grundsätzlich ausgeschlossen. Je weiter die Zahlung zurückli desto sorgfältiger ist zu prüfen, ob das Aufwertungsverlangen Treu und Glauben vereinbar ist. Eine „erhebliche" Markverschlech rung in der Zeit zwischen Vertragsschluß und Zahlung genügt nic zur Rechtfertigung der Aufwertung. Vielmehr muß das beim Vertra schluß vorausgesetzte Gleichgewicht zwischen Geld- und Sachleistu sich in ein unbilliges Mißverhältnis verkehrt haben. Im vorliegend Fall hatte die Zahlung im Dezember 1920 noch annähernd die Hälf ihres vertraglich bestimmten Werts erreicht. Der im Höchstfall z zubilligende Aufwertungsbetrag von 6000 M. würde für die klagen A.-G. nicht von hervorragender wirtschaftlicher Bedeutung sei noch befindet sich die Klägerin in einer Notlage, die nur durch d Aufwertungsbetrag behoben werden könnte. Es fehlt daher an b sonderen Umständen, welche die Aufwertung der bei Klageerhebu sechs Jahre zurückliegenden Zahlung vom Dezember 1920 nach Tr und Glauben rechtfertigen könnten.

Entschließt sich der Lieferant infolge der nachträglichen Einlösu eines zuerst abgelehnten Schecks seines Schuldners durch dessen Ba zu weiteren Lieferungen, in der Annahme, daß ausreichend Deckung f den Scheck vorhanden gewesen sei, so kann er die Bank nicht haftb machen, wenn der Schuldner seinen Verpflichtungen nachher nicht nac kommt und unvollstreckbar ist. (Entscheidung des Reichsgerich VI. Zivilsenat, vom 28. Nov. 1927 — VI 181/27.)

Der Lieferant N hatte von seinem Schuldner R einen Sche auf die Bank L erhalten, zwecks Deckung einer Schuld des R an Die Bank L gab den Scheck an N mit dem Bemerken zurück, daß d

inlösung mangels Deckung verweigert werde. Am folgenden Tage ilte die Bank L dem N mit, durch ein bedauerliches Versehen ihrer uchhaltung sei der Scheck nicht bezahlt worden, und bat um Einsen- ung des Schecks unter Angabe der entstandenen Kosten. Der Scheck urde dann eingelöst. N faßte die Mitteilung der Bank L dahin auf, ß tatsächlich Deckung für den Scheck auch schon vorher vorhanden wesen sei, und entschloß sich, die über R verhängte Kreditsperre fzuheben und erneut an diesen gegen Ziel zu liefern. R erfüllte später ine Verpflichtungen gegenüber N nicht, die gegen ihn betriebene vangsvollstreckung war erfolglos. N macht die Bank L für den haden haftbar.

Das Reichsgericht hat die Klage des N abgewiesen. In der nachäglichen Bereiterklärung der Bank L zur Einlösung des Schecks ist in Widerruf der vorherigen Erklärung über das Fehlen der Deckung erblicken. Vielmehr kann die zweite Erklärung der Bank L auch so sgelegt werden, daß die Buchhaltung übersehen habe, den Aussteller s Schecks zur Beschaffung der Deckung aufzufordern, nicht aber daß r Bankkunde tatsächlich Deckung auf Konto gehabt habe. Zu beksichtigen ist, daß die Bank sich einer besonders vorsichtigen und rückhaltenden Fassung bei Mitteilungen über ihre Kunden zu beißigen habe, und zwar um so mehr, wenn es sich, wie hier, um Mitilungen an Außenstehende handelt, die mit der Bank keine geschäftchen Beziehungen haben.

Lehnt das Schiedsgericht die Entscheidung über einen seiner uständigkeit unterliegenden Punkt ab, so unterliegt der ganze Schiedsruch der Aufhebung wegen Unzulässigkeit des Verfahrens gemäß 1041, Ziff. 1, Z. P. O. (Entscheidung des Reichsgerichts, I. Civilsenat vom 22. November 1927 — VI 341/27.) Die Firma . hatte zur Entscheidung von Streitigkeiten mit P. über ihre Anrüche wegen geleisteter Bauarbeiten das vereinbarte Schiedsgericht gerufen. Am 8. November 1924 verglichen die Parteien sich vor m Schiedsgericht dahin, daß P. sich verpflichtete, zum Ausgleich mtlicher Ansprüche der Firma L. an diese M. 1 150 000 zu zahlen. hat diesen Betrag gezahlt. Am 10. Januar 1925 focht die Firma L. n Vergleich wegen Irrtum und arglistiger Täuschung an. Sie rief neut das Schiedsgericht an, widerrief das in dem Vergleich enthaltene nerkenntnis, daß ihre Ansprüche über die Vergleichssumme hinaus gen P. nicht zustehen, und verlangt die Verurteilung des P. zu eiteren Zahlungen. Das Schiedsgericht hat durch Spruch vom 11. Juni 26 die Angriffe der Firma L. gegen den Vergleich und die Forderung neuter Zahlungen zurückgewiesen, jedoch es abgelehnt, darüber zu efinden, ob die Firma L. zum Widerruf ihres in dem Vergleich enthaltenen Verzichts auf weitere Ansprüche berechtigt sei. Infolge der Rechtswirksamkeit des Vergleichs sei das Schiedsverfahren beendet, keine der Parteien könne noch Ansprüche dem Schiedsgericht zur Entscheidung unterbreiten, dies müsse vielmehr in einem neuen Schiedsverfahren geschehen.

Das Reichsgericht mißbilligt den Standpunkt des Schiedsgerichts und hat den Schiedsspruch auf Klage der Firma L. aufgehoben. Durch den Vergleich war nicht unter allen Umständen der Schiedsvertrag erschöpft. Greift eine der Parteien die Rechtsverbindlichkeit des Urteils an, so muß das Schiedsgericht das Verfahren wieder aufnehmen und erneut unter sachlicher Stellungnahme zu allen Streitpunkten entscheiden. Lehnt das Schiedsgericht eine solche Stellungnahme zu einem Streitpunkt, wie hier, zur Frage des Widerrufs des in dem Vergleich liegenden Verzichts, zu Unrecht ab, so ist ein derartiges Verfahren unzulässig und rechtfertigt die Aufhebung des ganzen Schiedsspruches gemäß § 1041, Ziff. 1, Z. P. O. Über die Ansprüche der Firma L. wegen der geleisteten Bauarbeiten haben dann die ordentlichen Gerichte zu entscheiden.

Der Arbeitnehmer kann nicht auf Berichtigung einer für die Zwecke der Arbeitslosenversicherung ausgestellten Arbeitsbescheinigung klagen. (Entscheidung des Arbeitsgerichts Lübeck vom 8. November 1927, I. A. G. 52/27.) Wer als Arbeitgeber einen für den Fall der Arbeitslosigkeit Versicherten beschäftigt hat, hat ihm nach Beendigung des Arbeitsverhältnisses auf Verlangen eine Bescheinigung auszustellen, aus der Art, Beginn, Ende und Lösungsgrund des Arbeitsverhältnisses, sowie die Höhe des Arbeitsverdienstes und einer anläßlich des Ausscheidens aus der Beschäftigung etwa gewährten Abfindung oder Entschädigung hervorgeht. (§ 170, Absatz 2 des Gesetzes über Arbeitsvermittlung und Arbeitslosenversicherung vom 16. Juli 1927.)

Auf Erteilung dieser Bescheinigung hat der Arbeitnehmer — im Gegensatz zu früher — einen bürgerlich-rechtlichen Anspruch, den er vor dem Arbeitsgericht klageweise gegen den Arbeitgeber geltend machen kann.

Ist jedoch der Inhalt einer solchen Bescheinigung nach Behauptung des Arbeitnehmers unrichtig, so hat das Arbeitsamt und dessen übergeordnete Behörden die erforderlichen Ermittlungen anzustellen. Diese Behörden entscheiden über die Ansprüche auf Arbeitslosenunterstützung für alle Behörden, besonders auch die Gerichte, bindend (§ 484, Abs. 2, des obengenannten Gesetzes). Das Arbeitsgericht ist daher für eine Klage auf Berichtigung der Arbeitsbescheinigung nicht zuständig. Der Arbeitnehmer hat überhaupt keinen gerichtlich verfolgbaren Anspruch auf Berichtigung.

PATENTBERICHT.

Wegen der Vorbemerkung (Erläuterung der nachstehenden Angaben) s. Heft 1 vom 6. Januar 1928, S. 18.

A. Bekanntgemachte Anmeldungen.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 6 vom 9. Februar 1928.

Kl. 4 c, Gr. 35. K 98 979. Dr.-Ing. B. G. Kannenberg, Berlin-Grunewald, Franzensbader Straße 3. Scheibengasbehälter. 10. V. 26.

Kl. 5 a, Gr. 12. G 63 089. Edgar Eugene Greve, Bellevue, V. St. A.; Vertr.: Dipl.-Ing. A. Trautmann u. Dipl.-Ing. H. Kleinschmidt, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. Drehtisch für Tiefbohrmaschinen. 7. I. 25.

Kl. 5 b, Gr. 34. St 38 471. Hans Hundrieser, Berlin-Halensee, Joachim-Friedrich-Str. 27, u. Alfred Stapf, Berlin W 35, Lützowstr. 62. Gesteinszerreißer. 26. IX. 24.

Kl. 20 g, Gr. 1. M 98 542. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.-G., Nürnberg, Katzwanger Str. 100. Drehscheibe mit unterteiltem Hauptträger. 28. II. 27.

Kl. 20 g, Gr. 3. L 66 863. Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft, Lübeck. Verfahren zum Überführen von auf Gleisen arbeitenden Fördergeräten von einer Gleisstrecke auf die andere. 22. IX. 26.

Kl. 20 i, Gr. 11. S 76 188. Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Periodischer Stromunterbrecher für Eisenbahnblinklichtsignale. 15. IX. 26. Österreich 23. I. 26.

Kl. 20 i, Gr. 17. R 70 512. Rangiertechnische Gesellschaft m. b. H., Hamborn a. Rhein. Speichereinrichtung für Schaltvorgänge. 8. III. 27.

Kl. 20 i, Gr. 30. R 70 636. Rangiertechnische Gesellschaft m. b. H., Hamborn a. Rhein. Vorrichtung zur Auslösung, Betätigung oder Sperrung von Sicherheitseinrichtungen auf der Gleisstrecke mittels isolierter Schienenteilstrecken. 21. III. 27.

Kl. 37 d, Gr. 40. P 52 228. Josef Pletzter, Trostberg, Ob.-Bayern. Hilfswerkzeug zum Einsetzen und Anschlagen von Fenstern und Türen. 1. II. 26.

Kl. 37 e, Gr. 8. P 52 618. Heinrich Pritz, Köln a. Rh., Lübecker Straße 22. Dreiteiliger Gerüstschuh. 31. III. 26.

Kl. 37 e, Gr. 9. L 63 611. Ludwig Liedler, Mödling, Österreich; Vertr.: Pat.-Anwälte E. Herse, Kassel-Wilhelmshöhe, u. Dipl.-Ing. Heinrich Hillecke, Berlin SW 61. Schalung. 11. VII. 25. Österreich 12. VII. 24.

Kl. 80 a, Gr. 8. M 98 871. Millars' Machinery Company, Limited, London; Vertr.: Dr.-Ing. E. Boas, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Vorrichtung zur Zuführung des Arbeitsgutes zu Aufbereitungsmaschinen für Wegebaumaterial u. dgl. 2. XII. 25. Großbritannien 19. III. 25.

Kl. 80 a, Gr. 62. M 97 006. Fritz Müller, Eßlingen, Landolinshof. Presse zur Herstellung von künstlichen Steinen, Platten u. dgl. 18. XI. 26.

Kl. 80 b, Gr. 25. C 38 872. Franz Carl, Bahnhofstr. 2, u. Conrad Riedel, Reichauer Weg, Glogau. Belag für Straßen, Fußböden u. dgl. und Verfahren zu seiner Herstellung. 15. X. 26.

Kl. 82 a, Gr. 9. T 29 787. Fritz Türck, Berlin-Charlottenburg 4, Sybelstr. 68. Zum Austrocknen feuchter Räume dienender Ventilationsofen. 3. I. 25.

B. Erteilte Patente.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 6 vom 9. Februar 1928.

Kl. 19 a, Gr. 28. 456 474. Xavier Latty u. Jean-Marie Michot, Paris; Vertr.: Dr. R. v. Rothenburg, Pat.-Anw., Darmstadt. Vorrichtung zum Zusammenklemmen und Querbohren gerissener Schienenschwellen. 16. VI. 26. L 66 079.

Kl. 19 a, Gr. 28. 456 614. Vereinigte Flanschenfabriken & Stanzwerke Akt.-Ges., Hattingen, Ruhr. Schwenkbarer, den Gegenhalter bildender Überwurfbügel von Schienenbohrmaschinen. 5. XII. 26. V 21 921.

Kl. 20 h, Gr. 4. 456 421. Gesellschaft mit beschränkter Haftung für Oberbauforschung, Berlin SW 11, Europahaus. Hubvorrichtung für eine Schienenbremse; Zus. z. Pat. 417 175. 26. IX. 25. P 51 384.

Kl. 20 i, Gr. 14. 456 633. Fa. Adam Opel, Rüsselsheim a. M. Beleuchtungseinrichtung für Wegeschranken. 9. II. 27. O 16 278.

Kl. 35 b, Gr. 6. 456 702. Carl Laudi, Einbeck. Einseilselbstgreifer. 10. III. 25. L 62 624.

Kl. 37 c, Gr. 8. 456 531. Johannes Degenhardt, Berlin-Tempelhof, Luise-Henriette-Str. 1. Rinnensprosse. 22. X. 25. D 49 066.

Kl. 38 h, Gr. 2. 456 482. I. G. Farbenindustrie Akt.-Ges., Frankfurt a. M. Verfahren zum Konservieren von Holz. 2. VIII. 23. C 33 839.

Kl. 38 h, Gr. 2. 456 483. I. G. Farbenindustrie Akt.-Ges., Frankfurt a. M. Verfahren zum Konservieren von Holz; Zus. z. Pat. 456 482. 10. V. 24. C 34 834.

Kl. 38 h, Gr. 2. 456 647. Karl Heinrich Wolman, Berlin-Grunewald, Schinkelstr. 4. Holzkonservierungsmittel. 26. IX. 23. W 64 663.

Kl. 80 a, Gr. 8. 456 451. Frederick Henry Cummer, Los Angeles, V. St. A.; Vertr.: Dipl.-Ing. B. Kugelmann, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Fahrbare Maschine zur Herstellung von Straßenbaumaterial. 18. IV. 26. C 38 129. V. St. Amerika 27. II. 26.

Kl. 80 a, Gr. 56. 456 672. Arno Andreas u. Dipl.-Ing. Heinric Ludwig, Münster, Westf. Schleuderformmaschine zur He stellung von Rohren aus Beton oder sonstigen formbare Stoffen. 13. IV. 26. A 47 508.

Kl. 80 b, Gr. 17. 456 673. Preßspan- & Isolationsmaterialien-Werk für Elektrotechnik vormals H. Weidmann Akt.-Ges., Rapperwil, Schweiz; Vertr.: M. Löser u. Dipl.-Ing. O. H. Knoop Pat.-Anwälte, Dresden. Verfahren zur Herstellung von Bauplatten. 24. VI. 24. P 49 284.

Kl. 84 d, Gr. 2. 456 683. Orenstein & Koppel Akt.-Ges., Berlin SW 6 Tempelhofer Ufer 23/24. Eimerkettenführung bei Eimerkettenbaggern; Zus. z. Pat. 445 882. 6. VI. 26. O 15 75.

Kl. 85 b, Gr. 1. 456 459. Dr. Hermann Manz, Berlin-Charlottenburg Sybelstr. 68. Verfahren zur Entfernung des Sauerstoffs aus Wasser. 21. III. 26. M 93 752.

Kl. 85 b, Gr. 3. 456 611. Otto Walter, Halle a. d. S., Rosenstr. Vorrichtung zum Aufbereiten von Rohwasser durch Zusatz von Chemikalienlösungen. 25. III. 26. W 72 166.

MITTEILUNGEN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR BAUINGENIEURWESEN.

Geschäftstelle: BERLIN NW 7, Friedrich-Ebert-Str. 27 (Ingenieurhaus).
Fernsprecher: Zentrum 152 07. — Postscheckkonto: Berlin Nr. 100 329.

Der neue Betriebsbahnhof der Allgemeinen Berliner Omnibus-Aktiengesellschaft (Aboag) in Treptow.

Um dem stetig wachsenden Verkehr auf ihren Linien gerecht werden zu können, muß die Aboag ständig neue Wagen in den Betrieb einstellen, zu deren Unterbringung große Hallenbauten erforderlich sind. Im Sommer des Jahres 1926 wurde der große Betriebsbahnhof in der Helmholtzstraße in Charlottenburg in Betrieb genommen. Er wurde damals von der Ortsgruppe Brandenburg der D. G. f. B. besichtigt (siehe „Der Bauingenieur" 1926, Heft 27, S. 540, und Heft 50, S. 959—962).

Vor kurzem wurde eine neue große Halle für Omnibusse fertiggestellt, die auf dem Gelände zwischen den Wagenbauwerken der Aboag und dem Spreeufer an der Eichenstraße in Treptow erbaut wurde. Dieser neue Betriebsbahnhof wurde am Freitag, den 16. März d. J., von der Ortsgruppe Brandenburg der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen besichtigt. Der Erbauer der Halle, Herr Regierungsrat a. D. Dipl.-Ing. Quarg, Direktor der Allgemeinen Berliner Omnibus-Aktiengesellschaft, hatte freundlicherweise die Führung übernommen.

Die Halle in Treptow hat eine Länge von 100 m. Die Spannweite der Binder beträgt 70 m, der Binderabstand 20 m. Jeder Binder wiegt rund 105 t. Die Lieferung und Aufstellung der Eisenkonstruktion erfolgte durch die Firma C. H. Jucho, Dortmund. Beim Entwurf wirkte Herr Zivilingenieur Haltern, Berlin-Wilmersdorf, beratend mit. Für die Binder wurde eine Fachwerkkonstruktion gewählt. Bei diesem Entschluß sprachen sowohl statische als auch betriebliche Gründe mit. Man fand auf dem Treptower Gelände einen fast ebenso schlechten Baugrund vor wie in der Helmholtzstraße. Große Horizontalschübe konnte man also dem Baugrund nicht zumuten und hätte Zugbänder anordnen müssen. Legte man die Zugbänder in besondere Kanäle unter den Boden der Halle, so würden sie dort den schlecht erfaßbaren Einflüssen der Rostgefahr ausgesetzt gewesen sein. Man entschloß sich daher zur Ausführung eines statisch bestimmten Fachwerkbinders auf einem festen und einem beweglichen Auflager.

Da die Hallen geheizt werden, ist man bestrebt, mit möglichst geringer Höhe auszukommen. Hierdurch werden bei Anwendung von Dreigelenkbogenbindern die Momente in den Ecken ziemlich erheblich und erfordern Stegblechhöhen von rund 2 m. Diese ragen also weit vor, so daß an beiden Seiten der Halle je ein 2 m breiter Streifen für die Aufstellung von Wagen verlorengeht. Der Verlust an Nutzungsfläche fällt bei Anwendung von Fachwerkbindern fort; außerdem sind die Kosten der Fachwerkkonstruktion erheblich geringer. Alle diese Gründe haben dazu beigetragen, daß den Bedenken, die von verschiedenen Seiten in schönheitlicher Beziehung gegen Fachwerkkonstruktionen erhoben wurden, nicht Raum gegeben wurde. Tatsächlich hat aber die ausgeführte Fachwerkkonstruktion ein durchaus befriedigendes Aussehen.

Die neue Halle soll etwa 180 großen Omnibussen Unterkunft bieten können. Ihre Einrichtungen sind der möglichst schnellen Reinigung, Instandsetzung und Abfertigung von Omnibussen angepaßt. Was im einzelnen dazu erforderlich ist, ist seinerzeit nach der Besichtigung der Halle in der Helmholtzstraße besprochen worden (siehe obige Anmerkung). Zum Abwaschen der Wagen sind jetzt aufgehängte Gerüste vorhanden, auf denen die Arbeiter sicherer stehen als auf Leitern. Die Arbeitsgruben für Arbeiten am Fahrgestell sind alle untereinander verbunden, so daß die darin arbeitenden Leute ohne großen Zeitverlust aus einer Grube in die andere gelangen können. Dauernd wird die warme Luft aus dem oberen Teil der Hall abgesogen und unten wieder reingeblasen. Als Sicherheitsanlage fü den Brandfall ist eine voll-automatische Sprinkleranlage eingebau worden. Um die großen Wassermassen ableiten zu können, die sic im Brandfall in die Halle ergießen ist eine besondere Entwässerungs leitung zur Spree angelegt worden. Durch dasselbe Rohrnetz wir die Halle auch entlüftet. Da auf den Betriebshöfen immer ein erhel licher Zugwind entsteht, hat man die Benzinanlage an eine geschützt Stelle gelegt. Unter der Zuleitungsbrücke für die Benzinschläuch können drei Wagen zu gleicher Zeit abgefertigt werden.

An der südlichen Längsseite der Halle ist ein Verwaltungs- un Magazingebäude errichtet worden, das in seinen oberen Stockwerke Wohnungen für Angestellte des Betriebshofes enthält.

Beitragzahlung für 1928.

Die Mitglieder werden gebeten, bei der Beitragszahlung beachte zu wollen, daß der Mitgliedbeitrag für 1928 durch Beschluß der ordentlichen Mitgliederversammlung der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen am 28. Mai 1927 in Mannheim auf M. 10,— festgesetzt worden ist. Für Mitglieder, die gleichzeitig dem Verein deutscher Ingenieure angehören, beträgt der Beitrag M. 7,50 und für Junioren M. 4,—. Wir bitten, für Zahlungen das Postscheckkonto Berlin Nr. 100 329 der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen, Berlin NW 7, Ingenieurhaus, zu benutzen und auf dem Zahlkartenabschnitt auch die Mitgliednummer angeben zu wollen, damit Irrtümer ausgeschlossen werden.

Warum suchen Sie lange und vergeblich?

Daß man gewöhnlich sehr große Mühe aufwenden muß, wenn man Veröffentlichungen über irgendeine bestimmte Frage des Bauingenieurwesens auffinden will, ist eine bekannte Tatsache. Mit solchen Nachforschungen geht immer viel Zeit verloren. Häufig sucht man auch noch vergebens.

Um ihren Mitgliedern diese langwierige und in vielen Fällen vergebliche Arbeit abzunehmen, hat die Deutsche Gesellschaft für Bauingenieurwesen in ihrer Geschäftstelle eine Literaturkartei für das gesamte Bauingenieurwesen eingerichtet, die möglichst vollständig geführt und durch regelmäßige Ergänzungen auf dem Laufenden gehalten wird. An Hand dieser Kartei können die Mitglieder der Gesellschaft beim Aufsuchen von Veröffentlichungen über ein bestimmtes Gebiet unterstützt werden. Die Auskunft wird kostenlos erteilt. Entsprechende Anfragen sind unter Beifügung des Rückportos an die Geschäftstelle der D. G. f. B., Berlin NW 7, Ingenieurhaus, zu richten. Beim Abfassen der Anfrage achte man darauf, derselben einen möglichst engen Rahmen zu geben. Allgemein gehaltene Anfragen erfordern sehr große Zusammenstellungen. Die Geschäftstelle weist darauf hin, daß sie sich gern der Mühe unterzieht, Auskunft über gesuchte Veröffentlichungen zu geben. Zum Aufstellen von seitenlangen Quellenverzeichnissen mangelt es ihr aber an Zeit.

Ordentliche Mitgliederversammlung der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen 1928.

Die diesjährige ordentliche Mitgliederversammlung der D.G.f.B. findet vom 9. bis 12. Juni in Essen statt. Ein vorläufiges Programm ist im Heft 12/13 dieser Zeitschrift, S. 238 in den Mitteilungen der Gesellschaft, bekanntgegeben worden.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimrat Dr.-Ing. E. h. M. Foerster, Dresden; für „Die Baunormung": Regierungsbaumeister a. D. K. Sander, Berlin
Verlag von Julius Springer in Berlin W. — Druck von H. S. Hermann & Co., Berlin SW 19, Beuthstraße 8.

DER BAUINGENIEUR

. Jahrgang 13. April 1928 Heft 15

ÜBER DIE SICHERHEIT GEGEN ÜBERSCHREITEN DER FLIESSGRENZE BEI STATISCHER BEANSPRUCHUNG.

Von Dr.-Ing. Ferd. Schleicher, Privatdozent an der Technischen Hochschule Karlsruhe. Dzt. Gustavsburg bei Mainz.

1. Bei allen Festigkeitsrechnungen des Ingenieurs taucht ne Frage auf, deren Beantwortung von grundlegender Be-utung für die Sicherheit des Bauteils ist: Wie beurteilt an die Höhe der Beanspruchung eines Baustoffs durch nen bestimmten, allgemeinen Spannungszustand bei statischer elastung?

Die folgenden Ausführungen beziehen sich ausschließlich f homogenes, isotropes Material, das dem allgemeinen ookeschen Gesetze der Proportionalität von Spannungen d Verzerrungen bis an die Fließgrenze genügt. Seien σ_S treckgrenze) und σ_{-S} (Quetschgrenze) die im gewöhnlichen g- bzw. Druckversuch mit einem prismatischen Stabe ge-essenen Spannungen an der Fließgrenze des Baustoffs d σ_B (Zugfestigkeit) sowie σ_{-B} (Druckfestigkeit) die ent-rechenden höchsten aufgetretenen Spannungswerte vor dem ruch. Diese vier Werte können bei Baustoffen mit ausge-ägter Fließgrenze immer als bekannt vorausgesetzt werden, i Stoffen ohne scharf ausgeprägte Fließgrenze sind aller-ngs auch oft nur die Werte σ_B und σ_{-B} bekannt, so z. B. i Beton, Gesteinen, bei spröden Metallen usw. Andere Festigkeitszahlen" als diese vier werden nur in Ausnahme-llen bekannt sein, wenn man von der Dauerfestigkeit und gl. absieht. Selbst die Spannungswerte für die Fließgrenze w. im Bruchzustand bei reiner Schubbeanspruchung erden im allgemeinen unbekannt sein, da Torsionsversuche ur verhältnismäßig selten ausgeführt werden.

Betrachtet man einen prismatischen Stab vom Quer-hnitt F, der durch eine Normalkraft P gespannt ist, so hat an die mittlere Zug- (Druck-) Spannung $\sigma = \frac{P}{F}$ zur Be-teilung der Höhe der Beanspruchung mit den bekannten estigkeitszahlen des betreffenden Baustoffs zu vergleichen. ie Verhältniszahl $n = \frac{\sigma_S}{\sigma}$ für Zugbeanspruchung $\sigma > o$, bzw. $= -\frac{\sigma_{-S}}{\sigma}$ für Druckbeanspruchung $\sigma < o$ der Spannung $\sigma_{\pm S}$ n der Fließgrenze bei einachsigem Spannungszustand geteilt urch die im Stabe auftretende Spannung σ heißt Sicherheit egen Überschreiten der Fließgrenze. Die Verhältnis-ahl $n' = \frac{\sigma_B}{\sigma}$ bzw. $n' = -\frac{\sigma_{-B}}{\sigma}$ der Festigkeit zur auftretenden pannung heißt Sicherheit gegen Bruchein tritt. In euerer Zeit findet die Ansicht immer weitere Verbreitung, aß es besser ist, die Sicherheit möglichst auf die Fließ-renze (σ_S, σ_{-S}) zu beziehen, statt auf die Bruchspannungen $_B$, σ_{-B}), wie dies früher üblich war. Nach dem heutigen tande unserer Baustoffkenntnisse sollte man die Sicherheit ei Baustoffen mit ausgeprägter Fließgrenze (Stahlsorten, ickel, Kupfer usw.) nur noch auf die Fließspannungen be-iehen. Die Sicherheitszahl n kann dann unter Umständen ur wenig größer als eins sein. Anders bei Baustoffen ohne usgeprägte Fließgrenze. Wegen vielerlei Schwierigkeiten wird an die Sicherheit für solche Stoffe bis auf weiteres noch auf ie Bruchspannungen beziehen müssen (vgl. Abschnitt 5). ntsprechend der viel größeren Unsicherheit wird dafür die icherheitszahl n' eine bedeutend größere sein müssen.

Solange es sich um einen einachsigen Spannungszustand handelt (eine einzige der drei Hauptspannungen ist von null verschieden, wie bei Zug-, Druck- oder Biegungsbeanspruchung eines Stabes), kann man die Sicherheit n gegen Überschreiten der Fließgrenze an jeder Stelle des Bauteils nach obigem ohne weiteres angeben. Dagegen ergeben sich schon bei reiner Schubbeanspruchung, wie sie z. B. bei der Torsion prismatischer Stäbe eintritt, Schwierigkeiten, es sei denn, daß man neben dem üblichen Zug- und Druckversuch auch noch einen Verdrehungsversuch z. B. mit einem dünnwandigen Rohre ausführt. Und gar erst im allgemeinen Fall des dreiachsigen Spannungszustandes, wenn drei von null verschiedene Hauptspannungen σ_1, σ_2, σ_3 bzw. sechs Spannungskomponenten σ_x, σ_y, σ_z, τ_{xy}, τ_{yz}, τ_{zx} notwendig sind, um den Spannungszustand an der betreffenden Stelle des Körpers zu beschreiben. Es ergibt sich die Frage, welche verschiedenen Spannungszustände σ_1, σ_2, σ_3 sind hinsichtlich des Erreichens der Fließgrenze einander gleichwertig, welches ist der „Maßstab für die Höhe der Beanspruchung" eines Baustoffs durch einen allgemeinen dreiachsigen Spannungszustand? Dabei ist noch stillschweigend vorausgesetzt, daß die Höhe der Beanspruchung in einem bestimmten Punkte des Körpers nur von dem Spannungszustand in diesem Punkt, nicht aber von den Spannungen in seiner Umgebung abhängt.

Eine Übersicht über die wichtigsten Vorschläge, welche für einen Maßstab der Höhe der Beanspruchung gemacht wurden, findet man in dem Aufsatze des Verfassers: „Der Spannungszustand an der Fließgrenze (Plastizitätsbedingung)" ZAMM (6), 1926, S. 199—216. Auf diese Arbeit wird weiter unten wiederholt durch „F II" und Angabe des Abschnitts Bezug genommen. Die älteren Vorschläge für eine Fließbedingung sind in Widerspruch mit den Versuchsergebnissen und deswegen nicht mehr aufrechtzuerhalten. An dieser Stelle sei darüber nur das Folgende bemerkt: In welchem Umfange die Mohrsche Schubspannungshypothese, die hier als bekannt vorausgesetzt werden darf, für den Bruchzustand zutrifft, ist noch nicht vollständig geklärt, für die Fließgrenze ist sie nach neueren Versuchen nicht zutreffend, da ein beträchtlicher Einfluß der Höhe der mittleren Hauptspannung vorhanden ist, was aber nach Mohr nicht der Fall sein dürfte. Von den deutschen Ingenieuren wurde bisher vorzugsweise die Hauptdehnungshypothese (vgl. F II, 3) benutzt, nach welcher die Höhe der Beanspruchung an einer bestimmten Stelle nur von der größten dort auftretenden (positiven oder negativen) Dehnung abhängt, während die Größe der dem Betrag nach kleineren Dehnungen nach den anderen Richtungen ohne Einfluß ist. Alle die bekannten Gleichungen für die sogenannte Ersatzspannung, ideelle Hauptspannung oder maßgebende Spannung bei gleichzeitigem Auftreten von Normal- und Schubspannungen (zwei oder dreiachsiger Spannungszustand) sind unter Voraussetzung der Gültigkeit der Hauptdehnungshypothese abgeleitet. Viele Versuchsreihen haben, z. T. schon vor langer Zeit, gezeigt, daß die Hauptdehnungshypothese unzutreffend ist. Es ist einer der Zwecke des vorliegenden Aufsatzes, jene ebenso ein-

fachen und z. T. noch viel einfacheren Gleichungen mitzuteilen, welche man besser an die Stelle der veralteten Formeln für die „ideelle Spannung" setzen sollte, die man heute noch in fast allen einschlägigen Lehrbüchern und Taschenbüchern finden kann[1].

2. Eine neue Hypothese für den Maßstab der Beanspruchung beim allgemeinen Spannungszustand ist vom Verfasser in dem oben genannten Aufsatz (F II, 9) vorgeschlagen worden. Diese Hypothese ist sehr anpassungsfähig, weshalb sie die bisher bekannten Versuchsergebnisse sehr gut wiedergibt.

Ein homogener isotroper Körper, der im Anfangszustand spannungsfrei ist, sei bei konstanter Temperatur durch einen unterhalb der Fließgrenze bleibenden Spannungszustand beansprucht. Die Komponenten des im allgemeinen von Punkt zu Punkt des Körpers veränderlichen Spannungszustandes bezüglich eines rechtwinkligen Koordinatenkreuzes (O, x, y, z) seien in üblicher Weise mit σ_x, σ_y, σ_z, τ_{xy}, τ_{yz}, τ_{zx}, die zugehörigen Hauptspannungen mit σ_1, σ_2, σ_3 bezeichnet. Die bei der Verzerrung des Körpers von den äußeren Kräften geleistete Arbeit ist als „Formänderungsarbeit" oder „elastisches Potential" aufgespeichert. Von einem Raumteilchen ΔV an der Stelle P(x, y, z) des Körpers wird dabei die Arbeitsmenge $\Delta \mathfrak{A}$ aufgenommen. Der auf die Raumeinheit bezogene Grenzwert $A = \lim_{\Delta V \to 0} \left(\frac{\Delta \mathfrak{A}}{\Delta V} \right)$ der Formänderungsarbeit heißt bezogene Formänderungsarbeit im betrachteten Punkte P, spezifische Formänderungsarbeit oder kurz Formänderungsarbeit. Unter den genannten Voraussetzungen liefert die Elastizitätstheorie hierfür den Ausdruck

$$(1) \quad A = \frac{1}{2E}(\sigma_x^2 + \sigma_y^2 + \sigma_z^2) - \frac{1}{mE}(\sigma_y \sigma_z + \sigma_z \sigma_x + \sigma_x \sigma_y) + \frac{1}{2G}(\tau_{yz}^2 + \tau_{zx}^2 + \tau_{xy}^2).$$

Darin bedeutet E den Elastizitätsmodul, G den Schubmodul, m die Poissonsche Querkontraktionszahl, wobei zwischen E, G und m die Gleichung $2G = \frac{mE}{m+1}$ besteht.

Nach der neuen Hypothese ist die nach (1) berechnete, in der Raumeinheit aufgespeicherte, gesamte Formänderungsarbeit A als Maß für die Höhe der Beanspruchung des Baustoffs an der betrachteten Stelle P zu benutzen. Der Fließgrenze entspricht ein gewisser Wert A^F, der von der an der betreffenden Stelle P vorhandenen mittleren Normalspannung $p = \frac{1}{3}(\sigma_x + \sigma_y + \sigma_z)$ abhängt: $A^F = A^F(p)$. Bei gleichem Wert p sind nach dieser Hypothese alle jene Spannungszustände hinsichtlich des Erreichens der Fließgrenze gleichwertig, für welche die bezogene Formänderungsarbeit A gleich groß ist. Die Funktion $A^F = A^F(p)$ für die Fließgrenze ist bei jedem Baustoff durch Versuche zu bestimmen. Ein anschauliches Bild der Hypothese für die Fließbedingung erhält man dadurch, daß man das Raumteilchen ΔV einem Gefäße vergleicht, das nur eine ganz bestimmte Flüssigkeitsmenge $\Delta \mathfrak{A} = A^F \cdot \Delta V$ fassen kann, wobei der Inhalt des Gefäßes $\Delta \mathfrak{A} = A^F(p) \cdot \Delta V$ mit der „Temperatur" p veränderlich ist. Teilweise Füllung des Gefäßes $A < A^F(p)$ bei einer bestimmten Temperatur p entspricht rein elastischer Verzerrung, volles Gefäß $A = A^F$ der eben erreichten Fließgrenze und Überlaufen des Gefäßes $A < A^F$ dem Fließen des Baustoffs.

Eine Spannungsgröße, die man mit den Festigkeitszahlen des Zug-(Druck-)Versuchs vergleichen kann, erhält man auf die folgende Weise: Für den Zugstab ($\sigma_x = \sigma$, alle anderen Spannungen sind null) gilt nach (1) $A = \frac{\sigma^2}{2E}$. Ist also umgekehrt der Betrag A der bezogenen Formänderungsarbeit bekannt, so kann man die Normalspannung σ aus $\sigma = \sqrt{2EA}$ berechnen. Für den allgemeinen Fall der Beanspruchung hält man analog die sogenannte Vergleichsspannung nach der Gleichung

$$(2) \quad \sigma_e = \sqrt{2EA},$$

worin A nach (1) zu berechnen ist. Die Vergleichsspannung ist ein zweckmäßiger Maßstab für die Höhe der Beanspruchung. Sie ist gleich jener Spannung, die man in einem Zugstab ausüben muß, damit für ihn die bezogene Formänderungsarbeit A gleich groß ist, wie infolge des allgemeinen Spannungszustandes in dem Körperpunkt P. Die Vergleichsspannung für die Fließgrenze ist $\sigma_e^F = \sigma_e^F(p) = \sqrt{2E \cdot A^F}$ mit $3p = \sigma_x + \sigma_y + \sigma_z$.

Nach der skizzierten Hypothese hat ein Spannungszustand $(\sigma_x, \ldots, \tau_{yz}, \ldots)$ nur dann rein elastische Verzerrungen zur Folge, wenn 1. die mittlere Normalspannung p in dem Intervall $p_{min} < p < p_{max}$ liegt und 2. die Vergleichsspannung kleiner ist als der Wert $\sigma_e^F(p)$ der Vergleichsspannung der Fließgrenze bei gleicher mittlerer Normalspannung. Ist $p < p_{min}$ oder $p > p_{max}$, so ist kein Spannungszustand mit rein elastischen Verzerrungen möglich, desgleichen, wenn für $p_{min} < p < p_{max}$ die Vergleichsspannung $\sigma_e > \sigma_e^F(p)$ ist.

Die nebenstehenden Abbildungen 1 a und 1 b zeigen schematisch den vermutlichen Verlauf der Funktionen $\sigma_e^F = \sigma_e^F(p)$ für die Fließgrenze, und zwar zeigt Abb. 1 a den Typus der dehnbaren Metalle (Stahl), Abb. 1 b den der spröden Baustoffe (Zink, Marmor, Beton ..). Jedem Spannungszustand $(\sigma_x, \ldots, \tau_{yz}, \ldots)$ ist ein bestimmter Punkt (p, σ_e) des Diagramms zugeordnet. Die Verzerrungen sind dann rein elastisch, wenn der Punkt (p, σ_e) innerhalb der schraffierten Fläche liegt, im gegenteiligen Falle tritt bleibende Verdichtung, Fließen des Baustoffs usw. ein. Den Punkten (p, σ_e) unterhalb der beiden Geraden $\overline{OH_+}$ und $\overline{OH_-}$ entsprechen keine möglichen Spannungszustände, da die bezogene Formänderungsarbeit A bei einer mittleren Normalspannung p

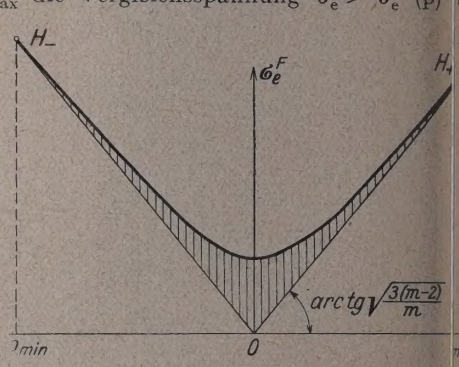


Abb. 1 a.
σ_e^F — Grenzkurventypus für dehnbare Metalle

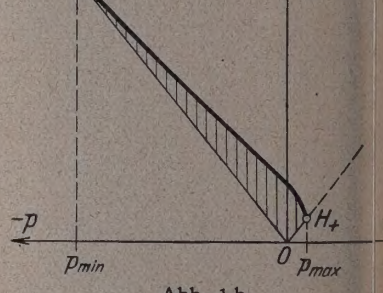


Abb. 1 b.
σ_e^F — Grenzkurventypus für spröde Stoffe

$$A \geq A_p = \frac{3(m-2)}{m} \cdot \frac{p^2}{2E},$$

so daß die Vergleichsspannung σ_e für alle Spannungszustände

$$\sigma_e \geq \sqrt{\frac{3(m-2)}{m}}\,|p|$$

wird. Die Endpunkte H_+ und H_- der Grenzkurve $\sigma_e^F = \sigma_e^F(p)$ entsprechen kritischen hydrostatischen Spannungszuständen ($\sigma_x = \sigma_y = \sigma_z = p$, $\tau_{yz} = \tau_{zx} = \tau_{xy} = 0$), d. h. allseitig gleichem Zug oder Druck. Die Vergleichsspannung wird für diesen Fall

$$\sigma_e = \sqrt{\frac{3(m-2)}{m}}\,|p|.$$

[1] Man s. z. B. Hütte, des Ingenieurs Taschenbuch I, 1925 (25. Aufl.) S. 589; Förster, Taschenbuch für Bauingenieure I, 1921 (4. Aufl.) S. 224; Betonkalender I, 1925, S. 91.

Benutzt man die Vergleichsspannung σ_e als Maßstab der nspruchung, so ist die Sicherheit gegen Überschreiten Fließgrenze konsequent auf die folgende Weise zu nieren: Läßt man alle Komponenten $(\sigma_x, .., \tau_{yz}, ..)$ des nnungszustandes in gleichem Verhältnis auf das λ-fache s Betrages anwachsen, so daß λp an die Stelle von p und an die Stelle von σ_e tritt, dann wird man für eine gewisse hältniszahl $\lambda = n$ an die Fließgrenze $\sigma_e^F(n\,p)$ des Bauffs kommen. n ist die „Sicherheit gegen Überschreiten der ßgrenze". Bei gegebenen Werten p, σ_e und bei bekannter nzkurve $\sigma_e^F = \sigma_e^F(p)$ für die Fließgrenze des Baustoffs taltet sich die Bestimmung der Sicherheitszahl n gemäß b. 2 folgendermaßen: Der Schnittpunkt P′ der Geraden OP der Grenzkurve gibt jenen Punkt an der Fließgrenze, welchen das Verhältnis zwischen der mittleren Normalspannung und der Vergleichsspannung dasselbe ist wie für den zu beurteilenden Spannungszustand (p, σ_e). Die Sicherheitszahl n ergibt sich dann als Quotient der Abszissen oder auch der Ordinaten der Punkte P′ und P im (p, σ_e)-Diagramm. Ist die Grenzkurve analytisch durch $\sigma_e^F = \sigma_e^F(p)$ gegeben, so erhält man die Sicherheit n bei Beanspruchung durch en Spannungszustand (p, σ_e) als Wurzel der Gleichung

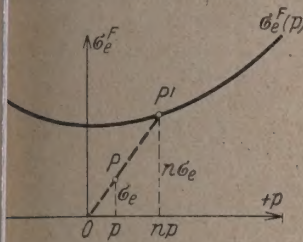


Abb. 2. Bestimmung der Sicherheit n gegen Überschreiten der Fließgrenze.

$$n\,\sigma_e = \sigma_e^F(n\,p).$$

Die oben definierte Sicherheit gegen Überschreiten der ßgrenze bei allgemeiner Beanspruchung geht bei den sonannten einfachen Spannungszuständen in die auf die vöhnliche Weise berechneten Sicherheitszahlen über.

Eine andere Darstellung der Fließbedingung als durch Grenzkurve im (p, σ_e)-System erhält man dadurch, daß n jedem Spannungszustand mit den Hauptspannungen σ_1, σ_3 in einem rechtwinkligen Koordinatenkreuz einen Punkt P t den Koordinaten $(\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3)$ zuordnet. Der Fließbedingung $= \sigma_e^F(p) = \sigma_e^F\left(\frac{\sigma_1+\sigma_2+\sigma_3}{3}\right)$ entspricht dann eine gesse allseitig geschlossene Fläche $f(\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3) = 0$. Bei dieser rstellung der Fließbedingung, die sich übrigens schon 1882 Hertz findet, liegen die Punkte, welche allen denjenigen annungszuständen $(\lambda\sigma_1, \lambda\sigma_2, \lambda\sigma_3)$ entsprechen, die sich vonander nur durch ihre Intensität λ unterscheiden, auf einer raden durch den Nullpunkt und den Punkt $(\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3)$. r Durchstoßpunkt P′ $(n\sigma_1, n\sigma_2, n\sigma_3)$ dieser Geraden mit Grenzfläche gibt die Sicherheit n gegen Erreichen der eßgrenze durch den Spannungszustand $(\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3)$, denn ist $n = \frac{OP'}{OP}$.

Zur Beurteilung der Gesamthöhe der Beanspruchung es Baustoffs durch zwei oder mehrere sich überlagernde annungszustände mit den Spannungen $(\sigma_x', .., \tau_{yz}', ..)$, $(\sigma_x'', .., \tau_{yz}'', ...)$, hat man die bezogene Formänderungsarbeit A für die samte Verzerrung gegenüber dem spannungslosen Anfangsstand zu bilden. Man hat also in (1) $\sigma_x = \sigma_x' + \sigma_x'' + ..$, $= \tau_{yz}' + \tau_{yz}'' + ..$, usw., d. h. die nach der Überlagerung rhandenen Gesamtspannungen einzusetzen. Es wäre falsch, Vergleichsspannungen $\sigma_e', \sigma_e'', ...$ für die einzelnen Teilannungszustände einfach zu addieren, denn von wenigen snahmefällen (einfache Spannungszustände) abgesehen, ist $\neq \sigma_e' + \sigma_e'' + ...$ Es wäre auch unrichtig, einfach die den Teilspannungszuständen je für sich allein gehörenden rmänderungsarbeiten A′, A″, .. zu addieren, wie es vielcht als naheliegend erscheinen mag. Die damit zu erhaltenen Vergleichsspannungen sind unrichtig, weil im allgemeinen

$$A\{(\sigma_x' + \sigma_x'' + ..)\,..\,(\tau_{yz}' + \tau_{yz}'' + ...)\}$$
$$\neq A'(\sigma_x', .., \tau_{yz}', ..) + A''(\sigma_x'', .., \tau_{yz}'', ..) + ...$$

ist.

$$\sqrt{2E(A' + A'' + ..)} = \sqrt{\sigma_e'^2 + \sigma_e''^2 + ..} \neq \sigma_e$$

3. In vielen Fällen gewinnt man eine Reihe weiterer Vorteile, wenn man die in Abschnitt 2 angegebene Hypothese in einer zweiten Form verwendet. Nach einem Satze der Elastizitätstheorie kann man die gesamte bezogene Formänderungsarbeit für alle Spannungszustände in zwei Teile zerlegen: $A = A_p + A_g$, von denen der erste

$$A_p = \frac{3(m-2)}{2mE}\,p^2 \text{ (Verdichtungsarbeit)}$$

die Formänderungsarbeit unter allseitig gleichem Zug (Druck) $\sigma_1 = \sigma_2 = \sigma_3 = p$ und der zweite

$$A_g = \frac{1}{12G}\{(\sigma_x - \sigma_y)^2 + (\sigma_y - \sigma_z)^2 + (\sigma_z - \sigma_x)^2\}$$
$$+ \frac{1}{2G}(\tau_{yz}^2 + \tau_{zx}^2 + \tau_{xy}^2) \text{ (Gestaltänderungsarbeit)},$$

die bei einer reinen Gestaltänderung mit unverändertem Volumen geleistete bezogene Formänderungsarbeit ist. Für die Fließgrenze gilt

$$A_g^F = \frac{1}{2E}[\sigma_e^F(p)]^2 - \frac{3(m-2)}{2mE}\,p^2 \equiv A_g^F(p),$$

d. h. $A_g^F(p)$ ist eine bekannte Funktion der mittleren Normalspannung p, sobald die Grenzkurve $\sigma_e^F = \sigma_e^F(p)$ gegeben ist. Unter gewissen Voraussetzungen wird man also auch die Gestaltänderungsarbeit A_g zur Beurteilung der Höhe der Beanspruchung durch einen bestimmten Spannungszustand benutzen können. Tut man dies, so hat man in

$$\sigma_g = \sqrt{6GA_g} \tag{4}$$

mit

$$6GA_g = \frac{1}{2}\{(\sigma_x - \sigma_y)^2 + (\sigma_y - \sigma_z)^2 + (\sigma_z - \sigma_x)^2\}$$
$$+ 3(\tau_{yz}^2 + \tau_{zx}^2 + \tau_{xy}^2) \tag{5}$$

eine Vergleichsspannung, die dasselbe leistet wie $\sigma_e = \sqrt{2EA}$. Der Wert σ_g ist noch bequemer und einfacher zu berechnen als die Vergleichsspannung σ_e. Außer den gleichen Vorteilen, wie bei Benutzung von σ_e (vgl. F II, 6 bis 11), hat man jetzt noch den weiteren, für die Anwendungen besonders wichtigen Umstand, daß man die Gestaltänderungsarbeit A_g aus den Spannungen berechnen kann, ohne daß man den Wert der Querkontraktionsziffer m kennt, welche in sehr vielen Fällen nur mehr oder weniger zutreffend geschätzt werden kann. Berechnet man die Vergleichsspannung σ_g nach (4) und (5), so braucht man überhaupt keine der elastischen Konstanten E, G, m zu kennen, wenn nur die Spannungen gegeben sind.

Wie man aus (5) sofort erkennt, ist die Vergleichsspannung σ_g so eingeführt, daß sie für einachsige Spannungszustände mit der betreffenden Zug- (Druck-)-Spannung übereinstimmt. Insbesondere ist die Vergleichsspannung σ_g^F an der Fließgrenze bei einfacher Zug- oder Druckbeanspruchung gleich dem an der Streckgrenze bzw. Quetschgrenze gemessenen Werte σ_S und σ_{-S}. Nach dieser zweiten Form der Fließbedingung sind also alle jene Spannungszustände hinsichtlich des Überschreitens der Fließgrenze gleichwertig, für welche bei gleichem Wert p der mittleren Normalspannung der aus der Gestaltänderungsarbeit A_g berechnete Wert der Vergleichsspannung σ_g gleich groß ist.

Der Zusammenhang zwischen den beiden Vergleichsspannungen σ_g und σ_e für den gleichen Spannungszustand ergibt sich zu

$$\sigma_g = \sqrt{\frac{3m}{2(m+1)}\left\{\sigma_e^2 - \frac{3(m-2)}{m}\,p^2\right\}}. \tag{6}$$

Die Vergleichsspannung σ_g^F an der Fließgrenze kann man nach (6) aus σ_e^F berechnen oder auch unmittelbar aus Versuchen bestimmen. Für die Fließbedingung erhält man dann eine neue Grenzkurve $\sigma_g^F = \sigma_g^F(p)$ im (p, σ_g)-Koordinatensystem. Die Abb. 3 zeigt schematisch die Typen der Grenzkurven σ_g^F für dehnbare Metalle (Abb. 3 a) und für spröde

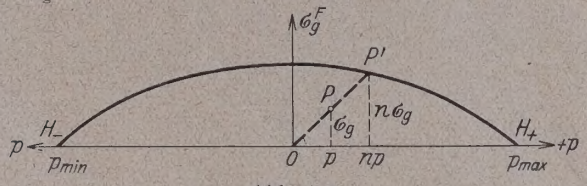


Abb. 3 a.
σ_g^F — Grenzkurventypus für dehnbare Metalle.

Stoffe (Abb. 3 b). Man vergleiche damit die Grenzkurven für σ_e^F in Abb. 1 a und 1 b. Die Endpunkte H_+ und H_- müssen auf der p-Achse liegen, d. h. es muß für sie $\sigma_g = 0$ sein, wenn nicht die Intensität der allseitig gleichmäßigen Zug- oder Druckbeanspruchung über alle Grenzen gesteigert werden kann, ohne daß die Fließgrenze erreicht wird.

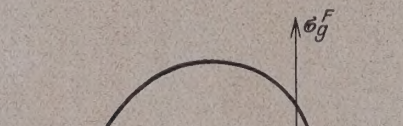


Abb. 3 b.
σ_g^F — Grenzkurventypus für spröde Stoffe

Die Sicherheit n gegen Überschreiten der Fließgrenze σ_g^F ist ebenso wie bei Benutzung von σ_e als Vergleichsspannung gemäß Abb. 3 a oder analytisch als Wurzel der Gleichung

$$n\,\sigma_g = \sigma_{gF}(n\,p) \tag{7}$$

zu bestimmen. Das in Abschnitt 2 Gesagte gilt dann sinngemäß auch hier. Man sieht leicht ein, daß die nach Gleichung (3) und die nach (7) berechneten Sicherheitszahlen n für den gleichen Baustoff und denselben Spannungszustand übereinstimmen. Unterscheidet man die beiden Werte für den Augenblick durch die Indizes e und g (n_e, n_g), so gilt $n_e = n_g = n$, da die Sicherheit natürlich gleich groß ist, einerlei, ob man σ_e oder σ_g als Maßstab für die Höhe der Beanspruchung benutzt. Wir haben gesehen, daß es nach der neuen Hypothese für die Fließgrenze isotroper Stoffe gleichgültig ist, ob man σ_e oder σ_g als Vergleichsspannung für die Höhe der Beanspruchung eines Baustoffs durch einen bestimmten Spannungszustand benutzt[2]. Wegen der Vorteile der einfacheren Berechnung von σ_g wird es in vielen Fällen bequemer sein, die Vergleichsspannung σ_g, d. h. also die Gestaltänderungsarbeit A_g zugrunde zu legen. Der Vorteil, daß σ_g ohne Kenntnis der elastischen Konstanten E, G, m berechnet werden kann, wird allerdings im allgemeinen nur ein scheinbarer sein, da man die Konstanten, mindestens aber m, ja doch zur Bestimmung des Spannungszustandes in dem Körper braucht.

Kennt man für einen bestimmten Fall die Werte p, σ_g und interessiert aus irgendeinem Grunde auch die Vergleichsspannung σ_e, so kann man diese aus der Umkehrung (8) der Gleichung (6) finden. Es ist

$$\sigma_e = \sqrt{\frac{2\,(m+1)}{3\,m}\,\sigma_g^2 + \frac{3\,(m-2)}{m}\,p^2}. \tag{8}$$

Die Gesamthöhe der Beanspruchung durch mehrere sich überlagernde Teilspannungszustände ist ebenso wie in Abschnitt 2 mittels der gesamten, im Vergleich zum spannungslosen Anfangszustand auftretenden Spannungen und Verzerrungen zu berechnen. Die Vergleichsspannung σ_g für den Gesamtspannungszustand wird sich dabei im allgemeinen kleiner ergeben als die Summe der den Teilspannungszuständen entsprechenden Werte σ_g', σ_g'', . . ., aber i. a. auch kleiner als der aus der Summe der den Teilspannungszuständen entsprechenden Gestaltänderungsarbeiten A_g', A_g'', . . berechnete Wert $\sqrt{\sigma_g'^2 + \sigma_g''^2 + \ldots}$.

4. Fließbedingung für dehnbare Metalle gleichhoher Streckgrenze und Quetschgrenze (Stahlsorten, Nickel, Kupfer). Die heute vorliegenden ausführlichen Versuchsreihen von Guest, Lode, Roš u. a. zur Feststellung der Fließbedingung erlauben bereits, die Grenzkurven $\sigma_e^F(p)$ bzw. $\sigma_g^F(p)$ in einem größeren, für die praktischen Anwendungen in erster Linie in Betracht kommenden Bereich zu bestimmen.

Die in Frage kommenden Versuche sind fast ausschließlich solche mit dünnwandigen, zylindrischen Rohren, die gleichzeitig durch eine Längskraft, hydrostatischen Innendruck und durch ein Torsionsmoment beansprucht waren. Durch Veränderung der einzelnen Beanspruchungskomponenten kann man so in dem Rohr die verschiedenartigsten Spannungszustände erzeugen. Wir verwenden im folgenden die bequem zu berechnenden Werte der Vergleichsspannungen σ_g^F. Die Werte σ_e^F können daraus leicht nach (8) berechnet werden. Verschiedene Grenzkurven für $\sigma_e^F = \sigma_e^F(p)$ vgl. F II, 10—4.

Die älteren Versuche von Guest (1900)[3] galten seinerzeit als eine der Hauptstützen der „Schubspannungshypothese". Die Guestschen Versuche lassen sich jedoch mindestens ebenso gut nach den Gesichtspunkten der neuen Hypothese ordnen. Abb. 4 zeigt drei der Versuchsreihen von Guest (tubes V

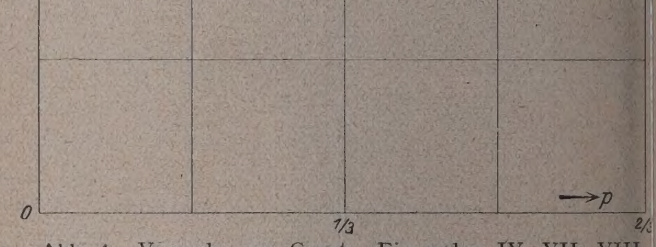


Abb. 4. Versuche von Guest. Eisenrohre IV, VII, VIII.

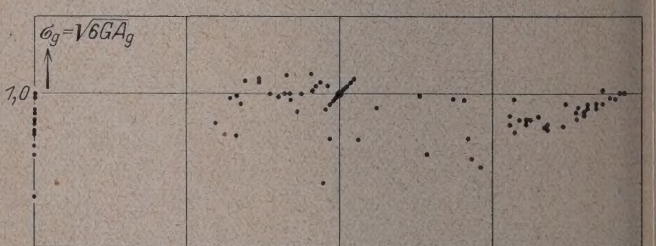


Abb. 5. Versuche von Guest. Eisenrohre I—IX.

VII, VIII, table VI) und Abb. 5 sämtliche mit Eisenrohren durchgeführten Versuche (tubes I—IX, table VI). Da die einzelnen Rohre aus verschiedenen Eisensorten hergestellt

[2] Die in Abschnitt 3 betrachtete zweite Form der neuen Fließbedingung $A_g^F = A_g^F(p)$ ist kurze Zeit nach dem Vorschlage des Verfassers (8. 5. 1925) auch von Herrn von Mises in einem Vortrage im Berliner Bezirksverein des V. d. I. (am 17. 7. 1925) als Plastizitätsbedingung angegeben worden.

[3] Guest, on the strength of ductile materials under combined stress, Philos. Magazine (50), 5s, 1900 p. 69 ÷ 132.

uren, sind in Abb. 4 und 5 Verhältniszahlen $\frac{\sigma_g}{\sigma_s}$ und $\frac{p}{\sigma_s}$ ein-
tragen, wobei der Wert der Spannung an der Streckgrenze σ_s
eich eins gesetzt wurde. Soweit mehrere Zugversuche aus-
führt wurden, ist der Mittelwert für das betreffende Rohr
grunde gelegt worden. Als Abszissen sind die Werte $p =$
$(\sigma_x + \sigma_y + \sigma_z)$ aufgetragen, die Ordinaten sind die nach (4)
d (5) berechneten Werte der Vergleichsspannung σ_g^F an
r Fließgrenze. Die Streuung der Meßpunkte ist zwar ziem-
h groß, doch ist zu beachten, daß das in Abb. 5 dargestellte
rsuchsmaterial an Eisenrohren von ganz verschiedenem
austoff gewonnen ist. Die Streckgrenze σ_s des Materials
hwankte bei den einzelnen Rohren zwischen 33,0 und
),5 lbs/squ inch, während die Rohre IV, VII, VIII (Abb. 4)
is Eisen mit gleichhoher Fließgrenze bestanden[4]. Auch war
ie Versuchseinrichtung noch nicht so vollkommen, wie bei
en späteren Versuchen. Ferner ist ein zum Teil sehr beträcht-
cher Einfluß der Verfestigung vorhanden, da die einzelnen
ohre jeweils zu einer ganzen größeren Versuchsreihe (mit
is zu 20 Einzelversuchen) benutzt wurden. Dieser die Streuung
ergrößernde Einfluß ist in den Abb. 4 und 5 in keinerlei Weise
orrigiert worden.

Die Versuche von Guest können gut durch die Gleichung
$_g^F = \sigma_g^F(p) = \sigma_s =$ konstant dargestellt werden. Sieht man
on einigen wenigen Punkten ab, die offensichtlich ganz außer-
alb der den Versuchsbedingungen entsprechenden Streuung
egen, so betragen die größten Abweichungen nach beiden
eiten je etwa 10%; das ist eine Genauigkeit, wie sie mittels
er älteren Hypothesen für die Fließgrenze für das gleiche
ersuchsmaterial nicht zu erzielen ist.

Sehr wertvolle und genaue Versuche mit Rohren aus
isen, Kupfer und Nickel wurden in letzter Zeit in Göttingen
on W. Lode ausgeführt[5]. Lode zieht aus seinen Versuchs-
ergebnissen diese Schlußfolgerung: „Bei weitem am besten von allen aufgezählten Plastizitätsbedingungen stellt die der konstanten Gestaltänderungsenergie den Sachverhalt dar . . . die Differenzen sind nirgends größer als 0,035." Die Versuche von Lode erstrecken sich ebenso wie die von Guest nur über einen im Zuggebiet liegenden Bereich $o \leqq p \leqq \sim {}^2/_3 \sigma_s$. Innerhalb dieser Grenzen ist die Vergleichsspannung σ_g an der Fließgrenze bis auf eine Genauigkeit von 3,5% konstant: $\sigma_g^F(p) = \sigma_s =$ konstant.

Weitere genaue Versuche zur Bestimmung der Fließbedingung wurden mit Siemens-Martin-Stahl (0,22% C, 0,25% Si, 0,04% P, 0,02% S, 0,71% Mn) in der Eidgenössischen Materialprüfungsanstalt Zürich von Roš und Eichinger durchgeführt[6]. Diese Versuche überdecken den z. T. im Druckgebiet und z. T. im Zuggebiet liegenden Bereich

$$-\frac{1}{3}\sigma_{-s} \leqq p \leqq \frac{1{,}7}{3}\sigma_s .$$

Bei diesen Versuchen wurde jeder Probekörper grundsätzlich nur ein einziges Mal benutzt, so daß das Bild nicht durch die Erscheinungen der Verfestigung usw. verändert ist. Die an der Fließgrenze vorhandenen Spannungszustände sind in der Tafel (a) angegeben. Sie enthält jeweils die Hauptspannungen σ_1, σ_2, σ_3, die mittlere Normalspannung $p = \frac{1}{3}(\sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3)$ und die Vergleichsspannung σ_g (alle Spannungswerte in t/cm²). Die Versuchswerte sind in Abb. 6 in einem (p, σ_g^F)-Koordinatensystem aufgetragen. In dem durch die Versuche überdeckten Bereich ist die Vergleichsspannung σ_g^F in sehr guter Annäherung konstant. Die größte Abweichung vom Mittelwert aller Versuche ist nach Tafel (a) nur 3,6% bzw. 3,2%, d. h. etwa ebenso groß wie nach Lode für die Göttinger Versuche.

Aus allen den angeführten Versuchen zur Bestimmung der Fließbedingung bei Stahl, Kupfer und Nickel erkennt man, daß innerhalb des durch Versuche überdeckten Bereiches die aus der Gestaltänderungsarbeit A_g^F berechnete Vergleichsspannung σ_g^F an der Fließgrenze bis auf wenige Prozent Genauigkeit konstant ist. Dies scheint in Übereinstimmung mit der „Hypothese der konstanten Gestaltänderungsarbeit" von

[4] Nähere Angaben über die Zusammensetzung der verwendeten Eisensorten fehlen.

[5] W. Lode, Versuche über den Einfluß der mittleren Hauptpannung auf das Fließen der Metalle Eisen, Kupfer und Nickel, . f. Physik, Bd. 36, 1926, S. 913—939. — Man vgl. ferner A. Nádai, ur Mechanik der bildsamen Formänderungen. Berichte der Fachusschüsse des Vereins deutscher Eisenhüttenleute. Werkstoffausschuß, Bericht Nr. 56; sowie W. Lode, Versuche über den Einfluß er mittleren Hauptspannung auf die Fließgrenze, ZAMM Bd. 5, 925, S. 142—143.

[6] Roš und Eichinger, Versuche zur Klärung der Bruchgefahr, Zürich 1926, Schweizer Verband für die Materialprüfungen der Technik.

Tafel (a).

Anzahl	Versuchskörper	σ_1	σ_2	σ_3	p	σ_g	Bemerkung
1	D 1	— 2,717	—	—	— 0,906	2,717	Druckversuch
1	D 10	— 2,690	—	—	— 0,897	2,690	Druckversuch (Vollstab)
1	D 8 A	— 2,580	—	—	— 0,860	2,580	Druckversuch (kleine Exzentrizität)
2	D 6, D 7	— 2,110	+ 0,950	— 0,095	— 0,418	2,694	
2	D 2, D 3	— 1,940	+ 1,100	— 0,110	— 0,317	2,651	
1	D 4	— 1,610	+ 1,450	— 0,145	— 0,102	2,651	
2	D 5, D 8 B	— 1,600	+ 1,440	— 0,144	— 0,101	2,634	
1	T 4	+ 1,495	— 1,495	—	0	2,589	Verdrehungsversuch
1	T 5	+ 1,510	— 1,510	—	0	2,615	„
1	T 2	+ 2,030	— 0,915	— 0,077	+ 0,346	2,628	
1	T 3	+ 2,070	— 0,923	— 0,079	+ 0,356	2,673	
1	T 1	0	+ 2,550	— 0,255	+ 0,765	2,687	
1	Z 1	+ 2,590	—	—	+ 0,863	2,590	Zugversuch
1	Z 6	+ 2,630	—	—	+ 0,877	2,630	„ (Vollstab)
2	T 7, T 8	+ 1,471	+ 2,650	— 0,265	+ 1,285	2,540	
3	Z 2, Z 3, Z 5 a . .	+ 2,830	+ 1,275	— 0,127	+ 1,326	2,562	
1	Z 4	+ 2,440	+ 2,200	— 0,220	+ 1,473	2,548	
1	Z 5 b	+ 2,525	+ 2,275	— 0,227	+ 1,524	2,636	
					im Mittel $\sigma_g^F =$	2,623 t/cm²	

Größte Abweichung vom Mittelwert: nach oben $\frac{0{,}094}{2{,}623} = 3{,}6\%$, nach unten $\frac{0{,}083}{2{,}623} = 3{,}2\%$

Huber-Mises-Hencky zu sein, nach welcher die Vergleichsspannung σ_g^F an der Fließgrenze eine von allen Faktoren unabhängige Konstante ist: $\sigma_g^F = \sigma_s$. Da für allseitig gleichmäßige Zug- oder Druckbeanspruchung $\sigma_1 = \sigma_2 = \sigma_3 = p$ die Vergleichsspannung $\sigma_g = o$ wird, könnte die Fließgrenze durch einen solchen Spannungszustand ($p \lesseqgtr o$) überhaupt nicht erreicht werden, wenn $\sigma_g^F = \sigma_s =$ konstant ist. Dies erscheint aber, ganz besonders für den Fall $p > o$ der allseitig gleichen Zugbeanspruchung, wie schon oben gesagt, als vollkommen unwahrscheinlich. Wir wollen deshalb in Übereinstimmung mit den Ausführungen in Abschnitt 2 und 3, aber im Gegensatz zu der Hypothese der konstanten Gestaltänderungsarbeit, unsere Schlußfolgerungen aus den Versuchen von Guest, Lode und Roš-Eichinger wie folgt zusammenfassen:

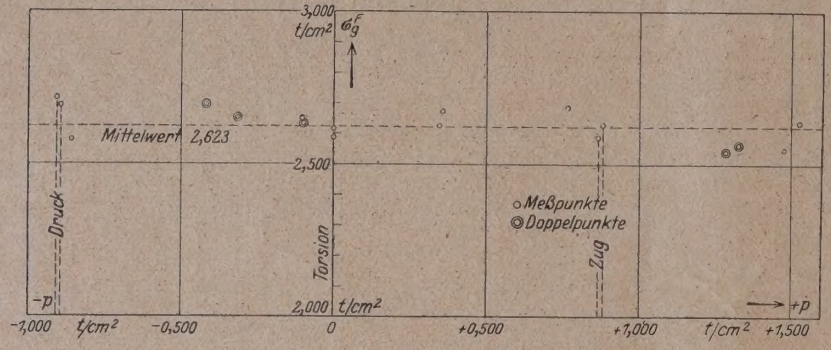


Abb. 6. Versuche von Roš Eichinger (Stahlrohre).

Bei dehnbaren Metallen (Stahl, Kupfer, Nickel) mit gleichhoher Streckgrenze σ_S und Quetschgrenze σ_{-S} ist die Vergleichsspannung σ_g^F an der Fließgrenze innerhalb eines großen Bereichs nur sehr wenig von der mittleren Normalspannung p abhängig. In diesem Gebiete, das nach den heutigen Kenntnissen etwa $-\frac{1}{3} \leqq \frac{p}{\sigma_s} \leqq +\frac{2}{3}$ ist, kann man in erster Annäherung als Fließbedingung die Hypothese der konstanten Gestaltänderungsarbeit annehmen. Nach dieser ist der Wert der Vergleichsspannung

$$(9) \quad \sigma_g = \sqrt{\left\{\frac{1}{2}\left[(\sigma_x-\sigma_y)^2+(\sigma_y-\sigma_z)^2+(\sigma_z-\sigma_x)^2\right]+3\left[\tau_{yz}^2+\tau_{zx}^2+\tau_{xy}^2\right]\right\}}$$

für alle diejenigen Spannungszustände, unter denen gerades Fließen des Baustoffs eintritt, gleichgroß, nämlich $\sigma_g^F = \sigma_S = \sigma_{-S}$. Die Genauigkeit dieser Fließbedingung ist nach den Versuchen von Lode und Roš-Eichinger in dem angegebenen Bereich der mittleren Normalspannung p etwa $\pm 3\frac{1}{2}\%$.

Der oben angegebene Bereich $-\frac{1}{3} \leqq \frac{p}{\sigma_S} \leqq +\frac{2}{3}$ der mittleren Normalspannung p, in dem die Fließbedingung bisher bekannt ist, umfaßt die meisten praktisch vorkommenden Spannungszustände. Das oben Gesagte gilt jedoch nicht für solche Fälle, in denen $|p|$ dem Wert der Streckgrenze σ_S nahekommt.

Für dehnbare Metalle, bei denen σ_S und σ_{-S} nicht genau gleich groß sind, wie es z. B. bei fast allen Stahlsorten der Fall ist, bei denen sich aber σ_S und σ_{-S} um nicht mehr als etwa 10% unterscheiden, kann man $\sigma_g^F = \frac{1}{2}(\sigma_S + \sigma_{-S})$ setzen. Die dann zu erwartende größte Abweichung von der Fließbedingung $\sigma_g^F =$ konstant wird etwa $\frac{\sigma_{-S}-\sigma_S}{\sigma_{-S}+\sigma_S}$ betragen. Bei den Versuchen von Roš und Eichinger war $\sigma_{-S} = 1{,}05\,\sigma_S$, woraus also bereits der größte Teil der Streuung der Meßpunkte zu erklären ist (vgl. Abb. 6 und 3a).

Die Sicherheit n gegen Überschreiten der Fließgrenze erhält man für einen bestimmten Spannungszustand (p, σ_g) in einem dehnbaren Metall aus $n = \frac{\sigma_S}{\sigma_g}$ bzw. aus $n = \frac{\sigma_S + \sigma_{-S}}{2\,\sigma_g}$, wenn σ_{-S} nur annähernd gleich σ_S ist, vorausgesetzt, daß $|p| \leqq {}^2/_3\,\sigma_g$ ist. Dies gilt nicht für jene Spannungszustände, für die $|p| > \sim {}^2/_3\,\sigma_g$ ist, da dann der Schnittpunkt P′ der Geraden OP mit der Grenzkurve nicht bekannt ist (vgl. Abb. 3a)[7]. Solange die Grenzkurve nicht vollständig bestimmt ist, kann man deshalb die Sicherheit n für die Spannungszustände $|p| > \sim {}^2/_3\,\sigma_g$ nur durch Extrapolation der Grenzkurve schätzen. Die aus der Gleichung $n = \frac{\sigma_S}{\sigma_g}$ berechneten Sicherheitszahlen sind in diesem Gebiete zu groß, so daß man die Sicherheit auf diese Weise überschätzen würde.

Zum Schlusse dieses Abschnitts noch einige Bemerkungen über die Fließspannungen bei reiner Schubbeanspruchung (Torsion). Aus der Fließbedingung $\sigma_g^F(p) =$ folgt für den Spannungszustand $\tau_{xy} = \tau$, alle anderen Spannungen gleich null, also auch $p = o$, die Schubspannung τ_F an der Fließgrenze zu

$$(10) \quad \boxed{\tau_F = 0{,}577\,\sigma_S}$$

Für das Verhältnis $\tau_F : \sigma_S$ ergaben die Versuche für Eisen

- 0,54 Guest (Mittelwert aller Versuche mit Eisen),
- 0,56 Lode (für verschiedene Stahlsorten),
- 0,58 Roš-Eichinger (Mittelwert bei Hohlstab T_4 und T_5),
- 0,54 Roš-Eichinger (als Mittelwert für 12 verschiedene Kohlenstoff- und Chromnickelstähle)

und für Nickel und Kupfer 0,565 (Lode). Die Übereinstimmung mit dem Zahlenwert $1 : \sqrt{3} = 0{,}577$ von Gleichung (10) ist gut zu nennen. Demgegenüber wäre nach Mohr der Wert 0,50 zu erwarten und nach der Hauptdehnungshypothese (ideelle Spannung) je nach dem Wert der Querkontraktionszahl m die Verhältniszahl 0,75 bis 0,80 für $m = 3$ und 4.

Nach dem genannten Versuchsmaterial ist es nicht mehr zu rechtfertigen, wenn bei dehnbaren Metallen ($\sigma_S = \sigma_{-S}$) für die Fließbedingung noch eine der älteren Hypothesen benutzt wird. Ganz besonders ist die heute noch soweit verbreitete Benutzung der ideellen Spannung als Maßstab der Beanspruchung unbedingt abzulehnen, da bei diesen gegenüber den Versuchsergebnissen Abweichungen von 50% und mehr vorkommen. Die Verwendung der neuen Hypothesen, die auf der bezogenen Formänderungsarbeit beruht, ist um so mehr zu empfehlen, als die Gleichung (9) für die Vergleichsspannung σ_g wegen ihrer Einfachheit auch noch Vorteile bei der zahlenmäßigen Ausrechnung bietet (man vgl. die Tafel (13) in Abschnitt 6): Die Gleichung (9) verlangt nur ein Einsetzen von bekannten Spannungswerten, während die Anwendung der Hauptdehnunghypothese die vorherige Bestimmung der Hauptachsen des Verzerrungszustandes voraussetzt.

Bei Metallen und anderen Baustoffen, für welche die Quetschgrenze σ_{-S} wesentlich höher liegt als die Streckgrenze σ_S, würde der Fehler zu groß werden, wenn man in einem größeren Bereiche $\sigma_g^F(p) = \sigma_S =$ konstant setzen würde. Man muß dann eben auf die allgemeine Hypothese für die Fließgrenze zurückgreifen, nach welcher $\sigma_e^F = \sigma_e^F(p)$ oder in der zweiten Form $\sigma_g^F = \sigma_g^F(p)$ ist. In vielen Fällen wird man gut brauchbare Näherungswerte bekommen, wenn man (solange die Grenzkurve nicht genauer bekannt ist) für die Vergleichsspannung $\sigma_g^F(p)$ einen linearen Verlauf annimmt, so wie es weiter unten in Abschnitt 5 für spröde Stoffe geschieht [vgl. (11) und (12)].

5. Anwendung auf spröde Baustoffe (Beton, Gesteine, spröde Metalle). Im folgenden Abschnitt werden (entgegen den Ausführungen im 1. Abschnitt) für den Vergleich Bruchspannungen verwendet, da für die betreffenden

[7] Dies gilt im Druckgebiet $p < o$ eigentlich schon für Werte $|p| > {}^1/_4\,\sigma_v$, doch darf man annehmen, daß die Grenzkurve für dehnbare Metalle wenigstens soweit bezüglich $p = o$ symmetrisch ist.

Baustoffe keine oder nur sehr wenige Versuchsergebnisse bekannt sind, die sich auf die Fließgrenze oder auf die Elastizitätsgrenze beziehen. Die Bestimmung dieser Spannungswerte begegnet bei Baustoffen ohne ausgeprägte Fließgrenze größeren versuchstechnischen Schwierigkeiten. Bei der Anwendung bzw. sinngemäßen Übertragung der Ergebnisse von Abschnitt 2 und 3 treten noch weitere Hindernisse in den Weg: Die Abweichungen vom Hookeschen Gesetz haben zur Folge, daß die Ausdrücke für die bezogene Formänderungsarbeit ungültig werden usw. Auf alle diese Schwierigkeiten soll jedoch hier nicht eingegangen werden, sondern wir wollen die unter Voraussetzung der Gültigkeit des Hookeschen Gesetzes usw. für die Fließgrenze erhaltenen Beziehungen einmal unverändert auch auf Stoffe anwenden, bei denen diese Voraussetzungen nicht oder nur in grober Annäherung erfüllt sind. Wir machen uns daher alle Vorbehalte und erwarten nur Ergebnisse, die zu Schätzungszwecken brauchbar sind. Alle Ausführungen dieses Abschnitts sind dementsprechend vom Standpunkte der „Größenordnungsschätzung" zu beurteilen.

Bei den hier in Betracht kommenden Baustoffen ist die „Grenzkurve" nicht bekannt. Man kennt im allgemeinen nur die Lage zweier ihrer Punkte, nämlich nur den für einachsigen Zug und den für einachsigen Druck. Man wird nun in vielen Fällen eine brauchbare Annäherung an die wirklichen Verhältnisse erhalten, wenn man die Grenzkurve zwischen den beiden bekannten Punkten durch eine Gerade ersetzt, ebenso wie dies Mohr für die Umhüllende der Spannungskreise tut, wenn diese nicht näher bestimmt ist. Sei σ_Z die Zugfestigkeit beim gewöhnlichen Zerreißversuch, σ_B die Druckfestigkeit eines prismatischen Stabes und τ_B die im allgemeinen unbekannte reine Schubfestigkeit bei Torsionsbeanspruchung. Nimmt man an, daß die Fließbedingung bzw. die Bruchbedingung in dem Bereich $-\sigma_B \leqq 3\,p \leqq +\sigma_Z$ annähernd durch eine lineare Funktion der mittleren Normalspannung p dargestellt werden kann, so folgt für diese Funktion

$$\sigma_g^B(p) = \frac{2\,\sigma_D\,\sigma_Z}{\sigma_D + \sigma_Z} - \frac{\sigma_D - \sigma_Z}{\sigma_D + \sigma_Z} \cdot 3\,p, \tag{11}$$

denn für $3\,p = -\sigma_D$ muß $\sigma_g^B = \sigma_D$ sein und für $3\,p = +\sigma_Z$ muß $\sigma_g^B = \sigma_Z$ werden. Für reine Schubbeanspruchung $p = o$ folgt

$$\sigma_g^B(o) = \frac{2\,\sigma_D\,\sigma_Z}{\sigma_D + \sigma_Z}.$$

Ist der Spannungszustand wie bei Torsionsbeanspruchung durch das Schema $\begin{pmatrix} o & \tau & o \\ \tau & o & o \\ o & o & o \end{pmatrix}$ gegeben, so wird die Vergleichsspannung für diesen Spannungszustand $\sigma_g = \sqrt{3} \cdot \tau$ und die Schubspannung τ_B im Bruchzustand ergibt sich unter Beachtung der obigen Gleichung für $\sigma_g^B(o)$ zu

$$\tau_B = 1{,}15\,\frac{\sigma_D\,\sigma_Z}{\sigma_D + \sigma_Z} \tag{12}$$

Die Gleichung (12), welche unter den genannten vereinfachenden Annahmen den Zusammenhang zwischen den Festigkeitszahlen σ_D, σ_Z und τ_B herstellt, soll jetzt mit einigen neueren Versuchsergebnissen verglichen werden. Es sei vorausbemerkt, daß für unseren Zweck nur solche Versuche in Betracht kommen, bei denen wirklich eine Schubbeanspruchung vorliegt. Diese Bedingung erfüllen z. B. die Verdrehungsversuche mit dünnwandigen Hohlzylindern, deren Anzahl leider recht gering ist. Verdrehungsversuche mit Vollzylindern oder mit Prismen von nicht kreisförmigem Querschnitt sind für unseren Zweck nicht ohne weiteres brauchbar. Wegen des vor dem Bruch eintretenden Spannungsausgleichs werden bei solchen Körpern die rechnungsmäßigen Spannungen zu groß erhalten. Für den beabsichtigten Vergleich scheiden ferner die sogenannten Scherversuche aus, da bei diesen keine reine Schubbeanspruchung zu erreichen ist.

Weil die Grenzkurve $\sigma_g^B(p)$, deren Krümmung unbekannt ist, allgemein durch die Gerade (11) ersetzt wurde, wird man von der Formel (12) keine größere Genauigkeit erwarten dürfen. Es ist hier auch noch darauf hinzuweisen, daß vermutlich für den Bruchzustand gar keine ähnlich gut ausgeprägte einfache Gesetzmäßigkeit wie für die Fließgrenze gelten dürfte, sondern daß auf die Bruchspannungen auch noch andere Faktoren als p von Einfluß sein dürften. Wenn trotzdem die Werte der nach (12) berechneten Schubfestigkeit τ_B von im allgemeinen befriedigender Genauigkeit sind, so wird man dies für einen angenehmen Zufall halten müssen, aus dem weitergehende Schlüsse zu ziehen wohl unberechtigt ist.

Versuche mit Beton. Mörsch fand bei Verdrehungsversuchen mit unbewehrten, drei Monate alten Hohlzylindern aus Beton 1 : 2 : 3 die folgenden Festigkeitszahlen[8]:

$\sigma_Z = 11{,}5$ kg/cm²
$\sigma_D = 125$ kg/cm² (Prismenfestigkeit)
$\tau_B = 13{,}8$ kg/cm² (Mittelwert aus drei Verdrehungsversuchen. Einzelwerte $\tau_B = 12{,}0$ 14,4, 15,1).

Nach Gleichung (12) findet man für die Schubfestigkeit

$$\tau_B = 1{,}15 \cdot \frac{125 \cdot 11{,}5}{136{,}5} = 12{,}1 \text{ kg/cm}^2.$$

Bei Versuchen des deutschen Ausschusses für Eisenbeton 1912, Heft 16 wurde bei ähnlichen Versuchen

$\sigma_Z = 18{,}6$ kg/cm² (Einzelwerte 15,4 bis 21,0)
$\sigma_D = 204$ kg/cm² („ 195 „ 210)
$\tau_B = 17{,}1$ kg/cm² („ 15,6 „ 18,0)

gefunden. Demgegenüber ist nach (12) berechnet

$$\tau_B = 1{,}15 \cdot \frac{204 \cdot 18{,}6}{222{,}6} = 19{,}6 \text{ kg/cm}^2.$$

Die Übereinstimmung der nach (12) aus σ_D und σ_Z berechneten Schubfestigkeiten τ_B mit den gemessenen Werten ist als gut zu bezeichnen.

Es mag hier interessant sein, Gleichung (12) mit der bekannten Mohrschen Gleichung für die Verdrehungsfestigkeit zu vergleichen:

$$\tau'_B = \varkappa_7 = \frac{\varkappa_5\,\varkappa_6}{\varkappa_5 + \varkappa_6} = \frac{\sigma_D\,\sigma_Z}{\sigma_D + \sigma_Z}.$$

Der Wert τ_B nach (12) ist 1,15 mal so groß als der Wert $\varkappa_7$ nach Mohr. Für die obigen Versuche mit Beton erhält man nach Mohr $\varkappa_7 = 10{,}5$ kg/cm² gegenüber 13,1 und $\varkappa_7 = 17{,}1$ kg/cm² gegen 17,1, d. h. die Genauigkeit ist hier etwa die gleiche wie nach unserer Gleichung (12).

Die Zahlenwerte für die Zugfestigkeit σ_Z und die Schubfestigkeit τ_B liegen bei Beton meist sehr nahe beieinander, so daß man in erster Annäherung $\tau_B = \sim \sigma_Z$ setzen kann. Dies liegt an den besonderen Verhältnissen bei Beton. Setzt man für $\frac{\sigma_D}{\sigma_Z} = \alpha$, dann nimmt (12) die Gestalt

$$\tau_B = 1{,}15\,\frac{\alpha}{1+\alpha}\,\sigma_Z \tag{12'}$$

an. Bei Beton schwankt nun die Verhältniszahl α zwischen etwa 8 und 15, entsprechend die Verhältniszahl $\frac{\tau_B}{\sigma_Z}$ zwischen etwa 1,02 und 1,08: bei Beton ist die Schubfestigkeit τ_B im allgemeinen etwas größer als die Zugfestigkeit σ_Z. Wird die Verhältniszahl $\alpha < 6{,}7$, so ergibt sich die nach (12') berechnete Schubfestigkeit $\tau_B < \sigma_z$. Die ungefähre Gleichheit von τ_B und σ_Z (bei Beton) erscheint demnach als eine Folge des besonderen Werts der Verhältniszahl α. Es ist deswegen nicht ratsam, die Werte τ_B und σ_Z zu identifizieren, wie dies öfter geschieht.

[8] Mörsch, Eisenbetonbau, 5. Aufl., Stuttgart 1922, I, 2, Seite 251—253.

Versuche mit verschiedenen Metallen. Ähnliche Schlüsse sind aus der nachfolgenden Zusammenstellung (b) zu ziehen, welche die Bruchspannungen σ_Z (Zugfestigkeit), σ_D (Druckfestigkeit) und τ_B (Verdrehungsbeanspruchung) für verschiedene Metallsorten enthält. Die von Roš-Eichinger[9] mitgeteilten Werte für τ_B sind mit den nach (12) berechneten Zahlen zu vergleichen. Die letzte Spalte der Tafel (b) gibt die Verhältniszahlen (berechneter Wert τ_B) : (gemessener Wert τ_B).

ist. Die erreichte Genauigkeit der Festigkeitszahl τ_B von $\pm$ 20% wird für sehr viele Zwecke ausreichen.

6. Anschließend sei noch eine Tafel (13) mitgeteilt, welche die Werte der Vergleichsspannungen σ_e und σ_g sowie die der mittleren Normalspannung p bzw. 3 p für eine Reihe von besonderen Spannungszuständen angibt. Diese Tafel, die in manchen Fällen von Nutzen sein dürfte, zeigt so recht die Einfachheit der betreffenden Formeln für die Vergleichsspannungen.

Tafel (13).

Nr.	Bezeichnung	Spannungszustand	3 p	σ_g	σ_e
1	Einfacher Zug oder Druck	$\sigma\,0\,0$ $0\,0\,0$ $0\,0\,0$	σ	σ	σ
2	Reiner Schub	$0\,\tau\,0$ $\tau\,0\,0$ $0\,0\,0$	0	$1{,}732\,\tau$	$\sqrt{\frac{2(m+1)}{m}}\,\tau$
3	„Biegung und Schub“	$\sigma\,\tau\,0$ $\tau\,0\,0$ $0\,0\,0$	σ	$\sqrt{\sigma^2+3\tau^2}$	$\sqrt{\sigma^2+\frac{2(m+1)}{m}\tau^2}$
4	Zweiachsiger Spannungszustand	$\sigma\,\tau\,0$ $\tau\,\sigma\,0$ $0\,0\,0$	2σ	$\sqrt{\sigma^2+3\tau^2}$	$\sqrt{\frac{2(m-1)}{m}\sigma^2+\frac{2(m+1)}{m}\tau^2}$
5	„	$+\sigma\;\;\tau\,0$ $\tau\;\;-\sigma\,0$ $0\;\;0\,0$	0	$\sqrt{3(\sigma^2+\tau^2)}$	$\sqrt{\frac{2(m+1)}{m}(\sigma^2+\tau^2)}$
6	„	$\sigma_x\,\tau\;\;0$ $\tau\;\;\sigma_y\,0$ $0\;\;0\;\;0$	$\sigma_x+\sigma_y$	$\sqrt{\sigma_x^2-\sigma_x\sigma_y+\sigma_y^2+3\tau^2}$	$\sqrt{\sigma_x^2-\frac{2}{m}\sigma_x\sigma_y+\sigma_y^2+\frac{2(m+1)}{m}\tau^2}$
7	Dreiachsiger Spannungszustand	$0\;\;\tau_{xy}\,\tau_{zx}$ $\tau_{xy}\,0\;\;\tau_{yz}$ $\tau_{zx}\,\tau_{yz}\,0$	0	$\sqrt{3(\tau_{xy}^2+\tau_{yz}^2+\tau_{zx}^2)}$	$\sqrt{\frac{2(m+1)}{m}(\tau_{xy}^2+\tau_{yz}^2+\tau_{zx}^2)}$
8	„	$\sigma_x\;\;\tau_{xy}\,\tau_{zx}$ $\tau_{xy}\;\;\sigma_y\,\tau_{yz}$ $\tau_{zx}\;\;\tau_{yz}\,\sigma_z$	$\sigma_x+\sigma_y+\sigma_z$	$\sqrt{\frac{1}{2}[(\sigma_x-\sigma_y)^2+(\sigma_y-\sigma_z)^2+(\sigma_z-\sigma_x)^2]+3[\tau_{xy}^2+\tau_{yz}^2+\tau_{zx}^2]}$	$\sqrt{\sigma_x^2+\sigma_y^2+\sigma_z^2-\frac{2}{m}(\sigma_y\sigma_z+\sigma_z\sigma_x+\sigma_x\sigma_y)+\frac{2(m+1)}{m}(\tau_{xy}^2+\tau_{yz}^2+\tau_{zx}^2)}$

Tafel (b).

Metall	σ_Z	σ_D	τ_B	$1{,}15\,\frac{\sigma_D\,\sigma_Z}{\sigma_D+\sigma_Z}$	berechneter W. / gemessener W.
Messing	2,68	3,37	1,46	1,72	1,18
Mn-Bronze	5,29	6,70	3,08	3,40	1,10
Al-Bronze	3,85	8,58	3,86	3,07	0,80
Aluminium	1,16	2,94	1,22	0,96	0,79
Al-Cu-Zn	1,19	3,04	1,12	0,99	0,88
Elektron	1,38	2,77	0,94	1,06	1,13
Mn-Delta-Bronze	6,08	8,14	3,67	4,02	1,09
Lagermetall	0,90	4,07	0,75	0,85	1,13
Eisen	8,30	(8,30)	4,26	4,15	0,98
				Mittelwert:	1,01

Die Abweichungen der berechneten Werte τ_B von den gemessenen Spannungen betragen hier bis zu 20% nach beiden Seiten. Der Mittelwert für alle Metalle ist dagegen auf 1% genau.

Die Gleichung (12) kann also bei allen möglichen Stoffen zur Berechnung der reinen Schubfestigkeit τ_B mit Nutzen verwendet werden, wenn der nähere Verlauf der Grenzkurve nicht bekannt ist, so daß man zu einer Schätzung gezwungen

[9] Roš-Eichinger, loc. cit. S. 34.

Es ist sehr interessant, die Höhe der Beanspruchung, d. h. also Vergleichsspannungen und Sicherheiten für die in der folgenden Tafel (14) angegebenen Spannungszustände zu vergleichen, wobei σ überall als gleich groß vorausgesetzt ist ($\sigma > 0$).

Tafel (14).

	σ_1	σ_2	σ_3	3p	σ_g
a	$+\sigma$	0	0	$+\sigma$	σ
b	$-\sigma$	0	0	$-\sigma$	σ
c	$+\sigma$	$+\sigma$	0	$+2\sigma$	σ
d	$-\sigma$	$-\sigma$	0	-2σ	σ
e	$+\sigma$	$-\sigma$	0	0	$1{,}732\,\sigma$
f	$+0{,}577\,\sigma$	$-0{,}577\,\sigma$	0	0	σ

Bei Baustoffen mit gleichhoher Streckgrenze und Quetschgrenze $\sigma_{-S} = \sigma_S$ ist die Höhe der Beanspruchung durch die Spannungszustände a, b, c, d gleich hoch, ebenso ist die Sicherheit $n = \frac{\sigma_S}{\sigma}$ gegen Überschreiten der Fließgrenze in den Fällen a, b, c, d gleich groß, wenn $\sigma_g^F(p) = \sigma_S = \text{konstant}$ ist. Dagegen ist die Höhe der Beanspruchung durch den Spannungszustand e 1,732 mal so groß wie in den Fällen a bis d, die Sicherheit ist dementsprechend nur das 0,577 fache jener für die Spannungszustände a, b, c, d. Soll die Sicherheit auch für diesen Spannungszustand gleich sein, so sind di

Spannungen auf das 0,577 fache zu vermindern (Fall f). Diese Überlegungen sind z. B. bei Knotenblechen und dgl. von Bedeutung.

Bei Baustoffen, für welche $\sigma_{-S} > \sigma_S$ ist, wird den gleichen Vergleichsspannungen $\sigma_g = \sigma$ in den Fällen a, b, c, d, f nicht mehr eine gleichhohe Sicherheit n gegen Überschreiten der Fließgrenze entsprechen. Für die in Tafel (14) enthaltenen Spannungszustände ist die Sicherheit dann am kleinsten für den Fall c, worauf (nach zunehmender Sicherheit geordnet) die Fälle a, f, b und d folgen, vorausgesetzt, daß in dem ganzen in Frage kommenden Bereich $\frac{\partial \sigma_g^F}{\partial p} \leqq 0$ ist, was bei den meisten Baustoffen in dem Gebiet $-\frac{2}{3}\sigma_{-S} < p < +\frac{2}{3}\sigma_{+S}$ der Fall sein dürfte.

DIE GESTALTUNG DER EISERNEN BRÜCKE.

Von Dr.-Ing. K. Schaechterle, Stuttgart.

Vorgetragen auf der Hauptversammlung des Deutschen Eisenbau-Verbandes in Danzig.

(Fortsetzung von Seite 244.)

Für das Überwuchern der architektonischen Mittel an kleinen Brücken kennzeichnend ist das Bild der König-Karl-Brücke in Stuttgart (Abb. 9) und der Straßenbrücke über den Rhein bei Worms (Abb. 10). Selbst die Ketten- und Seilhängebrücken konnte sich der Architekt der damaligen Zeit ohne Steinarchitektur nicht vorstellen; dafür ist die in übrigen gut gestaltete Kaiserbrücke in Breslau ein typisches Beispiel (Abb. 11).

Abb. 9. König-Karl-Brücke zwischen Stuttgart und Cannstatt.

Man hat bald erkannt, daß die Überladung der Eisenbrücken mit architektonischem Beiwerk nicht nur überflüssig, sondern der Wirkung abträglich ist, und gewagt, das Ingenieurwerk unabhängig von herrschenden Geschmacks- und Stilrichtungen zu bilden. Frei von den Fesseln der Architektur hat sich dann der Ingenieurgeist in kühner Schwingung der Gurte ausgelebt. Durch Ketten- und Bogenfachwerkträger, versteifte Stabbogen und Kombinationen von Bogen und Seil- hie hat insbesondere die Berliner Schule den deutschen Eisenbrückenbau bereichert (Abb. 12). Auch bei der einfachen Balkenbrücke wurden nach der Momentenlinie geschwungene Gurte für ausdrucksvoller gehalten als geradlinige Führung. Ein gutes Beispiel ist die Straßenbrücke über den Rhein in Düsseldorf (Abb. 13), die zwar immer noch eine reiche Steinarchitektur zeigt, aber diese ist schon losgelöst vom Eisentragwerk, das durchaus selbständig und sachlich gehalten ist.

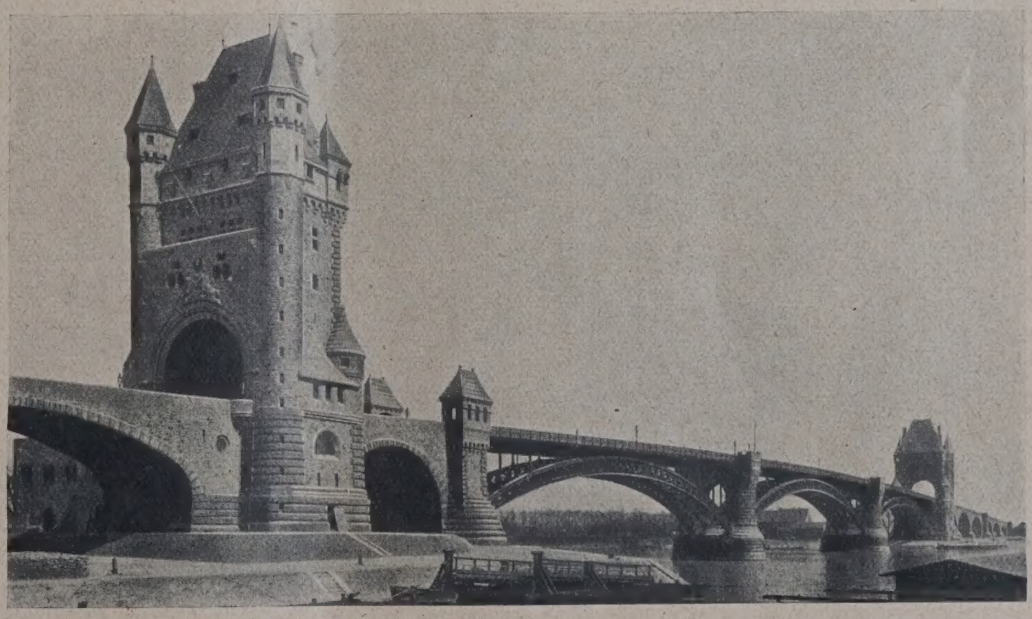


Abb. 10. Straßenbrücke über den Rhein bei Worms.

Der neue Entwicklungsabschnitt, in den wir eingetreten sind, ist gekennzeichnet durch die Einführung hochwertiger Stähle. Je hochwertiger der Baustoff, um so kleiner der Baustoffaufwand, um so schwächer die Querschnitte, um so leichter die Konstruktion, um so feiner und reicher die Gliederung. Der veredelte Baustoff muß sich in verfeinerten Formen auswirken. Die wirtschaftlichen Verhältnisse zwingen uns heute so einfach, schlicht und sparsam zu bauen als es sich mit der Sicherheit der Bauwerke verträgt. Die neuzeitliche Entwick-

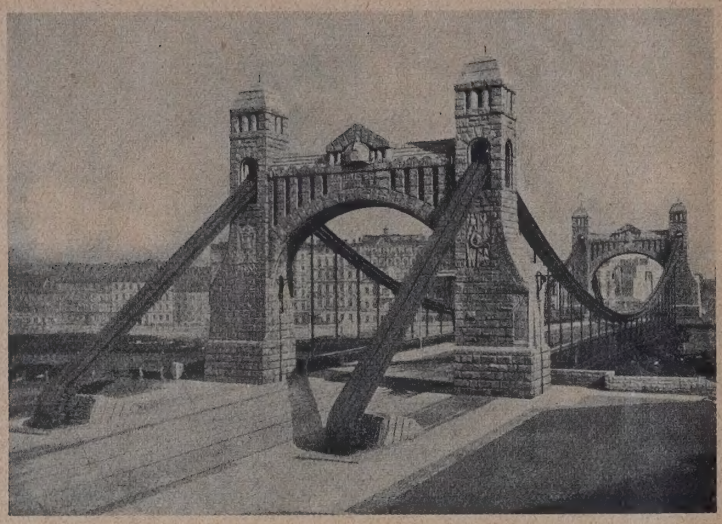


Abb. 11. Kaiserbrücke in Breslau.

lung des deutschen Brückenbaus drängt daher auf die Ausbildung der einfachsten Form, sowohl im einzelnen als im ganzen, auf strengste Sachlichkeit und knappsten Ausdruck hin. In der Beschränkung zeigt sich erst der Meister. An das Formgefühl und die schöpferische Gestaltungskraft des Ingenieurs werden außerordentliche Anforderungen gestellt.

Man bevorzugt heute im Eisenbrückenbau straffe, gedrungene Trägerformen mit möglichst geradliniger Führung der Gurte. Der moderne Formbildner glaubt, daß eine der Fahrbahn gleichlaufende Gurtlinie dem Schnellverkehr besser entspreche als eine geschwungene Führung der Gurtlinie. Das kann man aber doch nur gelten lassen für die Fälle, wo die

Abb. 12. Treskow-Brücke bei Oberschöneweide.

Lage der Brücke eine größere Erhebung der Hauptträger über die Fahrbahn verbietet. Der einfache Blechträger wirkt bei aller Anspruchslosigkeit der Form nie unschön, aufdringlich oder störend. Ein Beispiel ansprechender Gestaltung ist die allbekannte Donaubrücke bei Donauwörth (Abb. 14). Das Tragwerk ist der Fahrbahn untergeordnet, die durchlaufenden Träger mit leichter Schwingung sind auf schmucklosen Steinpfeilern klar und einwandfrei gelagert, die Abmessungen sind wohl abgewogen und in Übereinstimmung mit den Maßstabsverhältnissen der Verkehrseinheiten und der Umgebung. Welche Möglichkeiten der Gestaltung im Blechträger liegen, zeigt uns die neue Friedrich-Ebert-Brücke in Mannheim (Abb. 15 u. 16). Ist es doch durch die Verwendung von Baustahl St 48 gelungen, eine freie Spannweite der Mittelöffnung mit 86,5 m mit Kastenträgern von nur 3,65 m Trägerhöhe, das heißt $^1/_{23}$ der Spannweite zu überbrücken. Die Hauptträger treten auf Geländerholmhöhe über die Fahrbahn hervor und trennen diese von den auf Konsolen gelagerten Gehwegen. ist für eine gewaltige Spannweite eine klassisch einfache F gefunden. Die Brückenenden sind durch schlanke Pylone tont; die Einleitung und die Ausleitung des Verkehrs ist d Erbreiterungen der Gehwege über die Widerlager erleich Leider wird auch von dieser Brücke, wie an so vielen ande der Gesamteindruck durch die anscheinend unvermeidli Kandelaber etwas beeinträchtigt. Für die Aufhängung Beleuchtungskörper und Fahrdrahtleitungen der Straßenb muß eine befriedigende Lösung erst noch gefunden werde

Eine häufig vorkommende Aufgabe ist die Überführ von Bahngleisen über Straßen oder von Straßen über B anlagen im Stadtgebiet. Werden zur Überbrückung br Straßen Zwischenstützen ausgeschlossen, so braucht man der meist beschränkten Bauhöhe hohe und schwere Träger, über die Fahrbahn hinaufreichen und selten maßstäblich Einklang mit dem überbrückten Raum zu bringen sind. D die Anordnung einer Mittelstütze unter der Brücke gew man, wenn die Träger gleichzeitig ganz unter die Fahrb gelegt werden, volle Bewegungsfreiheit für die Gleisänderu auf der Brücke. Die vollwandige Ausbildung aller Teile, Hauptträger, Stützen und Konsole ist gegeben. Die frü

Abb. 13. Rheinbrücke bei Düsseldorf.

beliebte Ausbildung von Pendelstützen mit Kopf- und F gelenken ist unbequem, teuer und unschön, und außerd nicht notwendig. Die einfachste Lösung mit voller oder t weiser Einspannung an den Kopf- und Fußenden ist vor ziehen. Ein Beispiel ist in Abb. 17 dargestellt. Die Gesa gestaltung des Bauwerks mit über einer Mittelstütze dur laufenden, vollwandigen eisernen Trägern, Betonwiderlag und Flügeln ist ganz auf Sicht von der Straße aus angel Zierliche Aufbauten würden in unangenehmen Gegensatz den Eisenbahnfahrzeugen treten und im Vorbeifahren v Zuge aus störend empfunden werden; maßgerechte Aufbau zu den schweren Lokomotiven würden von der Straße ungeheuerlich erscheinen. Das feine, aus dem Beton hera gehauene Bildwerk an den Widerlagervorbauten zieht den B auf sich, so daß die störende Schiefe des Bauwerks kaum achtet wird. Die Eisenkonstruktion ist in der Ansicht du

Abb. 14. Donaubrücke bei Donauwörth.

vollwandige Konsolen, die den Gehweg tragen und sich in d Geländerpfosten fortsetzen, rhythmisch gegliedert.

Eine andere, wegen der ungünstigen verkehrstechnisch Bedingungen oft recht undankbare Aufgabe ist die Üb

ückung von ausgedehnten Bahnhofanlagen. Dabei wird wenig beachtet, daß meist schon durch Bedingungen großer ützweiten, kleiner Licht- und Bauhöhen gute Lösungen ausschlossen sind. Gewaltige, hoch über das geebnete Gelände ufsteigende Eisentragwerke, weitaschige Fachwerkträger mit arallelen oder häufiger nach der ettenlinie geschwungenen Oberrten, Bogenfachwerkträger mit gband, Langersche Träger und dere können wir auf vielen Bahnfen bewundern. Die Erbauer ben sich redlich Mühe gegeben d sind doch selten zu einem stlos befriedigenden Ergebnis gemmen. Betrachtet man diese auwerke als Ganzes, so tritt der undlegende Mangel offen zutage. er freie Raum unter der Brücke

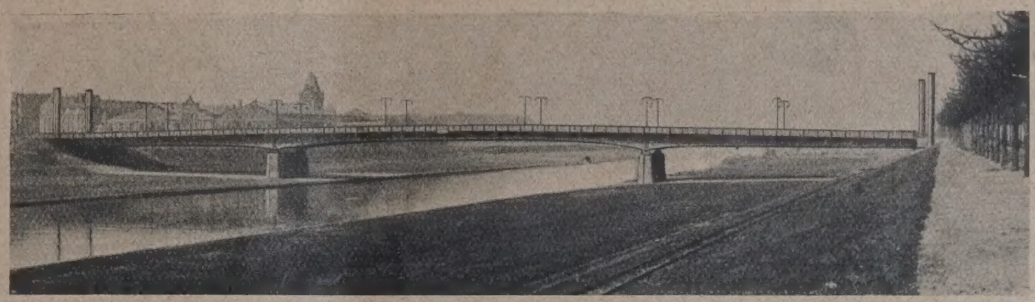


Abb. 15. Friedrich-Ebert-Brücke zu Mannheim.

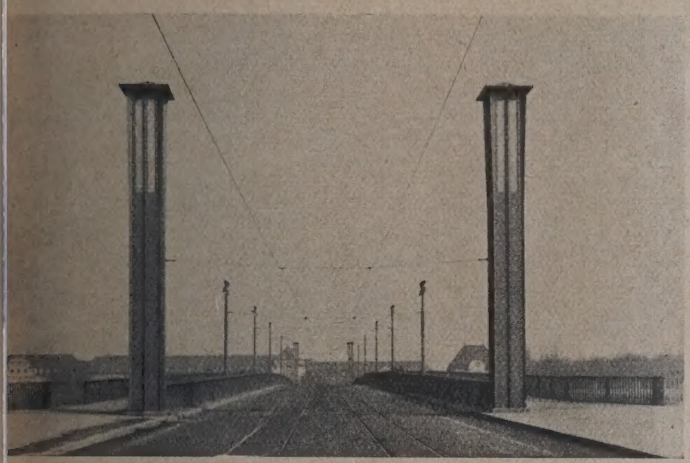


Abb. 16. Friedrich-Ebert-Brücke. Blick auf die Fahrbahn.

r die Durchführung des Eisenbahnbetriebs tritt gegenüber den usmaßen des Tragwerks zurück. Das dicht über den ebenen ahnhof gelagerte schwere Tragwerk ist unverständlich. Hier llten andere Lösungen gesucht werden. Als Beispiel möge e für den Bahnhof Ulm geplante Straßenbrücke mit 75 m pannweite der Mittelöffnung dienen (Abb. 18). Alle geschilrten Nachteile kommen bei der unten abgebildeten Lösung starkem Maße zum Ausdruck. Der mittlere Entwurf it einer vielfach für derartige Bahnübergänge gewählten ragform würde einen Gegensatz zu der Höhe der Brückenfnungen und dem schönen alten Stadtbild bereits in einem ringeren Maße in sich tragen. Das Eisentragwerk des oberen ntwurfes aus über drei Öffnungen durchlaufenden Blechastenträgern steht in vollständigem Einklang mit den Maßabsverhältnissen der Verkehrseinheiten auf und unter der rücke und fügt sich harmonisch dem Stadtbild mit dem berrschenden Ulmer Münster ein. Eine andere, für viele Fälle veckmäßige Lösung besteht aus geraden durchlaufenden lechbalken möglichst unter der Fahrbahn mit versetzbaren tützen, um die notwendige Bewegungsfreiheit unter der rücke für Gleisänderungen und die Erbreiterungsmöglichkeit r Fahrbahn für die Erfordernisse des Verkehrs auf der Brücke gewährleisten. Man erzielt damit gute Maßstabsverhältnisse, nfache und unauffällige Formen und nicht unbedeutende ostenersparnisse (Abb. 19).

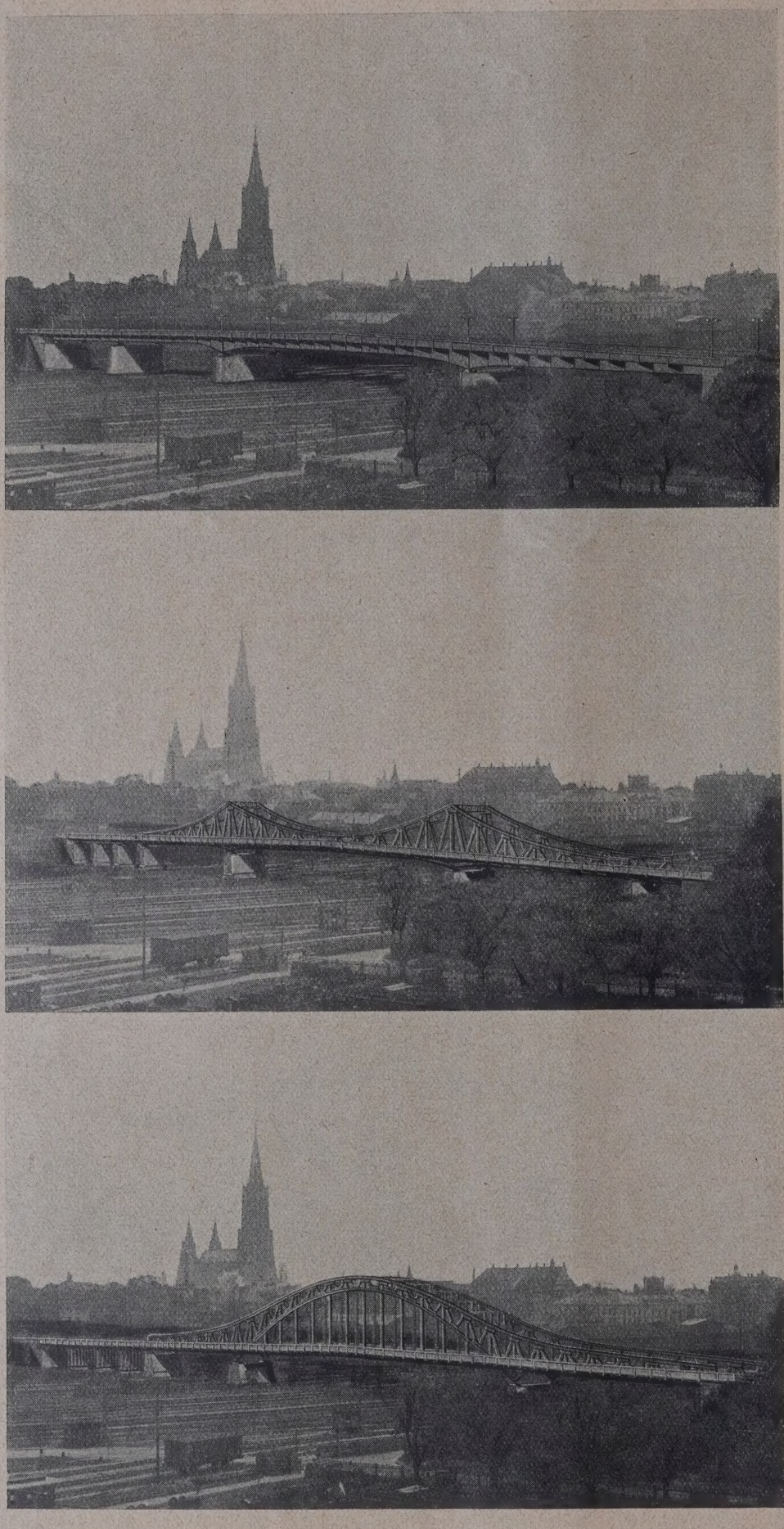
Die Überbrückung größerer Öffnungen mit einem Mindestufwand an Baustoff führt zum aufgelösten Fachwerkträger. ie ruhige Flächenwirkung des Vollwandträgers geht verloren, ann aber durch sorgfältige Gliederung des Stabwerks ausgeichen werden. Während man früher in kühner Schwingung der Gurte zu viel getan hat, droht heute die Gefahr eines anderen Extrems — der geköpften und gestuften Träger.

In der Ausfachung glaubt man nachgerade, ohne das einfache Netzfachwerk mit abwechselnd steigenden und fallenden Streben und zwischenliegenden Hilfspfosten (bei großen Brücken mit Unterteilung) nicht mehr auskommen zu können. Diese Ausfachung ist aber wegen der ihr eigentümlichen Unstetigkeit und Unruhe ästhetisch nicht voll befriedigend, auch wegen der ungünstigen Nebenspannungen besonders bei der üblichen Unterteilung bei großen Spannweiten nicht gerade vorbildlich. Auf jeden Fall sollte die einseitige Bevorzugung vermieden und die Ausnutzung der vielseitigen sonstigen Möglichkeiten versucht werden. In den Abb. 20 u. 21 sind die meist angewandten Formen von Balkenfachwerkträgern für die Grundfälle „Fahrbahn oben" und „Fahrbahn unten" schematisch dargestellt. Neben den einfachen Balkenträgern über einer Öffnung sind außerdem einige Beispiele für die Gestaltung von durchlaufenden Tragwerken wiedergegeben (Abb. 22 und 23).

Bei der Gestaltung muß man sich stets darüber klar sein, daß durch die Auflösung der Träger in Einzelstäbe das Auf und Ab der Linien eine gewisse Unruhe, ein Liniengewirr namentlich im schiefen Durchblick ergibt und daß es deshalb gilt, die Zusammengehörigkeit und das Zusammenwirken der Einzelteile um so stärker zu betonen, je weiter die Auflösung getrieben wird.

Abb. 17. Königstraßenunterführung in Cannstatt.

Die Parallelführung der Gurte ist für die Ausfachung günstiger als stark wechselnde Gurtabstände. Flache und verschiedenartige Neigung der Streben gibt immer ein unruhiges Bild. Gegenüber dem einfachen Ständerfachwerk mit einseitig fallenden Streben und dem einfachen Netzwerk mit auf- und



a) Gemeinsamer Entwurf von Stadt und Reichsbahn 1926.
b) Entwurf der württembergischen Staatsbahnverwaltung von 1912.
c) Entwurf der Stadtverwaltung von 1912.

Abb. 18. Überführung der Straße zum Blaubeurer Tor über den Bahnhof Ulm. Entwürfe.

absteigenden Streben ergibt die A
ordnung gekreuzter Diagonalen
jedem Fach und das mehrfache Ne
werk (rautenförmige Ausfachu
eine gleichmäßigere Verteilung
Kräfte und wegen der Symmet
der Knoten eine ruhigere Gesa
wirkung. Gedrungene Querschni
sind günstiger als unnatürlich
spreizte; der Bindung der Gu
durch einfache Dreiecksausfachu
a) ist die feine Gliederung des me
fachen Netzfachwerkes bezüglich
Aussehens überlegen.

Bei gedrungenen Balkenträg
und bei den nahe beieinander lieg
den Gurten der Bogenträger
deshalb engmaschige Vergitter
dem einfachen Dreieckverband vor
ziehen. Gegen das einfache Streb
system spricht die verschiedenart
Ausbildung der Zug- und Druckst
und die Einseitigkeit der Anschlü
Die Verbindung der Streben an
Kreuzungsstellen ist erwünscht
erhöht die gute Wirkung.

Es ist selbstverständlich, daß
Stäbe von gleichartiger Bedeutu
Gurte, Pfosten, Streben, Hängesäu
bezüglich der Formgebung ähnlic
Aussehen anzustreben ist, nicht
einen mit voller Wand, die ande
mit Vergitterung ausgeführt werd
b) Eine technisch und künstleri
vorbildliche Lösung einer Balkenfa
werkbrücke zeigt die neue Eisenba
brücke über die Elbe bei Mei
(Abb. 24) mit einem durchlaufen
Eisentragwerk über drei Öffnun
auf steinernen Pfeilern. Der Fo
bildner war der Ansicht, daß im
liegenden Fall durch eine Krümm
der Gurte kein befriedigendes
geschaffen werden könne, daß
Schnellverkehr die der Fahrb
gleichlaufende gerade Gurtlinie
ehesten entspreche, die Lage
Brücke eine wesentliche Erheb
der Hauptträger über die Fahrba
tafel verbiete, um den freien Ausb
nach der Albrechtsburg nicht zu stö
und daß endlich die jedem Fachw
eigentümliche Unruhe nur durch
radlinige Gurtführung und gekreu
Streben mit durchweg gleicher
gung einigermaßen gemildert wer
c) könne[3]. Der Vergleich mit der a
Brücke zeigt den Fortschritt in
Gestaltung des Zweckbaues.
neue Eisenbahnbrücke bei Häme
zeigt ebenfalls den Versuch e
einheitlichen Gestaltung des Brück
bildes mit gestuften Parallelf
werkträgern (Abb. 25 und
Das Bauwerk paßt sich gut in
flache Stromlandschaft ein, die Un
gliederung ist aber nicht ganz
heitlich, die Umrißlinie in der sc
fen Sicht etwas hart und gezwun

[3] Vergl. Bauing. 1925, S. 845/

Eine der schönsten neueren Bogenbrücken ist die Straßen-
cke über den Neckar in Mannheim.[4] Die große Mittel-
ung ist durch elastische Bogenträger überspannt, die

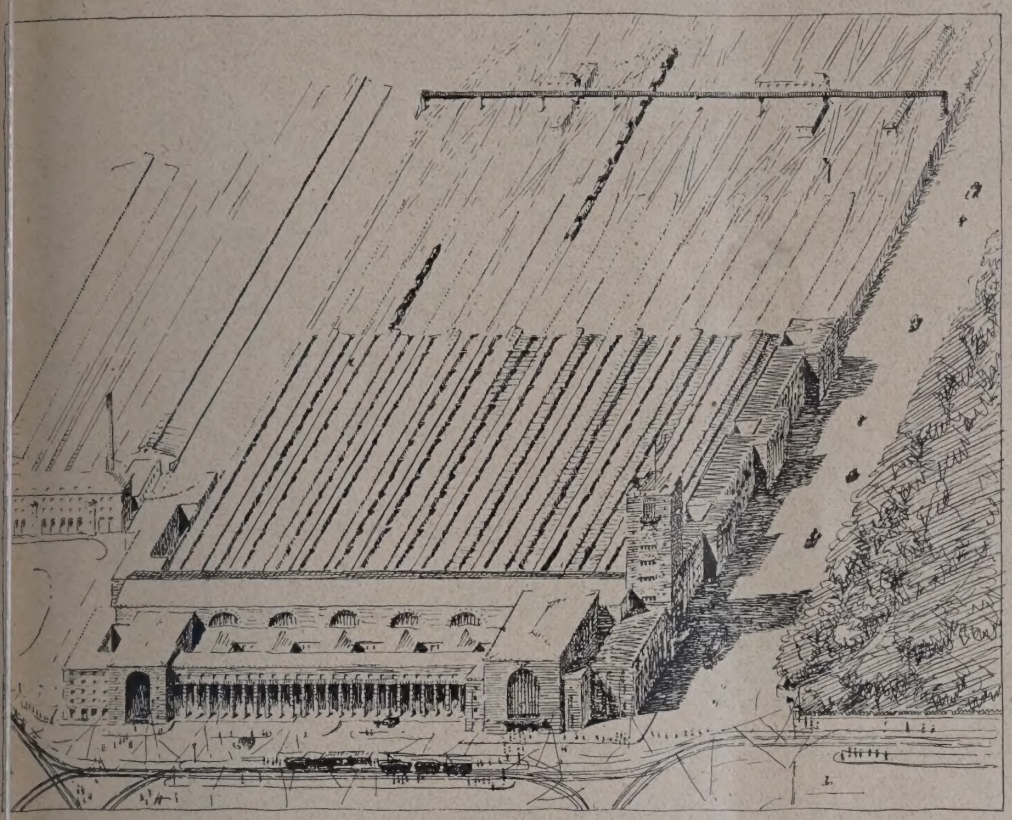


Abb. 19. Fußgängersteg für Bahnhof Stuttgart.

enöffnungen haben flache Betongewölbe. Die durch die
schiedenartigkeit des Baustoffs sich ergebenden Schwierig-
en sind meisterhaft überwunden, wenn auch zugegeben
den muß, daß eine einheitliche Ausführung noch besser
irkt hätte. Die Pfosten zwischen Eisenbogen und Fahrbahn
sind etwas dünn und kraftlos geraten, die Unterbrechung der Fahrbahnlinie durch die Kandelaber wäre besser unterblieben.

Ein Meisterwerk neuzeitlicher Ingenieurbaukunst ist die Hängebrücke über den Rhein in Köln (Abb. 27). Die Grundforderungen, freie Bahn für den Verkehr und freier Ausblick auf Strom und Ufer, sind erfüllt. Der beschwingte Eisenbau fügt sich harmonisch in das altehrwürdige Stadtbild ein. Die Konstruktion ist von kaum übertreffbarer sachlicher Klarheit. Die Hängegurte, die auch von der Ferne kraftvoll wirken, schwingen sich über schlanke Pylone von Ufer zu Ufer und bringen mit den die Fahrbahn begleitenden, vollwandigen Versteifungsträgern die Bindung der Ufer und die Überwindung des breiten Flusses in ruhiger, sicherer und vollendeter Form zum Ausdruck. Man hat von allem Beiwerk und Zierat abgesehen, dagegen die Konstruktion in allen Teilen so gestaltet, daß die einzelnen Teile ihren Zweck voll und ganz erfüllen und in den Formen sich der Einheitlichkeit des Bauwerks einordnen.

In jüngster Zeit hat der große Wettbewerb für die neue Rheinbrücke Köln—Mühlheim[5] den hohen Stand des deutschen Brückenbaus und die baukünstlerische Auffassung der Aufgabe deutlich gekennzeichnet. Als allgemeines Ergebnis des Wettbewerbs verdient zunächst hervorgehoben zu werden, daß alle Bewerber bestrebt waren, das Eisenwerk als eigenwilliges, maßstäblich faßbares Gebilde künstlerisch zu gestalten. Der lange Zeit so beliebte schwere Bogenfachwerkträger mit Zugband ist ganz verschwunden und durch schnittigere Formen verdrängt worden, der gestufte Träger nur in einem Nebenentwurf vertreten, der deutlich zeigt, daß mit dieser Trägerform eine befriedigende Lösung nicht gefunden werden kann.

[4] Vergl. Bauing. 1925, S. 86, Abb. 2.

[5] Vergl. Bauing. 1927, S. 233/542.

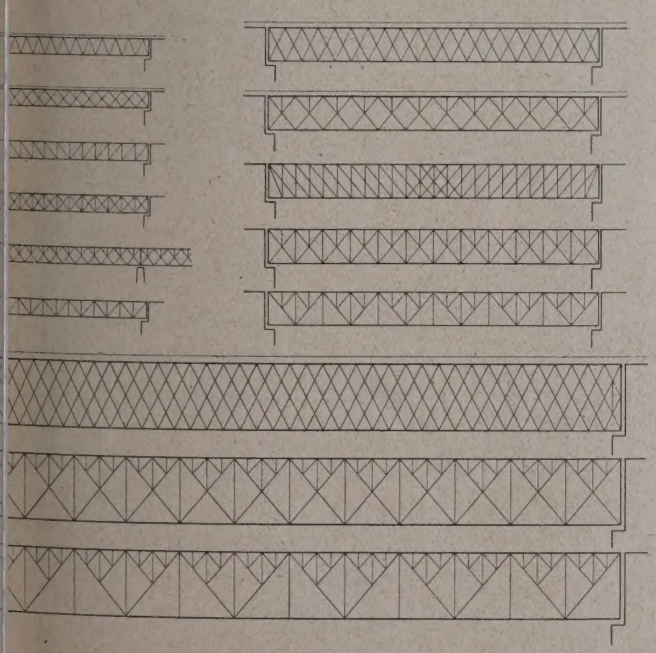


Abb. 20. Balkenfachwerke. Fahrbahn oben.

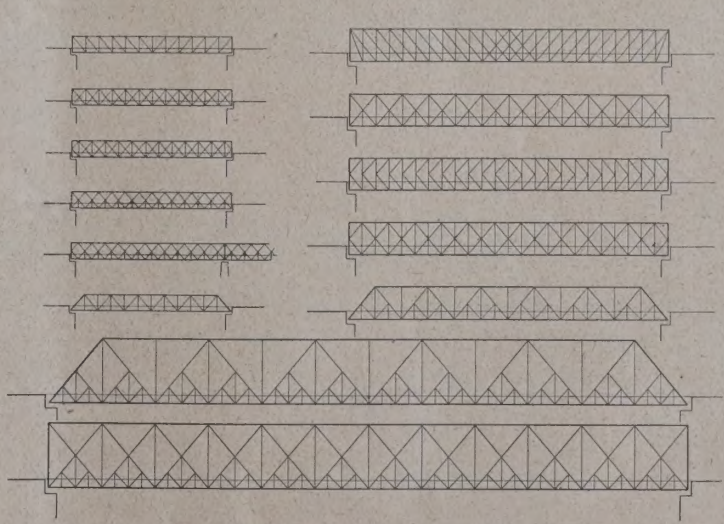


Abb. 21. Balkenfachwerke. Fahrbahn unten.

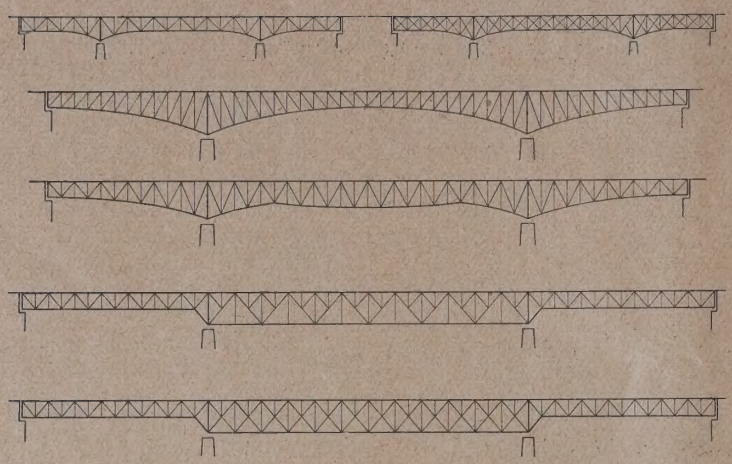


Abb. 22. Durchlaufende Balkenfachwerkträger. Fahrbahn oben.

Es bleiben die versteifte Hängebrücke, der elastische Bogenträger und der gerade Fachwerkbalken. In diesen altbewährten Formen sind technisch und künstlerisch hochstehende Entwürfe vorgelegt worden. Im Entscheidungskampf haben schließlich nach hartem Ringen die Verfechter der Hängebrücke gesiegt. Ausschlaggebend sind nicht die technischen und wirtschaftlichen Erwägungen gewesen, sondern Fragen persönlichen Geschmacks. Für uns Ingenieure ist bemerkenswert, daß die wirtschaftliche Grenze der Anwendung von Balken für der Aufgaben deutlich erkennbar wird, daß für große Spannw der elastische Bogen in immer schärferen Wettbewerb mi Hängebrücken tritt. Bei kiesigem Baugrund ist der Boge oder ohne Zugband bis zu einer Spannweite von 300 m wirts lich der Hängebrücke überlegen, bei festem Baugrund die Wettbewerbsfähigkeit noch bis zu wesentlich grö Spannweiten (500 m) gegeben sein. Was die ästhetische Wi anlangt, so ist die Hängebrücke an Eleganz, Leichtigkei Beschwingtheit kaum zu übertreffen. Der Bogen dageg und bleibt die kraftvollste Verkörperung des Überbrück gedankens. Das Kabel ist weich und schmiegsam und v sich ungefähr zu dem gertenhaft federnden, schlanken wie die tragende Hängesäule zum stützenden Pfosten.

Sowohl bei den Hängebrückenentwürfen[6] als auch der preisgekrönten Bogenbrücke[7], die den Rhein mit Öffnung von 333 m überspannt und noch mehr bei dem räglich durchgearbeiteten Entwurf einer Auslegerbogenb mit durch Kabel aufgehobenem Schub (Abb. 28) sin letzten Möglichkeiten des Eisenbaus technisch und künstl restlos ausgeschöpft. Bei den Balkenbrücken[8] ist es gelu trotz der Verschiedenheit der Öffnungen und der Trägerfo ein einheitliches Brückenbild zu schaffen. Vorbildlich is ungekünstelte Übergang von den eisernen oder massiven Brü teilen der kleinen Öffnung zu dem aufgelösten Tragwerk

[6] Vergl. Bauing. 1927, S. 244, Abb. 20.
[7] Vergl. Bauing. 1927, S. 242, Abb. 7.
[8] Vergl. Bauing. 1927, S. 242, Abb. 3, 4 und 6.

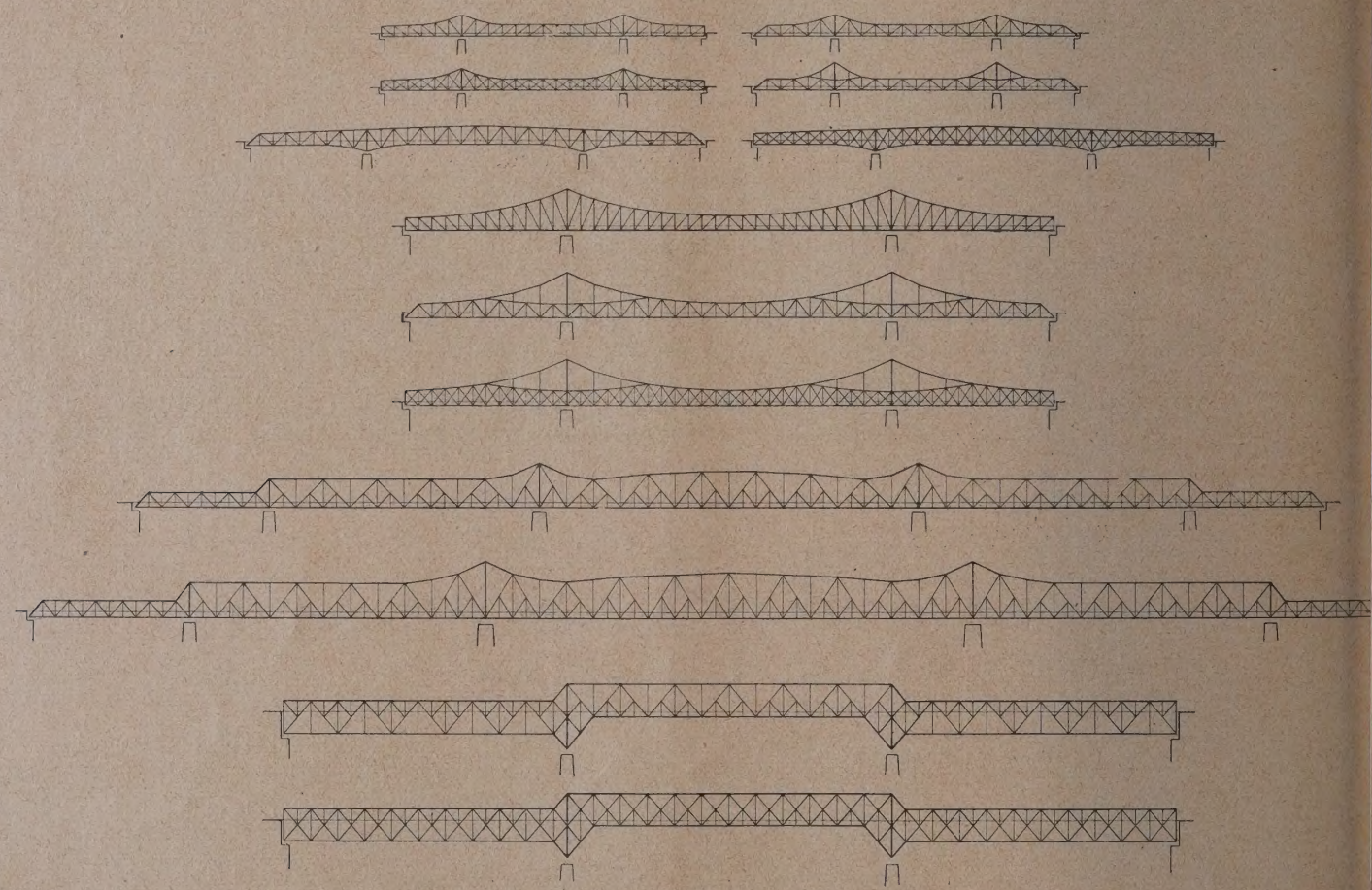


Abb. 23. Durchlaufende Balkenfachwerkträger. Fahrbahn unten.

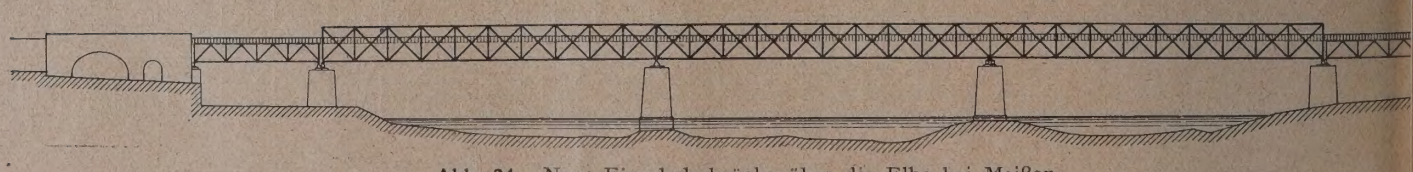


Abb. 24. Neue Eisenbahnbrücke über die Elbe bei Meißen.

Abb. 25. Neue Elbebrücke bei Hämerten. Gesamtansicht.

ptöffnungen gelöst. Die Gegenüberstellung der drei Balken-
ürfe zeigt anschaulich die Überlegenheit der netzförmigen Aus-
ung gegenüber der z. Z. beliebten Ausfachung mit abwechselnd
enden und fallenden Streben und Zwischenpfosten.

Schließlich sei ein Ausblick in die Zukunft gestattet.
leben in einer Zeit gewaltig ansteigenden Verkehrs; große
gaben stehen im Brückenbau bevor. Man braucht nur nach
rika zu sehen, wo sich die Richtung der künftigen Ent-
lung deutlich ausprägt. Was die Schwere der Fahrzeuge
ngt, so dürfte die wirtschaftliche Grenze der Steigerungs-
lichkeit sowohl im Eisenbahn- als auch im Straßenverkehr
erreicht sein. Auch der Schnelligkeit sind Grenzen gezogen.
aber den Umfang des Verkehrs, die künftigen Verkehrs-
nforderungen durch die gewaltige Zunahme des Kraft-
enverkehrs namentlich in den Großstadtzentren anlangt, so
die Veränderungen noch nicht abzusehen. Die heutigen Fahr-
bbreiten werden bald nicht mehr ausreichen. Es gibt dann
Wege, um die künftigen Verkehrsbedürfnisse zu be-
igen, man kann den Entwicklungsraum nach der Breite:
ung der Fahrbahn, oder nach der
e: Stockwerkbau suchen. Bei
liegender Fahrbahn ist man in
Breitenentwicklung unbeschränkt,
iefliegender Fahrbahn sind u. U.
Brücken mit mehr als zwei
ptträgern oder mit getrennten
werken auszubilden. Die Ameri-
et haben gezeigt, wie man solche
gaben technisch lösen kann, es ist
der Ingenieurkunst noch vor-
lten zu zeigen, wie solche Auf-
n baukünstlerisch zu meistern sind.
Möge das ernste Streben nach
endung und Meisterschaft, das
deutschen Brückenbauer beseelt,
roßen und kleinen Aufgaben des
nbrückenbaus noch viele reife
chte zeitigen.

Abb. 26. Neue Elbebrücke bei Hämerten. Schiefe Sicht.

Abb. 27. Hängebrücke in Köln.

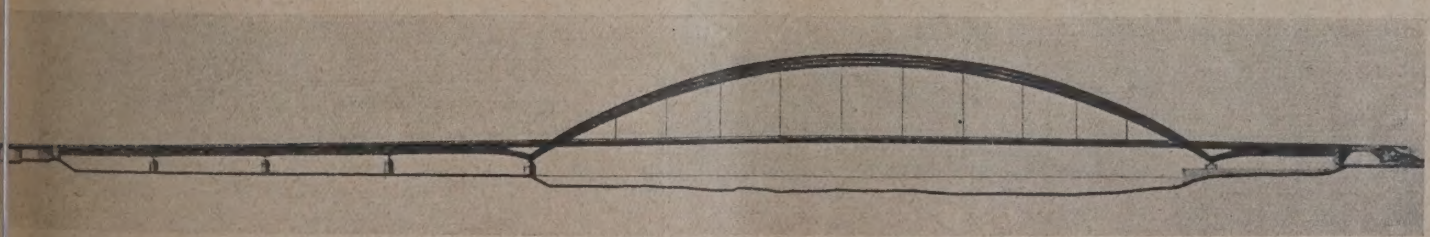


Abb. 28. Auslegerbogenbrücke mit durch Kabel aufgehobenem Schub.

KURZE TECHNISCHE BERICHTE.

Umbau einer alten eisernen Talbrücke in eine Eisenbetonbrücke.

Die schmiedeeiserne Straßenbrücke über das Schwarzwassertal in Lynchburg (Virginia) aus dem Jahre 1892, 277 m lang und 40 m

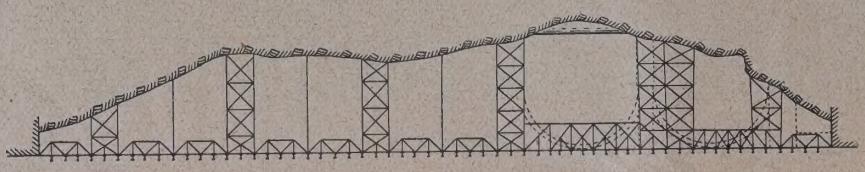


Abb. 1.

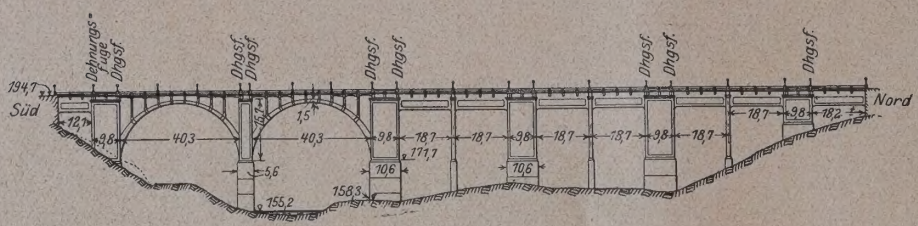


Abb. 2.

über der Talsohle hoch, meist mit 19 m langen Gitterträgern (Abb. 1), bedurfte dringend des Umbaues für den zunehmenden schweren Verkehr. Am zweckmäßigsten erschien die Einbettung des alten Tragwerks in Eisenbeton mit Ausnahme des Südendes, wo das unregelmäßige Eisenwerk und die Überschneidung einer Eisenbahn zwei Gewölbe von je 40 m Lichtweite nötig machten (Abb. 2). Die

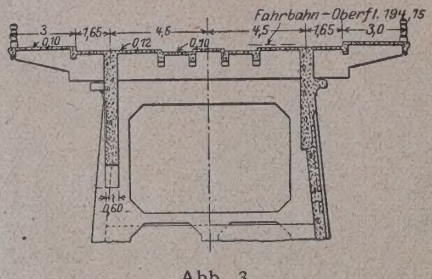


Abb. 3.

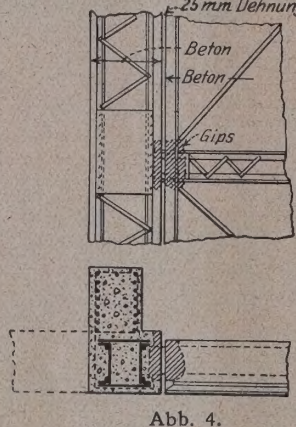


Abb. 4.

Abb. 5.

hölzerne Fahrbahndecke wurde dabei durch eine Eisenbetondecke mit Koffer für die Straßenbahngleise (Abb. 3) und Ziegelpflaster in Asphalt ersetzt. Die Zwischenstützen und die Querwände der Pfeiler wurden als Pendelstützen ausgebildet und die Zwischenverbindungen des eisernen Pfeilertragwerkes in den Trennungsfugen nach dem Erhärten des Betons durchschnitten; zu diesem Zwecke waren Knotenpunkte während des Betonierens in Gipsmörtel gefaßt, der für die Schneidbrennerarbeit leicht entfernen ließ (Abb. 4). Bogen sind mit den Pfeilern starr verbunden; die Fahrbahn hat Trennungsfugen über den Pfeilern wie die übrige Strecke (Ab Sechs Stützen mußten durch Unterfangen bi den Fels hinabgeführt, eine (auf einer schi Felsfläche um 45 cm verschoben) erneuert we Die Stützen sind unter Verschieben der Rüstu in 2,5 m hohen Schichten betoniert worden, Tragbalken mit Hilfe von je zwei Hilfsträgern ganzen vier), an welchen die Schalungen aufgel waren (Abb. 5). In den Gewölben wurden je zusammengehörige Rippen auf stählernen bogen gleichzeitig hergestellt und die Schlußs erst nach einer Woche vergossen. Alle B mischungen erhielten zur Verbesserung des tens an den alten Eisen 5 % Kalkzusatz. Fahrverkehr wurde während der Stützenu fangung, der Fußverkehr während der ganzen zeit (über den Gewölbeöffnungen mit Hilfsträ aufrechterhalten. Die Baukosten waren 0,5 Dollar gegen 0,8 Mill. für eine neue Eisenb brücke, die Bauzeit 235 Arbeitstage. Verw wurden 12700 m³ Beton und 650 Tonner 900 kg) Bewehrungsstahl. (Nach I. F. H bauleitender Ingenieur, im Engineering Record vom 21. April 1927, S. 650—654 6 Abb.)

Einfache Berechnung der Schubsicherung

Von Dr.-Ing. Max Mayer, beratendem Ingenieur und Pro an der staatlichen Bauhochschule in Weimar.

Breite Erörterungen haben sich damit beschäftig der größere Schubsicherungs-Nachweis, der in den Eisenbetonbestimmungen verlangt wird, im Hinblick die Bauwerksicherheit als nötig zu gelten hat und de verlangt werden mußte oder nicht. Es wird aber beachtet, wieviel klarer die Auffassung des Kräftespie der Verbundkonstruktion nach der Grundannahme neuen Vorschriften wird; in den meisten Fällen ist es möglich, durch kurze Erwähnung weniger, nahe lieg Zahlen zu beweisen, daß die Schrägeisen und Bügel, d geübte Konstrukteur ohnehin als selbstverständlich wendet, nach der neuen Vorschrift als Schubsich genügen.

In Heft 52 Seite 1006 des „Bauingenieurs" 1926 ich eine einfache Anordnung der Schubsicherung gezei den Fall, daß ein Teil der Last (Nutzlast) als beweglich betrachten ist und auf halbe Trägerlänge vorhande kann, so daß man in Balkenmitte eine geringe Que annehmen muß (p 1 : 8), für welche die Bügel mind auszureichen zu haben. Es scheint viel zu wenig kannt, wie außerordentlich einfach sich die Beziehunge stalten, wenn man nur mit ruhender (toter) Last zu tun hat.

Zur Schubsicherung ist die Beziehung zu erfüllen:

$$\int Q\,dx = F_q = f_s\,\sigma\,z\sqrt{2} + f_b\,\sigma\,z,$$

wenn f_s die Querschnittfläche der unter 45° schräg hochgeh Eisen und f_b die Querschnittfläche der lotrecht stehenden Büg zeichnet.

Durch Dividieren mit $\sigma \cdot z$ geht diese Gleichung über in die

$$\frac{F_q}{\sigma\,z} = f_s\sqrt{2} + f_b.$$

Nach dem Grundgesetz, daß die Momentenlinie die Integral der Querkraftlinie ist, kann man den Zähler der linken Seite als Unterschied zweier Momente auffassen; beziehen wir die Be tung auf die „betreffende Feldseite", wie es in § 18, 4 der Eisenb bestimmungen heißt, so ist am einen Ende dieser Strecke das et Einspannmoment (Stützmoment), am anderen Ende das Größtmo (im Querkraft-Nullpunkt) anzusetzen. Bei umständlicheren hältnissen (durchlaufende Träger mit verschiedenen Belastungs ist nur darauf zu achten, daß beide Momente zum gleichen Belast fall gehören müssen.

Der Rechnungsvorgang gründet sich deshalb auf die F (mit Beachtung der Vorzeichen)

$$\frac{|M_{gr}| + |M_E|}{\sigma\,z} = f_s\sqrt{2} + f_b.$$

Hat man es nun mit einem Träger von gleichbleibender Höhe d folglich ungefähr konstantem inneren Hebelarm z zu tun (oder nn man eine Berechnung nach dieser Annahme als Annäherung gelten sen), so ergibt sich eine bemerkenswerte Vereinfachung.

Bei frei aufliegenden Balken, also bei $M_E = o$, haben wir auf r linken Seite den Wert $M_{gr} : (\sigma z)$, das ist die Feldbewehrung f. diesem einfachsten Fall kommen wir also, mit Voranstellung der hrägeisen, auf die Beziehung für die Schubsicherung:

$$\frac{M}{\sigma z} = f = f_s \sqrt{2} + f_b.$$

raus geht hervor:

Wenn man beim freiaufliegenden Balken mit ruhender Last 70,7 % der Hauptbewehrung aufbiegt, so ist e Schubsicherung schon auf alle Fälle erfüllt. Biegt an weniger auf, so ist an Bügeln soviel nötig, wie das 2 fache der Schrägeisen unter der Feldbewehrung bleibt.

Dies gilt für beliebige Verteilung der ruhenden Lasten (Streckenten, Einzellasten) auf dem freiaufliegenden Balken, und für seine iden Hälften in gleicher Weise, auch wenn die Strecken von der elle des Größtmomentes bis zum Auflager nach links und rechts rschieden lang und ganz verschieden belastet sind. Damit ist, geß den Anforderungen der Bestimmungen, der Gesamtbetrag der hubsicherungs-Bewehrung nachgewiesen, nicht aber die Verteilung; se hat entsprechend der Querkraftfläche zu erfolgen, welche in n einfacheren Fällen ein Dreieck ist.

Natürlich sind Bügel auch dann nötig, wenn man mehr als Zehntel der Feldbewehrung aufbiegt, und man wird bei gewöhnhen Balken, gemäß § 14,10 der Eisenbetonbestimmungen, etwa oder 4 zweischnittige 8er-Bügel je Meter als Mindestwert ansetzen.

Auch wenn beim durchlaufenden oder eingespannten Träger ein ert für M_E gegeben ist, kann man von der Tatsache des ungefähr nstanten z Gebrauch machen, indem man trennt:

$$\frac{M_{gr}}{\sigma z} + \frac{M_E}{\sigma z} = f_s \sqrt{2} + f_b.$$

diesem Fall sind die Zugbewehrungen an der Einspannstelle und Feldmitte zu addieren; wenn die Aufbiegungen 7,1 Zehntel dieser mme nicht erreichen, ist der Rest durch Bügel aufzunehmen.

In der statischen Berechnung wird man also meist auf höchst fache Weise nur anzudeuten haben, daß die Aufbiegungen, die h aus dem Momentenverlauf ergeben, das 0,707fache der Feldwehrung (+ Einspannbewehrung) ganz oder fast decken und daß üblichen Bügel für den etwaigen Rest reichlich genügen (oder tsprechend anzuordnen sind). Das ist aber nur zulässig für feste Last, oder bei einem reichlichen Überschuß für einen kleinen Anteil beweglicher Last. Falls letztere wichtig ist, muß man nach Seite 1006 (1926) vorgehen.

Sicherung einer Straße in Rutschgelände.

Eine kurze Strecke einer Staatsstraße bei der Stadt Crockett in Kalifornien litt seit zehn Jahren unter Rutschungen eines Anschnitts trotz der eingebauten Entwässerungen, bis die Verwaltungen der Straße und der 200 m unterhalb liegenden Eisenbahn gemeinsam an die Bekämpfung des Übels gingen. Die Eisenbahn trieb einen 240 m langen Entwässerungsstollen von 1,2 × 1,8 m vor, an den sich drei Dränstränge von 20 bis 10 cm Durchmesser anschlossen, die Straße flachte die rutschende Böschung auf 1 : 1½ ab durch Wegschaffen von 87 000 m³ Boden und deckte sie im Spritzverfahren mit 6 × 6 m großen, 5 cm starken Eisenbetonplatten ab, die mit je 4 Eisenbetonfüßen von 75 cm Länge und 15 cm Stärke im Boden staken, in den Stoßfugen mit Bitumen gedichtet waren und auf einem Rost von Betonbalken in je 6 m Abstand, oben 30, unten 70 cm stark, lagen, unter denen sich ein Netz von 10 cm weiten Dränrohren mit einem 20 cm weiten Sammeldrän unter dem Straßengerinne hinzog. Die Abdeckung war in der Böschungsrichtung 55 m, in der Straßenrichtung 105 m lang. Die oben anschließende wagerechte Fläche wurde zur Verhinderung des Eindringens von Tagewasser auf 18 000 m² geregelt und mit Asphaltschotter aus Steinschlagabfällen gedichtet. Sollte sich

noch die Abhaltung des Wassers aus dem weiter oberhalb liegenden Gelände als nötig erweisen, so ist ein tiefer Abfangschlitz davor in Aussicht genommen. (Nach Engineering News-Record vom 2. Febr. 1928, S. 199—200 mit 1 Lichtbild und 5 Zeichn.) N.

WIRTSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN.

Einigung zwischen der deutschen und der belgischen Zementlustrie bezüglich Holland. Die langwierigen Verhandlungen zwischen r deutschen und der belgischen Zementindustrie über die Beferung des niederländischen Marktes haben nunmehr zu dem Erbnis geführt, daß beide Industrien in gleichem Maße an der Zementferung beteiligt werden.

Das Abkommen gilt jedoch nur für das Baujahr 1928, weil man er die Leistungsfähigkeit des im Bau befindlichen Maastrichter rkes keine Klarheit hat. 1927 führte Deutschland 411000 t nach lland aus, jetzt würde der Anteil nur 350000 t betragen. Der rteil liegt daher lediglich im Wegfall der Kampfpreise. Während r deutsche Abnehmer des westdeutschen Zementverbandes Preise ischen 439.— und 529.— RM. für 10 t Portlandzement zu zahlen tte, setzte der Verband bisher den Zement in Holland zu 215.— 237.— RM. je 10 t ab. Jetzt erfolgt nun eine Preisheraufsetzung, aber infolge der Konkurrenz anderer Zementproduzenten, insondere Englands, keine Angleichung an die hohen deutschen eise bringt, sondern nur 320.— bis 339.— RM. je 10 t erreicht.

Immerhin wird die deutsche Zementindustrie aus den Preisöhungen auf dem holländischen Markt einen Mehrerlös von etwa r Millionen Mark ziehen können. Es ist zu hoffen, daß den Zementndikaten dadurch die Möglichkeit gegeben wird, die zur Zeit als mpfmaßnahme gegen die deutschen Außenseiter eingeführten noch lich begrenzte „Ausnahmenachlässe" in eine für die Dauer bemmte allgemeine Preisermäßigung umzuwandeln.

Anscheinend werden zur Zeit weitere Verhandlungen zwischen n deutschen, luxemburgischen und französischen Zementproduzenten führt, so daß in absehbarer Zeit die zwischen den verschiedenen ndern bestehenden losen Vereinbarungen festere Formen annehmen rden.

Der Reichstag gegen Tariferhöhungen der Reichsbahn. Gegen n auch für die Bauwirtschaft bedeutsamen Beschluß des Verltungsrats der Reichsbahn, die Frachttarife zu erhöhen, wurde im ichstag am 30. März ein Entschließungsantrag der Wirtschaftspartei einstimmig in folgendem Wortlaut angenommen: Der Reichstag erkennt eine Notwendigkeit für die Erhöhung der Eisenbahntarife zur Zeit nicht an und ersucht die Reichsregierung, der geplanten Erhöhung der Eisenbahntarife die Zustimmung zu versagen.

Es ist allerdings dabei zu berücksichtigen, daß die Reichsbahn sich in einer Zwangslage befindet. Die gesteigerten finanziellen Ansprüche und andererseits die Beschränkung der Anleiheaufnahme haben schon zu einer erheblichen Einschränkung des Etats der Reichsbahn geführt, die nur die notwendigsten Arbeiten durchführen kann und zahlreiche Bauten zurückstellen mußte.

Rückblick auf die Leipziger Baumesse. Die diesjährige Leipziger Baumesse war die zwanzigste, die im Rahmen der Leipziger Mustermesse abgehalten wurde. Sie hatte insofern besondere Bedeutung, als vor kurzem die Baumesse G. m. b. H. unter Leitung von Dr. A. Müller und Direktor Stegemann gegründet worden ist. Diese neue Gesellschaft beabsichtigt, demnächst mit dem Bau einer neuen großen Ausstellungshalle für die Baustoffindustrie zu beginnen. Der Bau dieser Halle erscheint tatsächlich dringlich, da die jetzigen Veranstaltungen den erwünschten und erforderlichen einheitlichen und übersichtlichen Aufbau vermissen lassen. Die Ausstellung im Freien ist namentlich bei schlechtem Wetter wenig zweckmäßig und wirkungsvoll. Trotzdem hat die Einrichtung einer modernen Baustelle im Freien lebhaftes Interesse erweckt und war stark besucht. Sie wird einen weiteren Ausbau vor allem in der Richtung moderner kleiner Baustellen finden müssen. Im übrigen wurden auf der Messe hauptsächlich neuere Baumaschinen verschiedenster Art gezeigt.

Die Einführung des Neunstundentages. Der Freistaat Thüringen hat durch Erlaß vom 22. März dieses Jahres für das Tiefbaugewerbe für die Zeit vom 15. April bis zum 15. Oktober die neunstündige Arbeitszeit zugelassen.

In der Begründung hierzu wird folgendes gesagt: „Der Notwendigkeit einer Verlängerung der Arbeitszeit auf 9 Stunden in der Zeit vom 15. April bis 15. Oktober verschließen wir uns nicht für

diesen Zweig des Baugewerbes, da der Tiefbau — insbesondere der moderne Straßenbau — in sehr starkem Maße von äußeren Witterungseinflüssen insbesondere der Temperatur abhängig ist. In der Praxis ist der Straßenbau tatsächlich auf ganz wenige Monate zusammengedrängt, und in dieser Zeit muß auch die Möglichkeit einer intensiven Ausnutzung des Maschinenparks gegeben sein. Weiter ist zu berücksichtigen, daß für den Straßenbau nur verhältnismäßig wenig Facharbeiter verfügbar sind. Diese können nur in den seltensten Fällen an ihrem Wohnort beschäftigt werden und müssen deshalb häufig von ihren Familien getrennt längere Zeit in anderen Gemeinden leben, wodurch ihnen besonderer Aufwand erwächst, der um so höher wird, je kürzer die Arbeitszeit ist. Dieser Umstand rechtfertigt zur Erzielung höheren Verdienstes ebenfalls eine längere Arbeitszeit an den einzelnen Tagen, außerdem entspricht die verlängerte Arbeitszeit in diesem Falle auch den Wünschen der Arbeitnehmer.

Rechtsprechung.

Die Erhöhung des Ecklohns durch Schiedsspruch ist ohne Einwirkung auf die außertariflichen Lohnsätze einzelner Arbeiter. (Urteil des Landesarbeitsgerichts Frankenthal vom 15. Nov. 1927 — I. cf. H. 2/27.) Durch Schiedsspruch wurde in dem streitigen Fall, der die Grundlage des Entlohnungssystems bildende Spitzenzeitlohnsatz des normalleistungsfähigen gelernten Arbeiters im Alter über 25 Jahre (Ecklohn), um vier Pfennige, später um weitere zwei Pfennige erhöht. Einzelne Arbeiter, die seit längerer Zeit für besondere Leistungen Löhne über den Ecklohn bezogen, verlangten auch die entsprechende Erhöhung dieser besonderen Löhne, die in den Schiedssprüchen nicht erwähnt sind.

Der Anspruch auf Erhöhung dieser besonderen Löhne ist unbegründet. Die besonderen Löhne beruhen nicht auf Tarifvertrag, sondern auf Einzelarbeitsverträgen mit dem Arbeitgeber. Der Schiedsspruch als tarifliche Maßnahme betrifft nur die tariflichen, nicht auch die nach dem Tarifvertrag zulässigen, den Arbeitern günstigen besonderen Lohnsätze. Nach Sinn und Inhalt wollte er sich, wie der Vorsitzende des Schlichtungsausschusses in einem Gutachten bestätigte, auch gar nicht darauf erstrecken. Die besonderen Löhne werden durch die Zahlung während längerer Zeit nicht zu Tariflöhnen. Dazu hätte es einer in den Formen des Tarifvertrags geschlossenen Gesamtvereinbarung bedurft. Außerdem hatte der Arbeitgeber wiederholt mündlich und schriftlich einzelnen Arbeitern und dem Betriebsrat, sowie durch öffentlichen Anschlag bekannt gemacht, daß er die Überbezahlungen jederzeit wegen Rückgangs der besonderen Leistungen oder wegen veränderter Geschäfts- und Finanzlage der Firma widerrufen könne. Der Arbeitgeber hat sich daher mit Recht geweigert, die außertariflichen Löhne entsprechend den Schiedssprüchen zu erhöhen.

Kein Mitwirkungsrecht des Betriebsrats gemäß § 75 Betriebsrätegesetz bei Regelung der Arbeitszeit. Beharrliche Arbeitsverweigerung im Sinne von § 123, Ziff. 3, RGewO. (Entscheidung des Reichsarbeitsgerichts vom 17. Nov. 1927 RAG. 5 (27.) Durch Schiedsspruch des Schlichtungsausschusses vom 8. April 1927 war bestimmt, daß auf Anordnung des Arbeitgebers die 48stündige Arbeitszeit auf wöchentlich 54 bzw. 57 Stunden derart verlängert werden könne, daß die Schichtzeit 12 Stunden einschließlich 2 Stunden Pause betrage und in den Samstagsschichten eine der Gesamtarbeitszeit von 57 Stunden Rechnung tragende Verkürzung erfolge. Durch Bekanntmachungen vom 30. April und 5. Mai 1927 hatte die Leitung des Betriebes R. die bisherige wöchentliche Arbeitszeit von 56 Stunden auf 50 Stunden herabgesetzt, die Arbeitszeit von Montag bis Freitag unverändert gelassen, die Kürzung jedoch durch Ausfallen der bisherigen Sonnabendschicht von 6 Stunden erreicht. Die Arbeitnehmer vertreten demgegenüber den Standpunkt, die Verkürzung der wöchentlichen Arbeitszeit müsse durch gleichmäßige Verkürzung der Arbeitszeit an den einzelnen Arbeitstagen erfolgen, der gänzliche Ausfall der Sonnabendschicht sei unzulässig. Sie erstreben eine wöchentliche Arbeitszeit von 49 Stunden an. Nach Ablehnung ihres Standpunkts durch die Betriebsleitung haben sie am 9. Mai 1927 statt einer Mittagspause von 1½ Stunden nur eine solche von einer halben Stunde gemacht, den von ihrem Meister für die Dauer der Pause angestellten Dampf nach einer halben Stunde wiederangestellt und um 4 Uhr nachmittags die Arbeit wieder verlassen, obgleich sie der Meister darauf hinwies, daß die Arbeitszeit bis 6 Uhr dauere. Sie wurden daraufhin fristlos entlassen.

Das Reichsarbeitsgericht hält die fristlose Entlassung für gerechtfertigt. Die von der Werkleitung getroffene Arbeitszeitregelung stand zu dem Schiedsspruch vom 8. April 1927 nicht in Widerspruch. Sie bedurfte nicht, wie die Arbeitnehmer geltend machen, der Mitwirkung des Betriebsrats gemäß § 75 Betriebsrätegesetz. Eine solche ist nur zur Festsetzung gemeinsamer Dienstvorschriften erforderlich, berührt aber die sich für den einzelnen Arbeitnehmer aus dem Arbeitsvertrage ergebenden Rechte und Pflichten nicht. In dem Verhal der Arbeitnehmer am 9. Mai 1927 ist eine beharrliche Arbeitsweigeru zu erblicken, welche die Betriebsleitung gemäß § 123, Ziff. 3, RGev zur fristlosen Entlassung berechtigte. Zur Annahme einer Beharrli keit bedurfte es nicht einer Wiederholung dieses Verhaltens. genügt vielmehr das einmalige Verhalten, mit dem Vorsatz der Wied holung bis zu einem Reagieren der Werksleitung auf dieses Verhalt

Keine Haftung der Gewerkschaften für Streikschäden, falls Gewerkschaften nur für das Durchhalten eines ohne ihr Zutun, w auch unter Bruch des Tarifvertrages, eingetretenen Streiks tätig wa (Entscheidung des Reichsgerichts, III. Zivilsenat, vom 20. I 1927 — III. 104/27.) Zwischen dem Bergbaulichen Verein in Z. den Arbeitnehmergewerkschaften war bis 31. Juli 1924 ein Reichsarbeitsminister für verbindlich erklärtes Arbeitszeitabkom in Geltung, wonach die Dauer der Arbeitsschichten 8 Stunden u Tage und neun Stunden über Tage betrug. Am 5. Mai 1924 verweig die Belegschaft des zum Bergbaulichen Vereins gehörenden St kohlenwerks K. & Co. nach siebenstündiger Arbeit die Weiterar und erzwang die Ausfahrt aus der Grube, nachdem K. & Co. von ihnen verlangte Kürzung der Arbeitszeit abgelehnt hatte. wurden daraufhin fristlos entlassen. Die Belegschaften der spät Schichten fuhren überhaupt nicht mehr ein und traten in den Str K. & Co. verlangt von den Gewerkschaften 20000 M. Schadensers weil diese die Arbeiter zur Fortsetzung des Streiks aufgefordert hät

Das Reichsgericht hat den Schadensersatzanspruch abgele Streiks sind grundsätzlich erlaubte Kampfmittel, die nur bei folgung eines unsittlichen Zwecks und Anwendung verbotener Kam maßnahmen den Charakter unerlaubter Handlungen annehm können. Hier bezweckte der Streik die Erreichung einer erheblic Verkürzung der Arbeitszeit, also einer Verbesserung der Arbe bedingungen. Das Ziel des Arbeitskampfs war einwandfrei.

Jedoch hat die Belegschaft, welche entgegen den tarifvertr lichen Bestimmungen die Ausfuhr vorzeitig erzwang und damit Anstoß zu dem Streik überhaupt gab, ungerechtfertigt die Ein arbeitsverträge verletzt. Dieser Verstoß ist aber ohne Zutun Gewerkschaften erfolgt. Die Gewerkschaften haften zwar we Streikhandlungen in Verletzung tarifvertraglicher Vereinbarun grundsätzlich auf Schadensersatz, wenn ihnen hierbei Vorsatz Fahrlässigkeit zur Last fällt. (Entscheidungen des Reichsgeric III. Zivilsenat, vom 9. Juni 1925 — III 322/24 — und, IV. Zivilse vom 29. April 1926 — IV 558/25.) Im vorliegenden Fall sind ledig die vertragsbrüchigen Arbeiter verantwortlich. Die Gewerkscha und ihre Organe waren zunächst gewillt, sich der noch in Gelt befindlichen Arbeitszeitregelung zu fügen. Sie haben in keiner W die Arbeiterschaft gegen dieses Abkommen scharf gemacht. Erst der Streik im Gange war, haben sie sich den Standpunkt der Arbe zu eigen gemacht und sich für die Durchhaltung des Streiks eingese Ihr Tun war daher nicht ursächlich für die Entstehung des Stre Diese Tätigkeit der Gewerkschaften verstößt nicht deshalb gegen guten Sitten, weil der Streik mit einem Vertragsbruch begann, der Absicht, eine andere Arbeitszeitregelung dadurch zu erzwin Umstände, welche die Beihilfe der Gewerkschaften zu dem St als sittenwidrig erscheinen lassen, sind nicht dargetan.

Zur Berechnung von Fristen und Arbeitstagen im Arbeitsre (Entscheidung des Landesarbeitsgerichts Berlin vom 23. Nov. 1 103 S 279/27.) Bei Erwerbsunfähigkeit durch Betriebsunfall gemäß § 7 des Tarifvertrages zwischen dem Ortsverband B. der Arb geber im Transportgewerbe und dem Deutschen Verkehrsbund zirksverband B. vom 4. April 1927 den Arbeitnehmern, die ein Vier jahr im Betrieb beschäftigt sind, der Lohn auf die Dauer bis zu Wochen unter Anrechnung der reichsgesetzlichen Leistungen geza

Der Arbeitnehmer M., der seit 27. April 1927 bei der Firma tätig war, erlitt am 23. Juli 1927 einen Betriebsunfall, meldete aber erst am 27. Juli 1927 arbeitsunfähig. Die Firma R. lehnt sein langen auf den Tariflohn von zwei Wochen ab. Da M. erst in Morgenstunden des 27. April 1927 angenommen sei, rechne di Tag nicht mit.

Das Landesarbeitsgericht hat dem Anspruch des M. stattgege Für die Berechnung der Frist von drei Monaten wird davon gegangen, daß im Arbeitsrecht die Arbeitstage voll gerechnet werden pflegen. Der 27. April, in dessen Morgenstunden M. angen men wurde, rechnet mit, weil für den Anfang der Frist maßgeb (§ 187, Abs. 2, B.G.B.). Ebenso rechnet der 26. Juli 1927 mit Abend dieses Tages hat sich M., also erst für den folgenden Tag, kr gemeldet. Zwischen der Einstellung des M. und dem Aufhören Arbeit liegen daher drei Monate.

Mit dem Aufhören der Arbeit beginnt die Erwerbsunfähigk Auch wenn M. nach dem Unfall eine geringere Arbeit geleistet und sich bei schweren Arbeiten von seinen Arbeitskollegen hat he lassen, so gilt diese Zeit doch als Arbeitszeit, da vorübergehende ringere Arbeitsfähigkeit vielfach vorkommt.

PATENTBERICHT.

Wegen der Vorbemerkung (Erläuterung der nachstehenden Angaben) s. Heft 1 vom 6. Januar 1928, S. 18.

A. Bekanntgemachte Anmeldungen.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 7 vom 16. Februar 1928.

Kl. 19 a, Gr. 2. I 30 889. Eduard Ihmels, Groß-Burgwedel, Kr. Burgdorf. Schwellenaufsattelungsverfahren. 8. IV. 27.

Kl. 19 a, Gr. 10. V 21 141. Joseph Vögele A.-G., Mannheim. Stützlasche, insbes. für Hauptbahnschienen. 1. IV. 26.

Kl. 19 a, Gr. 14. P 52 245. Franz Paulus, Aachen, Liebigstr. 7. Klemme zur Verhütung des Schienenwanderns mit Klammern zum Anpassen des an der Unterseite des Schienenfußes anliegenden Stemmstückes durch eine Verschraubung. 9. II. 26.

Kl. 19 a, Gr. 14. P 53 733. Franz Paulus, Aachen, Liebigstr. 7. Klemmen zur Verhütung des Schienenwanderns mit Klammern zum Anpressen des an der Unterseite des Schienenfußes anliegenden Stemmstückes durch eine Verschraubung; Zus. z. Anm. P 52 245. 30. IX. 26.

Kl. 19 a, Gr. 14. P 53 744. Franz Paulus, Aachen, Liebigstr. 7. Schraubenkeilklemme. 1. X. 26.

Kl. 19 a, Gr. 24. D 46 328. Heinrich Droste, Hamm i. W., Ostenallee 82. Um einen senkrechten Bolzen drehbare Hakenplatte für regel- und schmalspurige Gleise aller Art. 10. X. 24.

Kl. 19 a, Gr. 26. W 71 802. Franz Wegener, Krefeld, Felbelstr. 10. Verfahren zum Ausbessern abgefahrener Schienenstöße mit Kopflaschen. 24. II. 26.

Kl. 19 a, Gr. 28. H 110 474. August Hermes, Leipzig, Delitzscher Straße 7 F. Gleisrückmaschine mit einem mit Einstellvorrichtungen versehenen hinteren Steuerwagen; Zus. z. Pat. 446 015. 8. III. 27.

Kl. 19 a, Gr. 28. R 66 507. Georg Robel & Co., München, Schraubvorrichtung, vornehmlich zur Verwendung beim Eisenbahnoberbau. 21. I. 26.

Kl. 19 a, Gr. 31. K 104 214. Heinrich Kürschner, Hagen i. W.-Delstern, Delsterner Str. 17. Schienenfeilhobel für Vollbahnschienen. 13. V. 27.

Kl. 19 c, Gr. 11. S 72 804. Heinrich Suter-Strickler, Horgen, Schweiz; Vertr.: Dr. G. Lotterhos, Pat.-Anw., Frankfurt a. M. Streuwagen für Straßenbaustoffe. 29. XII. 25.

Kl. 20 g, Gr. 1. M 95 658. Otto Mäder, Emmendingen, Baden. Drehscheibe für Feldbahnen. 6. VIII. 26.

Kl. 20 i, Gr. 12. H 109 069. Peter Hoffmann, Mannheim S I 5. Einrichtung zum Befestigen zerlegbarer Eisenbetonwände auf Eisenbetonschwellen für Gestänge-, Drahtzug- und Rohrleitungskanäle. 2. XII. 26.

Kl. 20 i, Gr. 39. B 130 294. Paul Hollek, Schimischow, O.-S. Vorrichtung zum Verhüten des Überfahrens von Wegübergängen bei geöffneten Schranken durch Schienenfahrzeuge. 14. III. 27.

Kl. 20 k, Gr. 9. B 119 595. Bergmann-Elektricitäts-Werke, Akt.-Ges., Berlin N 65, Seestr. 63—67. Anordnung zum selbständigen Nachspannen von Kettenoberleitungen elektrischer Bahnen. 29. IV. 25.

Kl. 37 e, Gr. 5. A 44 994. American Safety Device Company New York, V. St. A.; Vertr. Dipl.-Ing. K. Ranfft, Pat.-Anw., Berlin SW 61. An Seilen aufgehängtes Baugerüst. 14. V. 25. Cuba 21. V. 24.

Kl. 80 a, Gr. 7. B 127 820. Bayerisches Bergärar, vertreten durch die Generaldirektion der Berg-, Hütten- und Salzwerke, München, Ludwigstr. 16. Anzeigevorrichtung für den zeitlichen Ablauf der Arbeitsvorgänge von Mischmaschinen für Beton u. dgl. 16. X. 26.

Kl. 80 a, Gr. 7. K 104 130. Josef Konrath, Oberhausen, Rhld., Goethestr. 59. Trogmischer zur Herstellung von Mörtel. 4. V. 27.

Kl. 80 a, Gr. 51. L 64 182. Johann Lessing, Sinzig a. Rh. Verfahren zur Herstellung von bewehrten, eckigen Behältern aus Beton. 29. IX. 25.

Kl. 80 b, Gr. 25. W 72 975. Dr. T. Weickel, Weinsheimer Zollhaus b. Worms a. Rh. Verfahren zur Herstellung plastischer Massen und zur Erzeugung nicht hydraulischer Mörtelmischungen. 28. VI. 26.

Kl. 84 c, Gr. 2. K 96 927. Willem Coenraad Kähler, Amsterdam; Vertr.: Dr. E. Utsch, Rechtsanw., Berlin W 57. Hohler Spundpfahl nach Patent 411 092; Zus. z. Pat. 411 092. 28. XI. 25. England 9. III. 25.

Kl. 85 c, Gr. 6. G 67 586. Dr. Eugen Geiger, Karlsruhe, Beiertheimer Allee 70. Grobrechen mit mechanischer Abstreifvorrichtung für Schmutzwasserkanäle. 23. VI. 26.

B. Erteilte Patente.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 7 vom 16. Februar 1928.

Kl. 5 c, Gr. 9. 456 987. Richard Thiemann, Buer u. W., Uhlenbrockstr. 12. Nachgiebige Türstockverbindung für den Streckenausbau. 18. VI. 25. T 30 490.

Kl. 5 d, Gr. 14. 456 989. Gutehoffnungshütte Akt.-Ges., Oberhausen, Rhld. Bergeversatzmaschine. 14. XI. 26. G 68 672.

Kl. 20 h, Gr. 9. 456 755. Rudolf Klima und Hans Reischenbacher, Salzburg; Vertr.: Dipl.-Ing. E. Wesnigk, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Vorrichtung zum Entfernen von Eis und Schnee von Bahnschienen. 17. III. 26. K 98 375.

Kl. 20 i, Gr. 11. 457 000. Kurt Mauer, Potsdam, Zeppelinstr. 16. Kupplung, insbes. für Eisenbahnsicherungswesen; Zus. z. Pat. 455 359. 11. XII. 26. M 100 346.

Kl. 20 i, Gr. 39. 456 897. Johann Wickeland, Blumenthal, Hann. Zugsicherung mittels Scheinwerfer und Spiegelreflektoren. 17. II. 25. W 68 516.

Kl. 20 k, Gr. 14. 456 860. Hamburger Hochbahn Akt.-Ges., Hamburg. Steinstr. 110. Stromschienenüberbrückung an Weichen, 29. V. 27. H 111 585.

Kl. 84 a, Gr. 3. 456 983. Fa. Louis Eilers, Hannover-Herrenhausen. Antriebsvorrichtung für Wehrkörper mit Eisklappe. 19. X. 24. E 31 424.

Kl. 84 b, Gr. 1. 456 741. Dr.-Ing. Emil Burkhardt, Stuttgart, Landhausstr. 95. Kammerschleuse mit Vorkammer zur Vernichtung der lebendigen Kraft des am Schleusenoberhaupt einfließenden Wassers; Zus. z. Pat. 451 473. 11. VI. 27. B 131 833.

Kl. 85 c, Gr. 6. 456 849. Dr. Nicolaus Kroll, Kiel, Freiligrathstr. 11. Vorrichtung zur selbsttätigen Saugwirkung eines in senkrechter Richtung verstellbaren Saugrohres. 13. X. 25. K 96 250.

Kl. 85 c, Gr. 6. 456 977. Wilhelm Leonardy, Lötzen. Verfahren zum Abscheiden von Wasser aus schlammhaltigen Abwässern. 14. II. 24. L 59 516.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

träge über Mechanik als Grundlage für das Bau- und aschinenwesen. Von Dr.-Ing. W. Kaufmann, o. Prof. a. d. echn. Hochschule Hannover. I. Teil: Einführung in die Mechanik arrer Körper. 8. Aufl. des gleichnamigen Lehrbuches von Keck-otopp.

Mit der achten Auflage des weit bekannten Lehrbuches der hanik hat der Verfasser eine umfassende Neubearbeitung und Verng des Stoffes verbunden, die der wachsenden Bedeutung der nischen Mechanik auf allen Gebieten des Bau- und Maschinenens entspricht. Das gründliche Studium und die hierdurch genene wissenschaftliche Erkenntnis dieses Fachgebietes sind heute r denn je die Grundlage für ein erfolgreiches Studium der Inieurwissenschaften. Während die Mechanik der inneren Kräfte die der Flüssigkeiten einem zweiten Band und die Behandlung wiegend dynamischer Probleme, als Schwingungen, Kreiseltheorie ., einem dritten Bande vorbehalten bleiben, bietet der Verfasser lem vorliegenden ersten Band die Mechanik der starren Körper. se wird durch eine kurze Behandlung der wichtigsten Sätze über toranalysis und Vektoralgebra eingeleitet. Das Werk zerfällt in eile, in denen die Statik starrer Körper, die Lehre von der Reibung, Bewegung des Massenpunktes und die Bewegung des starren Körs und des aus einzelnen starren Körpern zusammengesetzten Syns behandelt wird. Der Verfasser findet hierbei Gelegenheit, die grundsätzliche Anwendung der Mechanik auf eine große Zahl von Aufgaben vorzutragen, die in dem Bau- und Maschinenwesen eine Rolle spielen. Erwähnt sei die analytische und graphische Berechnung ebener und räumlicher Fachwerke, die Wirkung der Reibung an Maschinenteilen, die Schwungradberechnung. Auch in den übrigen Abschnitten treten die Beziehungen zwischen der Mechanik und Technik in den Vordergrund, so daß der junge Ingenieur die Bedeutung erkennt, die diese für die wissenschaftliche Durchdringung des Berufs besitzt. Hierdurch wird der Charakter des Werkes im Gegensatz zu vielen anderen Lehrbüchern der Mechanik bestimmt. Der Verfasser spricht zu seinen Lesern nicht allein als Gelehrter, sondern gleichzeitig als der erfahrene Ingenieur. Er wird mit dieser Auffassung nicht allein von der Bedeutung dieser Wissenschaft überzeugen, sondern sie gleichzeitig für ein Fachgebiet begeistern, das von vielen Studierenden unserer Technischen Hochschulen als schärfste Klippe der Prüfung gefürchtet wird. Die Mechanik ist aber kein Lerngegenstand, sie ist die Grundlage der Erkenntnis jedes Ingenieurs, wenn man diese Bezeichnung als Ehrentitel versteht. Diese Grundlage zu bereiten ist die Aufgabe, die sich der Verfasser mit seinem Buche stellt. Er hat sie aufs beste gelöst und gibt damit allen, die technische Mechanik gründlich zu studieren gedenken, einen ausgezeichneten Führer an die Hand. Das Werk sei darum allen Fachgenossen, insonderheit den Studierenden der Technischen Hochschulen, warm empfohlen. Beyer.

MITTEILUNGEN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR BAUINGENIEURWESEN.

Geschäftstelle: BERLIN NW 7, Friedrich-Ebert-Str. 27 (Ingenieurhaus).
Fernsprecher: Zentrum 15207. — Postscheckkonto: Berlin Nr. 100329.

Der Tagungsort

der diesjährigen ordentlichen Mitgliederversammlung der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen ist Essen, die größte Stadt des rheinisch-westfälischen Industriegebietes.

Essen

ist nicht allein eine Stadt der Eisenindustrie und des Kohlenbergbaues. Um diese beiden großen Wirtschaftseinheiten haben sich weitere bedeutende Unternehmungen der Eisen verarbeitenden, der chemischen und nicht zuletzt der Bauindustrie entwickelt.

Essens günstige Lage im

Mittelpunkt des rheinisch-westfälischen Industriegebietes

hat eine große Zahl von zentralen Verwaltungsorganen industrieller und zwischengemeindlicher Gruppen veranlaßt, hier ihren Sitz zu nehmen. Essens Charakter ist also keineswegs der einer reinen Industrie- und Kohlenstadt. Der Eigenart der Stadt als Industrie- und Verwaltungsstadt entsprechend hat eine umsichtige Stadtverwaltung beizeiten die Gliederung der Stadt in Industrie-, Geschäfts- und Wohngegenden durchgeführt. Dadurch hat Essen das Gepräge einer nach modernen Gesichtspunkten erbauten Großstadt erhalten.

Ortsgruppe Brandenburg.

Die Ortsgruppe Brandenburg der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen ladet ihre Mitglieder zu folgenden Veranstaltungen ein:

Am Dienstag, den 17. April ds. Js., sollen Neubauten (Hallen- und Geschoßbauten) im Kabelwerk Oberspree der Allgemeinen Elektricitätsgesellschaft besichtigt werden. Treffpunkt pünktlich 3 Uhr am Eingang des Kabelwerkes, Berlin-Oberschöneweide, Wilhelminenhofstr. 76/77.

Da nicht mehr als 30 Personen teilnehmen können, werden diejenigen Herren, die sich beteiligen wollen, um eine kurze schriftliche Mitteilung an die Geschäftstelle der D. G. f. B., Berlin NW 7, Ingenieurhaus, gebeten. Sollten mehr als 30 Teilnehmermeldungen eingehen, so erhalten die zuletzt Gemeldeten eine Benachrichtigung.

Fahrverbindungen: Straßenbahnlinien Nr. 70, 87, 187 und 95 bis Wilhelminenhofstraße. Stadtbahn bis Bahnhof Niederschöneweide, von dort eine Viertelstunde Fußweg.

Am Freitag, den 20. April ds. Js., abends 8 Uhr, findet im Ingenieurhause, Berlin NW 7, Friedrich-Ebertstraße 27 (großer Saal, I. Stock) ein Vortragsabend statt.

Herr Jr. Joosting, Hoofdingenieur der Nederlandsche Spoorwegen (Dezernent der Niederländischen Staatseisenbahnen) aus Utrecht spricht über „Die neue Hubbrücke über den Koningshaven in Rotterdam". Der Vortrag wird in deutscher Sprache gehalten. Er wird durch Lichtbilder- und Filmvorführungen unterstützt. An den Vortrag wird sich voraussichtlich eine Aussprache anschließen.

Der Eintritt ist frei, Gäste sind willkommen.

Berufsausbildung des akademischen Nachwuchses im Ingenieurbauwesen.

Der Arbeitsausschuß für Berufsausbildung des akademischen Nachwuchses im Ingenieurbauwesen bei der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen hatte sich seiner Zeit u. a. mit der Behandlung des wirtschaftlichen und rechtskundlichen Unterrichtes für Bauingenieure im Studienplan der Technischen Hochschulen beschäftigt (vgl. auch Zeitschrift „Der Bauingenieur", Jahrgang 1926, Heft 35, unter „Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen") und hatte zur weiteren Klärung der Frage eine Stellungnahme aller an deutschen Hochschulen eine Lehrtätigkeit im Bauingenieurwesen Ausübenden sowie hervorragender Vertreter der Bauingenieurpraxis als erwünscht bezeichnet. Das Ergebnis einer inzwischen angestellten entsprechenden Umfrage ist in Folgendem zusammengestellt[1]. Die Umfrage erstreckte sich auf sämtliche im Ingenieurbauwesen an deutschen technischen Hochschulen tätigen ordentlichen und außerordentlichen Professoren sowie Privatdozenten, ferner auf eine gleiche Anzahl von Bauingenieuren, die an maßgebenden Stellen im praktischen Leben in beamteter und nicht beamteter Tätigkeit stehen. Leider sind nur von dem kleineren Teil der Befragten Antworten eingelaufen. Es erscheint daher zweckmäßig, durch Mitteilung der bisherigen Ergebnisse noch weitere Kreise des Ingenieurbauwesens zur Beschäftigung mit diesen Fragen anzuregen. Die gegangenen Antworten zeigen, daß manche von den vielfach gebrachten Bemängelungen der Hochschulausbildung in der neu Zeit nicht mehr berechtigt sind, daß aber immerhin noch eine I wichtiger Fragen zu klären ist und weitgehenden Wünschen au Praxis nachgegangen werden muß.

Die gestellten Fragen lauteten:

1. Treten Sie der vielfach in der Praxis, aber auch in Hochs lehrerkreisen erhobenen Forderung bei, daß im fachwissenschaftli Hochschulunterricht der Bauingenieure wissenschaftliche praktische Erkenntnisse derart vermittelt werden sollten, daß Lernenden stets gleichzeitig auch ihre wirtschaftliche Auswirkur der Praxis klargemacht wird?

2. Wie würden Sie sich — an einigen Beispielen erläute die Durchführung dieser Forderung in dem Ihnen naheliege Sonderfach denken?

3. Halten Sie außer der Durchsetzung des fachwissenschaftli Unterrichts mit wirtschaftlichem Lehrstoff besondere rein wirtsc liche, auch rechtskundliche Vorlesungen für notwendig oder erwü und welche?

4. Sollen solche Vorlesungen gegebenenfalls dem Gedanken des Bauingenieurs angepaßt und auf seine Bedürfnisse zugeschn sein oder sollen sie behandelt werden wie die für die Universitäts bestimmten?

5. Sollen diese Lehrfächer Pflicht- und Prüfungsfächer sei

In der weitaus überwiegenden Zahl der eingegangenen worten werden die Fragen 1, 3 und 5 sowie die Frage 4 im Sinn ersten Teiles bejaht. Die Art der Beantwortung, die unter lassung des nicht unmittelbar zum Gegenstand Gehörigen nachste mitgeteilt wird, bietet einen wertvollen Beitrag zur Beurteilung Frage der Ausbildung des akademischen Nachwuchses:

A. Antworten aus der Praxis.

Antwort 1.

Zu Frage 1: Ich halte es für unbedingt erforderlich, daß Ausbildung auf den Hochschulen sich nicht auf die rein fachwi schaftlichen Belange beschränkt. Die Werke des Ingenieurs h nur eine Daseinsberechtigung, wenn sie als Ganzes wie auch in Einzelheiten den an sie gestellten wirtschaftlichen Forderu genügen; die Hochschule muß daher ihre Hörer zum wirtschaftli Denken erziehen.

Zu Frage 2: Es sollten sowohl die großen Gesichtspunkte handelt werden, z. B. die Wirtschaftlichkeit einer Talsperre, Bahnverbindung usw., wie auch die Wirtschaftlichkeit bei der führung der einzelnen Bauwerke. Die Faktoren, welche die stellungskosten beeinflussen, sind zu erörtern. Im Eisenbau klarzulegen, in welcher Weise die Art der Konstruktion, ob B träger oder Fachwerkträger usw., die Büro-, Material-, Werks Montage-, Gerüstkosten usw. beeinflußt. Es wird zu zeigen sein sich die Ausbildung der Einzelheiten auf die Herstellungskosten wirkt. Die Genauigkeit der hierbei verwendeten Zahlengröße von nebensächlicher Bedeutung, es genügt, mit Vergleichszahle arbeiten; das Wesentliche ist, den Wert dieser Erwägungen zulegen und dauernd die Hörer anzuregen, sich neben der Lö der rein technischen Aufgabe auch mit der wirtschaftlichen derselben zu befassen. Es wird von Wert sein, wenn Vergleiche die Wirtschaftlichkeit von Eisenbau, Eisenbetonbau und Hol angestellt werden.

Zu Frage 3: Rein wirtschaftliche Vorlesungen dürften sich übrigen; will man tiefer gehende Kenntnisse vermitteln, so dü sie viel zu viel Zeit in Anspruch nehmen. Vorträge über Betr wirtschaft dürften sich empfehlen, sobald genügendes Interesse handen ist; die Entwicklung der Fertigungstechnik drängt in mehr dazu, die Führung der Betriebe wissenschaftlich vorgebil Ingenieuren anzuvertrauen.

Rechtskundliche Vorlesungen über die täglichen Vorkomm sind im beschränkten Umfange erwünscht; ich denke z. B. dab alle Rechtsfragen, die das Kaufgeschäft angehen, und ähnliche

Zu Frage 4: Die Vorträge über wirtschaftliche Fragen Rechtskunde sollen den Bedürfnissen des Ingenieurs und der schäftspraxis angepaßt sein; eine tiefere theoretische Ausbil wie auf den Universitäten, würde eine zu große Belastung sein.

Zu Frage 5: Es ist wünschenswert, daß die Vorträge über schaftliche und rechtskundliche Fragen als Pflichtfächer anges werden, deren Zahl aber enge Grenzen gezogen werden. Als Ge stand der Prüfung halte ich sie nicht für erforderlich.

(Fortsetzung folg

[1]) Wir werden das Ergebnis der Umfrage fortlaufend unter den Mitteilungen der D. G. f. B. veröffentlichen.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimrat Dr.-Ing. E. h. M. Foerster, Dresden. — Verlag von Julius Springer in Berlin W.
Druck von H. S. Hermann & Co., Buchdruckerei G. m. b. H., Berlin SW 19, Beuthstraße 8.

DER BAUINGENIEUR

. Jahrgang 20. April 1928 Heft 16

DIE WESTHARZSPERREN-ENTWÜRFE, DER HOCHWASSERSCHUTZ UND DIE WASSERVERSORGUNG DES LEINETALS BIS HANNOVER.

Von Reg.- u. Baurat a. D. Ziegler, Clausthal im Harz.

(Alle Rechte vorbehalten.)

Vorwort.

Der Harz erstreckt sich in rund 75 km Länge von NW ch SO. Sein Rand liegt in etwa 10—20 km Abstand beider- its des Gebirgsrückens, und dieser erhebt sich i. M. nur etwa

In tieferen Lagen macht die Längenentwicklung einzelner Harzflüßchen und ihre Talbildung solche Anlagen in bezug auf die Wassermenge zwar möglich. Das Gefälle für Kraftanlagen ist dort aber an und für sich verhältnismäßig gering

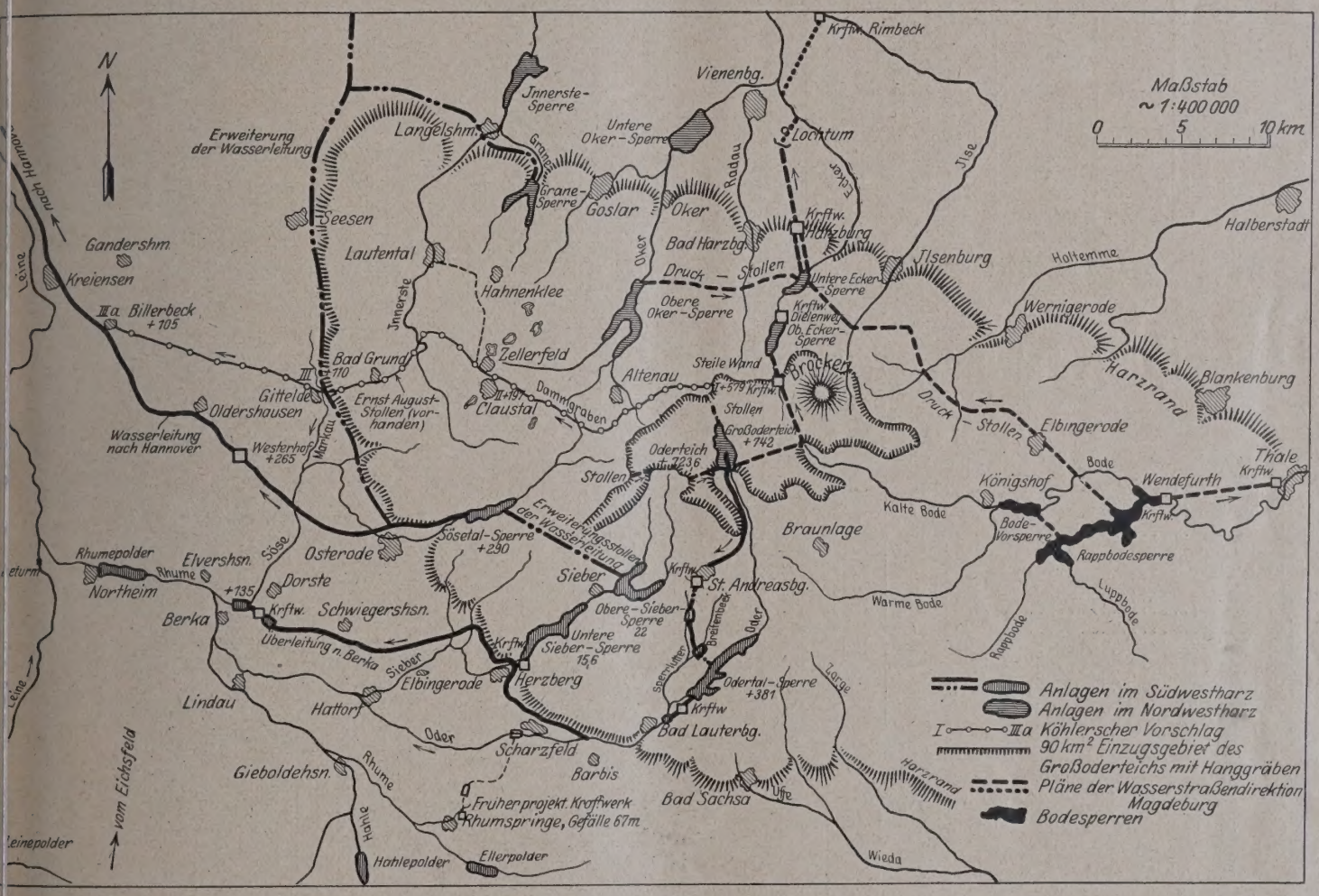


Abb. 1. Lageplan der Harz-Talsperren-Entwürfe.

—800 m (Brocken + 1142 N. N.) über seine Umgebung, die rerseits 150—200 m Meereshöhe erreicht.

Die häufigsten und zugleich Regen führenden Winde ommen an etwa 230 Jahrestagen aus den 1½ Quadranten on S bis NW (siehe Seite 274: Zusammenstellung 1, Abb. 3).

In größerer Höhe dieses Mittelgebirges fehlen bis auf ine Ausnahme (Oderteich + 723,6 NN, vgl. S. 280 unter 3b) ie Wasserkrafterzeugung) die für jede rationelle Wasserirtschaftsanlage notwendigen Möglichkeiten der Schaffung on Ausgleichbehältern — geeignete Täler mit hinreichendem inzugsgebiet.

und ferner nicht in steilen, natürlichen Oberflächenabstürzen vorhanden.

Die bisherigen Entwürfe tun alle auf Kosten der Wirtschaftlichkeit, der Sicherheit und der Wasserberechtigten (im weitesten Sinne) der Natur mehr oder weniger Zwang an:

1. Die in höheren Lagen fehlenden einheitlichen natürlichen Niederschlagsgebiete sollen ersetzt werden durch künstliche Hangkanalsysteme, um die höchsten und regenreichsten Gebirgserhebungen herumgeführt, mit dem Oderteich als Ausgleichsbehälter.

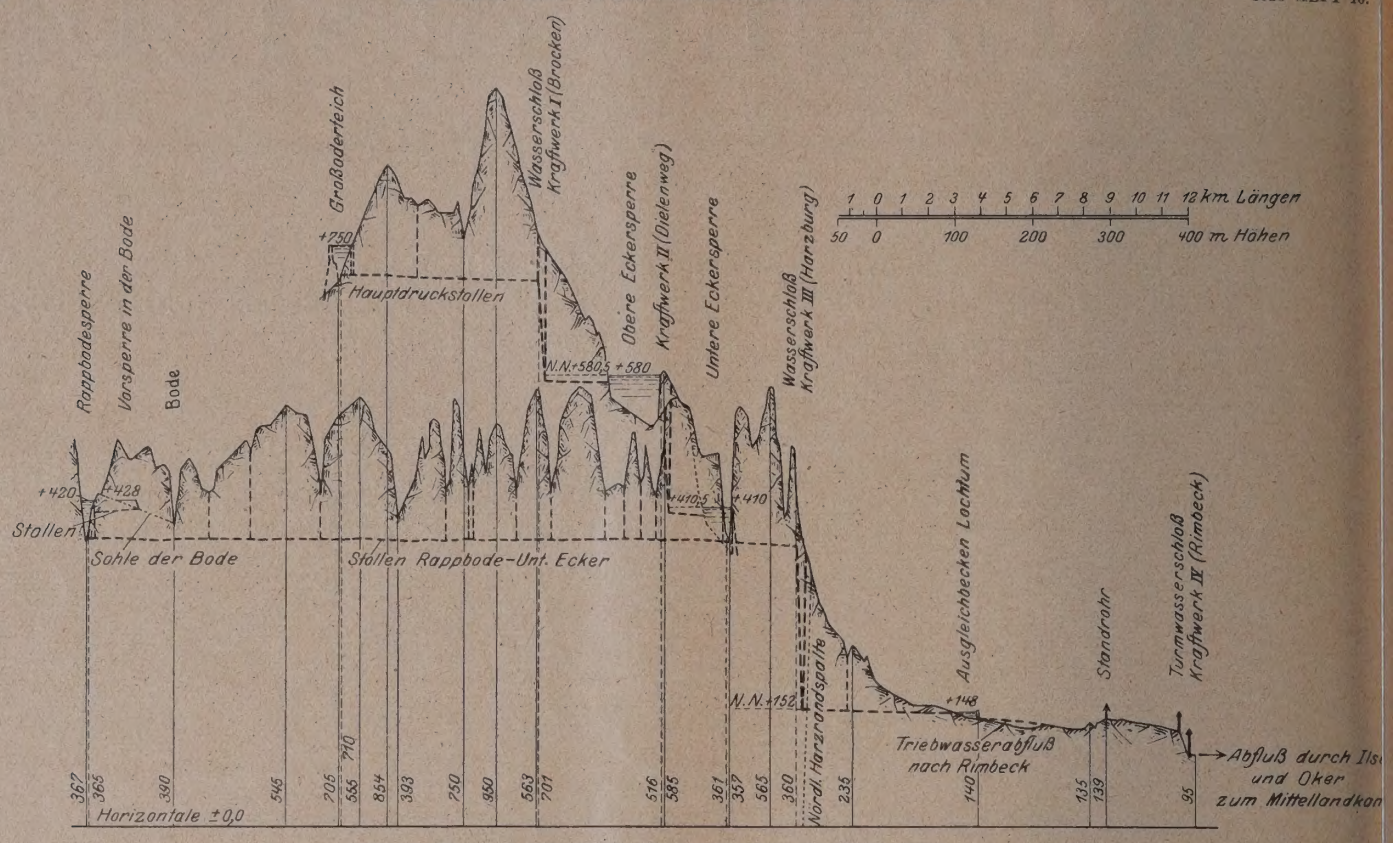


Abb. 2. Harz-Querschnitt (oben) mit dem Großoderteich.
Harz-Längsschnitt (unten) im Zuge des Verbindungs-Druckstollens „Rappbode—Untere Eckersperre" nach den Entwürfen des Reichsverkehrsministeriums zur Ausnutzung der Nordharz-Wasserläufe für Kraftgewinnung und Speisung des Mittellandkanals.

Zusammenstellung 1. Mittlere jährliche Niederschlagshöhen im Westharzgebiet (Auszug S. 14).

Station	Meereshöhe N. N.	Beobachtet seit	mm
Brocken	1140	1847	1612
Dammhaus	570?	1907	1350
Herzberg	240	1887	817
Bad Lauterberg	300	1896	1100
Lerbach	350	1890	1056
Oderhaus	430	1902	1418
Osterode	220	1890	833
Riefensbeek	360?	1907	1285
St. Andreasberg	620	1891	1475
Schluft	565?	1907	1587
Sieber	340	1902	1380
Torfhaus	800	1902	1460

a) Durch eine gerechte Entschädigung der An- und Unterlieger für diesen Eingriff in Abflußweg und Wassermenge der Quellflüsse würde das Unternehmen von vornherein unwirtschaftlich.

b) Von den technischen Schwierigkeiten, Bau und Unterhaltungskosten dieser Sammelgräben, wenn wirklich jeder Tropfen des Abflusses aufgefangen werden soll, machen sich die meisten Menschen keine Vorstellung. Die Abflußmenge einer Fläche von 1 km² kann bis zu 2 m³/sek und mehr betragen.

Trotz Teilung und Stollenabkürzung des Wegs von etwa 90 km dieses künstlichen Flusses werden Querschnitte desselben bis zu 30 m² erforderlich, wenn für ein Einzugsgebiet von ~ 90 km² Überfallverluste vermieden und größere Geschwindigkeiten mit Rücksicht auf Gefällverluste und Spülwirkungen nicht überschritten werden sollen[1].

[1] Werden dem Sammelgrabenabschnitt 15 km² Abflußgebiet zugewiesen und beträgt die Niederschlagmenge 9 mm/h, wobei 80 % in diesem gleichartigen Gelände abfließen, so ist die Gesamtmenge $\frac{0{,}8 \times 0{,}009 \times 1\,000\,000 \times 15}{60 \times 60} = 30$ m³/sek. Die mittlere Abflußgeschwindigkeit im Grabenquerschnitt müßte mit etwa 1 m³/sek. eingesetzt werden.

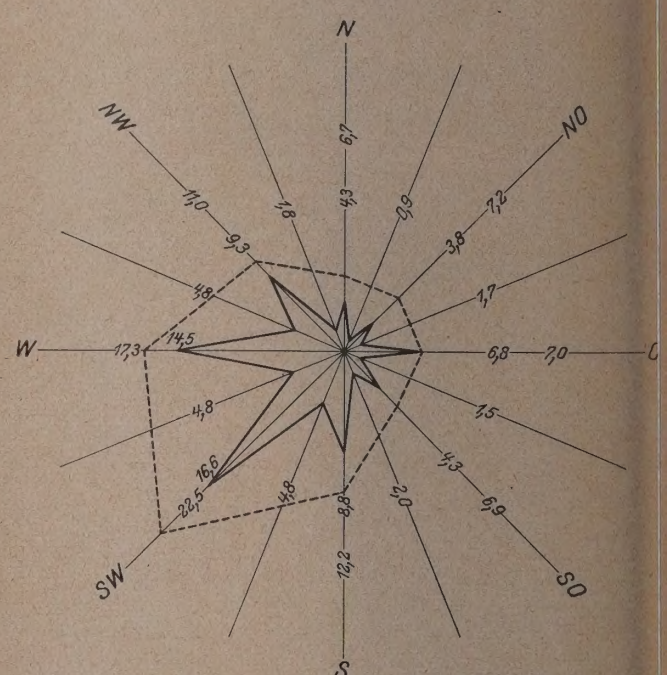


Abb. 3. Windrose für Clausthal nach Dr. Natermann.
——— Für die Jahre 1896—1905 (Windstille 9,3%)
------- Für die Jahre 1876—1905 (Windstille 9,2%)
in v. H. der Jahrestage.

Die Windrichtungen hielten sich:

In den 1½ Quadranten (135°) von S. bis NW. . .	an 230 Tag
In den 2½ Quadranten (225°) von NW. bis S. . .	an 102 „
Windstille herrschte	an 33 „
	365 Tag

NB. Die inneren Zahlen gelten für die ausgezogene Windrose, die äußeren Zahlen für die punktierte.

Zuwegungen, Vermessen und Abstecken, Abholzung, Bodenuntersuchungen, wandernde Baracken und Materiallager, Werkstätten erstrecken sich auf einen in mehr oder weniger steilem Gefälle (Abb. 4) liegenden Bauplatz von 90 km Länge.

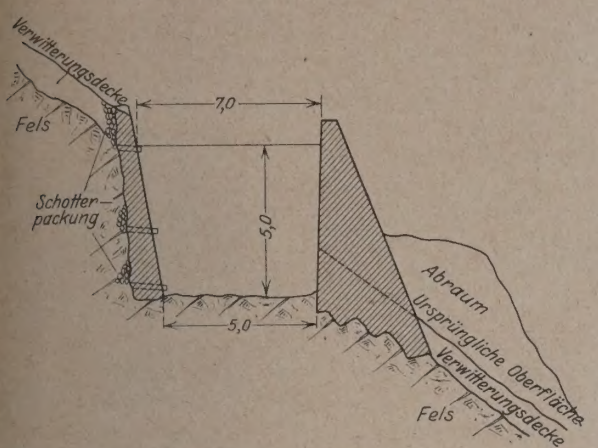


Abb. 4. Schematisches Beispiel des Endquerschnitts (30 m²) eines Sammelgrabens für 15 km² Sammelgebiet.

Die Bauzeit wird in der unwirtlichen Bergeinsamkeit durch die ungünstigen Witterungsverhältnisse abgekürzt und unterbrochen.

Bei einem Sammel- und Leitungsgraben muß die bergseitige Grabenwand durchlässig, die talseitige, wie eine Talsperre, bis auf den dichten Untergrund geführt und selbst dicht sein. Beide standfähig.

Ein zahlreiches Bewachungspersonal (Unterkunft) muß namentlich im Winter dafür sorgen, daß der Graben nicht durch Umschlag, Eisversetzung, Schneeverwehung, Verschlammung und Pflanzenwuchs verstopft wird, daß nicht Aufweichungen und Sickerungen Dammrutsche und Überströmungen herbeiführen und sich ungeheure Wassermassen dieses bei HW. schäumähnlichen Gebildes auf unberechenbarem Wege zerstörend ins Tal stürzen. Vergl. den Bruch des Werkkanals der Alzwerke bei Burgkirchen, Bautechnik 1924, S. 314.

Die kostspielige Anlage, in den verschiedensten Bauweisen, nutzt in der Hauptsache nur für die wenigen im voraus unbestimmbaren Tage des Hochwassers, muß aber für die ganze Zeit verzinst und beständig betriebsbereit gehalten werden. Sie ist also in hohem Maße unwirtschaftlich.

Verwirrend bezüglich der Zweckmäßigkeit von Sammelgräben scheint die Wasserwirtschaft des Oberharzer Erzbergbaues gewirkt zu haben. Diese stammt aus dem 16. bis 18. Jahrhundert[2]. Der Erzbergbau war für die absolute Landeshoheit und die Harzbevölkerung eine unentbehrliche mittelbare und unmittelbare Einnahmequelle. Der Bedarf an Aufschlagswasser für die einzige bekannte Kraftmaschine, das Wasserrad, zwang dazu, alles in geeigneter Höhe erreichbare Wasser nach der Clausthaler Hochebene, dem Mittelpunkt der Bergbauanlagen, zu führen. Zu diesem Zwecke ist im Laufe der Zeit ein Netz von Sammelgräben unbedeutenden Querschnitts und billiger Herstellungsweise immer weiter in die Berge der Umgebung getrieben, um die auf der Hochebene angelegten Teiche gefüllt zu erhalten[3]. Selbst der bis in das Bockengebiet vorgetriebene Dammgraben, vielfach durch Gefälle entlastet, führt nur bis zu höchstens 1 m³/sek Wasser (im Jahresdurchschnitt etwa 14 Mill. m³) aus einem Niederschlagsgebiet von rd. 23 km². Er ist in seiner Harmlosigkeit nicht den geplanten Anlagen nicht zu vergleichen.

[2] Z. des Deutschen Wasserwirtschafts- und Wasserkraftverbandes 1922, S. 144. Ziegler, Der Talsperrenbau, 3. Aufl., Bd. I, S. 155, Ernst & Sohn, Berlin 1925.

[3] Dieses „Wasserregal" des Bergbaues wird durch § 381 des Allgemeinen Wassergesetzes im „bisherigen Umfang" aufrechterhalten und bildet einen Faktor, mit dem alle Oberharzer Wasserwirtschaftsprojekte rechnen müssen.

Das Kraftwasser zur Förderung, Fahrung, Bewetterung und Wasserhaltung der Gruben war der Schlüssel zu den unterirdischen Erzschätzen, und seiner Heranführung aus fremden Niederschlagsgebieten standen nur technische Schwierigkeiten im Wege.

Mit der Erfindung der Wassersäulenmaschinen und Turbinen gewannen die a conto des Bergbaues abgeteuften Schächte und die Wasserlösungsstollen, in tief eingeschnittene Täler oder in die das Gebirge umgebende Ebene führend (Ernst-August-Stollen[4], Mündung bei Gittelde), an Stelle der fehlenden natürlichen Gefälle auch für die Wasserkraftausnutzung erhöhte Bedeutung. Es ist etwas anderes, lediglich für letztere solche Anlagen unter den heutigen Verhältnissen in vielfach vergrößertem Maßstabe herzustellen.

2. Druck- und Freileitungsstollen, um Gefällgewinne zu erzielen, sind statt Obergräben vielfach, wenn auch mit manchem Mißerfolg und selten über 7 at Innendruck, ausgeführt. Sie münden beinah ausnahmslos in einem Wasserschloß mit Druckabfalleitung am offenen Bergeshang nach dem ursprünglichen Bett des abgeleiteten Wassers.

Im Harz soll notgedrungen das mühselig aus verschiedenen Quellflüßchen zusammengeschrapte Wasser auch noch in eigens hergestellten Schachtgefällen heruntergeführt, in unterirdischen, ebenso teueren wie gefährlichen Maschinenkammern ausgenutzt werden, um dann durch Stollen und Leitungen im Mittellandkanal oder Wasserversorgungsnetzen zu verschwinden.

Meines Erachtens geht die so beabsichtigte Drainage des Harzes viel zu weit.

Der Verfasser des Nachstehenden — seit nahezu 30 Jahren im Mittelpunkt der Oberharzer Wasserwirtschaft, Clausthal, ansässig, hat die Entwürfe für Verbesserung der Wasserwirtschaft des Harzes: Arnecke, Hempel, Braunschweigische Gesellschaft zur Förderung der Wasserwirtschaft 1905; Köhler, Rüther, Reichsverkehrsministerium, Wasserwirtschaftliche Gesellschaft Hannover, E. G. 1921 von Anfang an verfolgt und ist an der Vorbereitung und Bearbeitung einiger derselben beteiligt gewesen.

Die im folgenden versuchte Würdigung des Entwurfs der hannoverschen Gesellschaft, welche im Auftrag des Landesdirektoriums Hannover aufgestellt ist, erfolgte auf Grund zweier Propagandaschriften (Buchdruckerei Göhmann, Hannover) des Westharzsperren-Kuratoriums:

a) Ein Auszug vom Januar 1927, im folgenden bezeichnet mit „Auszug", des ersten Syndikus Dr. Finkenwirth, Hannover, aus dem Entwurf — 1022 Seiten Text, 165 Pläne, 14 Bilder.

Der Auszug soll allen an der Entscheidung über das Bauvorhaben, die Bewilligung der Staatsbeihilfe und die Schaffung des Rechtsträgers des geplanten Westharzsperren-Unternehmens maßgebend beteiligten Persönlichkeiten Gelegenheit zu eigener Unterrichtung geben. Er enthält unter anderem ein geologisches Gutachten von Schöndorf, Hildesheim, und den Entwurf eines Westharz-Wasser-Gesetzes von Selbach, Essen.

b) Ein Obergutachten („O. G. A.") des Professors Heiser, Dresden, und Baudirektors Dr.-Ing. Link, Essen.

Die beiden Herren haben an dem Entwurf beratend und bestimmend (O. G. A. S. 5) mitgewirkt. Diese Art der Oberselbstbegutachtung hat es ermöglicht, daß die den Obergutachtern in der Zeit vom 3.—13. Januar 1927 zugegangenen Unterlagen noch in demselben Monat begutachtet waren (O. G. A. S. 41). Das O. G. A. wird der Öffentlichkeit übergeben und umfaßt „auszugsweise" in 14 Abschnitten mit 99 Überschriften mehr oder weniger inhaltreiche, allgemein gehaltene Prüfungsbemerkungen, Entwurfvarianten, Polemiken gegen andere Entwürfe, ein Privatissimum über Talsperrenbau, ferner ein Gutachten der Landesanstalt für Wasser-, Boden- und Lufthygiene.

c) Hierzu tritt eine Ende 1927 erschienene Veröffentlichung. Vgl. unter II. am Schlusse dieses Aufsatzes.

[4] Der Ernst-August-Stollen führt nach dem Auszug S. 17 $^3/_4$ m³/sek. Bergwerksabwasser, an der Zuflußstelle beinahe ebensoviel, wie das Mittelwasser der Söse, der letzteren durch die Markau zu.

1. Die geologischen, wasserwirtschaftlichen und Anbauverhältnisse des Abflußgebietes des Südwestharzes.

Der Zechsteinsüdrand des Harzes zwischen Nordhausen und Osterode besitzt eine erhebliche Breitenausdehnung. Seine leichtlöslichen Gesteine, Salze und Gipse, haben zu großen unterirdischen Auslaugungen, Höhlenbildungen und Erdfällen Veranlassung gegeben.

Als Wasserläufe im Westharzgebiet kommen hauptsächlich in Betracht: die Oder mit den Nebenflüßchen Breitenbeek, Sperrlutter und Sieber und die Söse, beide Nebenflüsse der Rhume, welche sie bei Northeim in die Leine führt (Abb. 1).

N. G. Rhume bis Leinemündung ...	1175 km²
„ „ Leine bis Rhumemündung ...	993 „
„ „ Leine zwischen Rhume und Innerstemündung ohne Innerste	1543 „
	3711 km²

Die wasserdichte Humusdecke des Buntsandsteines ist im Bereiche der Wasserläufe weggeschwemmt und durch Trümmermassen ersetzt. Die Ausfüllung der Urtäler erreicht im Scharzfeld-Pöhlder Becken 15 m Tiefe und mehr. Die durch das Hochwasser immer wieder freigespülten Schotterflächen der Flußbetten besitzen einen Flächeninhalt von einigen Quadratkilometern, nehmen selbst in ihren Poren ungeheure Wassermengen auf und vermitteln deren Eintritt in noch größere Hohlräume[5].

Der Vorfluter des Grundwassers nach der Leine ist die Rhume, und eine der unterirdischen Übertrittstellen des Oder- und Sieberwassers zeigt sich in der mächtigen Rhumequelle (+ 160 N. N.)

Die Leine besitzt also schon in dem Zechsteinrande des Südharzes ein gewaltiges natürliches Ausgleichsbecken. Die Speisung desselben hängt von der Überströmungshöhe des Hochwassers, der Ausdehnung und dem Dichtigkeitsgrade der Schotterflächen, sowie dem augenblicklichen Grundwasserstande ab. Die durch Versickerung „verschluckten" Hochwassermengen der Schneeschmelze (allenfalls durch Sturzregen beschleunigt) und andauernder Landregen reichen um so weniger aus, die Flußbetten zu entlasten, als vom ganzen Gebirgsrande der Abfluß unter gleichen Verhältnissen und beinah gleichzeitig erfolgt. Der Grundwasserspiegel wird in mehr oder weniger starkem Gefälle nach SW abfallen und in dem unregelmäßig welligen Gelände, je nach Höhenlage und Untergrundbeschaffenheit desselben — undurchlässige Buntsandsteine mit Letteneinlagerungen, Tonen, Mergeln, sowie lockeren Kiesen, Sanden und Löß — nur in zeitlich veränderlichen Zonen die Wurzeln des Pflanzenwuchses erreichen.

Der Abfluß aus dem Grundwasserbehälter nach dem Leinetal, ebenso unreguliert wie der Zufluß vom Südwestabhang des Harzes, hängt ab von dem versickernden Anteil der Wasserführung der Harzflüsse, dem jeweiligen Untergrundwasserspiegel, den unterirdischen Druck- und Überfallhöhen und den Fließwiderständen.

An Vorflutgefälle der Flußläufe dürfte es wohl nur in der Rhume fehlen, deren Überschwemmungsgebiet bis zur Leine auf etwa 1,8 km² der Versumpfung verfallen ist.

Die vom Eichsfeld kommenden Zuflüsse der Rhume und Leine führen tonige Alluvionen und gestatten bis Northeim, wo die Rhume das Harzgerölle hinzuführt, Zuckerrübenbau. Das Tal der mittleren Leine dient im Umfang von etwa 8 km² dem Futtermittelbau. Bis zur Hälfte dieser Fläche ist es den Sommerhochwassern ausgesetzt. Die Zunahme der Häufigkeit der letzteren (Zusammenstellung 7) wie auch der Winterhochwasser wird einerseits einer beobachteten geringen Zunahme der Regenhöhe im Westharz, dem rascheren Abfluß der Harzbäche nach Schneeschmelze und Gewitterregen infolge der Anlage von Steilwegen, der Anfang der 90er Jahre im Westharzvorland ausgeführten Verkopplung und Entwässerung zugeschrieben. Andererseits trägt dazu die Einschnürung des Flußbettes, die Flußsohlenerhöhung der Leine durch die bis nach Salzderhelden bemerkbaren Ablagerungen der Harzgerölle, gedichtet durch die Tonalluvionen des Eichsfeldes, bei.

Der Bedeutung der Schotter- und Sickerflächen in Verbindung mit dem ungewöhnlich großen Grundwasserbehälter des Südwest-Harzrandes scheint in den Entwürfen keine Rechnung getragen. Schon in der Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen 1915 S. 63 und Talsperrenbau 3. Auflage 1925 Bd. I. S. 122 habe ich ferner auf die Wirkung von Fällmitteln hingewiesen, welche an der Innerste (Leinenebenfluß aus dem Oberharzer Bergbaubezirk) plötzliche Beschwerden der Uferanlieger über schädliche Pochsandausscheidungen hervorriefen.

Feinste Tonschieferpartikelchen, die Rückstände der Erzaufbereitungen auf dem Oberharz, trüben das Innerstewasser. Während sie Jahrhunderte lang im kolloidalen Zustand (unechte Lösung — man kann sie sich als im Wasser schwebend vorstellen) zum größten Teil bis ins Meer geführt wurden, fielen sie seit der Einleitung von Abwässern, wohl hauptsächlich der Kalifabriken, an Uferstellen des oberen Flußlaufes schon aus.

Auch das Meerwasser ist vermutlich ein Fällmittel für die Flußwasserkolloide: Anlandungen und Deltabildungen. Vergl. Ziegler, Schnellfilter, ihr Bau und Betrieb S. 17, Spamer, Leipzig 1919, ferner die Ruhrkläranlage Hengstey an der Lennemündung bei Hohen-Syburg.

Diese Beobachtung in Verbindung mit derjenigen der Zunahme der Zahl der Sommerhochwasser der Leine (Zusammenstellung 7) ist für die Erklärung einer Anzahl Erscheinungen an „Kulturflüssen" von allergrößter Wichtigkeit.

Es sind nicht nur die überall verbreiteten Tonerdekolloide, sondern eine ganze Menge anderer Kolloide, die zum Teil mit Abwässern in die Flußläufe gelangen.

Ebenso wirken als Fällmittel noch eine ganze Anzahl anderer Stoffe: Gegenkolloide, Elektrolyte, verbunden mit der Kontaktwirkung von Riesel- und Sickerflächen.

Die Zunahme der Sommerhochwasser fällt mit der Zunahme der Abwässereinleitung und vor allen Dingen auch der künstlichen Düngung zeitlich zusammen.

Nach Dr. Allemeyer, Landwirtschaftskammer Hannover, entzieht eine mittlere jährliche Heuernte dem Boden 120 kg/ha Kali. Der mittlere jährliche Kaliverbrauch in der Provinz Hannover betrug im Jahre 1926/27 31,5 kg/ha, der des Leinetales 10 bis 25 kg/ha. Siehe Handels- und Wirtschaftsteil des Hann. Kurier vom 28. 1. 1928 Nr. 48/49.

Es genügen kaum meßbare Mengen von Fällmitteln, um eine beinahe sofortige Ausscheidung der feinsten Schlammteilchen herbeizuführen. Diese werden also schon auf der gedüngten Oberfläche festgehalten und tragen vielleicht ebensoviel zur Pflanzenernährung bei, wie der Kunstdünger selbst.

Andererseits wird aber die Bodenoberfläche durch die Schlammteilchen gedichtet, der Ablauf der Niederschläge beschleunigt und die entlastende Grundwasserspeisung vermindert.

Besonders die Gras- und Weidewirtschaft des Leinetales begünstigt diesen Vorgang, da eine Lockerung des Bodens durch landwirtschaftliche Bearbeitung dort nicht stattfindet.

Wochen- und monatelang hält sich das Stauwasser auf diesen Flächen. Ähnlich werden im Flußbett selbst die hergeführten Kolloide an den Stellen ausgeschieden, wo Fällmittel hinzutreten. Sie bewirken Verdichtungen und Anlandungen im Flußbett, hindern den Grundwasserausgleich und verstärken dadurch die Wasserführung. Auch die Hochwasserspülung kann die Sickerporen nicht gänzlich freilegen.

Es wäre sehr interessant, diese Vorgänge auch an anderen Flußläufen zu verfolgen.

[5] Beispielsweise zieht sich von Scharzfeld bis zur Rhumemündung der Oder ein breiter Streifen, der Auswaschung und Verkiesung ausgesetzt ist. Da, wo die Sieber in die Oder mündet, hat die Gemeinde Hattdorf vergeblich versucht, durch Regulierung des Oderlaufs das verschotterte Uferland ihrer Feldmark zurückzugewinnen. Erhebliche Sickerungen von dem oberen Teil der Söseschleife um einen Gipsrücken zwischen Osterode und Förste nach dem unteren Teil der Schleife habe ich festgestellt.

Insbesondere wäre festzustellen, ob durch Aufbruch von :kerfurchen längs Rainen, Grenzen, Wegen u. dergl. die Ver-ndung mit dem Grundwasser verbessert werden kann, ohne e wiesenwirtschaftliche Benutzung zu beeinträchtigen.

Diese Verdichtungen und die Ausdehnung der Kultur-ichen im mittleren Leinetal vermindern die Sicker-ächen, welche die Grundwasserspeisung ermög-chen. Es ist also hier schon eingetreten, was durch die innerhalb der Ortschaft Sieber als Zuleitung zur „unteren" Siebersperre in sehr losem Zusammenhang (Abb. 1).

Die Entwürfe scheinen von zwei verschiedenen Verfassern herzurühren:

a) Die Trinkwasserversorgung des Leinetales bis Hannover als Ergänzung der älteren reinen Kraftwerkentwürfe. Sie ist erst 1925 hinzugekommen. Die Typhusepidemie in Hannover 1926 — obgleich wahrscheinlich nur durch die Hochwasser-

Zusammenstellung 2. Die Sammelbecken. (O. G. A. S. 8).

Fluß	Anlage	Einzugsgebiet km²	Mittlerer jährlicher Zufluß Millionen m³	Schutzraum Millionen m³	Nutzraum Millionen m³	Eiserner Bestand Millionen m³	Beckeninhalt Millionen m³	Beckeninhalt in % des mittl. jährl. Zuflusses %
der ...	Oderteich	—	21,48	—	7,5	—	7,5	35
der ...	Odersperre[1]	74,8	89,5	2,6— 8,6	20,0—26,0	1,1	29,7 (32,5)	36
eber..	Untere Siebersperre[2]	63,0	60,9	1,4— 6,4	8,1—12,6	1,1	15,6 (14.5)	62
eber..	Obere Siebersperre	—	42,45	—	—	—	22,0	
öse ...	Sösesperre[3]	42,1	32,4	6,1— 8,5	8,0—10,4	3,5 (7,0)	20,0	62
hume .	Rhumepolder	—	—	8,0— 8,0	—	—	8,0	—
	Zusammen:	179,9	204,3[4]	18,1—31,5	36,1—49,0	5,7 (9,2)	102,8	—

[1] Odersperrenstau + 381,0. B.-I. 32,5 Mill. m³ (O. G. A. S. 11). Überlaufmenge 38% der Zuflußmenge (O. G. A. S. 19).
[2] Überlaufmenge 57,4% der Zuflußmenge (O. G. A. S. 19).
[3] Entnahme + 290 (O. G. A. S. 18).
[4] Dabei scheinen die Zuflußmengen für den Oderteich und die Odersperre getrennt, für die untere Siebersperre einschließlich r oberen angegeben: 21,48 + 89,5 + 60,9 + 32,4 = 204,3. Vgl. auch O. G. A. S. 12: $\frac{22,0 + 15,6}{60,9} \times 100 = 62\%$.

Zusammenstellung 3. Einzugsgebiete im Verhältnis zu den freien Gebieten. (O. G. A. S. 14).

Flußgebiet	Einzugsgebiet bis Sperrmauer km²	Harzgebiet des Flusses km²	Sperrgebiet in % des Harzgebiets %	Einzugsgebiet des Flusses bis zur Mündung km²	Sperrgebiet in % des Flußeinzuggebiets %
ler	74,8[1]	153,2[2]	48,8	372,8[3]	20
eber	63,0	112	56,2	127,0	49,6
ise	42,1	112	37,6	214,0	19,7
ler + Sieber + Söse	179,9	377,2	47,8	587,0	30,7
hume bis vor Odermündung	—	—	—	508,0	—
hume einschl. Oder	137,8	267,2	51,6	880,8	15,75
hume bis an Leinemündung	179,9	377,2	47,8	1175,0	15,25
hume + Leine bis Zusammenfluß	179,9	377,2	47,8	2168,0	8,3
eine bis oberhalb Innerstemündung	179,9	377,2	47,8	3711,0	4,85

[1] Nach Geißler S. 5 ist das Einzugsgebiet der neuen Odersperre ohne dasjenige des alten Oderteichs zu 65,71 km² ermittelt.
[2] Harzgebiet der Oder bis Scharzfeld gerechnet.
[3] Einschließlich des Siebergebietes.

rojektierte Ausdehnung der Kulturdecke am Harzrand st beabsichtigt wird: die Vermehrung der Sommerhoch-asser, die Verschärfung der Schädigungen durch das Absinken es Grundwasserspiegels nach langen Trockenheitsperioden n Hochsommer und das Anschwellen der Hochwasser im unte-n Flußlauf des Leinegebietes bis nach Hannover.

2. Die Südwestharzsperren-Entwürfe.

Das Sammelgebiet der Südwestharzsperren erstreckt sich f die Oberläufe der Harzoder mit ihren Nebenflüßchen, dem reitenbeek und der Sperrlutter (Odersperre), der Sieber und r Söse. Sie werden aus dem gut bewaldeten, steil abfallenden uarzit- und Grauwackengebiete des Südwestharzes reichlich speist (Zusammenstellung 2 u. 3).

Der sogenannte Südwestharzsperren-Entwurf umfaßt 2 An-gen. Dieselben stehen lediglich durch die Überfallmengen ner „oberen" Siebersperre und ein Stück Sieber-Flußbett verseuchung eines Brunnens, also rein zufällig entstanden — hat gewiß einen großen Einfluß auf die Bewilligungsfreudigkeit der Provinz und des Staates gehabt und vermutlich zur Förderung des Gesamtprojektes beigetragen.

Als Speicherbecken der Wasserversorgung dient die Sösesperre mit 20 Millionen m³ Inhalt, 15 Millionen m³ Trinkwasser- und 18,4 Millionen m³ Pflichtwasser-Abgabe (0,6 bis 0,78 m³/sek [Zusammenstellung 4]).

Zusammenstellung 4. Pflichtabgabe der Söse in m³/sek monatlich (O. G. A. S. 18).

Nov.	Dez./Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.
0,6	0,42	0,6	0,6	0,6	0,78	0,78	0,78	0,6	0,6

$$6 \times 0,6 + 3 \times 0,42 + 3 \times 0,78 = 7,2.$$

$$\frac{7,2}{12} \times 12 \times 30 \times 24 \times 60 \times 60 = 18,66 \text{ Mill. m}^3 \text{ im Jahre.}$$

Zusammenstellung 5. Schutzräume in Millionen m³. (Auszug S. 23, O. G. A. S. 9/18.)

	April	Mai	Juni	Juli	August bis März
Odersperre	5,6	6,6	7,6	8,6	2,6
Untere Siebersperre	4,1	4,9	5,6	6,4	1,9
Sösesperre	7,3	7,7	8,1	8,5	6,1
Desgl. eiserner Bestand 7,0 statt 3,5 Mill. m³	(3,8)	(4,2)	(4,6)	(5,0)	(2,6)
Rhumepolder	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
	25,0 (21,5)	27,2 (23,7)	29,3 (25,8)	31,5 (28,0)	18,6 (15,1)

Die Schutzräume sollen auf Vorschlag der Obergutachter bei der Sösesperre zugunsten des eisernen Bestandes (7,0 statt 3,5 Mill. m³) verkleinert werden: eingeklammerte Zahlen.

sichtspunkte für die Staatsbeihilfe und die Lastenverteilun dürften dadurch doch wesentlich verschoben werden: da landeskulturelle Mäntelchen wird kürzer.

An eine staatliche Wasserversorgung, womit z. B. in Wür temberg der Anfang gemacht worden ist, scheint man nich gedacht zu haben. Für die landwirtschaftliche Bewässerun des Leinetals und die Trinkwasserversorgung des Leineta bis Hannover bildet der Entwurf des Professors Geißler, Han nover[7], die Grundlage, welche sich die Westharzsperrenentwürf zu eigen machen. Der Entwurf ist mit der Inangriffnahm der Bauarbeiten bereits in der Verwirklichung begriffen un werde hier kurz wiedergegeben.

Aus den Niederschlagsgebieten, mittleren Regenhöhen nac Hellmann und einem Abflußbeiwert von 0,65 berechnet Geißle einen durch Sperren in der Oder, Sieber, Söse ausgeglichene Abfluß von 4,55 m³/sek an den Entnahmestellen der Becker

Zusammenstellung 6. Kraftwerke mit 6stündiger Verarbeitung der Tagesmenge — 4fache Spitze. (O. G. A. S. 10, Auszug S. 20, 21, 24).

Oderteich + 742	2	Kraftwerke	St. Andreasberg	2	Turbinen 2400 + 2600	= 5 000 PS
Odersperre + 381	1	„	Lauterberg	1	„	= 7 500 „
Untere Sieber + 000	1	„	Herzberg	1	„	= 5 000 „
Überleitung Berka einschl. Rhumepolder	2	„	Berka	2	„ 10 000 + 20 000	= 30 000 „
Sösesperre + 290 / Obere Siebersperre + 000	1	Stollen verbindung	Westerhof (15 Mill. m³ Trink[wasser])	1	„	= 1 000 „
					Zusammen	= 48 500 PS

Das Trinkwasser wird zunächst in einem Kraftwerk Westerhof (1000 PS) ausgenutzt, dann durch Schnellfilter geschönt und erreicht das Leinetal in einer Holzstableitung (vgl. Ziegler, Talsperrenbau Bd. I, S. 81) bei Kreiensen.

Nach den geologischen und hygienischen Gutachten ist das Grundwasser des Leinetals knapp, hart und hat einen Chlorgehalt bis 222 mg/l. Die offenen Wasserläufe sind verseucht und versalzen. Beide Bezugsmöglichkeiten erweisen sich daher für Genuß- und Gebrauchswasser — Kesselspeisung (Bahnbetrieb), chemische, Papier-, Zuckerfabriken, Brauereien, Textilindustrie, Wäscherei — wenig geeignet.

Andererseits bedarf das Talsperrenwasser nur einer geringen Nachhilfe — Entfärbung, Entsäuerung, Entkeimung, um selbst in Mischung mit hartem Grundwasser allen Ansprüchen zu genügen.

Dieselben Schwierigkeiten der Trinkwasserbeschaffung wie für das Leinetal werden im Auszug S. 32 noch anderen Städten des Harzrandes bescheinigt.

Es wäre zu verstehen, wenn Halberstadt Magdeburg Halle und andere ebenfalls die Verleihung und einen entsprechenden Zuschuß vom Staate verlangten. Die Versorgung des nördlichen Harzrandes, insbesondere von Magdeburg, ist schon Ende des vorigen Jahrhunderts ins Auge gefaßt[6].

Die richtige Empfindung, daß das ganze Unternehmen sich in der Hauptsache immer mehr zu einer Trinkwasserversorgung einstellen wird, ist bewußt oder unbewußt wohl deshalb bisher nicht klar und unumwunden zum Ausdruck gebracht, weil dadurch die „Gemeinnützigkeit" des Unternehmens einen ganz anderen Sinn und eine ganz andere Richtung erhält. Gewiß kommt die „Schaden-Trinkwasser-Speicherung" auch den Flußanliegern und den Landeskulturinteressen zugute. Sie ermöglicht vielleicht auch erst wirtschaftlich die im allseitigen Interesse notwendigen Sperrenanlagen, aber die Ge-

I. Davon sollen 2,5 m³/sek zur Bewässerung von 5000 h Leinewiesen mit 0,5 l/sek dienen. (Vgl. Zusammenstellung 6 bis 6c.)

Zusammenstellung 6a der aus den Einzugsgebieten un Regenhöhen mit einem Abflußbeiwert = 0,65 von Geißle berechneten ausgeglichenen Sperrenabflüsse.

Sperren	Einzugsgebiet km²	Mittlere Regenhöhe nach Hellmann mm		Ausgegl. Abfluß m³/sek	Jahresmenge des Abflusses Mill. m³	Sperreninhalt Mill. m
Odersperre oberhalb Lauterberg	65,71	1906/15	1215	1,80	57,8	25
Siebersperre, a. d. Kulmkemündung	42,4	1908/17	1450	1,35	42,5	20
Sösesperre oberhalb Osterode	47,5	1908/17	1400	1,40	44,1	20
				4,55		

Hinzugerechnet sind für die Odersperre 300 l/sek, für die Siebe sperre 100 l/sek des alten Oderteichgebietes.

Zusammenstellung 6b des ideellen Bedarfs an monatliche Niederschlagshöhen in Millimetern.

	Nov.-März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Zus.
Wiese	240	60	75	60	75	60	40	60	670
Weide	250	60	70	70	90	90	70	70	770

Zusammenstellung 6c des Heuertrages in 100 kg/ha nac dem landwirtschaftlichen Hauptverein Hannover.

	1919	1920	1921	1922	1923	192
Bewässerte Wiesen	46,3	53	40,6	43,8	52,4	49,4
Unbewässerte Wiesen	24,0	41,6	28,7	31,6	44,8	40,2
Mehrertrag	22,3	11,5	11,9	12,2	7,6	9,2

NB. Bewässerte Wiesen mit dadurch gesichertem Ertrag werde besser gepflegt.

Die 0,5 l/sek/ha ermitteln sich aus der Annahme, daß vo der „idealen" Regenhöhe von 50—75 mm/Monat in de

[6] Vgl. auch meinen Aufsatz in der Zeitschrift Vulkan 1901, abgedruckt in den Mitteilungen der Braunschweigischen Gesellschaft 1906, Heft 2, S. 64. Vgl. ebendaselbst, Heft 3, S. 98 (Arnecke), 1907, S. 164 (Bansi), Heft 11, S. 64, meine Entgegnung, endlich meinen Aufsatz „Zur Neubelebung der Wasserwirtschaft im Harz" in der Zeitschrift des Deutschen Wasserwirtschafts- und Wasserkraft-Verbandes 1922; S. 146. Ich habe stets darauf hingewiesen, daß hauptsächlich der Wasserverkauf den Bau von Harztalsperren rechtfertigen und ermöglichen kann. Es wird damit der Vorteil der Schadenwasserminderung verknüpft sein. Im Versorgungsgebiet werden die Abwässer schon bei ihrer Entstehung verdünnt, die Abfallstoffe hinweggespült, sowie in geringem Maße und zeitlich unkontrollierbar auch das Niedrigwasser der offenen Wasserläufe gespeist.

[7] Wasserwirtschaftspläne für das Leinetal, Druck von Göhman Hannover 1926.

Monaten März, April, Mai, Oktober erfahrungsgemäß je mm (?) fehlen:

$$\frac{0{,}06 \times 10000 \times 1000}{30 \times 24 \times 60 \times 60} \cong 0{,}25 \text{ l/sek je Hektar.}$$

egen Verstärkung der Bewässerung und der Verdunstungs-rluste nach Trockenheitsperioden wird zur Sicherheit das ppelte gerechnet = 0,5 l/sek.

Die Wiesenflächen sollen, sofern sie 2% und mehr geneigt id, zur Hangberieselung, sofern flacher geneigt, zur Stau-rieselung hergerichtet werden.

Die Zuführung des Wassers wird im Leinetal, statt durch au und Obergraben, wegen der Kosten der Stauwerke und ückstaudeiche, der Hebung des Grundwasserspiegels oberhalb, r Senkung unterhalb des Wehrs sowie der Behinderung der hiffahrt, durch Pumpen erfolgen müssen. Die Kreisel- oder sser Turbinenpumpen werden durch Dieselmotoren angetrieben, rch elektrischen Strom nur bei einem Strompreis ≦ 10 Pf. r 1 kWh. Für kleinere Wiesenstreifen bis 100 ha können die mpenanlagen um so mehr fahrend oder schwimmend ein-richtet werden, als die Beschickungen wegen des Wechsels n Belüftung und Bewässerung intermittierend erfolgen und ischen den einzelnen Landflächen umlaufen müssen. Es rd darauf Bedacht genommen, durch die Pumpen gleichzeitig orige und sumpfige Wiesen zu entwässern. Im übrigen folgt die Entnahme aus der Leine (?) Ertragsberechnung st. 6 d.

sammenstellung 6d. Beispiel der Gewinnberechnung für den Bewässerungskomplex Salzderhelden 370 ha.

Pumpwerk 190 sekl auf 4,5 m Höhe, 16 PS-Motor, Saugleitung und Pumpenhaus		20 000 M.
11 750 lfd. m Bewässerungsgräben	je 5 M.	58 750 ,,
6 Verteilungseinrichtungen	,, 100 ,,	600 ,,
5700 lfd. m Entwässerungsgräben	,, 3 ,,	17 100 ,,
370 ha Land zur Bewässerung herzurichten je 80 M. (0,8 Pf/m²) =		29 600 ,,
Insgemein		3 950 ,,
Bausumme		130 000 M.

Im Original von Geißler sind für die Herrichtung von 370 ha à 80 M. 3950 M.!!!
und für Insgemein ebenfalls 3950 ,,
setzt. Das Versehen ist meinerseits ausgeglichen.

10% Zinsen und Tilgung von 130 000 M.	13 000 M.
150 Tg. Pumparbeit einschl. Brennstoff u. Schmiermittel je 4 Pf. die PS-Stunde $150 \cdot 24 \cdot 16 \cdot 0{,}04$	2 304 ,,
Rieselwärter für ½ Jahr	1 000 ,,
Betrieb	16 304 M.

Mehrertrag 1100 kg/ha Heu für 370 ha je 9 M./100 kg 36 630 M.

$$\text{Gewinn: } \frac{36\,630 - 16\,304}{370} = 55 \text{ M./ha.}$$

II. 1 m³/sek = 31,5 Millionen m³ im Jahre von dem aus-glichenen Abfluß (4,55 m³/sek), und zwar ausschließlich aus r Sösesperre sind vorläufig für die Trinkwasserversorgung s Leinetals (225 000 Ew.) und Hannovers (400 000 Ew.) mit je 0 l für den Kopf und Tag in Aussicht genommen. Erforderlich 25 000 × 0,1 × 365 = 22,8 Millionen m³.

Der Stauspiegel der Sösesperren liegt + 340, die Entnahme 290 N. N.; ein Ausgleichbecken bei Osterode als Ausgangs-unkt der Leitung ist zu + 265 (Leitungs- und Filtergefälle-rluste?) angenommen, um über einen 50 m hohen Bergrücken f dem kürzesten Weg (100 km) ins Leinetal und nach annover zu kommen.

Es werden bei dieser Linienführung nur die mit steigendem rinkwasserverbrauch immer mehr abnehmenden Überschuß-asser in einem Kraftwerk — Unterwasser + 200 — aus-nutzt werden können. Der längere Weg (112 km, Leitungs-urchmesser 1100 mm statt 1000 mm) über Northeim würde ie ständige vorherige Ausnutzung des gesamten Trinkwassers ls Kraftwasser gestatten.

Der Leitungsdruck 30—50 m über Gelände und nicht über 70 m soll durch Hochbehälter von 4—6000 m³ ausgeglichen werden. Harriehausen + 200, Gandersheim + 170, Röllinghausen + 145, Wulfingen + 120, Hochbehälter Hannover + 90 (Kostenberechnung vgl. Zusammenstellung 6e).

Zu I: In anliegendem Anschlagsbeispiel 6d erscheint zweifelhaft, ob:

α) eine zu bewässernde Fläche mit 0,8 Pf. bzw. 0,4 Pf. für den Quadratmeter hergerichtet werden kann,

β) ein einziger Pumpenwärter in Trockenzeiten ständig 150 Tage je 24 Stunden Dienst tun kann,

γ) ein Strom von 190 Sekl. (Niedrigwasser der Söse 250 Sekl.) ohne jede Aufsicht und Bedienung auf 3,7 km² Fläche verteilt werden kann,

δ) die Instandhaltung der Pumpen und Gräben in den 8 Monaten der Stillegung nichts kostet,

ε) für die Sperrenabgabe von 2,5 m³/sek, welche die Bewässerungsflächen allerdings nur zu einem Bruchteil erreicht, etwas bezahlt wird. (Eine vorherige Ausnutzung auch des Bewässerungswassers für Kraftzwecke ist vermutlich ins Auge gefaßt.)

Zu II: Der durch das Wasserwerk Hannover gedeckte Bedarf im Jahre 1924 war 16 Millionen m³.

Nach den Geißlerschen Angaben ist der gegenwärtige Jahresbedarf des Leinegebiets (225 000 Ew.) und Hannovers (400 000 Ew.) je $^1/_{10}$ m³ für den Kopf und Tag an 365 Tagen zu 22,8 Millionen m³ angenommen. Wenn man ein Drittel dieser Menge als fehlend oder ersatzbedürftig, ein weiteres Drittel für einen Bevölkerungszuwachs von 200 000 Köpfen in den nächsten 10 Jahren annimmt, so erreicht der Talsperrenbezug allmählich 15 Millionen m³, also noch nicht die Hälfte jener von Geißler im Widerspruch hierzu angenommenen 31,5 Millionen m³ Jahresbedarf. Dazu kommt, daß nach O. G. A. S. 9 überhaupt nur 15 Millionen m³ im Jahr an Trinkwasser aus der Söse zur Verfügung stehen.

Zusammenstellung 6e. Die Kosten von 1 m³ Trinkwasser für Hannover.

Rohrpreise ∅ 1000 mm für den lfd. m:		
Eiserne Rohre (keine Handelsware, Preis 350 M. je 1000 kg) 12 mm Wandstärke 320 kg/m		112 M.
Gußeisenrohre 25 mm Wandstärke		128 ,,
Betonrohre 7—10 at einschl. Einbau		110 ,,
Holzrohre ohne Einbau einschl. Verlegen		150 ,,
desgl. mit Rohrgraben und Wiederherstellung des Pflasters		160 ,,
100 000 lfd. m Rohr ∅ 1000 mm je 150 M.		15 000 000 M.
12 000 lfd. m Rohr ∅ 450 mm je 60 M.		720 000 ,,
5 Hochbehälter je 200 000 M.		1 000 000 ,,
dazu Sösesperre (nicht 3 [S. 13] sondern) 8 Mill. M.		8 000 000 ,,
		24 720 000 M.

1 m³ Wasser nach fertigem Ausbau, 8% Verzinsung und 1% Tilgung:

$$\frac{24{,}72 \times 9}{31{,}5 \times 100} = 7 \text{ Pf. bei 31,5 Mill. m³ Jahresabsatz.}$$

Im Geißlerschen Anschlag (Zusammenstellung 6e) fehlen die Kosten der Filter, Meßeinrichtungen, Abzweige, Wegebezeichnungen, Zinsen und Unterhaltungskosten während der Bauzeit; Grunderwerbs- und Nutzungsentschädigungen, Entwurf, Bauleitungs-, Betriebs- und Unterhaltungskosten und manches andere. Die Kosten der Sösesperre sind mit 3 statt 8 Millionen Mark (Auszug S. 38 Zusammenstellung 11) eingesetzt.

Damit verliert die Geißlersche Berechnung des Wasserpreises von 5,86 Pf./m³ ihre Grundlagen. Aber auch die Vorschläge des O. G. A. S. 25 u. 26 betr. den sofortigen Bau der oberen Siebersperre mit Sösestollen als Trinkwassersperre (15 Millionen m³) und die spätere Bereitstellung von 35 Millionen m³ Trinkwasser aus dem Oderteichgebiet (siehe unter 10) sind, wenigstens für das Leinegebiet, zunächst überflüssig.

b) Die Wasserkrafterzeugung. Hierfür käme zunächst der vorhandene Oderteich[8] mit 1,67 Millionen m³ Inhalt in Betracht[9]. Niederschlagsgebiet 13 km², wovon 2,24 km² durch den Rothenbecker, 0,78 km² durch den Flörishaier Graben nach Clausthal zu (Dammgraben) entwässert werden — gegenwärtig höchster Stau 723,6 N. N.

Der Oderteich bildet die in bezug auf Höhenlage (Gefälle), Niederschlagsreichtum, Sicherheit gegen Verschotterung, günstigste Staugelegenheit des Harzes. Der Oderteich ist daher in sämtliche neuere Entwürfe der Harzwasserwirtschaft einbezogen. Eine künstliche Vergrößerung seines Niederschlaggebietes durch Hanggräben und eine Vermehrung seines Inhalts durch höheren Aufstau (7,5—40 Millionen m³) in den verschiedenen Entwürfen ist vorgesehen. Die Frage bleibt, ob die Wasservorräte nach Süden (Franzius), nach Westen (Köhler) oder nach Norden (Reichsverkehrsministerium) geleitet werden sollen.

Das O. G. A. (siehe unter 10 Gaebelscher Vorschlag) scheint letzterer Richtung zuzuneigen und der Ansicht zu sein, daß wegen der beschränkten Stauräume im Oder- und Siebertal die Wasserentziehung nach Norden ohne Einfluß auf die Westharzsperren-Entwürfe sei.

Es kommt eine Entziehung von 35 Millionen m³ aus dem Oder-, Sieber-, Sösegebiet (Leine) in Betracht, während aus dem Oker-, Ecker-, Radaugebiet (Aller) 20 Millionen m³ und aus dem Bodegebiet 15 Millionen m³ für den Oderteich abgefangen werden. In dieses Gebiet greift das „Wasserregal" des Bergbaues ein, welches nach § 381 des preußischen Wassergesetzes im bisherigen Umfang aufrecht erhalten wurde und mit dem eine Auseinandersetzung unvermeidlich ist.

Vorläufig sind bis zur Klärung der Streitfragen die Oderteichanlagen und die beiden dazugehörigen Kraftwerke St. Andreasberg (Zusammenstellung 6) im Ausbauprogramm weggelassen (Zusammenstellung 11).

M. E. muß aber wenigstens die Untersuchung der alten Oderteichanlage allem anderen vorausgehen, einerlei ob ein Neubau oder eine Erhöhung des Oderteich-Abschlußwerks vorgenommen wird.

Ich habe schon im Herbst 1924 erhebliche Undichtigkeiten am Fuße des alten Teichdammes wahrgenommen. Es ist zu vermuten, daß dieselben noch vorhanden sind und wie schon früher vom Striegel (Entnahmekanal) ausgehen, vielleicht aber auch in die Gründungsfuge übergreifen. Solche Undichtigkeiten sind erfahrungsgemäß der Ausgangspunkt von Katastrophen gewesen. Ein Unfall wäre besonders vor und während des Baues der unterhalb des Oderteichs gelegenen Odersperre verhängnisvoll. Diese Odersperre ist nach O. G. A. S. 20 das Rückgrat aller Unternehmen (Zusammenstellung 2—6). Ihr werden mittels Zubringer Wassermengen aus der Sperrlutter und dem Breitenbeeke zugeführt. Das Kraftwerk ist, um Zusatzgefälle zu gewinnen, bis oberhalb Lauterberg talabwärts verschoben und ergießt in ein Ausgleichbecken im Oderbett. Aus dem letzteren zweigt zwischen Lauterberg und Scharzfeld der schätzungsweise 25—30 km lange „Überleitungsgraben" ab. Dieser führt bis zu den Kraftwerksanlagen bei Berka mit Wasserschloß und einem Ausgleichbecken im Sösebett, welches weiterhin im Rhumepolder bei Northeim seine Ergänzung findet. Die Kraftabgabe erfolgt ohne eigenes Leitungsnetz unmittelbar an vorhandene Überlandzentralen[10].

Wenn auf Vorschlag des O. G. A. die zunächst vorgesehene untere Siebersperre durch einen Hochwasser-Staupolder im Sieberbett ersetzt und die an Stelle derselben sofort zu bauende obere Siebersperre der Trinkwasserversorgung dienen würde, so bleiben aus dem Siebertale nur die Pflichtabgabe und ziemlich wertloses Überfallwasser zum Betriebe eines Laufwerkes übrig. Auf eine Speisung des Überleitungskanals ist nicht zu rechnen. Ebenso dürften einige kleine Nebenflüßchen der Oder und Sieber nur wertloses Hochwasser liefern, während das Niedrigwasser durch den Überleitungskanal nicht abgefangen werden darf, sondern dem Bett erhalten bleiben muß. Von dem ursprünglichen (Rütherschen) Gedanken der Speisung eines Kraftwasser-Sammelkanals am Südwest-Harzrand durch die Abwässer der Sperrenkraftwerke der Oder, Sieber und Sösesperre ist also nur der Anfang, die Odersperre, und das Ende, das Kraftwerk Berka, übriggeblieben. Da auf die Sösesperre keine Rücksicht mehr zu nehmen war, ist die Kraftwerksanlage von Förste (Rüther) Söse abwärts nach Berka verschoben.

3. Die Bauwerke.

a) Als Absperrwerke sollen für Oder, Sieber und Söse geschüttete Dämme mit entwässerten Kernmauern nach dem Muster des Sorpe-Entwurfs 1922 dienen. Die Entwässerung besteht aus einem engmaschigen Netz senkrechter und wagerechter Entwässerungsstränge, sowie Überwachungsschächten und -gängen, zur drucklosen Abführung etwaigen Sickerwassers. Statt eines Doppelentnahmekanals soll je ein Einzelkanal mit Halsbändern im offenen Einschnitt der beiden Talhänge ausgeführt werden und je als Entnahme und als Grundablaß dienen.

Für die Vorschläge der Entwässerung und der Einzelkanäle fehlt eine ausreichende Begründung. Beide sind kostspielig und zeitraubend.

Die Druckwasserentlastung bietet für die Kernmauer keinen statischen Vorteil, sondern sie schwächt diese dünne Wand. Ferner würde sie eine im Interesse ihres Widerstandes zweckmäßige Vermehrung des Gewichts und Gegendruck der luftseitigen Dammhälfte verhindern, welche eine Durchtränkung zur Folge hat. Zwei Einschnitte lockern den Felsverband der Dammwiderlager in höherem Maße als ein oder als ein Stollen.

Die nach dem O. G. A. S. 11 geplante talabwärtige Verlegung des Söseabschlußwerks vergrößert dessen Niederschlagsgebiet und den Beckeninhalt. Die frühere, flußaufwärts geplante Sperrstelle unter Ausfüllung des städtischen Steinbruchs mit dem Abschlußwerk war deshalb gewählt, um diesen Einschnitt in die dichtende Beckendecke wasserdicht zu schließen.

b) Polder.

Statt eines durch Dämme gegen Überflutung geschützten Stück Marschlandes scheint hier unter Polder — Einstaupolder — ein durch flache Dämme eingeschlossener Teil verstanden zu sein. Ob derselbe durch Versickerung, Überströmung oder Regulierungsvorrichtung entleert werden soll ist nicht angegeben.

Dem O. G. A. S. 21 kann voll beigepflichtet werden, wenn es sagt,

- daß die Schaffung von Stauräumen für 25—28 Millionen m³ Hochwasser durch Polder im Harzvorland nicht möglich erscheint,
- daß das Hochwasserschutzgebiet am Harzrand durch die tiefere Lage der Polder gegenüber Talsperren entsprechend vermindert wird,
- daß die durch die seichten Polder in Anspruch genommenen großen Flächen der Kultur entzogen und der Versschlammung, Verschotterung und Verkrautung preisgegeben werden,
- daß anfänglich große Versickerungen eintreten und Kraftgewinn und Niedrigwasser-Regulierung ausgeschlossen ist.

Man könnte noch auf die Gefahr der Vereisung und die Unmöglichkeit hinweisen, die Dämme selbst unter großem Kostenaufwand auf die Dauer zu halten.

---

[8] Man beachte: Der Oderteich ist seit 1720 für Bergbauzwecke vorhanden. Die Odersperre ist ein Teil der Westharzsperrenpläne. Im Oderteich werden eine Reihe Bruch- und Verwerfungsspalten vermutet. Geologische Begehungen können über den Dichtigkeitsgrad des Beckens und der Entnahmestollen, sowie die Sicherheit des Absperrwerks, keinen Aufschluß geben. Für eine Anzahl Harzteiche und die Nordhäuser Sperre haben sich solche Spalten als unschädlich erwiesen.

[9] Vgl. Ziegler, Der Talsperrenbau (1925) Bd. 1, S. 165, Verlag Ernst & Sohn, Berlin.

[10] Strom- und Trinkwasserpreise werden erst später festgesetzt.

Danach ist es nicht recht verständlich, wenn im O. G. A. 2 ein „billigerer" Hochwasserschutzpolder in der Sieber rhalb Herzberg an Stelle der unteren Siebersperre vor-ılagen wird[11].

Der Rhumepolder von 8 Millionen m³ Inhalt oberhalb heim ist bereits in das Ausbauprogramm, Zusammen-ıng 11, aufgenommen.

Die Aufstauung kann gar nicht anders wirken, als ein pfen, welcher die Vorflut behindert und den Grundwasser-ıel, sei der Polder regulierbar oder nicht, oberhalb und rhalb durch Versickerung unter Staugefälle hebt.

Die Stadt Northeim kann beeinträchtigt werden. Die umpfung, der nach Auszug S. 17 das Überschwemmungs-et der Rhume verfallen ist, wird nicht verbessert, wenn „nach Durchführung der Planung der Wasserspiegel des pienten, nämlich der Leine bei Northeim, sowie auch der ndwasserspiegel um 35 cm höher einstellt" (Auszug S. 31). ıdem der Polder zunächst der Versickerung, dann der umpfung und Verkrautung Vorschub geleistet, wird sich Inhalt und seine Schutzwirkung so lange vermindern, bis eine Hochflut beschädigt.

c) Ausgleichweiher und Leitungen.

Auf folgende Anlagen ist in dem Auszug und Gutachten t näher eingegangen:

Die Ausgleichweiher unterhalb Kraftwerk Lauterberg, ersperre und Berka; das Oderfluß-Entnahmebauwerk, die führung des Sieberwassers — Sandfänge — in den Überlei-gskanal, dieser selbst mit seinen Stollen und Rohrleitungs-cken — Länge, Querschnitt, Gefälle, Wasserführung m³/sek?) und das Wasserschloß — Inhalt (648 000 m³? gl. unter 4), Tiefe, Regulierung, Turbinenleitung.

Die Anlagen liegen in durchlässigem und ungünstigem ände (Gips).

Die Bedeutung der Frostgefahr im rauhen Harzklima und Gefahr der Verschotterung und Verschlammung (ins-ondere der Siebersperre) werden bei sämtlichen Anlagen erschätzt. Darauf deutet der Rat O. G. A. S. 29, die schenschieber der Entnahmetürme wegzulassen, welche die gabe des Sperrenwassers aus verschiedenen Tiefen gestatten.

Durch sie würde es möglich sein,

a) Wasser von höherer Temperatur als die an der Becken-le herrschende Mindesttemperatur von 4° C in die offenen tungen zu schicken und

b) auch nach eingetretener Verschotterung[12] oder Hoch-ssertrübung Wasser (Trinkwasser) aus beliebiger „Höhe" entnehmen.

Das ursprünglich statt der Berka-Überführung beabsichtigte Rhumekraftwerk.

Nach den Entwürfen der Braunschweigischen Gesellschaft die Ausnutzung der Kraftabwasser von Oder- und Sieber-rre in der Richtung der Hauptsickerungen unmittelbar an Aufbruchstelle derselben, der Rhumequelle, in einem ıftwerk beabsichtigt (Abb. 1).

Davon ist zugunsten der Überleitung nach Berka abge-en, „weil es nicht ratsam erschien, einen größeren Aus-ıchweiher in durch Erdsenkungen gefährdeten Gebieten an-egen".

Aus den Ausführungen des O. G. A. S. 26 geht nicht her-, ob ein oberer (Wasserschloß) oder unterer (Ausgleichweiher) r beide beabsichtigt waren, ferner ob eine Verlegung des unteren in das Ellertal, also flußaufwärts untersucht, und ob endlich die 8,5 m³/sek Kraftwasser-Höchstabfluß, welche „dem Rhumebett nicht ohne Regulierung zugemutet werden können", sechsstündiger Spitzen- oder 24stündiger ausgeglichener Abfluß sind. Nach der Bemessung der Berka-Turbinen von 4 mal 7,5 m³/sek Wasserverbrauch und kürzerer als sechsstündiger Spitze scheint auch für Rhume-Eller-Überleitung Spitzenkrafterzeugung von 4 mal 8,5 m³/sek vorgesehen gewesen zu sein, eine Wassermenge, welche nach 4a kaum verfügbar ist.

4. Die Würdigung der Krafterzeugung mit ihren Nebenanlagen.

Zusammenstellung 7. Häufigkeit der Schadenhochwässer der Leine, beobachtet am Pegel zu Poppenburg oberhalb Innerstemündung (O. G. A. S. 14).

Höhe über Pegel Null	Anzahl der Schadenhochwasser			
	Sommer		Winter	
	1860—1890	1890—1920	1860—1890	1890—1920
+ 4,40	—	—	—	1
4,25	—	—	—	1
4,00	—	—	1	1
3,75	—	1	1	3
3,50	1	1	6	6
3,25	2	1	14	10
3 00	2	2	17	18
2,75	2	5	17	20
2,50	3	9	—	—
2,25	6	18	—	—
2,00	10	21	—	—

Zusammenstellung 8. Die Überschwemmungsgebiete.

Überschwemmungsgebiet der Rhume	1 800	ha.
Überschwemmungsgebiet der Leine:		
Göttingen—Leineturm	2 300	„
Leineturm—Einbeck	1 440	„
Einbeck—Sarstedt	3 700	„
Sarstedt—Hannover.....	3 000	„
Hannover—Allermündung	5 700	„
Zusammen	16 140	(16 250)

Zusammenstellung 9. Der zu 6,6 % (dem 15fachen) kapitalisierte Nutzen der Südwestharzsperren für den preußischen Staat (Auszug S. 40).

1. Verhütung von Hochwasserschäden	25 700 000
2. Verbilligung der Leineregulierung	5 300 000
3. Rückgewinnung von Ödland.	607 500
4. Förderung der landwirtschaftlichen Produktion durch	
a) Bewässerungsanlagen	960 000
b) Intensivierung der Kulturen	4 800 000
5. Ersparung von Erwerbslosenunterstützung .	7 254 000
	44 621 500

Die Westharzsperren werden wie jedes Ausgleichbecken die Hochwasserschäden mildern und eine Niedrigwasserspeisung ermöglichen. Letztere wird für den Harzrand wegen der Berka-Überführung und der Versickerung von sehr geringer Wirkung sein. Dagegen wird für das Leinetal eine Verbesserung der Ertragfähigkeit von etwa 4 km² Wiesen, eine Verminderung der Versandung, der Abspülung von Dung, der Behinderung von Aussaat und Ernte sowie eine Erhöhung des Grundwasserspiegels eintreten.

Als Gewinn ist ferner die Verwendung von bisher unbenutzten Wasserkräften und die nach Zeit und Menge unbeschränkte Kraftversorgung der zu entschädigenden Triebwerkbesitzer zu buchen[13].

Im übrigen scheinen mir die mit 13,5 Millionen Mark veranschlagten Kraftwerke einschließlich Überleitungskanal und Rhumepolder (Zusammenstellung 6 und 11) in ihrem Nutzen sehr hoch eingeschätzt.

[11] Solche Polder sind außerdem nach dem Entwurf noch für ne, Hahle, Eller, Innerste und Oker vorgesehen. Vgl. Abb. 1.

[12] Vgl. die alte Wasserwirtschaft und Industrie im Amte Harz-g, von Carl Berthold, veröffentlicht von Fischer, Zeitschrift des zvereins 1913, Heft 3, S. 187, Verlag Huch, Quedlinburg; „Zu ıdheim den 26 Oktobris 1570 bei der solthütten seyen wir die lau hinaufgegangen bis ahn den Schlagkenbergh und auf unser tes zu besichtigen gefunden: Viel Steins in der Radau. Landes-ıptarchiv Wolfenbüttel, Akten über die Wasserwirtschaft des zog Julius von Braunschweig. Derselbe läßt die Radau wiederholt Steinen reinigen um die Flößerei zu erleichtern."

[13] Die Harzflußwerke sind auf M. W. ausgebaut und höchstens 6 Monate voll beaufschlagt (Auszug S. 36).

Zusammenstellung 10. Erforderliche Arbeitskräfte.

Erforderliche Arbeitskräfte an der	Anzahl der Tagewerke			Anzahl der Arbeiter		
	Handwerker	Ungelernte Arbeiter	Zusammen	Handwerker	Ungelernte Arbeiter	Zusamme
Odersperre	132 056	866 375	998 431	175	1 155	1 330
Siebersperre	73 000	670 000	743 000	97	893	990
Sösesperre	97 000	857 000	954 000	129	1 140	1 269
Überleitung nach Berka und Rohrleitung Hannover	60 300	376 000	436 300	80	500	580
Zusammen	362 356	2 769 375	3 131 731	481	3 688	4 169

Zusammenstellung 11. Baukostenverteilung des ersten Ausbauprogramms (Auszug S. 38/40).

	1927	1928	1929	1930	1931	Zusamme rd.
Sösesperre	3 279 109	2 655 050	2 065 842	—	—	8 000 oc
Wasserleitung ins Leinetal	2 000 000	2 655 000	4 845 000	—	—	9 500 oc
Odersperre	3 290 679	4 045 394	3 163 926	—	—	10 500 oc
Überleitung nach Berka und Rhumepolder	—	6 767 220	6 532 780	—	—	13 300 oc
Siebersperre (untere)	—	—	2 937 601	2 649 884	2 912 515	8 500 oc
Zusammen	8 569 788	16 122 664	19 545 149	2 649 884	2 912 515	49 800 oc
Hierzu Bauzinsen	—	678 000	1 380 000	1 411 000	1 950 000	5 419 oc
Gesamtkosten	8 569 788	16 800 664	20 925 149	4 060 884	4 862 515	55 219 oc
Staatsbeihilfe einschl. 7,2 Mill. M. produktiver Erwerbslosenunterstützung	8 369 788	7 288 086	7 838 594	2 042 154	1 680 378	27 219 oc

a) Überschlägliche Ermittlung der Krafterzeugung.

Das Kraftwerk Westerhof arbeitet mit einer Turbine von 1000 PS. Das ergibt, eine PS = 0,735 kW = rd. ¾ kW und den Nutzeffekt der Turbine gleich 0,75 gesetzt,

$$1000 \times 300 \times 24 \times 0{,}75 \times 0{,}75 \approx 4 \text{ Millionen kWh.}$$

Nach O. G. A. S. 11 liegt der höchste Stau der Odersperre auf . . . . . + 381 N. N.
der Sösespiegel bei Berka liegt schätzungsweise auf . . . . . + 135 N. N.
Das Bruttogefälle beträgt 381 — 135 = 246 m

Mit Rücksicht auf den schwankenden Odersperren-Stauspiegel, die Gefällverluste in den Ausgleichsbecken und Leitungen sei als Nettogefälle 200 m gerechnet.

Der Beckeninhalt der Odersperre beträgt 29,5 (32,5) Millionen m³, die Jahreszuflußmenge 90 Millionen m³, die Überfallverluste 38% (O. G. A. S. 11 u. 19).

Mit Rücksicht auf Oder-Pflichtabgabe seien 30 Millionen m³ Kraftwasser für die Kraftwerke Lauterberg, Berka gerechnet:

$$\frac{30\,000\,000 \times 1000 \times 200 \times 0{,}75 \times 0{,}75}{75 \times 60 \times 60} \simeq 12{,}5 \text{ Millionen kWh.}$$

Einschließlich des Sieberwerkes sollten 50 Millionen kWh erzeugt werden, wovon etwa 6 Millionen kWh als Entschädigung an die Wasserkraftwerksbesitzer abzugeben sind. Aus den oben errechneten 4 + 12,5 Millionen kWh zu schließen, sind die nichtveranschlagten Andreasberger Kraftwerke (Zusammenstellung 6 u. 11) mitgerechnet. Der Trinkwasserverkauf und die Krafterzeugung Westerhof aus der oberen Siebersperre mögen wohl den wegfallenden Kraftverkauf aus der unteren Siebersperre decken: die Rentabilität des Kraftwerks Odersperre-Berka wird indessen auf rd. ¼ vermindert.

Die Faustrechnung wird bezüglich der Wassermenge durch die nach Auszug S. 30 erwarteten Zuschußmengen zur unteren Rhume und mittleren Leine bestätigt. Danach hätten in 29 einzelnen Trockenmonaten der Jahre 1907—1917 die Zuschußmengen zu den Niedrigwassermengen von 0,23—2,86 m³/sek der unteren Rhume und mittleren Leine bei Northeim zwischen 0,86 und 3,62 m³/sek, i. M. 7148: 29 = 2,46 m³/sek betra können. Das ergibt hochberechnet im Jahre:

$$2{,}46 \times 365 \times 24 \times 60 \times 60 = \text{rd } 75 \text{ Millionen m}^3.$$

Darin dürfte außer dem Kraftwasser die Pflichtabgabe für Unterläufe der Oder, Sieber, Söse (letztere nach O. G. S. 18 0,42 bis 0,78 m³/sek, im ganzen 18,6 Millionen m³ im Jah enthalten sein. Es wären also 75 — 30 = 45 Millionen m³ Pflichtabgabe gerechnet. Dem widerspricht allerdings die messung der Berka-Turbinen mit 10 000 + 20 000 PS. W die Spitzenkraftleistung nur vierfach wäre (nach O. G. A. S. mehr als vierfach), so würde das bei 100 m Gefälle (O. G. S. 35) einen Wasserverbrauch bedingen von

$$\frac{30\,000 \times 75}{1000 \times 100 \times 0{,}75} = 30 \text{ m}^3/\text{sek},$$

im Tagesdurchschnitt 7,5 m³/sek oder im ganzen 648 000 entsprechend einer Jahresmenge von 648 000 × 365 = rd. Millionen m³. Die gesamte Zuflußmenge von Oder- und Sieb sperre ist indessen nach Zusammenstellung 2 nur

$$21{,}48 + 89{,}5 + 60{,}9 = 171{,}9 \text{ Millionen m}^3.$$

b) Kulturbodengewinnung, Verschotterung und Bettdichtung.

Die geplanten Anlagen nehmen eine Fläche vorhande Kulturbodens ein, der den unsicheren, teueren Gewinn kultivierten Schotterflächen der Harzflüsse wahrscheinl übertrifft. Sollte es vorübergehend gelingen, die jetzi Hochwasserufer der Harzflüsse zusammenzudrängen und halten, so wird ein Hochwasser, welches die geschaffe Speicherräume nicht fassen können, ein verengtes, dich Bett statt einer weiten offenen Sickerfläche finden. Die Schä eines solchen Hochwassers werden sich sowohl am Harzra als im Leinetal mit verdoppelter Gewalt geltend machen. der Zwischenzeit werden die Flußgerölle, soweit sie nicht den Neuanlagen sich ablagern, infolge fehlender Hochwass spülung die Flußläufe noch mehr verschottern als bish

c) Grundwasserspeisung.

Nach den Angaben des Auszuges und des O. G. A. scheinen, sehen von der Sösesperre, der Grundwasserspeisung des zrandes jährlich etwa 50 Millionen m³ entzogen werden sollen (die Trinkwasserabgabe aus der Sieber zu rd. Millionen m³, die Berka-Überleitung zu 30 Millionen m³ chnet). Wenn diese Menge im Verhältnis zu dem unge- en Grundwasserspeicher auch verschwindend ist, so dürfte loch eine Verschiebung der Zonen und Zeiten zur Folge n, in welchen die Pflanzenwurzeln vom Grundwasser eist werden.

Schon wegen der Entschädigungspflicht oder gar der ngsbeiträge ist eine Feststellung der Schwankungen der mungsrichtung und der Querschnitte des Grundwasser- gels notwendig, um den Zusammenhang mit der Wasser- ung der Harzflüsse vor und nach Errichtung der Sperren igstens einigermaßen beurteilen zu können. Die Messungen sen in einem zuerst weitmaschigen, dann an den charakte- schen Stellen enger zu ziehenden Beobachtungsnetz erfolgen. enügt nicht, daß einige landwirtschaftliche Sachverständige nden, daß die Wasser in eine Tiefe absinken, in der sie den Pflanzenwuchs als verloren angesehen werden müssen G. A. S. 26), oder daß in den Erdfällen des Pöhlderbeckens, bis zu 10 m tief (unter der Erdoberfläche ?) sind, im Sommer Wasser vorhanden ist.

d) Pflichtwasserabgabe.

Eine Pflichtabgabe der Sperren (deren Größe nur für die sperre angegeben ist (O. G. A. S. 18 0,42 bis 0,78 m³/sek, mmenstellung 4), wird in den Schotterbetten um so eher chwinden, je tiefer der Grundwasserspiegel liegt.

e) Der Einfluß auf das Leinetal.

Ein entscheidender Einfluß der Anlagen auf die Hoch- serführung der Leine hat eine Abnahme der Spülwirkung, Verdichtung des Flußbettes durch die überwiegend tonigen vionen des Eichsfelds, eine Verminderung der Speisung Grundwassers und eine Vermehrung der Hochwassergefahr bwärts zur Folge. Von Einfluß würde es sein, daß weder Krafterzeugung (Spitzenkraft-Abwasser 30 m³/sek) noch Wasserversorgung während der Hochwasserführung der te unterbrochen werden können und sollen.

Es bleibt zweifelhaft, für wen das aufgespeicherte Wasser tlich Schadenwasser ist und wieviel davon, wie weit die utzraumbildung und die Niedrigwasserspeisung lediglich nteresse der Verwertung des Kraftwassers (Berka) und des kwassers (Westerhof) erfolgt. Das Kraft- und Trinkwasser l der Nutzung des Harzrandes auf jeden Fall entzogen

5. Die Würdigung des Gemeinnutzens.
Zusammenstellung 9.

Dieselbe ist im vorhergehenden Abschnitt schon teilweise halten. Im besonderen sei dazu noch bemerkt:

a) Überschätzung der Schadenverhütung.

Die Verhütung der Hochwasserschäden ist nach dem G. A. S. 34 angegebenen Verfahren zu hoch berechnet. an der Schaden eines alle 15 Jahre (Zusammenstellung 7) retenden Winterhochwassers 6 Millionen M. beträgt, zu % durch die Anlage von Talsperren gemildert und mit 15fachen Betrage kapitalisiert wird, so ergibt dies einen tleren jährlichen Schaden:

$$\frac{,0}{5} \times \frac{50}{100} \times 15 = 3 \text{ Millionen M., nicht 3,6 Millionen M.,}$$

nso, wenn der Schaden eines Sommerhochwassers (Juli 1926) 30 000 M. beträgt, Sommerhochwasser in 30 Jahren 18 mal sammenstellung 7) zu erwarten sind und die Schadenmilde- g 85% beträgt:

$$1{,}73 \times \frac{18}{30} \times \frac{85}{100} \times 15 = 13{,}2 \text{ Millionen M.,}$$

nicht 22,1 Millionen M.

Es sind offenbar 1,73 Millionen M. statt $\frac{18}{30} \times 1{,}73$ Millionen M. eingesetzt. Es sind daher 25,7 — 16,2 = 9,5 Millionen M. zu viel gerechnet (vgl. Zusammenstellung 9). Abgesehen davon soll nach den Grundsätzen für schlesische Talsperren nur das Fünffache des durchschnittlichen jährlichen Schadens als Hochwasserschutz aufgewendet worden sein:

$$\left(\frac{6{,}0}{15} + 1{,}73 \times \frac{18}{30}\right) 5 = 7{,}2 \text{ Millionen M.}$$

b) Die Leineregulierung.
Zusammenstellung 7.

Die Leinequerschnitte sind wechselnd und mehr oder weniger unzulänglich. Kleine Hochwasser ufern an Engstellen schon aus (Alfeld-Brüggener Niederung), während größere Wassermengen an anderen Stellen noch bordvoll abfließen. Eine Leineregulierung würde ohne Speicherräume unterhalb Northeim auf 115 m³/sek für Sommerhochwasser zu bemessen sein. Mit Speicherausgleich genügen 85 m³/sek. Die Regulierung der unteren Flußstrecken der Leine und Aller müßte indessen der Regulierung der oberen Leine vorausgehen, wenn nicht die beschleunigt abgeführten Überschwemmungsmengen verheerend wirken sollen, wie dies Auszug S. 27 sehr richtig bemerkt ist. Wie hoch sich die Regulierungskosten stellen würden, läßt sich daraus ermessen, daß allein an „Ersparnissen" 5,3 Millionen M. zugunsten des Westharzprojektes eingesetzt sind. Eine Begründung und selbst die Länge der zukünftigen Regulierungsstrecke ist nicht angegeben.

c) Ernte.

Der Sicherung der Ernte und der künstlichen Düngung würde andererseits das Fehlen der natürlichen Düngung durch befruchtende, wertvollen Schlick führende Überschwemmungen entgegenstehen.

d) Gewinnung von Ödland und Bewässerung.

Die Gewinnung von 350 ha Ödland wird schwerlich die Kosten decken, und ebenso sind Bewässerungs- und Regenanlagen am wasserreichen Südharzrande nur in ganz besonders trockenen Jahren von Vorteil. Im O. G. A. S. 35 wird zugegeben, daß das Kraftwasser der Überleitung Berka für Bewässerungszwecke zu kostbar ist. Das wird besonders in Mangelzeiten zutreffen. Die zu c) und d) eingesetzten Beträge kapitalisiert zu 4,8 + 0,6 + 0,96 = 6,3 Millionen M. werden sich daher wesentlich ermäßigen.

6. Die Baukosten.
Zusammenstellung 11.

Die Baukosten von rd. 55 Millionen M. sind auf die kurze Bauzeit von 1927—1931 verteilt. Die Veranschlagung von Talsperrenbauten, Poldern und namentlich des Überleitungskanals in Sicker- und Gipsgebieten, ferner die Entschädigungsverpflichtungen, Bauzwischenfälle, Verlängerung der Bauzeit: Zinsverluste, Einnahmeausfälle, Unterhaltungskosten und dergl. ist äußerst schwierig. Die Kosten sollen durch Staatszuschuß und eine Auslandsanleihe (Lee Higginson & Co., London) zu 6½% gedeckt werden.

Der Gemeinnutzen des Westharzsperren-Projektes scheint durch die unwiderrufliche Verleihung der Wasserschätze seines Gebietes, die bedingungslose Staatsbeihilfe in Höhe der Hälfte der veranschlagten Baukosten und die Übernahme der Hälfte der Genossenschaftslasten durch die Provinz Hannover abgegolten. Für den Verkauf von 44 Millionen k Wh und 15 Millionen m³ Trinkwasser wird eine Jahreseinnahme von 2,6 Millionen M. erwartet. Eine finanziell immer günstigere Gestaltung des Unternehmens wird ebenfalls erwartet und „sollen die Überschüsse zum weiteren Ausbau im Genossenschaftsgebiet verwandt werden" (Auszug S. 41).

Es ist anzunehmen, daß der Staat, der auf Rückzahlung verzichtet, die Überschüsse in die geeigneten Bahnen lenken wird. Die Genossenschaftsbildung soll durch Gesetz wie folgt geschehen:

7. Entwurf zu einem Westharz-Wassergesetz (= G.E.). (Anhang zum Finkenwirthschen Auszug.)

a) Die Genossenschaftsvertretung.

Die Genossenschaftsversammlung stimmt nach Einheiten des Mindestjahresbeitrages = Stimmeneinheit, allenfalls in danach zusammengelegten Gruppen.

Die Genossenschaftsversammlung setzt sich aus folgenden Stimmeinheiten zusammen:

G. E. § 7	Endgültig	Vorläufig
1. Provinz Hannover (Provinzialausschuß)	die Hälfte	§ 13 (I) 25
2. Stadt und Landgemeinden des Genossenschaftsgebiets . .	—	13
3. Bergwerke „	—	13
4. Kleinunternehmungen „	—	2
G. E. § 11		
5. Die Industrie- und Handelskammern Hannover, Hildesheim, Goslar, Göttingen je 1, die Landwirtschaftskammer Hannover 3, alle unabhängig von der Beitragszahlung . . .	7	7
		60

G. E. § 22.

6. Außerhalb des Gebietes liegende Genossen, die den Mindestbeitrag bezahlen.

Die am rechten Seitenrande angeführten Zahlen gelten für die vorläufige, aber grundlegende Genossenschaftsversammlung.

Zu 1. Endgültig stellt die Provinz Hannover stets die Hälfte der Stimmen, da sie die Hälfte der Beitragslasten (§ 13,1) bezahlt.

Zu 4. Unter Kleinunternehmen werden verstanden: Gewerbliche und landwirtschaftliche Unternehmungen, Wasser- und Elektrizitätswerke, Eisenbahnen, Realgemeinden, Wassergenossenschaften u. dergl.

Zu 3. u. 4. Soweit diese Unternehmungen den Mindestbeitrag nicht erreichen, werden sie bei der Veranlagung der Gemeinden berücksichtigt. Unternehmungen usw. außerhalb des Genossenschaftsgebiets, welche von den Genossenschaftseinrichtungen Vorteile haben oder sie beeinträchtigen, können nach § 22 zu den Lasten herangezogen und auf Verlangen, soweit sie Mindestbeiträge leisten, als Genossen aufgenommen werden.

Die Abnehmer von Wasser und Strom (§ 7 unter 2—4) tragen durch den Bezugspreis zu den Genossenschaftslasten bei, sind an dem ganzen Genossenschaftsbetrieb wirtschaftlich und technisch in bezug auf Menge, Zeit, Qualität der Wasserlieferung aufs lebhafteste interessiert. Gilt nun der Bezugspreis als stimmberechtigter Beitrag oder werden die Vorteile noch besonders bestimmt? Begründung zu § 18—21, Auszug S. 53.

b) Der Genossenschaftsvorstand. G. E. § 12.

Der aus der Mitte der Versammlung gewählte Vorstand besteht aus einem Vorsitzenden, 2 Stellvertretern und 6 Mitgliedern der Genossenschaft, dazu tritt der Geschäftsführer. Ein Vorstandsmitglied muß Landwirt sein = 10

c) Der Berufungsausschuß. G. E. § 24.

1. Staats- oder Kommunalbeamte (d. d. Aufsichtsbehörde, Oberpräsident, Hannover)	2
2. Oberbergamtsmitglied (d. d. Oberbergamt)	1
3. Kulturbaubeamter (d. d. Aufsichtsbehörde, Oberpräsident, Hannover)	1
4. 2 Kreis- oder Kommunalbeamte, 1 Bergmann, 3 Kleinunternehmer, wovon 1 Landwirt (d. d. Genossenschaftsversammlung zu wählende Genossen)	6
	10

Aus dieser Organisation geht hervor, daß der Provinzialausschuß, wie es der von ihm übernommenen halben Beitragslast entspricht, in der Genossenschaftsversammlung, im Vorstande und im Berufungsausschuß den ausschlaggebenden Einfluß besitzt. Die vom Vorstande festgesetzten Zwangsbeiträge sind öffentliche Lasten, werden im Verwaltungszwangsverfahren, und zwar bei Bergwerken und Kleinunternehmungen unter Mindestbeitrag durch die Gemeinden eingetrieben. Über Einsprüche entscheidet der Vorstand (§ 15) — in zweiter Instanz unter Ausschluß des Rechtswegs, der Berufungsausschuß (§ 24 und 26), ohne daß die Verpflichtung, die festgesetzten Beiträge zu zahlen, inzwischen aufgehoben wird. Das Einspruchsverfahren ist umständlich und wenig aussichtsreich. Für die „unmittelbar Beteiligten" (O. G. A. S. 37) besteht keine Möglichkeit, wirtschaftliche und wasserwirtschaftliche, technische und verwaltungstechnische Maßnahmen durch Stimmenmehrheit durchzusetzen. Sie sind auf das Wohlwollen des Provinzialausschusses angewiesen. Die Zwangsgenossen — solche, die es werden sollen, geraten in eine gewisse Abhängigkeit vom Provinzialausschuß.

Die früheren Entwürfe — Köhler, Franzius, Rüther, mit Ausnahme von Momber (Reichsverkehrsministerium) — haben m. W. diese Zwangseinrichtung nicht ins Auge gefaßt. Aus dem Vorgang des Ruhr-Talsperrenvereins, Emscher-Genossenschaft, Ruhrwerke u. a. läßt sich manches lernen und entnehmen.

War aber dort die Trink- und Gebrauchswasserversorgung und die Abwasserbeseitigung eine Frage auf Leben und Tod eines engbesiedelten, reichen und leistungsfähigen Industriegebietes, so sind die Verhältnisse in Hannover glücklicherweise oder unglücklicherweise noch lange nicht so weit gediehen. Die auf die Westharzsperren übertragenen gesetzlichen Bestimmungen (Auszug S. 41) passen daher vorläufig noch nicht ganz auf die Regelung der Wasserwirtschaft im Harz- und Leinegebiet.

8. Der Entwurf des Reichsverkehrsministeriums für die Speisung des Mittellandkanals aus den Nordharzflüssen.

(Momber, Deutsche Wasserwirtschaft 1925, S. 74.)
(Vgl. Abb. 1 und 2.)

Es kommen in Betracht die Bode und Holtemme, zum Elbgebiet gehörig, mit einem Abfluß je Sekunde und Quadratkilometer von im Mittel 10 l, herabgehend auf 1—2 l und anschwellend bis 1000 l und mehr. Ferner die Ilse, Ecker, Radau und Oker, zum Wesergebiet gehörig, mit einem Abfluß der Oker für die Sekunde und den Quadratkilometer von i. M. 20 l (60—70% des Niederschlags) herabgehend auf 1— und anschwellend bis auf 1000 l und mehr (Meßperiode 1904—14).

Die Scheitelhaltung des Mittellandkanals befindet sich 25 m über Elbespiegel. Daher würde die Pumpenspeisung derselben für 1 Million m³ einen Kraftaufwand erfordern von

$$\frac{25 \times 1\,000\,000 \times 1000 \times 0{,}736}{75 \times 60 \times 60 \times 0{,}736} \simeq 91\,000 \text{ kWh.}$$

Diese Leistung war in Vergleich zu setzen mit der Nivellierung Einführung der Harzgewässer in die Scheitelhaltung durch den Okerlauf, nach Aufspeicherung in Talsperren und Ausnutzung der Gefälle. Ein Leine- und ein Bode-Oker-Zubringer (Deesdorf—Hornburg, 48 km) des Mittellandkanals sind unwirtschaftlich.

Der Entwurf umfaßt nach Abb. 1 u. 2 folgende Anlagen:

a) Das Hanggrabensystem oberhalb des Großoderteichs I = 25 Mill. m³ + 750 N. N. einschließlich Vergrößerung des bestehenden Oderteichs. Die Speisung erfolgt aus den Quellgebieten der

Oker, Sieber, Söse mit	32 km²
Bode mit	26 „
Oker mit	18 „
Zusammen ..	70 km²

Die Sammelgrabenlänge beträgt rd. 100 km. Eine Querittersparnis erfolgt im westlichen Grabenring durch ige Stollenabkürzungen. Die beiden Strecken des östlichen benrings werden aufgefangen durch je ein Wehr in der en Bode und in der Ecker, beide in Höhe des Stauspiegels Großoderteichs und mit Schachtanschluß an den Hauptckstollen[14] vom Oderteich zum Wasserschloß Brockenwerk. warme Bode ist unmittelbar durch Wehr und Stollen in en Hauptdruckstollen eingeführt.

b) Das Brockenwerk, die obere Eckersperre, das Kraftk Dielenweg und die untere Eckersperre. Das Gefälle Brockenwerkes vom Wasserschloß bis zum Freilaufstollen re Eckersperre (I = 8,5 Mill. m³, h = 53,5 m) beträgt — 580 = 170 m.

Das Gefälle von der oberen Eckersperre bis zur unteren ersperre (I = ???; h = ???), Kraftwerk Dielenweg beträgt — 410 = 170 m.

Die Stollenlänge Großoderteich — untere Eckersperre ist d. 11 km.

c) Rappbodesperre (I = 75 Mill. m³, h = 81 m + 420 N.N.) Vorsperre und Überleitungsdruckstollen untere Eckerrre 50—60 m unter Stauspiegel. In den Stollen sind mit krechten Einfallschächten der Zillierbach, Holtemme, Ilse, lau u. a. an den Kreuzungsstellen eingeführt. Die Stollenge Rappbode — untere Eckersperre beträgt 24 km.

d) Okersperre (I = 35 Mill. m³, h = 65 m, + 400 N. N.) Überleitungsdruckstollen nach der unteren Oker hat km Länge.

Die beiden Endsperren Rappbode und Oker mit den erleitungssammel- und Druckstollen von 24 + 10 = 34 km ge nach der dazwischen liegenden unteren Eckersperre d angeordnet, weil sich die übrigen Täler des nördlichen rzrandes für große Sperren wenig eignen. Als zentraler dpunkt gleichzeitig auch für das Hanggrabensystem oberb + 750, welche die höchsten Erhebungen des Harzes in Großoderteich entwässert, ist deshalb die untere Eckerrre gewählt, weil diese Sperre der unteren Oker am nächsten t und weil nur diese, nicht die Bode, als Zubringer im en Gefälle unterhalb Braunschweigs für die Scheitelhaltung Mittelandkanals in Frage kommen kann.

In der Bodeniederung kommt es hauptsächlich auf Hochsserschutz an, weniger auf Bewässerung. Oberhalb Allerndung der Oker dagegen befinden sich große Bewässerungsossenschaften, welche bis zu 10 m³/sek. und mehr des Okerssers in Bewässerungszeiten restlos verbrauchen können.

e) Kraftwerk Harzburg. Gefälle Kraftwerk Harzburg rdliche Harzrandspalte) untere Eckersperre bis Ausgleichher Lochtum 410 — 148 = 262 m: Kraftwerksstollen von erer Eckersperre bis Harzburg = 2 km. Verbindungsstollen ere Eckersperre bis Lochtum = 8 km, zusammen 10 km.

f) Kraftwerk Rimbeck. Gefälle Kraftwerk Rimbeck von sgleichweiher Lochtum bis zum Untergraben nach der Ilse — 95 = 53 m, Stollenlänge Lochtum—Rimbeck mit zwischenendem Turmwasserschloß = 7 km.

Die drei Kraftwerke: Brocken, Dielenweg und Harzburg en unterirdisch, haben je eine Untersperre als Ausgleich itzenkraft), Druckstollenzuführung und Freilaufstollenabrung. Das geringe Niederschlagsgebiet der oberen Eckerrre wird durch Brockenwerkabwasser des Großoderteichs sgeglichen. Das Kernstück der Anlage ist die untere Eckerrre mit c), e) und f) (erster Ausbau Speicherräume 50% der ttleren Jahresabflußmenge). Die Okersperre, d), wird erst rch die Überführung nach der unteren Eckersperre wirtnaftlich, ebenso a) erst durch den Ausbau Harzburg-Rimbeck.

Die Speicherräume sind in 3 Höhen gestaffelt: Großoderch + 750, obere Ecker + 580, untere Ecker, Oker und ppbode + 400. Gesamtbruttogefälle bis Rimbeck + 94 N. N., 656 m netto rd. 600 m. Der Ausgleich erfolgt durch Kraftwasserablaß vom Großoderteich aus. Die Stauräume, 60—65% der mittleren Jahresabflußmenge, liegen vorteilhafterweise in verschiedenartigen, sich ergänzenden Niederschlagsgebieten.

Als Pflichtabgabe soll den einzelnen von den Sammelstollen gekreuzten Flüßchen des Nordharzrandes die an 275 Tagen gleich 9 Monaten nicht unterschrittene Wasserführung belassen werden. Der Überschuß wird durch Überfälle den Talsperren zugeführt. In Trockenzeiten sollen Zuflüsse aus den Reserven der Talsperren unmittelbar oder vermittelst der Fensterstollen der Talkreuzungen aus eingebauten Rohren gegeben werden.

Die Versickerungs- und Verdunstungsverluste des Mittellandkanals einschl. des Braunschweiger Stichkanals (also ohne Schleusungsbedarf) können bereits nach dem ersten Ausbau mit 100 Millionen m³ im Jahr gedeckt werden. Nach dem Anschluß der Okersperre stehen i. g. 150 Millionen m³ (entsprechend 9,1 bzw. 13,6 Millionen kWh Pumpenleistung) zur Verfügung und reichen dann auch noch für einen großen Teil des Schleusungsbetriebes aus.

Durch die intensive Beschickung der Okerstrecke unterhalb der Ilsemündung bis Scheitelhaltung Mittellandkanal werden insbesondere Wolfenbüttel und Braunschweig begünstigt. Sie sollen deshalb zu Kostenbeiträgen herangezogen werden.

Die Krafterzeugung beträgt:

Rappbode, untere Ecker—Rimbeck.	80	Millionen kWh
Groß-Oderteich— ob. Ecker— unt. Ecker—Rimbeck	50	„ „
Oker und untere Ecker—Rimbeck .	30	„ „
	160	Millionen kWh

Gestehungskosten der kWh
bei 5% Verzinsung . . . . . 3 Pf.
nach Tilgung . . . . . 0,5 „

In dem Bestreben, jeden aus dem Harz erreichbaren Tropfen zu sammeln, in Kraft auszunutzen und zugunsten des Mittellandkanals der Oker zuzuführen, scheinen die Rücksichten auf die Dauer der Bauzeit, technische und rechtliche Schwierigkeiten, Bau- und Unterhaltungskosten sowie die Interessen und Wünsche der Bevölkerung nicht genügend beachtet.

Die Interessenten unter Führung des Hannoverschen Talsperren-Konsortiums haben den Entwurf zu Fall gebracht (Öffentl. Anzeiger für den Harz vom 3. 7. 1925).

9. Der Köhlersche Vorschlag. (Vgl. Abb. 1.)

Der Entwurf des Reichsverkehrsministeriums ist die Abwandlung des westlichen (Köhlerschen) Entwurfs nach Norden: Sammelgrabenring um die höchsten Harzgipfel, Treffpunkt Oderteich (I = 40 Millionen m³, Höhe 742 N.N.), das sogenannte Dachrinnenprojekt.

4,5 km Druckstollen und Rohrbahn nach Kraftwerk I.

Steile Wand	+ 571 N.N.
10 km Stollen, 4 km Graben nach Abfallschacht und Kraftwerk II Clausthal	+ 197 „ „
12 km Stollen, nach Ausgleichweiher, Abfallschacht und Kraftwerk III Gittelde . . .	+ 110 „ „
14 km Freilaufstollen nach der Leine bei Billerbeck Kraftwerk III a	+ 105 „ „

Das O. G. A. wirft Köhler vor, daß:

a) die Überleitung und Ausnutzung des Wassers nach Westen an einem grundsätzlichen Fehler kranke, weil der Weg Oderteich—Billerbeck mit 44,5 km zu lang sei gegenüber dem Weg nach Vienenburg (Nordharzrand) von rund 20 km und nur 25 m geringerem Gefälle. Ferner sei der Ernst-August-Stollen, welchen Köhler benutzen will (vgl. Anm. 4 S. 275), mit höchstens 1,5 m³/sek. Leistungsfähigkeit nur als Zugang zu einem 14 km langen Parallelstollen von 12—14 m³/sek. Leistungsfähigkeit als Kraftabwasserstollen zu werten;

b) daß das Stollenwasser der landeskulturellen Benutzung entzogen werde,

[14] Der Hauptdruckstollen ist zu diesem Zwecke zunächst östlich h der oberen Bode und sodann nordwestlich nach der Ecker ührt (Abb. 1).

c) daß das Stollenwasser durch die Abwässer des Bergbaubetriebes für die Benutzung als Trinkwasser ungeeignet werde.

Zu a) Wenn die Ableitung nach Westen ein Fehler ist, so ist die Leitung Odersperre—Berka und Sösesperre—Kreiensen des Westharz-Sperrenentwurfs ein doppelter Fehler.

Zu b) Die landeskulturelle Bedeutung des Westharz-Sperrenentwurfs für den Harzrand ist verschwindend, dagegen die Entlastung der Rhume — allerdings nur von einem Teile des Harzwassers — nach Köhler ein Vorteil.

Zu c) Das „Trinkwasser" kann im Parallelstollen unter Verzicht auf das Bergbauabwasser auf kürzerem Wege, unter getrennter Ausnutzung desselben, einwandfrei und frostsicher ins Leinetal geführt werden.

Die naturgemäße Richtung der Ableitung der Abflüsse des Oderteichgebiets (sei es ohne, sei es mit den aus anderen Gründen zu verwerfenden Hanggräben) wäre die nach Süden. Wenn das Rhumewerk wirklich unausführbar ist, so dürfte — lediglich im Interesse des Kraft- und Trinkwassergewinns, weniger im Interesse der An- und Unterlieger der Harzflüsse — die Ableitung nach Norden noch etwas vorteilhafter sein als die nach Süden (Wegelänge und Gefälle).

10. Der Gaebelsche Vorschlag des O. G. A.

Das O. G. A. hat daher folgenden Entwurf Gaebel aufgenommen:

a) Das „Dachrinnenprojekt" mit einem Oderteich von 25 Millionen m³ + 742 N. N. wird beibehalten.

Der Oderteichzufluß soll betragen:

Aus dem Oder-, Sieber-, Söse-Gebiet (Leine)	35 Mill. m³
Aus dem Oker-, Ecker-, Radau-Gebiet (Aller)	20 „ „
Aus dem Bodegebiet	15 „ „

b) Ebenso ist die Linienführung Oderteich—Steile Wand, Stollenlänge 3¼ km wie bei Köhler, setzt sich dann aber teils als kurzer Stollen, teils als Druckrohrleitung (Länge?) nach Kraftwerk I des Oberen Radautales fort. Gefälle 742 — 615 = 127 m.

c) Hangleitung und Sammelgraben (7 km² Radaugebiet mit 2,3 m³/sek. mittlerem Abfluß) 6 km lang nach Ausgleichweiher, Schrägschacht (Druckrohre) Kraftwerk II (4fache Spitzenleistung), 4 km Freilaufstollen und Ausgleichweiher in der Radau (Harzburg). Gefälle 406 m.

Unterwasser + 204 N. N. Wassermenge 9—10 m³/sek.

Die Kraftwerkanlagen kosten 38 Millionen M. und leisten im Jahre 70 Millionen kWh.

d) Das aus dem Leinegebiet stammende Wasser des Kraftwerks — Oder, Sieber, Söse gleich 35 Millionen m³ und das Bodewasser 15 Millionen m³ — sollen über die Wasserscheide Leine—Aller + 215 N. N. (Filteranlagen) zur Ergänzung der Söse-Trinkwasserleitung hochgepumpt werden.

e) Das aus dem Allergebiet (Oker, Ecker, Radau) stammende Wasser des Kraftwerks von 20 Millionen m³ vermehrt um rd. 4 Millionen m³ Radauwasser wird durch die Radau der Oker zugeführt.

Eine Verwendung dieser Wassermenge zur Versorgung von Vienenburg, 8 km (70 m Gefälle), Wolfenbüttel, 34 km, und Braunschweig, 45 km, ist ins Auge gefaßt.

11. Die Einschränkung der Südwestharzsperren-Bauten.

Der Widerstreit der Herren Obergutachter mit ihren eigenen Planungen bezügl. einer unteren Siebersperre (Kraftwasser und Hochwasserschutz) oder einer oberen Siebersperre und einem Sieberpolder (Trinkwasser und Hochwasserschutz) wird in der einfachsten Weise dadurch gelöst, daß sämtliche Sieberbauten zurückgestellt sind.

Das hat nach dem Obergutachten den Erfolg, daß „der Hochwasserschutz für das Leinetal wesentlich gemindert wird" (vergl. Finkenwirth, die Harzwasserwerke der Provinz Hannover, S. 21, erschienen Ende 1927 im Selbstverlag der wasserwirtschaftswissenschaftlichen Gesellschaft zum Studium Niedersachsens E.V.). Ferner ist nach letzterer Quelle die Überleitung Berka nebst Kraftwerk daselbst vorläufig ebenfalls zurückgestellt.

An Kosten bleiben zu decken (Finkenwirth, S. 26):

Sösesperre	13,3 Mill.
Odersperre	13,0 „
Hauptwasserleitung (15 Mill. m³ Abgabe) . .	10,4 „
Rhumepolder	2,4 „
	39,1 Mill.

19,9 + 1,8 = 21,7 Mill. M. dieses Gesamtbetrages sind „rentierlich" zu betrachten. Das heißt wahrscheinlich, daß aus Trinkwasser und Strom zu erwartenden Einnahmen Verzinsung und Tilgung, die Betriebs- und Unterhaltungskosten im Rahmen dieser Summe decken.

Der Rest von 17,4 Mill. M. wird folgendermaßen gedeckt:

Verlorene Beihilfe des preußischen Staates . . .	9,2 Mill.
Verlorene Beihilfe der Provinz Hannover (als Darlehn des preußischen Staates an die Provinz Hannover)	4,6 „
Zuschuß aus der produktiven Erwerbslosenfürsorge	3,6 „
zusammen : . . .	17,4 Mill.
Der Anleihebedarf beträgt also 39,1—17,4 =	21,7 „
Hierzu treten aber jetzt schon nach Finkenwirth, S. 26, für größere Dimensionierung der Hauptwasserleitung (23 Mill. m³ Jahresabgabe) . .	3,75 „
Für das daran anzuschließende Netz der Kreiswasserversorgungen	6,4 „
Die Baukosten für Oder- u. Sösesperre, Rhumepolder und Wasserversorgung sind also veranschlagt zu	49,25 Mill.

Das ganze Unternehmen soll vermutlich unter der treffenderen Firma „Harzwasserwerke der Provinz Hannover" von letzterer durchgeführt werden (Finkenwirth S. 30). gründung und Angaben, wie sich nach dieser gänzlich v änderten Sachlage der Nutzen der Bauten stellt und die V teilung der Kosten rechtfertigt, fehlen in der Finkenwirthsch Veröffentlichung.

Für diejenigen Harzteile, für deren Talsperrenbauten v läufig Mittel noch nicht zur Verfügung stehen, bearbeitet Verfasser der unterirdischen Pläne des Reichsverkehrsmi steriums, nunmehr unter Leitung des Hannoverschen T sperren-Konsortiums, folgende Entwürfe für das Nordwe harzgebiet:

1. Eine Granetalsperre (mit Innerstezubringer?), Inh 70 Mill. m³, Gefälle 80 m nach einem gekuppelten Gegenbec bei Langelsheim (Innerste) und Pumpenspeicherung,

2. eine Okersperre, 52 Mill. m³ Inhalt, Mittellandkan abgabe: 20—30 Mill. m³,

3. eine Eckersperre für Ecker, Ilse, Radau.

Für das Ostharzgebiet werden bearbeitet:

1. Eine Sperre für den Zillierbach,

2. die Bodesperren (Naturschutzgebiet).

Im Sinne des vorstehenden Abschnitts II ist das We harzer Talsperrengesetz in der Sitzung des Preußischen La tags vom 15. März 1928 angenommen worden.

KURZE TECHNISCHE BERICHTE.

Hubbrücke der Rock-Island-Eisenbahn.

Die eingleisige Hubbrücke (Abb. 1) der Rock-Island-Eisenbahn r dem White River mit 55,6 m Stützweite und 16,5 m Hubhöhe

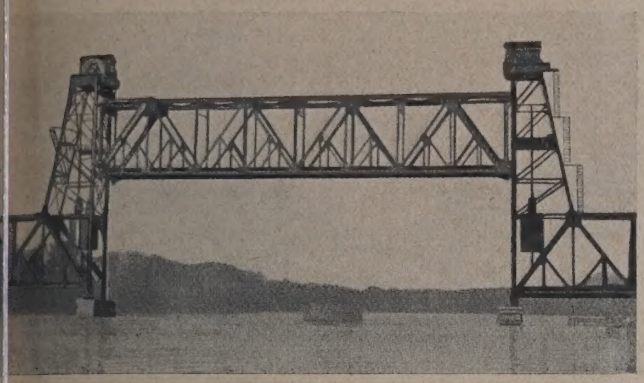


Abb. 1.

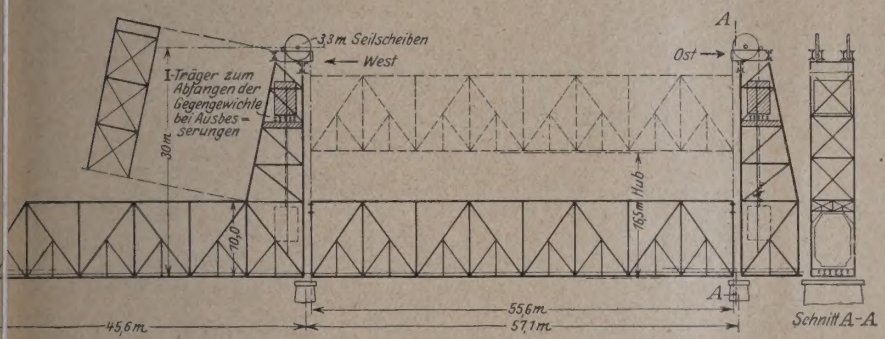


Abb. 2.

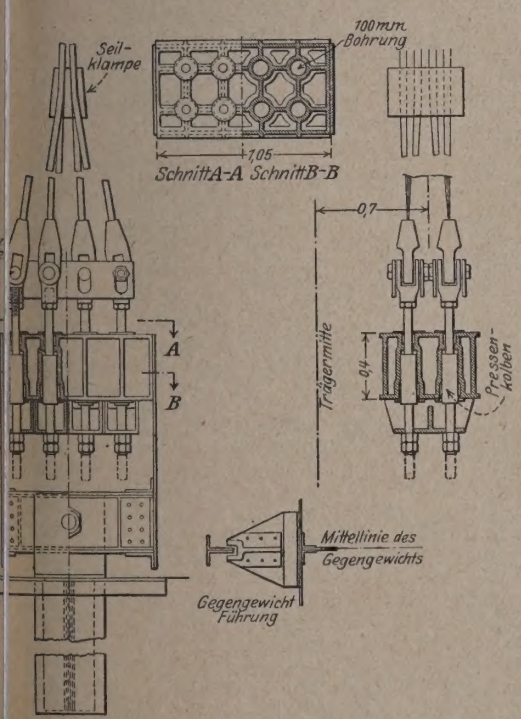


Abb. 3.

d 361 Tonnen (je 900 kg) Gesamtgewicht ist durch Gegengewichte den vier Endständern so ausgeglichen, daß die Seilscheiben der gengewichte sowohl für die Aufwärts- wie die Abwärtsbewegung getrieben werden müssen. Wegen der sehr geringen Bauhöhe für die hrbahn ist das Fachwerk der Hauptträger weit untergeteilt (Abb. 2). e Gegengewichte bestehen aus Stahlkästen, mit Beton und Altschienen gefüllt, laufen in Führungen der Hubtürme und können nötigenfalls auf untergeschobene I-Träger im zweiten Feld der Hubtürme (Abb. 1 und 2) niedergelassen werden. Die Seilscheiben von 3,3 m Durchmesser haben je zwei 25pferdige elektrische Antriebmotoren, (den zweiten nur zur Sicherheit) und sind durch Treppen mit Betonstufen (Abb. 1) zugänglich. Die acht Kabel jeden Gegengewichtes werden dadurch in gleicher Spannung gehalten, daß jedes Kabel mit dem Kolben einer Öldruckpresse verbunden ist, der infolge der Verbindung aller Pressen sich bei ungenügender Spannung bewegt (Abb. 3). Beim Niedergehen zeigen Lichtsignale im Steuerhäuschen an, welche Ecken noch nicht in der richtigen Höhenlage sind, und ermöglichen die Regelung des Motorwindenlaufs. Führungsrollen in der Längs- und Querrichtung mit 12 mm Spielraum sichern die richtige Bewegung, kegelförmige Druckpressenkolben bringen beim Eintreten in ihre Lagerschuhe die Hubbrücke in die genaue Lage und verriegeln sie selbsttätig. Selbsttätige Stromausschalter, selbsttätige magnetische Bremsen und Luftpuffer regeln die Endbewegung. Auflauf-Stahlstücke in den ausgeschnittenen Schienenköpfen überbrücken die 10 cm weite Endlücke. (Nach Engineering-News-Record vom 3. Nov. 1927, S. 705—708 mit 7 Abb.) N.

Dreigelenkbogen-Straßenbrücke über den Grand Canyon in Arizona.

Die staatliche Straßenbauverwaltung von Arizona baut über den Grand Canyon, 210 km nördlich von Flagstaff, eine stählerne Dreigelenkbogenbrücke von 188 m Stützweite und 27,5 m Pfeilhöhe (s. Abb.) zur Ausschaltung einer gefährlichen Fährverbindung und einer engen und krümmungsreichen Zufahrt sowie zur Schaffung einer Süd-Nord-Durchgangstraße zwischen Arizona und Utah. Die Brücke ist für 300 kg/m² Verkehrslast, die 5,4 m breite Eisenbetonfahrbahn für einen Lastkraftwagen von 13,5 t oder zwei solche von je 11 t nebeneinander berechnet. Sie wird durch Vorkragen errichtet und die dazu nötige Verstärkung des obersten Balkens benutzt, um die stählernen Fahrbahnquerträger mit 1,4 m Abstand unmittelbar darauf zu stützen. Die Bordkante bildet, zur Verringerung des Eigengewichts, ein Stahlträger. Die Augenstäbe der Verankerung für das Vorbauen sind so abgelängt, daß sie für die Überbauten der Anfahrten verwendbar sind und nur Einsätze zur Verkleinerung der Augen brauchen. Die Verdingungssumme von 341 000 Dollar umfaßt 7000 m³ Aushub

375 m³ Gründungs- und Fahrbahnbeton, 37 t Bewehrungsstahl und 840 t Baustahl, wobei alle Baustoffe 210 km weit mit Straßenfuhrwerk herangeschafft werden müssen. Der Bau soll am 1. September 1928 fertig werden. (Nach Engineering News-Record vom 5. Jan. 1928, S. 17—18, mit 2 Abbild.) N.

Berichtigung zum Aufsatz Orszag

in Heft 10, 1928, Seite 169: linke Spalte, 23. Zeile von oben:

Es muß heißen statt $y = \sqrt{\frac{95}{K}\,10^6}$: $y = \sqrt[4]{\frac{95}{K}\,10^6}$

und statt $y^3 = 0{,}96 \cdot 10^6\, K^{-1/4}$: $y^3 = 0{,}96 \cdot 10^6\, K^{-3/4}$;

24. Zeile von oben:

statt $c_4 = \frac{119}{0{,}96 \cdot 10^6\, K^{-1/4}}$: $c_4 = \frac{119}{0{,}96 \cdot 10^6\, K^{1/4}}$.

WIRTSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN.

Brückenbau und Wasserpolizei. Zu dem in Heft 9 dieser Zeitschrift auf Seite 157 veröffentlichten Artikel des Rechtsanwalts Dr. Habicht werden wir auf ein Urteil des Oberverwaltungsgerichts aufmerksam gemacht, das ausdrücklich feststellt, daß gegen Verfügungen des Oberpräsidenten, welche die Durchführung von Zwangsmitteln betreffen, nur die Beschwerde im Aufsichtswege zulässig ist. Die Entscheidung des Oberverwaltungsgerichts vom 3. Juli 1924 (V. (wasserwirtschaftlicher) Senat — V. A. 26. 23. —), die in der Zeitschrift für Agrar- und Wasserrecht Band 5, Seite 46ff. abgedruckt ist, führt in der Begründung folgendes aus:

„Durch § 347 Abs. 1 WG. sind besondere Rechtsmittel gegen wasserpolizeiliche Verfügungen des Oberpräsidenten eingeführt, und zwar sollen innerhalb zwei Wochen zulässig sein: entweder die Beschwerde an den zuständigen Minister oder nach § 127 Abs. 3 und 4 des LVG. die Klage bei dem Oberverwaltungsgerichte. Diese Rechtsmittel sind denjenigen der §§ 137ff. aaO. gegen polizeiliche Verfügungen der Ortspolizeibehörden, des Landrats und des Regierungspräsidenten nachgebildet und beziehen sich deshalb auch nur auf polizeiliche Verfügungen der in §§ 127 ff. aaO. genannten Art, also auf polizeiliche Anordnungen (Gebote, Verbote oder Versagungen notwendiger polizeilicher Erlaubnisse), sowie auf Androhungen von Zwangsmitteln (§ 133 Abs. 1 aaO.). Dagegen beziehen sie sich nicht auf solche — an sich auch polizeilichen — Verfügungen des Oberpräsidenten, die sich lediglich mit der Festsetzung und Durchführung von Zwangsmitteln (§ 346 WG.) befassen. Gegen solche Verfügungen des Oberpräsidenten ist, wie sich dies auch im § 133 Abs. 2 des LVG. bestimmt findet, nur die Beschwerde im Aufsichtswege zulässig. Dies ergibt sich aus dem § 347 Abs. 2 WG., im übrigen aber auch ohne weiteres aus dem ganzen Zusammenhang und aus der Angleichung der Rechtsmittel gegen polizeiliche Verfügungen des Oberpräsidenten an die Rechtsmittel gegen sonstige polizeiliche Verfügungen im Sinne der §§ 127ff. des LVG."

„Deutsche Baubilanz für 1927." Prof. Julius Hirsch hat im Rahmen der Arbeiten an einer „Deutschen Wirtschaftsbilanz" die Grundlagen einer „Deutschen Baubilanz" für 1927 aufgestellt. Ihre Ergebnisse sehen folgendermaßen aus:

Gesamtwert der Herstellung an Bauten, also Wohnungsbau, Straßenbau, Bau von öffentlichen und gewerblichen Gebäuden und Tiefbau betrug neun Milliarden Reichsmark.

Davon entfallen auf:

Neubau von Wohngebäuden	3,0	Milliarden	RM.
Reparaturen, Unterhaltung und Umbau von Wohngebäuden	1,0	„	„
Neubau von Landstraßen	0,3	„	„
Unterhaltung von Landstraßen	0,6	„	„
Gewerbliche und öffentliche Gebäude und Tiefbau (Neubau, Reparaturen und Unterhaltung)	4,1	„	„
	9,0	Milliarden	RM.

Die Gesamtsumme setzt sich aus nachstehenden Posten zusammen:

Baustoffe	4,5	Milliarden	RM.
Löhne	3,2	„	„
Verwaltung, Bauzins, Baugeldprovision, Unkosten, Verdienst	1,3	„	„
	9,0	Milliarden	RM.

Zieht man von diesen Summen diejenigen Werte ab, die aus anderen Wirtschaftszweigen in diese Gruppen hineingeliefert wurden, ferner aber auch die Fracht- und Transportkosten, so bleibt ein Nettowert von 6,9 Milliarden RM.

Änderung der Begriffserklärung von Hochofenzement. Der Reichsverkehrsminister hat am 5. IV. 1928 eine neue amtliche Begriffserklärung von Hochofenzement in nachstehender Fassung herausgegeben. Mit dieser Begriffsbestimmung sollen die Begriffe „Hochofenzement" und „Eisenportlandzement" klarer voneinander abgegrenzt werden.

Die neue Begriffserklärung lautet wie folgt:

Hochofenzement ist ein hydraulisches Bindemittel, das bei einem Gehalt von 15 bis 69% Gewichtsteilen Portlandzement aus basischer Hochofenschlacke besteht, die durch schnelle Abkühlung der feuerflüssigen Masse gekörnt ist. Hochofenschlacke und Portlandzement werden miteinander fein gemahlen und innig gemischt.

Zur Herstellung von Hochofenzementen dürfen nur beim Eisenhochofenbetrieb gewonnene Schlacken von folgender Zusammensetzung verwendet werden:

$$\frac{Ca\,O + Mg\,O + {}^1/_3\,Al_2O_3}{Si\,O_2 + {}^2/_3\,Al_2O_3} > 1$$

Die Hochofenschlacke darf nicht mehr als 5% Mn O enthalten. Der beigemischte Portlandzement wird gemäß der Begriffserklärung der Normen für Portlandzement hergestellt.

Zusätze zu besonderen Zwecken, namentlich zur Regelung der Abbindezeit, sind in Höhe von 3% des Gesamtgewichts begrenzt, um die Möglichkeit von Zusätzen lediglich zur Gewichtsvermehrung auszuschließen.

Damit wird die vom Minister der öffentlichen Arbeiten 22. XI. 1917 genehmigte Begriffserklärung außer Kraft gesetzt. Durch die Neufassung wird anerkannt, daß die Unterschiede zwischen Eisenportlandzement, für den bekanntlich ein Zusatz von mindestens 70% Portlandzement vorgeschrieben ist, und von Hochofenzement, dem nunmehr bis zu 69% Portlandzement zugesetzt werden kann, nur gering zu sein brauchen.

Im Interesse der Wirtschaftlichkeit in der Herstellung und Verwendung von Hochofenzement kann diese Änderung der Begriffserklärung nur begrüßt werden.

Russische Versuche im modernen Wegebau. Die zuständigen Sowjetorganisationen treffen Vorbereitungen für die in der Umgebung von Moskau geplante Herstellung von staubfreien Straßen in einer Länge von 5 bis 7 km. Hierbei sollen acht verschiedene Systeme angewendet werden, um das geeignetste für russische Verhältnisse ausfindig zu machen. Bei dem Bau der betreffenden Wege werden sechs verschiedene Sorten von bituminösem und Harzmaterial zur Verwendung gelangen, das bei deutschen und französischen Baufirmen bestellt worden ist. Auch soll ein Versuch mit einem mischem Harz sowie Bitum angestellt werden, von denen zwei Wagen an eine deutsche Firma zur Verarbeitung abgesandt worden sind.

Statistik der deutschen Arbeiter- und Angestelltenorganisationen. Die deutschen Arbeiter- und Angestelltenorganisationen zählten Ende 1926 rd. 6,3 Millionen Mitglieder, davon 5 Millionen in Arbeiter-, 1,3 Millionen in Angestelltenverbänden. Nach der Zahl der Mitglieder der einzelnen Gewerkschaften und deren Anteil an der Gesamtzahl ergibt sich folgende Größenordnung:

	Zahl (männl. u. weibl.)	Proz. Gesamt
SPD-Gewerkschaften	4 336 000	68,5
Katholische Gewerkschaften	1 073 000	16,9
Hirsch-Duncker-Gewerksch. (dem.)	487 000	7,7
Wirtschaftsfriedl. Gewerkschaften	171 000	2,7
Selbständige Verbände	140 000	2,2
Syndikalisten und Kommunisten	73 000	1,2

Die drei großen Arbeiterverbände allein (ohne Angestellte):

SPD-Gewerkschaften	3 934 000	78,9
Katholische Gewerkschaften	643 500	12,9
Demokratische Gewerkschaften	163 000	3,3

Die Weiterentwicklung im Jahre 1927 hat den Verlust an Mitgliedern wieder ausgeglichen, den die Wirtschaftskrise des Jahres 1926 gebracht hatte. Bei der weitaus größten Organisation, dem Allgemeinen Deutschen Gewerkschaftsbund, hat der Mitgliederbestand die Zahl von 4 Millionen erheblich überschritten. Die Zentrum-Gewerkschaften konnten im Jahre 1926 ihre Mitgliederzahl infolge Anschluß des Gesamtverbandes Deutscher Verkehrs- und Staatsbediensteter um fast 10% erhöhen; auch hier hat das Jahr 1927 weiteren Zuwachs gebracht. Ohne den Neuzugang von rd. 112 000 Verkehrs- und Staatsbediensteten hätten die Zentrum-Gewerkschaften noch stärkere Verluste erlitten als die sozialdemokratischen Gewerkschaften, nämlich 9 gegen 6 Prozent bei den männlichen, 22 gegen 13 Prozent bei den weiblichen Arbeitern. Einen reinen Zuwachs von rd. 6000 Mitgliedern hatten im Jahre 1926 die demokratischen Gewerkschaften zu verzeichnen.

Unter den drei großen Angestellten-Organisationen steht an erster Stelle der Allgemeine freie Angestelltenbund (Afa-Bund, SPD.) mit 428 000 Mitgliedern; es folgen der Gesamtverband Deutscher Angestellten-Gewerkschaften, Gedag, christlich-nationaler Richtung mit 411 000 und der Gewerkschaftsbund der Angestellten (G. d. A.) mit 324 000 Mitgliedern einschließlich 32 000 des Bankbeamten-Vereins und 17 000 des Allg. Verbandes der Versicherungs-Angestellten. Diese drei Verbände sind zusammengeschlossen in dem Gewerkschaftsring deutscher Arbeiter-, Angestellten- und Beamtenverbände, der der freiheitlich-nationalen Richtung angehört.

Die Baugewerkschaften haben im Laufe des Jahres 1927 erheblichen Zuwachs gewonnen. Der Deutsche Baugewerksbund stieg von 339 000 Mitgliedern Ende 1926 auf 383 000 Mitglieder Ende des Jahres 1927 und auf 407 000 Mitglieder im März 1928. Der Zentralverband der Zimmerer hatte Ende 1926 86 313 Mitglieder und wuchs bis Januar 1928 auf 102 357 Mitglieder an. Der Zentralverband der christlichen Bauarbeiter vermehrte seinen Mitgliederbestand in der gleichen Zeit von 22 000 auf 43 000 Verbandszugehörige.

Goldklauseln bei Hypotheken. Angesichts der Unklarheit, die allgemein darüber herrscht, welche Goldklauseln heute bei Hypotheken zulässig sind, hat das Grundbuchamt Dessau diese Frage in einem Rundschreiben behandelt, aus dem wir das Grundsätzliche wiedergeben:

Bei Eintragung einer Hypothek darf der Betrag der Forderung
§ 28 der GBO. grundsätzlich nur in Reichswährung angegeben
en; die Eintragung darf hiernach nur in Reichsmark erfolgen.
ılässig ist daher ein Zusatz des Inhalts, daß der Betrag einer
hsmark dem Wert einer Goldmark bzw. 1/2790 kg Feingold
hkommen soll, denn dies würde ein Gegensatz in sich selbst sein.
Ebenfalls unzulässig ist die Eintragung der sogenannten Gold-
klauseln des Inhalts, daß ein dem jeweiligen Goldwert des gezahlten
ages gleichkommender Betrag in Reichsgoldmünze zu leisten
Diese Eintragung enthält eine gewisse Unsicherheit, die auch den
ag der Forderung ergreifen kann. Es wäre unter Umständen
dem Betrage nach unbestimmtes Aufgeld zu zahlen, was dem
ıdsatz widerspricht, daß der Betrag der Bestellung aus dem
ıdbuch hervorgehen muß.
Zulässig ist hingegen die Eintragung einer Goldklausel dahin-
nd, daß die Zahlung in Goldmünze zu leisten ist und zwar auch
ı, wenn vereinbart wird, daß auch andere als die zur Zeit geführten
münzen über 20 und 10 RM als Zahlungsmittel gelten sollen,
sie auf Grund Gesetz ausgeprägt werden sollten. Erforderlich
ber in jedem Falle, daß der angegebene und einzutragende Geld-
ag der Forderung durch die Klausel nicht berührt wird.
Weiter zulässig sind die Eintragungen, die auf Grund der Ver-
ung über die Eintragung von Hypotheken in ausländischer
rung vom 13. 2. 1920 (Reichsgesetzbl. Teil I Seite 231) und auf
ıd des Gesetzes vom 23. 6. 1923 (Reichsgesetzbl. Teil I Seite 407)
wertbeständige Hypotheken nebst den Durchführungsverord-
ıen erfolgen.
Es sind also folgende Eintragungen zulässig:
Hypothek von 3000 Reichsmark.
Hypothek von 3000 Goldmark,
Hypothek von 3000 Goldmark (1 Goldmark = 1/2790 kg Feingold)
Hypothek von 3000/2790 kg Feingold,
Hypothek von 1200 g Feingold,
Hypothek in Höhe des amtlich festgestellten oder festgesetzten
Preises einer Menge von 1200 g Feingold.
Anträge auf Eintragung von:
Hypothek von 3000 Goldmark (gleich mit dem amtlich fest-
ellten oder festgesetzten Preise einer Menge von 3000/2790 kg
gold), oder Hypothek von 3000 Feingoldmark, oder Hypothek
3000 Reichsmark (1 RM = 1/2790 kg Feingold), oder Hypothek
3000 Goldmark (1 Goldmark = dem Werte von 10/42 des nord-
rikanischen Dollars) sollen zurückgewiesen werden.

Rechtsprechung.

**Verwirken des Aufwertungsanspruches durch langzeitiges Still-
reigen.** (Entscheidung des Reichsgerichts, VII. Civilsenat, vom
Nov. 1927 — VII 559/27.) Der Unternehmer R. hatte für A.
ı den Kostenanschlägen vom 24. und 25. August 1921 ein Wohn-
s nebst Stallgebäude errichtet. A. hatte dafür an R. in acht Teil-
ägen in der Zeit vom 15. Januar 1922 bis 2. Juli 1923 insgesamt
491 PM bezahlt. Nach Behauptung des R. bedeuten diese
ungen nur 1646,63 GM, A. sei ihm jedoch 6487,95 GM schuldig
ırden. R. hat, nach Mahnung im Februar 1926, im April 1926
n teilweisen Aufwertungsbetrag von RM. 4100 gegen A. eingeklagt.
Das Aufwertungsverlangen des R. ist nach Ansicht des Reichs-
chts unberechtigt. R. hat mindestens seit Anfang Februar 1925
i Zulässigkeit der Aufwertung gekannt und durch sein Hervor-
n mit dem Aufwertungsverlangen erst im Februar 1926 wider
ı und Glauben im Verkehr verstoßen. R. hat daher durch sein
gzeitiges Stillschweigen seinen Aufwertungsanspruch
wirkt.
Wie das Reichsgericht, VI. Civilsenat, in der Entscheidung
. 17. November 1927 (VI. 134/27), ausgesprochen hat, erregt
Gläubiger durch langzeitiges untätiges Verhalten
e rechtfertigenden Grund in dem Schuldner den
uben, daß der Gläubiger das längst abgewickelte Ge-
äft als endgültig erledigt ansieht. Bei dieser Sachlage
de die Zulassung einer nachträglichen Aufwertung den berechtigten
ıngen des Schuldners und den Anforderungen der Sicherheit des
htsverkehrs widersprechen.

**Auf einem Sichtwechsel ist die bedingte Zahlungsanweisung in
Form zulässig, daß die Vorzeigung des Wechsels zur Zahlung
zu einem bestimmten Datum erfolgt sein muß.** (Entscheidung des
hsgerichts, II. Civilsenat, vom 17. Januar 1928 — II 396/28).
einem Sichtwechsel mit folgender Fassung: „Auf Sicht zahlen
....., sofern die Vorzeigung bis zum 10. August 1926 erfolgt,
Summe von ....." war nach Akzeptierung ohne Wissen des
eptanten die Frist zur Vorzeigung bis zum 1. November 1926
ängert worden. Der Akzeptant hat die Einlösung des ihm nach
. 10. August 1926 vorgezeigten Wechsels abgelehnt. Der Wechsel
ıngültig, weil er eine Bedingung enthalte. Außerdem sei der Wechsel
nach dem 10. August 1926 vorgezeigt, die Bedingung also nicht
nal eingehalten worden, er sei daher zur Zahlung nicht verpflichtet.
Das Reichsgericht hat die Klage gegen den Akzeptanten auf
lösung des Wechsels abgewiesen. Zwar sind Bedingungen mit
Natur des Wechsels unvereinbar. Der Sichtwechsel ist jedoch
ı Maßgabe der besonderen im Wechsel etwa enthaltenen Be-
ımung, sonst zwei Jahre nach Ausstellung, dem Akzeptanten
zur Zahlung vorzuzeigen, wenn der Inhaber seine wechselmäßigen Ansprüche gegen die Indossanten und den Aussteller nicht verlieren soll (Art. 31 Wechselordn.). Daher ist auf einem Sichtwechsel die Einfügung einer Bedingung über die Zahlung zulässig. Da im vorliegenden Fall die Zahlungsanweisung nur für den Fall der Vorzeigung bis 10. August 1926 erklärt war, war das Akzept auch nur für diesen Fall gegeben. Die Haftung des Akzeptanten war mangels vorheriger Vorlegung des Wechsels mit dem Ablauf des 10. August 1926 erloschen. Die nachträgliche Verlängerung bis 1. November 1926 ist für den Akzeptanten ohne Rechtswirkung.

Eine durch Gesellschaftsbeschluß aufgelöste, in Liquidation befindliche G. m. b. H. kann durch einstimmigen Gesellschafterbeschluß ohne Neugründung in eine werbende Gesellschaft zurückverwandelt werden. (Beschluß des Reichsgerichts, II. Civilsenat, vom 25. Oktober 1927 — II B 14/27). Durch Gesellschafterbeschluß vom 26. Februar 1927 wurde die M-Grundstückserwerbsgesellschaft m. b. H. aufgelöst. Am gleichen Tage meldete der zum alleinigen Liquidator bestellte Kaufmann R. zum Handelsregister an, daß die Gesellschaft in Liquidation getreten und die Liquidation durch Auflassung des das gesamte Vermögen der Gesellschaft bildenden Grundstücks an ihn, den Liquidator R., selbst beendet sei. Zugleich beantragte R. die Löschung der Gesellschaft. Das Registergericht trug die Auflösung der Gesellschaft in das Handelsregister ein und benachrichtigte den Liquidator R., die Löschung könne erst nach Ablauf des Sperrjahrs erfolgen. Durch einen neuen Gesellschafterbeschluß vom 24. März 1927 wurde die Aufhebung des Auflösungsbeschlusses und die Fortsetzung der Gesellschaft beschlossen, da, wie es in dem Protokoll heißt, die Auflassung des Grundstückes rückgängig gemacht und dem Grundbuchamt nicht eingereicht sei. Der Antrag auf Eintragung dieser Vorgänge wurde vom Registergericht abgelehnt. Die aufgelöste und in Liquidation befindliche G. m. b. H. könne nicht durch Gesellschafterbeschlüsse in eine werbende Gesellschaft zurückverwandelt werden, hierzu sei eine Neugründung erforderlich.

Das Reichsgericht ist diesem Standpunkt nicht beigetreten. Die Vorschrift in § 60, Abs. 1, Nr. 4, GmbH.-Ges., wonach die Gesellschafter die Fortsetzung der Gesellschaft beschließen können, wenn im Fall der Auflösung durch Konkurseröffnung das Verfahren nach Abschluß eines Zwangsvergleichs aufgehoben oder auf Antrag des Gemeinschuldners eingestellt wird, regelt nicht erschöpfend alle Fälle einer Rückgängigmachung der Auflösung. Das Wiederaufleben der werbenden Gesellschaft aus anderen Gründen ist dadurch nicht ausgeschlossen. Auch die Rücksichtnahme auf den Schutz der Gläubigerinteressen steht nicht entgegen, wenn, wie hier, die Liquidation erst begonnen hatte und wieder rückgängig gemacht ist. Damit ist das Stammkapital wieder hereingebracht. Dies muß allerdings beim Antrag auf Eintragung dem Registergericht nachgewiesen werden. Denn, war die Liquidation der Gesellschaft durch Verteilung des Vermögens bereits beendet, so ist keine Rückverwandlung, sondern nur eine Neugründung möglich. Außerdem ist ein einstimmiger Beschluß erforderlich, da durch die Auflösung jeder Gesellschafter das Recht auf Liquidation und Auskehrung des Liquidationsguthabens erworben hatte.

Zur Auslegung eines Pensionsversprechens. (Entscheidung des Reichsgerichts, III. Civilsenat, vom 24. Januar 1928 — III 189/27). Im Dezember 1921 hat der Fabrikdirektor S. in E. seine Gehaltsbezüge durch Vereinbarung mit der Firma L., in deren Betrieb er mehr als zwanzig Jahre in leitender Stellung tätig gewesen war, neu geregelt. Unter anderem wurde für den Fall der Kündigung durch die Firma L. oder deren Rechtsnachfolgerin vereinbart, daß S. dann nach dem Ausscheiden eine Pension in der gleichen Höhe entsprechend der jedesmaligen Höchstpension eines Landgerichtspräsidenten oder eines im gleichen Rang stehenden Staatsbeamten erhalten sollte. Für den Fall, daß S. aus eigener Entschließung seine Stellung aufgeben würde, sollte er nur die Hälfte dieser Pension beanspruchen können. Anfang Februar 1925 trat die Firma L. an S. schriftlich mit dem Ansinnen heran, wegen ungünstiger Geschäftslage, insbesondere durch Herabsetzung der Tantiemen auf die Hälfte, die Gehaltsbezüge des S. wesentlich zu kürzen. S. widersprach schriftlich und schlug seine Kündigung mit anschließender Pensionierung vor. Da Firma L. nicht antwortete, faßte er die schriftliche Mitteilung über seine finanzielle Schlechterstellung als Kündigung auf und verlangte nach Einstellen seiner Tätigkeit die vereinbarte Pension. Die Firma L. widersprach, bei freiwilligem Ausscheiden könne S. nur bei Dienstunfähigkeit oder Erreichen eines bestimmten Alters Pension verlangen.

Das Reichsgericht hat mit den Vorinstanzen die Klage des S. gegen die Firma auf Zahlung der vereinbarten Pension als gerechtfertigt anerkannt. Die Firma L. beabsichtigte von vornherein, S. zu entlassen. Alle ihre Maßnahmen zielten darauf hin, S. zu Schritten zu bewegen, welche den Vertrag als von ihm gelöst erscheinen ließen. Die von der Firma L. angestrebte Schlechterstellung des S. machte dessen Stellung in persönlicher und geschäftlicher Beziehung zu einer unhaltbaren. Es ist daher gleich, ob in dem Schreiben der Firma L. oder in der Antwort des S. eine Kündigung erblickt wird. Denn auch in letzterem Falle müsse sich die Firma L. so behandeln lassen, als wenn sie die Kündigung ausgesprochen hätte, und ist die Lösung des Dienstverhältnisses so aufzufassen, als wenn dem S. gekündigt worden wäre. Die Firma L. ist daher verpflichtet, an S. die volle Pension zu zahlen.

MITTEILUNGEN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR BAUINGENIEURWESEN.
Geschäftstelle: BERLIN NW 7, Friedrich-Ebert-Str. 27 (Ingenieurhaus).
Fernsprecher: Zentrum 152 07. — Postscheckkonto: Berlin Nr. 100 329.

Im Mittelpunkt des rheinisch-westfälischen Industriebezirks

findet die diesjährige ordentliche Mitgliederversammlung der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen statt. Jeder Ingenieur weiß von den technischen Großleistungen im Ruhrgebiet. Indessen ist sich noch nicht jeder Bauingenieur bewußt,

welchen bedeutenden Anteil das Bauingenieurwesen

an diesen Leistungen hat. Zwar gibt der Kohlenbergbau dem ganzen Gebiete das Gepräge. Aber gerade die markantesten Bauwerke der Zechen, die Fördertürme, Kohlentürme und Aufbereitungsanlagen, sind Werke des Bauingenieurs. Nicht nur im Industriebau, sondern auch in andern Zweigen war der Bauingenieur, so besonders auf dem Gebiete der Wasserversorgung und der Entwässerung, vor schwierige Aufgaben gestellt, die er mit Erfolg gelöst hat. Ruhrtalsperren und Emscherbrunnen sind bekannte Namen geworden. Hervorragende Bauwerke im Dienste der Wasserwirtschaft sollen während der ordentlichen Mitgliederversammlung besichtigt werden, und zwar die Möhnetalsperre, die im Bau befindliche Sorpetalsperre, die Ruhrkläranlage mit Kraftwerk Hengstey und Pumpenspeicheranlage Herdecke, die noch im Bau ist und die größten Speicherpumpen und Hochgefällsturbinen der Welt erhalten wird, und eine Kläranlage der Emschergenossenschaft. Die Teilnahme an der ordentlichen Mitgliederversammlung bietet ganz außergewöhnlich gute Gelegenheiten, hervorragende Ingenieurbauten kennenzulernen.

Berufsausbildung des akademischen Nachwuchses im Ingenieurbauwesen.

(Fortsetzung von Seite 272.)

Antwort 2.

Zu Frage 1: Ja.

Zu Frage 2: Die Durchführung dieser Forderung könnte geschehen durch die Einführung von Seminaren, in denen die Studierenden an Hand von Beispielen aus der Praxis mit deren wirtschaftlichen Auswirkungen bekannt zu machen sind. Bauverwaltungen von größeren Firmen, Staaten und Gemeinden könnten Durchschläge ihrer Unterlagen für größere Bauvorhaben nebst Wirtschaftlichkeitsberechnungen an die technischen Hochschulen zur Verwendung in Vorträgen und Seminaren senden.

Zu Frage 3: Ich halte rechtskundliche Vorlesungen für erwünscht.

Zu Frage 4: Solche Vorlesungen sind dem Gedankenkreis der Bauingenieure anzupassen.

Zu Frage 5: Die Vorträge haben nur Zweck, wenn sie Pflicht- und Prüfungsfächer sind.

Im Anschluß an die Ausführungen in der Zeitschrift „Der Bauingenieur", Jahrgang 1926, Heft 35, in den „Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen" halte ich besonders zu Punkt 8 eine Verlängerung der praktischen Ausbildung auf der Baustelle, aber auch eine möglichst handwerksmäßige Vorbildung für dringend erforderlich.

Antwort 3.

Zu Frage 1: Ja.

Zu Frage 2: Entwurf einer Brücke: Wirtschaftliche Vergleiche zwischen Bogenbrücken in Stampfbeton oder Eisenbeton, Balkenbrücken und sonstigen Tragwerken.

Zu Frage 3: Mindestens diejenigen rechtskundlichen Vorlesungen, welche sich auf den Werkvertrag beziehen.

Zu Frage 4: Zugeschnitten für Ingenieure, Architekten und Chemiker.

Zu Frage 5: Mindestens Pflicht; besser, wenn die Prüfungsordnung dies zuläßt, auch Prüfungsfach.

Antwort 4.

Zu Frage 1: Ich erachte es für durchaus erforderlich, daß im fachwissenschaftlichen Hochschulunterricht der Bauingenieure den Lernenden die wirtschaftliche Auswirkung wissenschaftlicher oder praktischer Erkenntnisse klargemacht wird.

Zu Frage 2: Die Durchführung dieser Forderung kann einmal in einfacher Weise an Hand der Übungen, die wohl an allen Hochschulen heute eingeführt sind, vorgenommen werden, und zwar in der Weise, daß nicht nur gezeigt wird, wie das Eisen gebogen bzw. der Beton verarbeitet wird, sondern gleichzeitig auch ermittelt wird, wieviel Stundenlöhne pro Kilogramm für das Biegen bzw. für das Verarbeiten des Kubikmeters Beton aufzuwenden sind. In gleicher Weise können selbstverständlich alle übrigen Kalkulationsgrundlagen theoretisch ermittelt werden, wobei natürlich zu beachten wäre, daß ein unmittelbarer Vergleich mit den Forderungen der Praxis durch derartige Übungen nicht gegeben ist. Empfehlenswert dürfte es sein, wenn aus der Praxis, also von führenden Firmen, den Lehrstü Unterlagen überlassen werden, oder aus der Praxis hervorrag Lehrkräfte berufen werden, denen die praktischen Erkenntnisse ihre wirtschaftliche Auswirkung aus der Erfahrung bekannt Zu empfehlen dürfte es auch sein, für die Seminare vollkom zusammengestellte Projekte aus der Praxis zur Verfügung zu ste die den praktischen Werdegang eines Projektes vom ersten Ent mit Massenauszügen und Kostenanschlägen, Kalkulationen, V zeichnungen, Bauprogramm, Nachkalkulationen usw. enthalten.

Ich bin mir durchaus bewußt, daß durch derartige Schulbeis keine unmittelbaren praktischen Erkenntnisse vermittelt we können, halte es aber doch für wünschenswert, wenn damit den gehenden Bauingenieur schon Richtlinien und Begriffe geg werden, wie er später in der Praxis zu arbeiten hat. Die W bildung muß sich selbstverständlich jeder einzelne in der Praxis s erwerben; sie muß in den Händen der Firmen bleiben.

Zu Frage 3, 4 und 5: Reine theoretische Vorlesungen wirtsc lichen und rechtskundlichen Charakters belasten meiner Überzeu nach unsere Studenten viel zu sehr. Dieselben sind an und für durch das von Jahr zu Jahr immer mehr anwachsende Pensum fachwissenschaftlichen Ausbildung überlastet und können dera Aufgaben, selbst wenn sie dem Gedankenkreis des Bauingen angepaßt und auf seine Bedürfnisse zugeschnitten wären, in kurzen Ausbildungszeit nicht auch noch verdauen. Ich erach für wichtiger, wenn die wirtschaftlichen Auswirkungen an praktis Beispielen klargemacht werden. Die endgültige Ausbildung mu Praxis besorgen, denn es wird unmöglich sein, die notwen Kenntnisse zur sachgemäßen Einrichtung und richtigen Organis einer Baustelle oder zur rationellen Betriebsführung den Stud in der Hochschule zu vermitteln. Ebensowenig ist es bekann möglich, ausschließlich durch theoretische Überlegungen im Burea Erfordernisse am Bau festzulegen. — Nationalökonomische rechtskundliche Vorlesungen sollen meiner Überzeugung nach als Pflichtfächer eingeführt werden, um so weniger, da jedem die lichkeit geboten wird, seinen Neigungen und Veranlagungen sprechend, solche Gebiete an jeder Hochschule als Wahlfach zu h

Antwort 5.

Zu Frage 1: Die aus der Praxis und Hochschulkreisen erh Forderung, daß beim fachwissenschaftlichen Hochschulunterrich Bauingenieure wissenschaftliche und besondere praktische Erk nisse durch Erklärung ihrer wirtschaftlichen Auswirkung klargen werden sollen, ist m. E. eine zwingende Notwendigkeit.

Selbstverständlich kann man von einem älteren Studenten kein Urteil in wirtschaftlicher Hinsicht verlangen. Man muß aber das Rüstzeug geben, das zur Erkenntnis führt. Das läßt aber nur durch enge Fühlungnahme mit der Praxis erreichen. der Hochschule allein ist dies nicht möglich. Deshalb ist es erwür etwa in den großen Ferien der letzten beiden Studienjahre dem äl Studenten oder dem jungen Dipl.-Ing. oder Regierungsbauf Gelegenheit zu geben, in mittleren und kleineren Werken — keine bei Großunternehmungen, wo sie in den seltensten Fällen sachg ausgebildet werden können — möglichst auch bei anerkannte genieurbureaus mit beratender Tätigkeit, sich die erforderlichen K nisse zu erwerben. Besonders wichtig erscheint es mir dabei, s Kalkulationswesen und wirtschaftlicher Auswirkung auszubilden. Zeit müßte ihm als Ausbildungszeit angerechnet werden.

Mit jungen Diplomingenieuren und Regierungsbauführern man vielfach zunächst wenig anfangen, da ihnen die Verbin zwischen Hochschulausbildung und praktischer Ausbildung ganz fehlt. Keinesfalls darf aber dadurch eine Verlängerung des zu langen Studiums bei den heutigen wirtschaftlichen Verhältn verursacht werden, eher muß eine Verkürzung angestrebt werde

Zu Frage 2: Die spätere Einstellung muß bei Auswahl der bildungsstellen schon nach Fachneigung usw. berücksichtigt we Will ein junger Ingenieur später in den freien Beruf übergehen, ist der beratende Ingenieur mit ausreichender Praxis die richtige bildungsstelle. Will er z. B. in den Brückenbau übergehen, so mittlere Brückenbau- oder ähnliche Anstalten das Richtige.

Zu Frage 3: Wirtschaftliche Vorlesungen sind dringend aber von erfahrenen Herren, nicht von Theoretikern. Rechtsl liche Vorlesungen haben Bedenken und können nur ganz allgem Art sein, um die Grundbegriffe des Rechts vor Augen zu führe können und sollen aber nicht die Rechtsfakultät der Universität setzen. Das schafft nur neue Feindschaft und führt auch nicht guten Ergebnis.

Zu Frage 4: Ja. Sie müssen dem Gedankenkreis der Fachw schaft angepaßt werden. Zum Beispiel Rechtsbegriffe bei Sch gerichten usw.

Zu Frage 5: Pflichtfächer ja, soweit wirtschaftlicher Art. Re kundliche dagegen sollen nicht Pflichtfächer sein.

Prüfungsfächer nein, da schon zu viel verlangt wird — ja wenn andere Fächer dafür gekürzt werden können.

(Fortsetzung folg

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimrat Dr.-Ing. E. h. M. Foerster, Dresden. — Verlag von Julius Springer in Berlin W.
Druck von H. S. Hermann & Co., Buchdruckerei G. m. b. H., Berlin SW 19, Beuthstraße 8.

DER BAUINGENIEUR

Jahrgang 27. April 1928 Heft 17

BRÜCKENVERSTÄRKUNGEN DER REICHSBAHN.

Mitgeteilt von Dyckerhoff & Widmann A.-G.

Von den zahlreichen Verstärkungs- und Umbauarbeiten Brücken, die die Reichsbahn infolge der ständig steigenden kehrslasten in den letzten Jahren hat vornehmen müssen, l den verschiedenen Geschäftsstellen unserer Firma eine ßere Anzahl solcher Ausführungen übertragen worden. Da se Arbeiten im allgemeinen während des Betriebes, also unter chwerten Verhältnissen vorzunehmen waren, mußten für die gehinderte Baudurchführung oft außergewöhnliche Maßmen getroffen werden, gegen die im allgemeinen statische echnung und Planbearbeitung für den Unternehmer zurückten, um so mehr, als diese in den meisten Fällen durch die gane der Reichsbahn selbst geliefert wurden. Von den in den schiedenen Reichsbahndirektionsbezirken durch uns ausührten Umbauten werden im folgenden einige kurz behandelt.

Verstärkung der beiden gewölbten Bahnbrücken i zweigleisigen Linie Nürnberg—Eger über die uritz (km 97,080) und die Heidenaab bei Kirchenlaibach (km 98,889).

Diese beiden in Sandstein erbauten Brücken genügten den nspruchungen durch die schweren Bahnzüge nicht mehr l ließen auch Frost- und Wetterbeständigkeit vermissen. 13,50 m lichte Weite, die beiden Seitenöffnungen zur Einbindung des Eisenbahndammes je 13,50 m lichte Weite, Schafthöhe der beiden Pfeiler von Sockeloberkante bis Kämpferhöhe 6,35 m, Tiefe von Sockeloberkante bis Fundament-Unterkante 5 m, Länge der Pfeiler 8 m bzw. im Fundament 9,6 m, Breite der Pfeiler im Fundament 4 m, Höhe zwischen Straßenfahrbahn und Schwellen-Oberkante 15 m. Die Tauritzbrücke mit ihrer 11 m weiten Mittelöffnung über die Tauritz und eine Fahrstraße sowie den zwei Seitenöffnungen von je 12 m weist in ihren übrigen Abmessungen nur unbedeutende Verschiedenheiten von der Heidenaab-Brücke auf.

Die Verstärkung geschah bei beiden Brücken bezüglich der Konstruktion nach gleichen Grundsätzen (Abb. 1), und zwar erfolgte eine Verstärkung der Pfeiler und der Gewölbe um 0,50 m nach dem Lichtraumprofil zu in bewehrtem Beton. Die Pfeilerverstärkung verzieht sich in einer schiefen Ebene bis zum letzten Fundamentabsatz auf etwa 1,0 m Stärke, von da aus mit einem Vorsprung senkrecht bis zur alten Fundamentsohle, auf eine Stärke von 1,50 m. Diese Verstärkung mußte bei der Tauritzbrücke beim Pfeiler neben der Tauritz um 0,50 m unter die alte Fundamentsohle herabgeführt werden. — Die gleiche Maßnahme war bei einem Pfeiler der Heidenaabbrücke

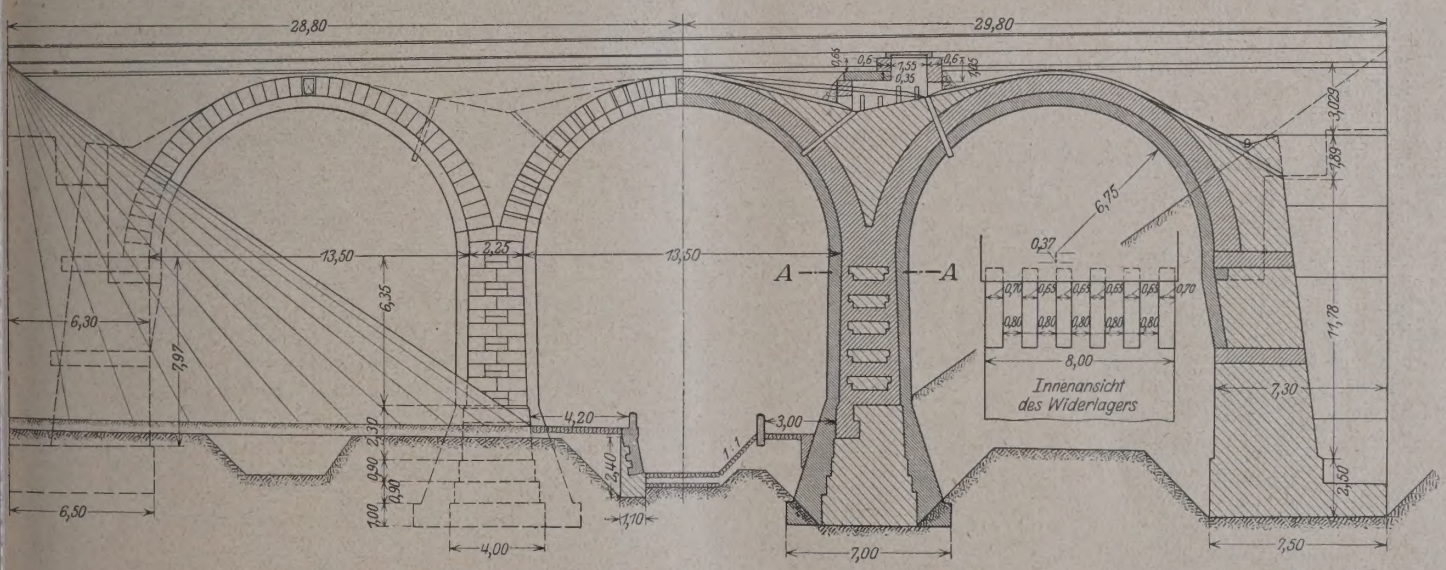


Abb. 1. Brücke über die Heidenaab.

mußten in den letzten Jahren wiederholt Sandsteinquader ch Beton ersetzt und der Mittelbogen bei der Heiaabbrücke mit eisernen Schlaudern verankert werden, da ser in der Mitte seiner Länge durchgerissen war. Außerdem en die Gewölbebogen sehr stark unter einer mangelhaften lierung der Gewölberücken und Ankerausmauerungen. R. B. D. Nürnberg entschloß sich daher, beide Brücken entechend zu verstärken und bei dieser Gelegenheit eine gute lierung über den Gewölberücken durchzuführen.

Die beiden Brücken zeigen je drei halbkreisförmige Öffngen und sind in ihrem Aufbau und ihren Abmessungen z ähnlich. Die Brücke über die Heidenaab bei km 98,889 d durch folgende Daten charakterisiert: Mittelöffnung zur erbrückung zweier Fahrstraßen und der Heidenaab mit auf der einen Seite gegen die Dammböschung notwendig. —

Bei den Widerlagern wurden die neuen Gewölbe auf je sieben Stempel und einen durchgehenden Balken aufgesetzt, welche in das alte Mauerwerk eingebunden wurden.

Um einen Verband mit dem alten Sandsteinmauerwerk zu erhalten, wurden sämtliche Mauerwerksflächen, die mit Beton zu verkleiden waren, mittels elektrisch betriebener Fein'scher Meisel und Scharriereisen aufgerauht. In den Fundamenten der Pfeiler wurden beiderseits 1 m tiefe, 50 mm lichtweite Löcher gebohrt und Ankereisen von 30 mm ⌀ und 1,50 m Länge einbetoniert und mit Zementmörtel 1 : 2 ausgegossen bzw. ausgespritzt.

Um ein möglichst inniges Zusammenwirken der alten und neuen Konstruktion zu erzielen, mußten in jedem Pfeilerschaft

auf beiden Seiten in drei Reihen je acht, also 24 Kammern im Ausmaß von 0,5/0,5 m ausgebrochen werden, die bis zur Einbringung der Ankereisen, der Eisenarmierung und des Betons

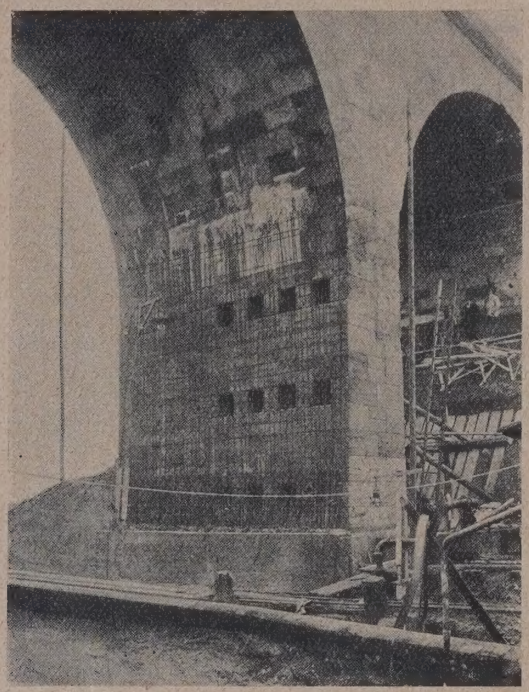


Abb. 2. Armierung der Pfeilerverstärkung mit Verankerungslöchern.

mit senkrecht stehenden, später mit einbetonierten Schienenstücken versteift blieben. Für die Pfeilerverankerungen wurden Löcher von 50 mm ⌀ auf die ganze Stärke der Pfeiler im Mittel etwa 1,4 m elektro-pneumatisch gebohrt zum Durchziehen der 20 mm starken Rundeisenanker, welche in Portlandzement 1 : 2 ausgegossen bzw. ausgespritzt wurden (Abb. 2).

Das Mischungsverhältnis für den Eisenbetonmantel der Pfeiler und Widerlager, sowie der ins alte Mauerwerk einspringenden Stempel war 1 : 2 : 3 unter Verwendung von Dyckerhoff-Doppel-Zement, Donausand und Donaukies. Die Pfeiler- und Gewölbeaufmauerung wurde 12 cm stark ebenfalls 1 : 2 : 3 mit hochwertigem Zement betoniert und mit 8 mm starken Eisen bei einer Maschenweite von 30/30 cm armiert. Die übrigen Sichtflächen erhielten zum Schutz gegen weitere Verwitterung der Sandsteinquader und um dem Bauwerk ein einheitliches Aussehen zu geben durchweg einen 5 cm starken Torkretverputz mit einer Drahtgeflechteinlage von 3 cm Maschenweite zur Verhinderung von Rißbildungen im Torkretverputz (vgl. Abb. 3).

Ganz besondere Sorgfalt verwandten wir auf die Isolierung der Gewölberücken. Zunächst wurde eine Eisenbetonplatte über die ganze Länge des Bauwerkes gespannt, hierüber doppelte Ruberoid-Abdeckung gelegt, eine Sandlage aufgebracht und hierauf ein Betonplattenbelag ausgeführt. Das Betonieren der Gewölbe geschah beiderseits gleichmäßig von den Kämpfern aus gegen den Scheitel zu; der Gewölbeschluß erfolgte von der Seite aus. Nach Erhärtung der Gewölbe wurde durch vorher in das alte Gewölbe gebohrte Löcher Zementmörtel eingepreßt, um etwaige Hohlräume zwischen dem alten Sandsteingewölbe und dem neuen Eisenbetongewölbe auszufüllen.

Die Arbeiten mußten in verhältnismäßig kurzer Zeit während der Herbst- bzw. Wintermonate von Ende September bis Ende Dezember 1926, und zwar in zwei Abschnitten ausgeführt werden, da jeweils nur ein Strang des Doppelgleises außer Betrieb gesetzt werden konnte. — Die Abbolzung des im Betriebe stehenden Gleises mußte sehr sorgfältig ausgeführt und gegen die alten Parapettmauern der Gewölbeaufmauerung versteift werden. Die Arbeiten verliefen ohne Störung im Ba betrieb und ohne jeden Unfall. Während der Bauzeit herrsc zum großen Teil außerordentlich ungünstige Witterung, so

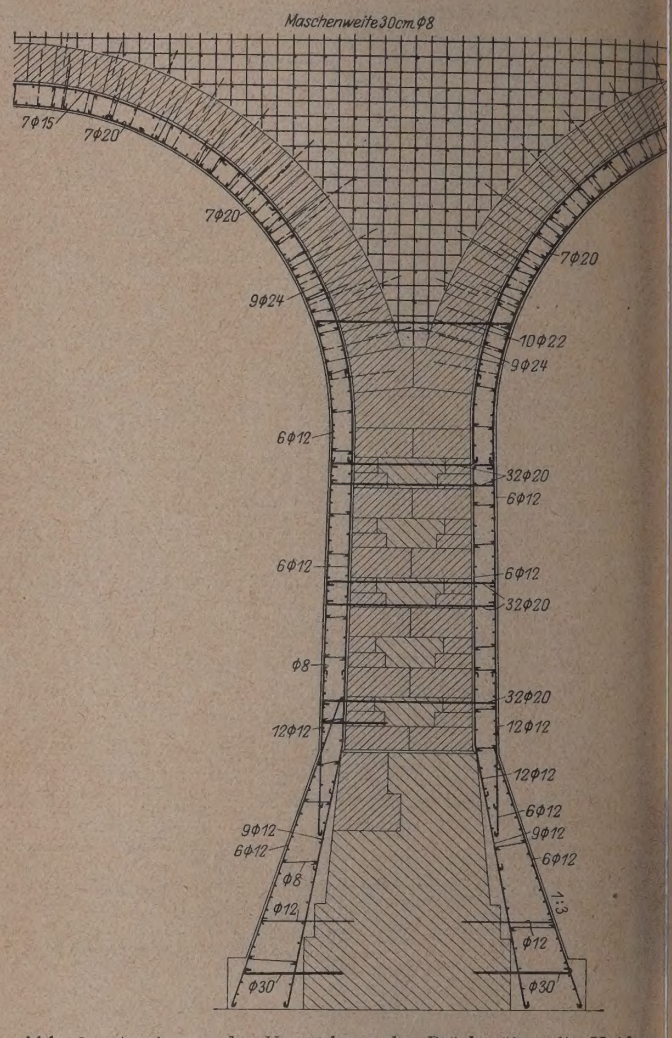


Abb. 3. Armierung der Verstärkung der Brücke über die Heidena

die termingemäße Fertigstellung nur durch Einschaltung Dreischichtenbetriebes eingehalten werden konnte.

Das Projekt für die Verstärkung der beiden Brücken st die Reichsbahndirektion Nürnberg auf, die Bauausführung ü wachte das Reichsbahnbauamt Bayreuth. Die Bauoberleit lag in den Händen der Herren Reichsbahnoberräte Glück Reichsbahndirektion Nürnberg und Seifert, Vorstand Reichsbahnbauamtes Bayreuth.

2. Umbau der drei zweigleisigen Bahnbrücken Linie München—Augsburg bei km 40,888, 41 416 42 273.

Der Umbau dieser drei Brücken, der im Auftrage des Rei bahnbauamts Augsburg I erfolgte, ist dadurch besonders merkenswert, daß diese verhältnismäßig kleinen Objekte n der Verstärkung der eigentlichen Konstruktion auch eine sondere Pfahlgründung infolge der schlechten Bodenverhält für die verstärkten Teile erforderten.

Die beiden fast gleichen Bauwerke bei km 40,888 km 42,273, die einer Bachdurchleitung und einer Feldwegu führung dienen, weisen für das einfache Tonnengewölbe Backstein Spannweiten von 10,34 m und 10,13 m auf. statische Nachprüfung für den Lastenzug G ergab in di Gewölben unzulässige Spannungen von 8,2—13,0 kg/ Außerdem hatten die Stirn- und Flügelmauern durch Witteru einflüsse sehr stark gelitten. Auch bei diesen beiden Bauwe wurden Verstärkung und Wiederherstellung in ähnlicher W

rchgeführt wie bei den unter 1. beschriebenen Bauwerken; Tonnen wurden durch Unterwölbung verstärkt und die rnmauern durch Aufmauerung wieder hergestellt. Die igelmauern konnten gekürzt und mit einem entsprechenden lauf in Stampfbeton betoniert werden. Der neue Teil des uwerkes mußte bei den vorhandenen schlechten Untergrund-hältnissen auf Betonbohrpfähle — hergestellt nach dem be-hrten System Strauß unter Verwendung von Druckluft beim ibringen des Betons — gegründet werden. In der Hauptsache men die Bauarbeiten ohne Betriebsstörung zur Durchführung, bei die Ausbesserung an den oberen Stirnmauern und der wölberückenabdeckung in die Zeit verlegt wurde, zu der gen Umbaues der Brücke bei km 41,416 ein Gleisstrang eils ausgeschaltet war.

Die Brücke bei km 41,416 hat drei Gewölbeöffnungen von o und 2 × 5,25 m lichte Weite aufzuweisen und dient der terführung eines Ortsverbindungsweges und der Durchleitung es Baches (Abb. 4). Die Backsteingewölbe hatten hier durch tterungseinflüsse sehr stark gelitten, so daß ein Ersatz der-ben durch Betoneisenüberbauten notwendig wurde. Die derlager mußten in ihren Fundamenten verstärkt werden; s schlechten Baugrundes wegen wurden auch hier Beton-hrpfähle wie bei den beiden vorhergehenden Brücken an-rdnet. Wegen Erhöhung des Geländeabstandes mußten die

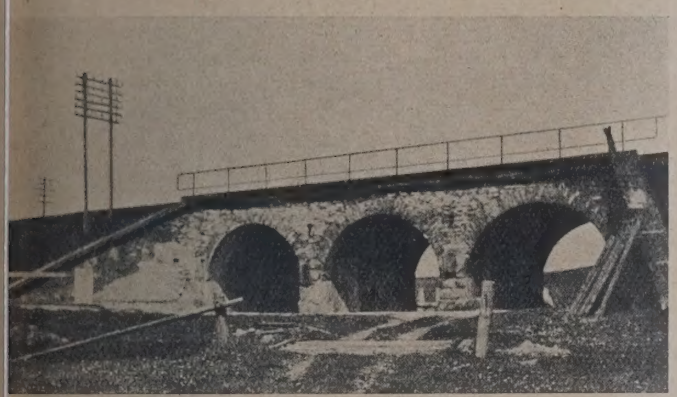


Abb. 4. Ansicht der Brücke bei km 41,416 vor Inangriffnahme der Arbeiten.

eilerkopfabrundungen abgenommen und durch Betonstirnen etzt werden; die Flügelanbauten wurden isoliert und aus-bessert.

Die Fundamentverstärkung erfolgte ohne Betriebsstörung; die Herstellung des Auf- und Überbaues wurde jeweils ein eis ausgeschaltet, während der Fuhrwerks- und Personen-rkehr durch die Brücke aufrecht erhalten werden konnte. e Gewölbeabbrucharbeiten mußten besonders vorsichtig rchgeführt werden, da der gerade auf dieser Strecke sehr rke Zugverkehr auf dem Nachbargleis unbedingt gesichert iben mußte.

Für die Pfeilergründungen waren pro Pfahl 25 t Last gesetzt, beim vorletzten und letzten Pfahl für die Flügel der ücke bei km 40,888 und 42,273 nur 20 t. Die Pfahllängen d je nach dem Befund der erbohrten Erdschichten verschieden d schwanken zwischen 4,00—6,80 m.

Die vorgenommene Probebelastung zeigte nach einer Fest-llung des Reichsbahnbauamts Augsburg 1 sehr gute Ergeb-se. Bei einer Auflast von 27,72 ts und einer Belastungsdauer n 9 Stunden ergab ein 6,8 m langer Pfahl nur eine Einsenkung n noch nicht 3 mm, ein anderer von 4,2 m Länge nach 48 Stun-n und 25 ts Auflast nur eine solche von 1½ mm.

Die einzelnen Pfähle erhielten durchgehend armierte Kopf-lken, durch welche die Pfahleisen senkrecht bis zur Gewölbe-platte reichen; die Balken selbst sind durch Ankereisen, lche 1 m tief ins alte Mauerwerk eingreifen, mit diesem fest rbunden. Auf Kopfbalken liegt die eigentliche Gewölbefuß-platte, welche durch 40/50 cm starke Eisenbetoneinbindebalken, die 90 cm tief ins alte Mauerwerk fassen, verbunden ist.

Zur Erzielung einer guten Verbindung zwischen dem neuen Beton- und dem alten Backsteinmauerwerk, sowohl bei Stirnen,

Abb. 5. Aufbringen der Isolierung auf der Brücke bei km 42,273.

als bei den Gewölben, sind Verzahnungsstaffeln herausgebrochen. In diese wurden Ankerlöcher 0,60—1 m tief gebohrt, zum Einsetzen von 20 bzw. 22 mm starken Ankereisen, deren Befesti-

Abb. 6.
Blick auf die Schutzschicht über der Isolierung.

gung besonders im oberen Gewölbeteil eine sachgemäße und sorgfältige Arbeit erforderte.

Die Isolierung der Gewölberücken bei km 40,888 und km 41,416 zeigen Abb. 5 und 6. Vom Gewölberücken wurde die alte Betondecke entfernt, die neue Grundfläche in Zementglattstrich hergestellt, mit Tektolith beklebt und hierauf eine 42 mm starke Trottoirklinkerschicht in Zementmörtel als Schutzschicht verlegt und diese mit zweimaligem Inertolanstrich ver-

sehen. Die Entwässerung erfolgt teils seitlich durch entsprechende Rinnen hinter den Widerlagern und Flügelmauern, teils durch die Stirnen mittels betonierter Wasserspeier; der Ge-

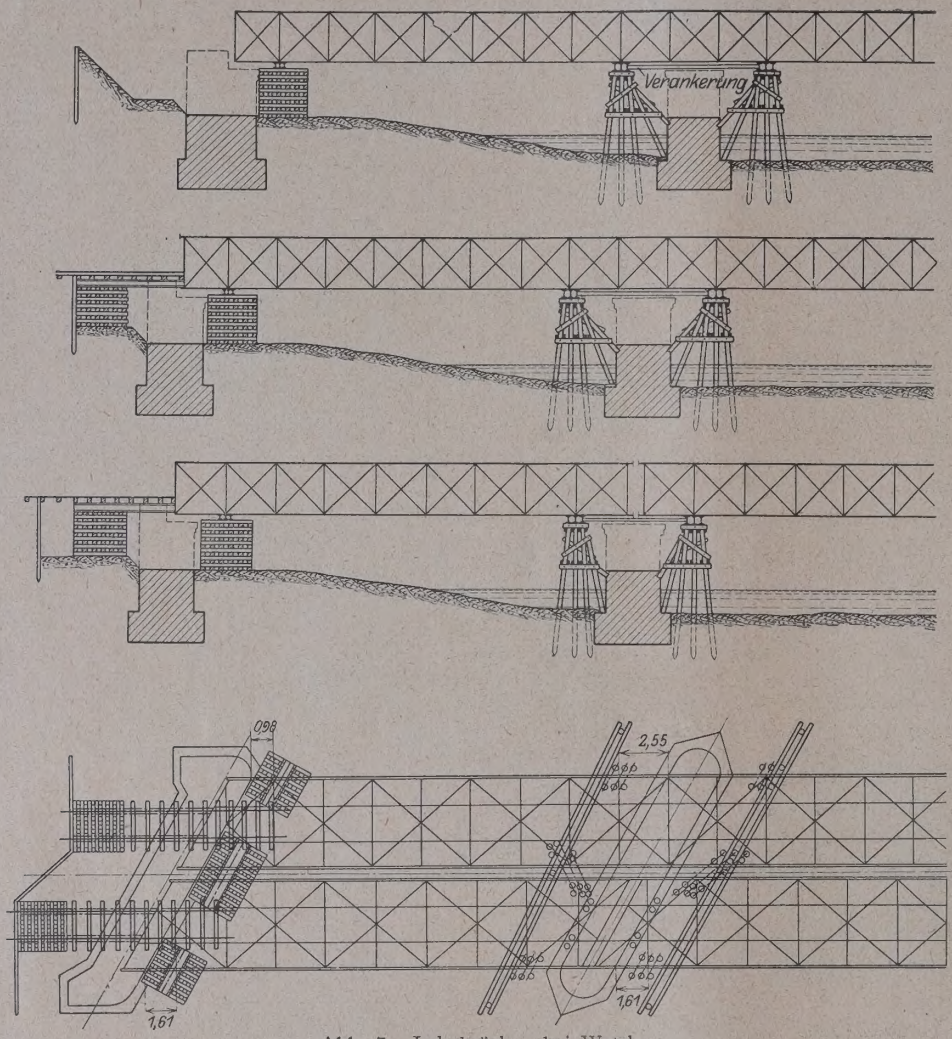


Abb. 7. Lahnbrücke bei Wetzlar.

wölberücken wurde mit Kies aufgefüllt und hierauf der Bettungsstoff eingebracht.

Bei der Brücke in km 41,416 wurden die Backsteingewölbe Stirn- und Hintermauern abgebrochen. Diese Abbrucharbeiten mußten besonders vorsichtig vorgenommen werden, da der vorerst stehengebliebene Gewölbeteil die gesamte Verkehrslast aufnehmen mußte. Nach den Abbruchsarbeiten wurde mit dem aufgehenden Widerlager und Pfeilerbeton begonnen; anschließend hieran die 38½ t schweren Überbauträger verlegt und ausbetoniert. Die stehengebliebenen Widerlager waren durch Bindeschichten in ihren Abbruchflächen zu verzahnen. Die Verbindung erfolgte mittels der oben beschriebenen Ankereisen mit dem neuen Mauerwerk. Die gesamten Abbrucharbeiten, sowie das Bohren der Löcher usw. erfolgten mittels Preßluftwerkzeug durch eine 30 PS starke, fahrbare Kompressoranlage.

Die Betonsichtflächen erhielten Quetschsplittvorsatzbeton.

Entwurfs- und Ausführungszeichnungen lieferte das Reichsbahnbauamt Augsburg I, deren Vorstand, Herr Reichsbahnoberrat Weber, die Oberleitung inne hatte.

Zu bemerken ist noch, daß bereits im Jahre 1926 eine ähnliche Brücke derselben Bahnlinie bei Althennenberg umgebaut wurde.

3. Umbau der zweigleisigen Lahnbrücke bei Wetz r km 153,9 der Linie Gießen—Koblenz.

Auch hier genügte die eiserne Fachwerkbrücke mit 5 Öf nungen (2 Endfelder mit je 24,846 u 3 Mittelfelder je 24,655 m) den neuen Last zügen nicht mehr und mußte deshalb a gewechselt werden. Die Widerlager u Pfeiler waren gleichfalls zu verstärken, a die oberen Schichten Risse zeigten und r eine gleichmäßige Verteilung der Las auf diese Konstruktionsteile Sorge getra werden mußte (Abb. 7).

In den Bedingungen war von r Reichsbahndirektion Frankfurt a. M. v geschrieben, daß während der Umbau beiten keine Beschränkungen im Zugverk eintreten dürften und die eisernen Üb bauten der 5 Öffnungen für je ein G jeweils an einem Sonntage auszuwechs seien. Es galt also, die Abbruch- u Wiederaufbauarbeiten der Pfeiler u Widerlager auch hier während des V betriebes durchzuführen. Die alten eiser Überbauten wurden auf Joche aus e zelnen Pfahlbündeln abgefangen und di untereinander mit Zangen und Verspann gen verankert. Das Rammen der Pfa bündel erforderte besondere bauliche M nahmen, da nur eine beschränkte Arbe höhe (zwischen Normalwasserspiegel u Konstruktionsunterkante nur rd. 3 verfügbar war und der volle Zugverk auf der Brücke aufrecht erhalten wer mußte. Es sei hier noch erwähnt, daß je Gleis auf einem besonderen Überbau ru d. h. es liegen zwei eiserne Überbauten je einem Gleis nebeneinander. Nur Hilfe einer von uns für diese Zwecke sonders konstruierten Rammeinricht war es möglich, die Aufgabe zu lös Das Einschlagen der Pfähle von 26 cm und etwa 7 m Länge geschah mittels ei

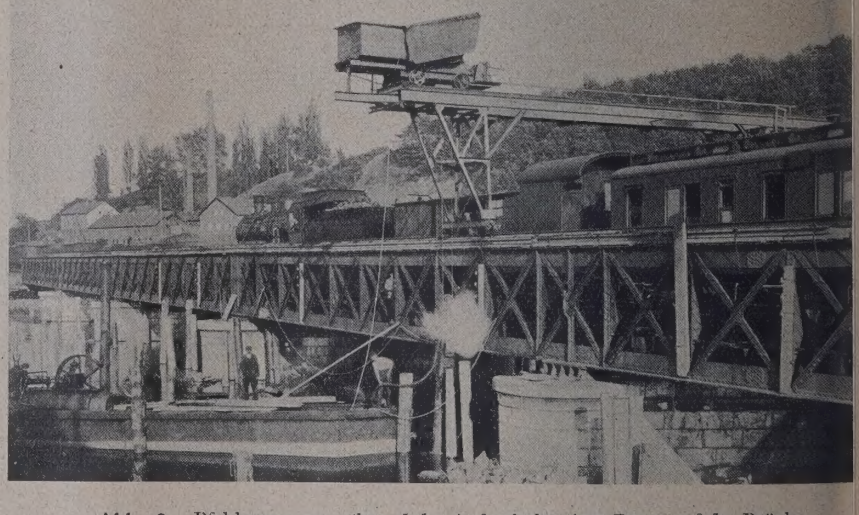


Abb. 8. Pfahlrammung während des Aufenthalts eines Zuges auf der Brücke.

neuartigen, dampfbetriebenen, 2300 kg schweren Pfahlhamm mit 225 Schlägen pro Minute und einem wirksamen Bärfa gewicht von 360 kg. Der Hammer war an einem auf den Ob gurten der äußeren Hauptträger auf Schienen fahrbaren Port kran frei aufgehängt und erhielt seine Antriebskraft von ei

f Pontons schwimmenden Lokomobile. Wie Abb. 8 zeigt, nnte das Schlagen der Pfähle unmittelbar außerhalb der berbauten auch während des Durchfahrens der Züge erfolgen; s Schlagen der Pfähle zwischen den Überbauten mußte da- gen in den kurzen Zugpausen bewerkstelligt werden. Der denbelag wurde aufgenommen, die Pfähle außerhalb des ien Profiles gelagert, der Pfahlhammer auf den Obergurten r inneren Hauptträger abgesetzt; in den Zugpausen konnte nn normalerweise ein Pfahl geschlagen werden.

Das Schlagen der Pfähle für das Montagegerüst geschah mit- s einer elektrisch angetriebenen Pionierramme von Pontons aus.

Bei dem Abbruch der alten Pfeiler entstanden Schwierigkeiten, bedingt durch die geringe Arbeitshöhe und die starken Abfangekonstruktionen; die Benutzung von Druckluft hämmern und -Bohrern brachte wesentliche Erleichterung. Auf Kote + 149,319 wurde eine etwa 70 cm starke durchgehende Eisenbetonplatte neu eingebaut, um auf diese Weise die anfallenden Lasten gleichmäßig verteilt in die Pfeiler- bzw. Widerlagerschäfte leiten zu können.

Die Bauausführung wurde von dem Reichsbahnbetriebsamt Wetzlar der R. B. D. Frankfurt a. M. überwacht. Die Bauleitung lag in den Händen des Herrn Reichsbahnrats Hoffmann.

. GENERALVERSAMMLUNG DES VEREINS DEUTSCHER PORTLAND-CEMENT-FABRIKANTEN E.V.

Die diesjährige Tagung des Vereins Deutscher Portland- ment-Fabrikanten, die am 14. und 15. März in den Räumen s Ingenieurhauses in Berlin abgehalten wurde, war außer- dentlich zahlreich besucht.

Zu Beginn der Versammlung verlas nach der Begrüßung r Behörden und Gäste der Vorsitzende, Herr Direktor r. Kneisel, Höver bei Hannover, die Stiftungsurkunde der läßlich der 50-Jahrfeier des Vereins vom Ehrenvorsitzenden, errn Geheimrat Friedrich Schott, gemachten Geldstiftung. leichzeitig gab er die Richtlinien bekannt, nach denen die erleihung der vom Verein gestifteten goldenen Medaille folgen soll.

Die Reihe der von zahlreichen Lichtbildern unterstützten orträge eröffnete Herr Prof. Dr. Jänecke, Heidelberg, mit em Thema: Neues über den Alit. An Hand von im Lichtbild orgeführten Dünnschliffen von Zement zeigte er, daß dessen auptbestandteil der sogenannte Alit sei, dem die Formel $CaO \cdot Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$ zukomme. Um dies von ihm vor Jahren ntdeckte Ergebnis zu bestätigen, wurde versucht, Strontium- lit und Barium-Alit herzustellen, was auch, wie die Schmelzen igten, gelang. Sodann werden mögliche Konstitutions- rmeln von Alit und Belit und die Möglichkeit der Bildung on Mischkristallen besprochen. Die Existenz von Trikalzium- likat bestreitet der Vortragende. In dem Abbinden vermutet die Einwirkung des Wassers auf den Alit, im Erhärten die eitere Einwirkung des Wassers auf den Belit.

An der anschließenden Aussprache beteiligten sich die erren Prof. Dr. Kühl, Prof. Dr. Nacken und Direktor r. Guttmann, die den Ausführungen des Redners teilweise idersprachen.

Zum zweiten Punkt der Tagesordnung sprach Herr Professor r. Kühl, Berlin-Lichterfelde, über: Die Chemie der hoch- rtigen Zemente. Bei extremen Werten des Silikatmoduls rzielt man die besten Festigkeiten beim Zement. Als Bei- piele werden genannt der Velo-Zement, ein durch Beimischen on Sand, Quarz oder besser Feuerstein besonders kiesel- äurereicher Zement, bei dem aber die Zugfestigkeit mit der ruckfestigkeit nicht Schritt hält, ferner der Bauxitland- ement, der besonders kieselsäurearm, aber dafür eisenoxyd- eich ist. Eine günstige Beeinflussung des Rohmehls liegt in er Verwendung von Flußmitteln, wie Flußspat oder Chlor- alzium. Zusatz von Chlorkalzium birgt allerdings die Gefahr es Raschbinders in sich. Da Chlor auf Zement scheinbar inen bedeutenden Einfluß ausübt, wurden Chlorverbindungen ingehend untersucht. Bei Kalziumchlorid ergab sich eine tarke Festigkeitssteigerung. Den Portlandzement durch chnelles Brennen und Abkühlen derart günstig zu beeinflussen, wie es beim Schlackenzement geschieht, ist nicht möglich. Zusätze von Brom, das leider sehr teuer und daher praktisch nicht zu verwenden ist, erregen außerordentlich hohe Anfangs- estigkeiten. Eine Gefahr birgt die Chemie der hochwertigen Zemente dadurch in sich, daß durch Auffindung neuer Wege, Portlandzement herzustellen, z. B. aus Gips in Verbindung mit er Schwefelsäurefabrikation, der Portlandzementindustrie neue Konkurrenz erwächst.

Prof. Dr. Nacken, Frankfurt a. M., berichtete anschließend über neuere Forschungen. Eine Zusammenstellung von Diagrammen zeigt manches Gemeinsame im Verhalten der Systeme aus Silikaten mit den Oxyden zweiwertiger Metalle, wie Kalzium, Barium, Strontium. Nach einer kurzen Besprechung der röntgenographischen Untersuchung von Kristallbildung wendet sich der Redner den so verhängnisvollen Treiberscheinungen mancher Zemente zu. Er stellt fest, daß, da eine absolute Volumenvermehrung nicht stattfindet, die Ursache nicht im einseitigen Kristallisationsdruck von Neubildungen, sondern in Kapillaritätserscheinungen zu suchen ist.

Hierauf hielt Herr Prof. Dr. Probst, Karlsruhe, einen Vortrag über: Mörtel und Beton; einige Ergebnisse aus den Untersuchungen in dem Institut für Beton und Eisenbeton an der Technischen Hochschule Karlsruhe. Der Redner führt aus, daß man bei der Beurteilung der Güte von Mörtel und Beton am besten vom Zementkitt ausgeht, also von dem Verhältnis von Zement zu Wasser, das sich im Wasserzementfaktor ausdrückt. Die Bedeutung des Verhältnisses der Grobzuschläge zum Sandmaterial, insbesondere der ungünstige Einfluß allzu großer Anteile staubfeinen Sandes auf die Güte des Materials, wird dargelegt. Ein sandreicher Beton zeigt bei steigendem Wasserzementfaktor größere Wasseraufsaugefähigkeit, eine Tatsache, die für den Betonstraßenbau von Wichtigkeit ist. Der Einfluß des richtigen Wasserzusatzes beim Gießen von Beton wird beleuchtet. Es folgt eine Kritik der verschiedenen Formeln zur Vorausbestimmung der Festigkeit des Betons, aus der hervorgeht, daß diese Formeln begrenzte Gültigkeit haben, da es nicht möglich ist, alle Einflüsse auf die Güte von Mörtel und Beton in eine Formel zusammenzufassen, daß sie aber dennoch zur Bestimmung von Mindestfestigkeiten dienen können. Zum Schluß kommt die Zerstörung von Mörtel und Beton durch chemisch aggressive Stoffe zur Sprache. Es wird die vorteilhafte Wirkung gut abgestufter Sandzusätze zur Erzielung eines dichten Mörtels gezeigt.

In der folgenden Aussprache betont Herr Dr. Grün die Bedeutung der Art der Oberfläche der Zuschlagstoffe und empfiehlt die Schaffung von Normen für die Zuschlagstoffe.

Über poröse Baustoffe aus Zement berichtete Herr Professor Dr. Meyer, Breslau. Das Problem des porösen Betons sucht die Vorteile des Betons mit denen des porösen Ziegels zu verbinden und dabei die Nachteile der Betonbauten, wie Hellhörigkeit, große Leitfähigkeit usw., zu vermeiden. Es gibt über hundert hierhergehörende Patente, aber keines konnte sich bisher durchsetzen. Es werden die bautechnischen Forderungen, die an einen porösen Beton zu stellen sind, aufgezählt. Zwei Prinzipien zur Erzeugung porösen Betons sind zu unterscheiden, einmal die künstliche Herstellung eines porösen Schaumes, der mit Zement dann verfestigt wird, ein Verfahren, das allerdings an bestimmte Fabriken gebunden ist, und zweitens die Herstellung eines zementhaltigen Baustoffes, in dem dann künstlich mit Hilfe eines Treibmittels Poren erzeugt werden, ein Verfahren, das auf jedem Bauplatz anzuwenden ist. Während allen bisherigen Treibmitteln wie Kalziumkarbid, Aluminiumpulver usw. offensichtlich Mängel anhafteten, wurde mit Hilfe der I. G. Farbenindustrie ein nahezu ideales Treibmittel gefunden, dessen Grundstoff metallisches Kalzium bildet. Die Eigenschaften und die Verwendbarkeit des neuen Gasbetons „Schima" werden eingehend erörtert.

In der Aussprache trat Herr Reg.-Baumstr. Fraenkel der Auffassung des Vortragenden, daß die Verwendung von Gasbeton etwas durchaus Neues sei, entgegen und zeigte im Lichtbild verschiedene im Ausland, so in Schweden, England und Irland, ausgeführte Beispiele von Zellenbetonbauten. Herr Dipl.-Ing. Luft wies insbesondere auf die Bedeutung des Zellenbetons für den Wohnungsbau und für die Herstellungen hochwertiger Isolierungen hin.

„Die Rißbildung in Glasplatten durch Normenkuchen" behandelte Herr Direktor Dr. Ehrhart Schott, Leimen bei Heidelberg, in einem Vortrag. Während in früheren Veröffentlichungen die Vermutung ausgesprochen wurde, daß an der Entstehung der Risse in den Glasplatten der Zementkuchen die Schwindneigung des Zementes schuld sei, hat der Vortragende durch Versuche festgestellt, daß dies nicht der Fall ist. Auch bei Zementen, die sämtliche Volumenbeständigkeitsproben bestanden, traten Risse in den Glasplatten auf. Kalktreiber sprengen die Glasplatten regelmäßig. Die Haftung der Zementkuchen auf den Glasplatten wächst, je öfter diese gebraucht wurden, wahrscheinlich eine Folge der Ausscheidung von Ätzkalk. Die Prüfung verschiedener Glassorten ergab ferner, daß nicht der Ausdehnungskoeffizient für das Springen des Glases maßgebend ist. Zwei Glassorten der Firma Schott & Gen., Jena, wiesen selbst bei Zementen, durch die alle anderen Glassorten zerstört wurden, keine Risse auf.

Über „Einige Versuche über die Dampfhärtung von Normenproben zur Ermittlung der 28-Tage-Festigkeiten nach 2 Tagen" sprach Herr Dr. Biehl vom Wicking-Institut für Zementforschung in Lengerich i. W. An die Versuche von Erdmenger anknüpfend, wurden erneut Untersuchungen angestellt, eine rasche Festigkeitsbestimmung durch Härtung des Probekörpers unter Dampfdruck zu ermöglichen. Unter Anführung zahlreicher Diagramme wurde die Beziehung der Druckfestigkeit zu Zeit und Dampfdruck dargelegt. Vorteilhaft werden die Probekörper erst 24 Stunden nach Herstellung der Dampfdruckprobe ausgesetzt. Das Optimum der Hochdruckdampfhärtung liegt dann bei 16 Std. und 16 Atm. Dampfdruck, am ähnlichsten der Normenprüfung nach 28 Tagen kombinierter Lagerung fallen die Resultate aber aus, wenn die Probekörper nur 8 Std. bei 16 Atm. erhitzt werden. Diese Form der Festigkeitsprüfung kommt freilich nicht für die Allgemeinheit, sondern nur für Laboratoriumszwecke in Frage.

Im folgenden Vortrag sprach Herr Justizrat Dr. Fuld, Mainz, über Zementbezeichnungen und die heutige Rechtsprechung. Für Portlandzement, dessen Eigenschaften durch die Normen eindeutig festgelegt sind, ist die Begriffserklärung heute soweit geklärt, daß auch die gerichtlichen Entscheidungen in Prozessen, bei denen es sich um unlauteren Wettbewerb handelt, einheitlich ausfallen, Unklarheit herrscht nur noch teilweise darüber, ob die Bezeichnung „natürlicher Portlandzement" oder „Naturportlandzement" als unlauter zu gelten hat. Der Normenausschuß, also eine sachverständige Autorität, hat diese Frage bejaht, da es „natürlichen" Portlandzement nicht geben kann, weil der Begriff Portlandzement künstliche Mischung der Rohstoffe voraussetzt. Mehrdeutige Ankündigungen, die auch nur von einem kleinen Teil der Konsumenten mißverstanden werden können, sind ebenfalls nicht statthaft. Selbst ein Verkäufer, der eine irrige Bezeichnung für erlaubt gehalten hat, ist gegen einen Unterlassungsanspruch nicht geschützt, da es nicht auf das Schuldmoment ankommt. Ein Kampf besonderer Art gegen irreführende Bezeichnungen ist heute nicht mehr nötig, da die Rechtsprechung in Anbetracht der Zementbezeichnungen eine genügende Handhabe bietet.

„Der Arbeitsvorgang in den Rohrmühlen" war das Thema der Ausführungen von Herrn Direktor Mittag, in Firma Fried. Krupp-Grusonwerk A.-G., Magdeburg-Buckau. Die höchste Feinmahlung hochwertiger Zemente stellt an die Zementmühlen neue Anforderungen. Nach einem kurzen Überblick über die Entwicklung der Rohrmühlen behandelt der Vortragende ausführlich die Mehrkammerrohrmühle. Er bespricht die verschiedenen Mahlkörperarten und weist nach, daß sie die Mahlleistung außerordentlich beeinflussen, daß von einer absolut günstigen Mahlwirkung einer bestimmten Mahlkörperar aber nicht die Rede sein kann. Der Mahlvorgang in Trommel mühlen ist bei gleichem Durchmesser derselbe wie in Rohr mühlen mit kontinuierlicher Ein- und Austragung. Ein „Ideal"-Rohrmühle wurde skizziert, die aus mehreren, mit de verschiedenartigsten Mahlkörpern gefüllten Kammern be stehen muß. Während bei der Trommelmühle die richtig Kammerlänge und Mahlkörperart einfach durch Ausprobiere festgestellt werden kann, findet man dies bei der Mehrkammer rohrmühle durch Indizieren. Ein Verfahren, das zur Auf findung der höchsten, spezifischen Mahlleistung führt, wurd erläutert. Zum Schluß wurden Betrachtungen über den spezi fischen Mahlwiderstand verschiedener Drehofenklinker angestellt

Herr Direktor Dr. Pollert, in Firma Curt v. Gruebe Maschinenbau-A.-G., Berlin-Teltow, schilderte die Entwicklun des automatischen Schachtofens. Der Klappenverschluß un Kübelverschluß als Folge der höheren Luftpressungen, di Tellerbeschickung und die Drehtischpresse mit automatische Beschickung werden erläutert. Der Antrieb des Ofens wurd durch Einschaltung einer Stufenscheibe, die dem Rost wech selnde Drehgeschwindigkeit erteilt, vervollkommnet. Die Ver besserungen des Rostes selbst bis zum heutigen Gitterrost mi Exzenterkrone wurden vorgeführt. Die Leistung des Schacht ofens kann durch erhöhte Brenngeschwindigkeit wesentlic gesteigert werden. Ein Brennverfahren, das zwei Gebläse ver wendet, ein Unterwind- und ein Düsengebläse, stellt eine bedeutsamen Fortschritt dar. Seine weite Verbreitung verdank der automatische Schachtofen dem niedrigen Anschaffungspreis verbunden mit hohem Wärmenutzeffekt und geringem Platz bedarf. Eingehend wird der Luftbedarf, Kraftbedarf un Wärmeaufwand des Schachtofens besprochen.

Über das Fuller-Kinyon-Transportsystem für Zement un andere Materialien sprach Herr Oberingenieur Möller von de Firma Claudius Peters, Hamburg. Nach ihrer großen Ver breitung in Amerika finden die Fuller-Kinyon-Transport anlagen auch in Deutschland immer häufiger Verwendung. D Hauptvorteile der Fuller-Kinyon-Pumpe, die fahrbar is liegen außer in der staubfreien Arbeitsweise darin, daß d Werksanlagen äußerst freizügig angelegt und erhebliche Koste wie sie die Anordnung von Becherwerken und die Unterstützu gen von Schnecken und Bändern bereiten, vermieden werde können. Beim Transport von Kohlenstaub können mehre Behälter mit Hilfe elektropneumatisch gesteuerter Venti wechselweise beschickt werden. Signallampen zeigen de Materialfluß und den Stand in den Bunkern an, so daß i Schaltraum der Materialtransport stets überblickt werde kann. Bei der Zementförderung kann auf die Ventile ve zichtet werden, da die Zementsilos wesentlich größer sind a die Bunker der Kohlenstaubförderung.

Die Reihe der interessanten und mit großem Beifall au genommenen Vorträge beschloß Herr Dipl.-Ing. Bruckman von der Firma Bleichert & Co., Leipzig, mit einer Übersicl über den Stand des Transportanlagenwesens für die Zemen industrie. Für im Tiefbau angelegte Steinbrüche ist der Kabe kran das gegebene Fördermittel. Seine Einzelheiten, Tragkab Seillaufkatze, Greifer und das durch sogenannte Reiter g stützte Hubseil werden vorgeführt. Im Terrassenbau sind Ro bahnen vorzuziehen, deren Wagen bei großer Steigung a Untersatzwagen mit horizontaler Plattform abgesetzt werde Eine Neuerung bei der Anlage von Drahtseilbahnen beste darin, daß das Zugseil auf Rollen läuft und seine Kräfte dire auf die Stützen überträgt, wodurch das Tragseil entlastet wir Für den Lagerplatz von Zementwerken stellt ein Brücke kabelkran für Spannweiten unter 100 m eine wertvolle Ne konstruktion dar. Becherwerke mit allen Verbesserungen, w selbsttätiger Schmiervorrichtung, Antrieb mit Geschwindi keitsausgleich und Materialzuführung durch Füllmaschinen, wu den ausführlich behandelt. Zum Schluß werden eiserne Platte bänder gezeigt, die zwar nur geradlinig geführt werden, aber b zu 22° Steigungen überwinden können, ohne daß die Gefahr d Abrutschens des Fördergutes besteht. H.-E. Schubert.

DIE NEUEN REICHSOBERBAUFORMEN.

Von Regierungsbaumeister Hans Grabig, Assistent am Lehrstuhl für Eisenbahnwesen, Technische Hochschule Breslau.

Die im Hinblick auf Vereinfachung der Betriebsführung und Erhöhung der Wirtschaftlichkeit geplante Einführung von Großgüterwagen mit 50 t Ladegewicht und von schweren Lokomotiven für den Massengüterverkehr bedingte die Aufstellung neuer Lastenzüge der Deutschen Reichsbahn. Für den schweren Massenverkehr auf Neigungsstrecken (Steigungen von 1:100 und steiler) gilt heute der N-Lastenzug, für den Massenverkehr im Flachlande (horizontal und flacher als 1:100 geneigt) und den durchgehenden Schnellzugsverkehr der E-Lastenzug (beide mit einem Raddruck von 12,5 t bei Lokomotivachsen). Für alle übrigen Strecken hat man den G-Lastenzug mit 10 t Raddruck vorgeschrieben. Die nach der Bau- und Betriebsordnung bisher größten Raddrücke von 9 t für starkbeanspruchte Gleise wurden demnach auf 12,5 bzw. 10 t erhöht. Derartige weitgehende Vergrößerungen der rollenden Lasten haben neben einer Verstärkung der Brücken vor allen auch eine Verstärkung und Neukonstruktion des Oberbaues erforderlich gemacht. Weiter erschien es nach Vereinheitlichung des deutschen Eisenbahnnetzes in Rücksicht auf einfachere und billigere Herstellung und Verteilung der Oberbaustoffe, leichtere Lagerhaltung und schnelleren Ersatz abgängiger Teile angebracht, die zahlreichen verschiedenen Oberbauformen der einzelnen Länderbahnen durch einen einheitlichen Reichsoberbau zu ersetzen. Die Erfahrungen, die man bei den bisher gebräuchlichen, voneinander verschiedenen deutschen Oberbauarten im Betriebe gewonnen hatte, konnten bei der Neuschaffung des Reichsoberbaues vorteilhaft verwendet werden. Es war somit möglich, Mängel der bisherigen Gleisausbildungen bei den neuen Formen zu vermeiden. Selbstverständlich legte man die Ergebnisse der zahlreichen Untersuchungen über das Kräftespiel im Gleise[1] den Planungen zugrunde, um so eine Form herauszufinden, die bei Erfüllung aller statischen und dynamischen Bedingungen und sparsamer Bemessung aller Teile dennoch betriebssicher und vor allen von langer Lebensdauer zu sein versprechen kann. Die großen Kapitalien, die die Reichsbahn im Oberbau anlegt und bei seiner dauernden Unterhaltung jährlich ausgeben muß, bedingten, daß in der Frage der Neuschaffung einer Oberbauform die Wirtschaftlichkeit eine außerordentlich große Rolle spielen mußte. Viele der zahlreichen Untersuchungen über die zweckmäßigste und wirtschaftlichste Ausgestaltung des neuen Reichsoberbaues sind in einer Reihe von Veröffentlichungen namhafter Fachleute in eisenbahntechnischen Zeitschriften und den neueren Werken über Oberbau behandelt worden [2], [3], [4].

Nachstehend soll eine kurze Beschreibung der neuen Reichsoberbauformen gegeben werden unter besonderer Berücksichtigung des Kräftespieles im Gleise. Bei der Neukonstruktion des Oberbaues ist man grundsätzlich davon ausgegangen, allen Konstruktionsteilen ganz klare Aufgaben der Kräfteaufnahme und Kräfteübertragung nach Möglichkeit zu erteilen und dementsprechend sie so auszubilden, daß an keiner Stelle irgendeine Überbeanspruchung des Materiales eintritt, die die Lebensdauer des Oberbaues natürlich beeinträchtigen muß.

Einleitend erscheint eine knapp gehaltene Erläuterung des Kräftespieles im Gleise auf Grund der neueren Untersuchungen angebracht. Die am Kopf der Breitfußschiene angreifenden, aus den ruhenden und dynamischen Lasten herrührenden Kräfte sind übersichtlich in der Abb. 1 dargestellt. Man unterscheidet zwischen: senkrechten, wagerechten und längsgerichteten Kräften, welche dort mit den Buchstaben G, H und L versehen sind. Die ruhenden Kräfte aus dem Lastenzug, die mit dem Buchstaben P bezeichnet werden sollen, stellen nur einen Teil der tatsächlich senkrecht wirkenden Kräfte dar. Durch die Bewegung der Fahrzeuge werden senkrechte Zusatzkräfte hervorgerufen, die bis zu 100% und mehr der ruhenden Lasten ausmachen können. Von Birk[5] werden bis 1,4fache Zusatzkräfte be-

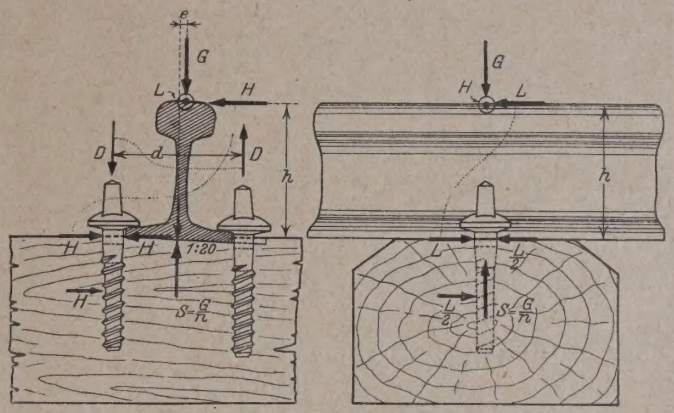


Abb. 1. Die an der Schiene angreifenden Kräfte.

sonders bei Mängeln am Gleis und an den Fahrzeugen angegeben. Als Ursache dieser außerordentlich großen Werte seien hier kurz genannt: erstens die Fliehkraft infolge der Geschwindigkeit — wobei die Nennung an erster Stelle nicht bedeuten soll, daß dieser Anteil am größten ist —, zweitens die Fliehkraft der nicht ausgeglichenen Gegengewichte der Triebräder, deren Anteil bis zu 25% betragen kann, drittens die Schwankungen der Tragfedern, die den Hauptanteil der senkrechten Zusatzkräfte, rund 60%, liefern, viertens die Unterbrechungen des Gleisgestänges an den Stoßstellen, Herzstücken der Weichen und Kreuzungen und letztens die Unebenheiten der Räder der Fahrzeuge, mit denen ebenfalls gerechnet werden muß und die zusammen mit den Unterbrechungen im Gleis einer genauen rechnerischen Erfassung schwer zugänglich sind, aber wohl rd. 15% Zusatzkräfte liefern können, so daß insgesamt 100% herauskommen. Man erkennt aus dieser knappen Aufzählung, welche Bedeutung auch für die senkrechten Kräfte die dynamischen Einflüsse haben.

Die wagerechten Kräfte auf den Fahrkopf der Schienen werden ausschließlich durch die Bewegung der Fahrzeuge hervorgerufen. Neben der wagerecht gerichteten Fliehkraft in Gleiskrümmungen und den Seitenkräften infolge Gleitens der Radkränze im Bogen treten auch im geraden Gleise Seitenkräfte durch die nicht ausgeglichenen Fliehkräfte der Triebräder auf, die das Zucken und Drehen der Lokomotiven, allgemein als Schlingerbewegungen bezeichnet, verursachen. Man hat bei älteren dreiachsigen Lokomotiven in starken Krümmungen nach Birk[5] Seitenkräfte bis zu $^2/_3$ P festgestellt. Der Reibungswiderstand von Rad auf Schiene, den man allgemein mit 0,25 P annehmen kann, wirkt diesen Seitenkräften entgegen.

Längskräfte im Gleise werden ebenfalls durch verschiedene aus der Bewegung der Fahrzeuge sich ergebende Ursachen hervorgerufen. Bekanntlich haben die Triebräder der Lokomotiven das Bestreben, das Gleis unter sich nach rückwärts zu verschieben mit einer Kraft, die dem gesamten Zugwiderstand gleichkommt. Die Reibungswiderstände der Laufräder dagegen liefern nach vorwärts gerichtete Längskräfte im Schienenkopf. In Anfahr-, steigenden und wagerechten Strecken

[1] Bräuning, Die Grundlagen des Gleisbaues.
[2] Oberbau, Sonderausgabe der „Verkehrstechnischen Woche".
[3] Schneider, Vom neuen Reichsoberbau, „Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen" 1925, Heft 12.
[4] Bloß, Oberbau und Gleisverbindungen.
[5] Birk, Der Wegebau, 2. Teil: Eisenbahnbau.

werden die Schienen somit im allgemeinen der Fahrrichtung entgegengesetzt sich zu bewegen bestrebt sein und im Gefälle und in Bremsstrecken mit der Fahrrichtung. Auch das oben erwähnte Schlingern der Fahrzeuge verursacht neben den Seitenkräften natürlich auch Längskräfte im Gleise. Wie Abb. 2 zeigt, vollführt die Schiene bekanntlich unter dem rollenden Rade eine Wellenbewegung. Während in Ruhelage die größte Einsenkungstiefe unter der Last entsteht (gestrichelte Lage), befindet sich in der Bewegung das Rad nicht

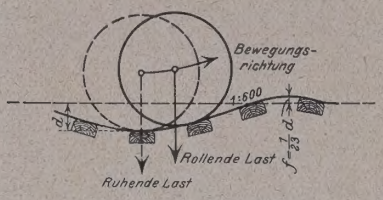


Abb. 2 Durchbiegung der Schiene unter dem Rad.

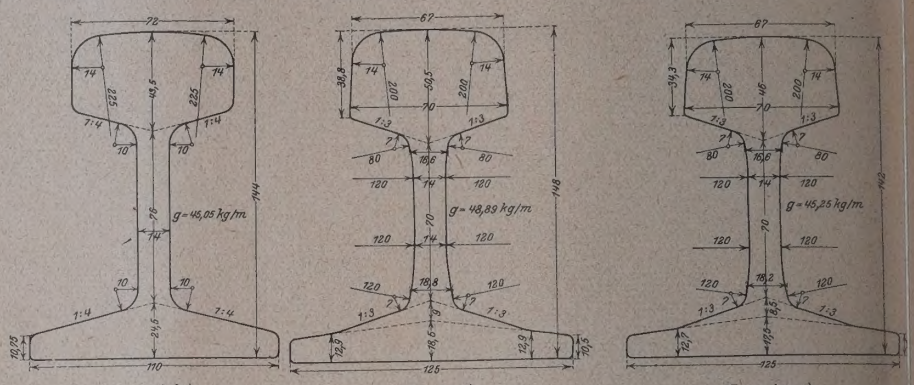
im tiefsten Punkt der Biegelinie. Es läuft gewissermaßen gegen eine schiefe Ebene an. Bei der Vorwärtsbewegung der Fahrzeuge entstehen somit nach vorn treibende Kräfte, die die Schienen in der Längsrichtung verschieben wollen. Es tritt ein sogenanntes „Bügeln" der Züge[6] ein. An den Stoßstellen erhält das Gleis selbstverständlich gleichfalls starke Längskräfte. Die rein ziffernmäßig größten Längskräfte werden jedoch durch die Temperatureinflüsse im Gleise hervorgerufen. Sie sind um so erheblicher, wenn das Gleisgestänge vollkommen frei liegt und dem Auswirken der Längskräfte wenig Widerstand entgegensetzen kann.

Es bedarf keiner besonderen Erwähnung, daß bei Bestimmung der neuen Schienenabmessungen allen diesen Kräften Rechnung getragen werden mußte. In der Abb. 1 ist an einer einfachen Schienenbefestigung beiderseits durch je eine Schwellenschraube angedeutet, in welcher Weise diese angreifenden äußeren Kräfte im Gleise verlaufen. Die lotrechte Kraft G liefert den auf die Schwelle wirkenden Schienendruck S = G : n, da sich der Raddruck auf mehrere Schwellen verteilt (vgl. Abb. 2). Man kann n ungefähr gleich 2 setzen. Infolge der Schienenneigung 1 : 20 entsteht ein Moment Ge, das dem unten erwähnten Kippmoment entgegenwirkt. Die Seitenkraft H erzeugt ein Moment Hh, das die Schiene zu kippen sucht, und eine Kraft H am Schienenfuße. Dem Kräftepaar Hh wirkt entgegen das Kräftepaar Dd. Die Schwellenschrauben erhalten also Zug- bzw. Druckkräfte von der Größe $\frac{H \cdot h}{d}$. Die Kraft H am Schienenfuß beansprucht die eine Schwellenschraube auf Biegung und das Schwellenholz auf Lochleibungsdruck. In gleicher Weise, jedoch um 90° gedreht, werden die beiden Schwellenschrauben zu gleichen Teilen auf Biegung und das Schwellenholz auf Lochleibungsdruck durch die Längskraft L beansprucht. — Das Gleis als Ganzes muß also auch in Hinsicht auf das Kräftespiel ausgebildet werden. Die Befestigungsmittel zwischen Schienen und Schwelle haben auch die abhebenden Kräfte im nach oben gekrümmten Teile der Biegelinie der Schiene (vgl. Abb. 2), die Seitenkräfte und Wanderkräfte, aufzunehmen, und die Schwelle endlich muß vor allem die stoßweise auftretenden dynamischen Beanspruchungen federnd verarbeiten und weiterleiten können, damit eine gleichmäßige Belastung der Bettung eintritt.

Es soll in folgenden Zeilen bei der Beschreibung der neuen Oberbauformen besonders herausgearbeitet werden, in welcher Weise der neue Reichsoberbau vornehmlich hinsichtlich des Kräftespieles im Gleis einen technischen Fortschritt gegenüber den bisherigen Formen darstellt.

[6] Kegel, Das Wandern des Gleises, „Gleistechnik" 1927, Heft 21.

Für den Reichsoberbau sind zwei neue Schienenformen geschaffen worden: eine leichtere Form S 45 für die G-Strecken und eine schwere Form S 49 für die N- und F-Strecken, die beide in Abb. 3 zum Vergleich neben dem bisherigen stärksten preußischen Schienenprofil dargestellt sind. Die



15 c (alt) S 49 (neu) S 45 (neu)

Abb. 3. Schienenprofile.

neuen Schienen S 49 haben eine größere Höhe, breiteren Fuß wegen der damit verbundenen größeren Abnutzungsmöglichkeit eine größere Kopfhöhe bei geringerer Kopfbreite und eine gleiche Stegstärke wie die Form 15 c erhalten. Da das Widerstandsmoment bei einer höheren Schiene vergrößert wird, ist die neue Form S 49 tragfähiger und infolge des breiteren Fußes standsicherer gegen Kippkräfte. Beachtenswert ist, daß man die Laschenanlegeflächen durchgängig 1 : 3, also steiler als bisher, gemacht hat, was für das Nachziehen der Lasche als vorteilhafter angesehen wird. Um eine größere Laschenanlagefläche am Schienenkopf zu gewinnen und die Anlagefläche der Spurkränze zu verbessern, ist man dazu gekommen, die Breite des Schienenkopfes unten größer als oben auszubilden. Das Gewicht beträgt 45 bzw. 49 kg/lfdm gegenüber rd. 45 kg/lfdm der bisher stärksten Form 15 c. Die Zweckmäßigkeit eines Schienenprofiles pflegt man allgemein durch verschiedene Verhältniszahlen auszudrücken. Die Standfestigkeitszahl (Schienenfußbreite zur Höhe), das Kennzeichen für das Verhalten der Schiene gegen Seitenkräfte, ist bei der neuen Form günstiger als bisher (0,88 gegen 0,8

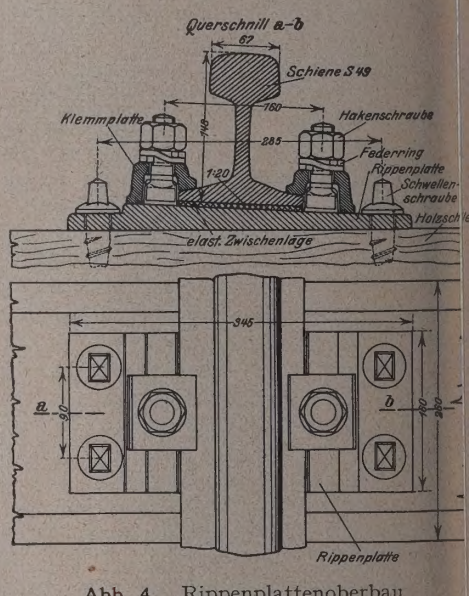


Abb. 4. Rippenplattenoberbau (Form K) auf Holzschwellen.

und die Ausnutzungszahl W : G, das Kennzeichen für die Wirtschaftlichkeit des Querschnittes in bezug auf lotrechte Kräfte, ist auch etwas günstiger (48,9 gegen 45,0).

Der neue Rippenplattenoberbau[7], die Form K auf Holzschwellen, ist in Abb. 4 veranschaulicht. Abb. zeigt das Lichtbild eines Modelles dieser Konstruktion. Das Hauptmerkmal des neuen K-Oberbaues ist die sogenannte Rippenplatte, eine gewalzte Unterlagsplatte mit beiderseit

[7] Buchholz, Rippenplattenoberbau auf Holzschwellen, „Glasers Annalen" 1927, Heft 7, Band 101.

parallel zum Schienenfuße verlaufenden Rippen (vgl. Abb. 6). Die Einführung einer solchen Platte ermöglichte eine grundsätzliche Trennung der Befestigung der Schiene mit der Platte von der Befestigung der Platte mit der Schwelle. Zu diesem Grundsatz, der bei der ältesten Oberbauform, dem englischen Stuhlschienenoberbau, bereits von den damaligen Konstrukteuren befolgt worden war und später jedoch bei den Breitschienen fallengelassen wurde, ist man wieder zurückgekehrt auf Grund der Erkenntnis, einem jeden Konstruktionsteil nur bestimmte Kräftearten zuzuweisen, die er dann auch in der Lage ist einwandfrei aufzunehmen. Es erscheint als Korkplättchen verwendet. Diese Zwischenlagen bewirken auch eine Vergrößerung der Reibung, die zur Aufnahme der Wanderkräfte geeignet ist[8].

Ein großer Vorteil der neuen Oberbauform, der in wirtschaftlicher Hinsicht sehr bedeutend sein kann, liegt in der leichten Einbaumöglichkeit und bequemen Unterhaltung. Die Hakenschrauben sind von oben einzusetzen und ohne Lösen der Unterlagsplatten auszuwechseln. Somit können die Rippenplatten bereits in der Schwellentränkungsanstalt mit den neuzeitlichen Maschinen im Bandbetrieb unmittelbar nach dem Tränken auf den Schwellen befestigt werden. Das Vor-

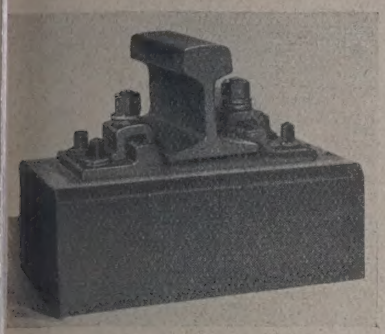


Abb. 5. Form K (Holzschwellen): Aufnahme eines Modelles.

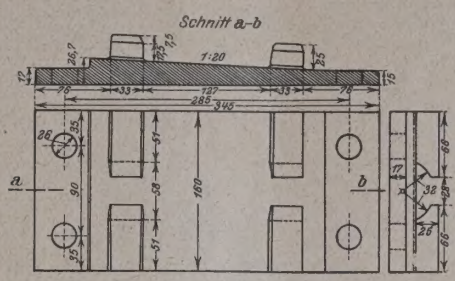


Abb. 6. Rippenplatte.

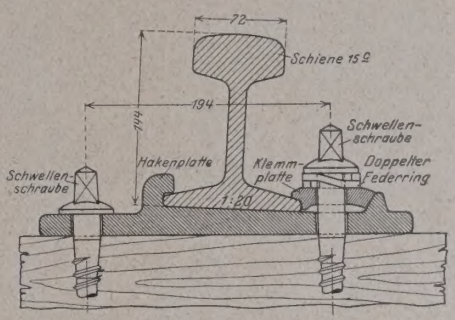


Abb. 7. Die alte Hakenplattenanordnung.

eine sehr glückliche Lösung der Frage der Schienenbefestigung, daß man für die Aufnahme der wagerechten und senkrechten Kräfte besondere Oberbauteile vorgesehen hat. Die Rippen vermögen die wagerechten Kräfte sicher zu verarbeiten, während die Hakenschrauben, die mit entsprechend gewölbten Kopfunterseiten in schwalbenschwanzartigen Schlitzen der Rippen sitzen und vermittels der bügelartigen Klemmplatten auf dem Schienenfuß drücken, die lotrechten Kräfte in die Unterlagsplatte übertragen. Die eigentliche Befestigung der Unterlagsplatten mit den Schwellen ist hiervon vollkommen getrennt. In reichlicher Entfernung vom Schienenfuß befinden sich die vier Schwellenschrauben, die sowohl gegen unmittelbare Stöße der Schienen und gegen Überbeanspruchung aus dem Kippmoment wegen der größeren Entfernung gesichert sind. Die Länge der Unterlagsplatten mußte infolgedessen vergrößert werden, was jedoch für den Druck auf die Schwelle ebenfalls günstig ist. Man darf wohl somit behaupten, daß die neue Form hinsichtlich des Kräftespieles im Gleis eine Verbesserung gegenüber der bisherigen Anordnung mit Hakenplatten (vgl. Abb. 7) darstellt. Beim preußischen Hakenplattenoberbau muß die eine innere Schwellenschraube der gemeinsamen Befestigung von Schiene mit der Platte und der Platte mit der Schwelle dienen. Infolgedessen tragen die Bewegungen des Schienenfußes zur schnellen Lockerung der Schwellenschraube bei. Die Lebensdauer des Oberbaues ist, wie auch die langjährige Praxis bewiesen hat, deshalb recht beschränkt. Noch ein weiterer Umstand bedingt, daß der Rippenplattenoberbau bezüglich der Lebensdauer erheblich dem Hakenplattenoberbau überlegen ist. Infolge der Rippenanordnung war es möglich, die Schienenbefestigung ohne Durchbrechung des Plattengrundes auszuführen. Die ganze Unterfläche der Platte ist für die Druckübertragung herangezogen. Ein Eindringen von Wasser und Sand kann nur in ganz beschränktem Umfange zwischen Unterlagsplatte und Schwelle von der Seite her stattfinden. Die Holzschwellen sind demnach am Schienenauflager, dem wichtigsten Punkte, bedeutend weniger der vorzeitigen Zerstörung und Fäulnisgefahr ausgesetzt.

Zum Ausgleich der Wellenbewegungen der Schienen, zur Verminderung von Wiegebewegungen der Schwellen und um einen Verschleiß am Schienenfuß möglichst hinanzuhalten, sind elastische Zwischenlagen unter dem Schienenfuße vorgesehen. Sie bestehen meistens aus Pappelholz, jedoch werden auch Gewebeplättchen und besonders hergerichtete Filz- oder

bohren der Schwellenlöcher vor dem Tränken hat sich als sehr empfehlenswert erwiesen, da die Wandungen der Bohrlöcher, die stark beansprucht werden, auf diese Weise sehr gut getränkt und somit am besten gegen Fäulnis geschützt werden können. — Es ist endlich nicht zu verkennen, daß der K-Oberbau einen gewissen Schutz gegen Sabotagegefahr gewähren kann, da ein Herausbiegen einzelner Schienenenden ohne Lösen vieler Schwellenschrauben nicht möglich ist.

Für die Gleise mit Spurerweiterung hat man Rippenplatten mit größeren Rippenabständen vorgesehen. Durch Einlegen von besonderen Spurreglern, von denen vier verschiedene Arten gefertigt werden, kann jede beliebige Spurerweiterung erreicht werden. Mit zwei Rippenplattenarten: eine für gerades Gleis und eine für Krümmungen, kommt man demnach aus. Am Stoß, der als fester Stoß auf zwei miteinander gekuppelten Schwellen ausgebildet ist, hat man beim neuen Oberbau eine durchlaufende längere Unterlagsplatte vorgesehen, die gewissermaßen als Stoßbrücke wirkt und die Durchbiegung der Schienenenden vermindert, was im Hinblick auf den Verschleiß der Schienenköpfe als außerordentlich bedeutungsvoll angesprochen werden kann.

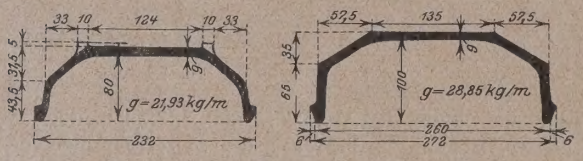
Infolge der festen Verspannungen darf das Gleis mit Rippenplattenoberbau als ein festgefügtes Rahmenwerk betrachtet werden, bei dem die Längsbewegungen größtenteils aufgezehrt werden und Wärmelücken nicht mehr die Bedeutung wie bisher besitzen. Man hofft deshalb die Schweißung der Schienenstöße — die einwandfreieste Stoßverbindung — auch bei den freiliegenden Eisenbahngleisen in größerem Umfange wie bisher nur bei Straßenbahnschienen durchführen und die Schienenlängen unbedenklich vergrößern zu können.

Um zu erproben, ob unter den Einflüssen der Betriebslasten der Rippenplattenoberbau auf Holzschwellen auch tatsächlich die vorstehend kurz geschilderten zahlreichen Vorzüge aufweist — wie es auf Grund der theoretischen Untersuchungen und Berechnungen zu sein scheint — hat sich die Deutsche Reichsbahn-Gesellschaft entschlossen, die neue Form in umfangreicher Weise in stark belastete Betriebsgleise einzubauen. Auf Grund der vorliegenden Statistik[9] des Jahres 1927 sind in diesem Jahre fast 2000 km Gleise mit Form K 49 auf Holzschwellen verlegt. Die bisherigen Erfahrungen vermögen in-

[8] Saller, Zwischenunterlagen im Eisenbahnoberbau, „Gleistechnik" 1927, Heft 24.

[9] „Die Reichsbahn" 1928, Heft 1, Seite 35.

folge der geringen Liegedauer natürlich noch kein abschließendes Urteil zu liefern, jedoch versprechen die schon gemachten Beobachtungen ein günstiges Ergebnis. Die Vorsteher der Bahnmeistereien, denen die Unterhaltung des Oberbaues vornehmlich obliegt und die deshalb als die „Gleiswirte" anzusprechen sind, beurteilen im allgemeinen die neue Oberbauform K 49 gut[10]. Trotzdem werden von verschiedenen Seiten auch zum Teil lebhafte Bedenken gegen diese Oberbauart geltend gemacht[11]. Von den Einwendungen der Gegner des Rippenplattenoberbaues werden nachstehende Punkte allgemein hervorgehoben. Sie sollen nicht unerwähnt bleiben, da unter Umständen vielleicht auch die neue Form verbesserungsfähig sein wird. Die Verbesserungen werden sich dann wahrscheinlich nach diesen Richtungen hin erstrecken müssen. Zunächst sieht man vielfach die reichlich vorhandenen Kleineisenteile (12 Schrauben gegen 6 früher) als Nachteil beim Gang der Streckenläufer an. Auch behauptet man, daß die Linienführung des Gleisstranges mitunter schlecht sein wird, da oft einzelne Rippenplatten übereck stehen würden, d. h. nicht genau parallel. Die Spurregler werden als schlechte Konstruktionsteile und unerwünschte



Form 71 (alt). Sw 7 (neu).

Abb. 8. Eisenschwellenprofile.

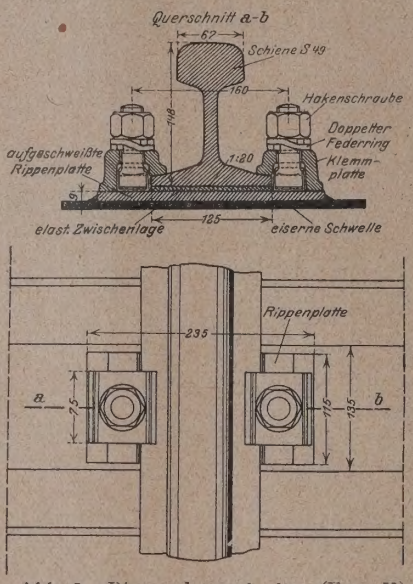


Abb. 9. Rippenplattenoberbau (Form K) auf Eisenschwellen.

Überbeanspruchung des Schwellenmateriales. Die Folge ist, daß sich im Betriebe von den Schwellenlöchern ausgehen Risse in der Schwellendecke zeigen, die dazu beitragen, d die Schwelle vor der Zeit unbrauchbar wird. Durch Au schweißen der Rippenplatte auf die Eisenschwelle, die Neigung 1 : 20 unter dem Schienenfuß gepreßt wir ist eine Lochung und Schwächung der Schwellendecke übe flüssig. Es tritt im Gegenteil eine günstige Verstärkung d Decke an der am meisten beanspruchten Stelle ein. Die eigen liche Schienenbefestigung unterscheidet sich von der für Holzschwell nicht, es sei nur betont, daß d Rippenplatte für Eisenschwellen e bedeutend geringeres Gewicht h (3,4 kg gegen 11,5 kg). Für Weiche schwellen mit den besonders zah reichen Löchern in der Decke ve spricht diese neue Befestigungsa durch Schweißen außerordentlich vo

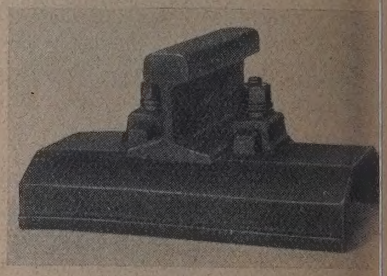


Abb. 10. Form K (Eisenschwellen) Aufnahme eines Modelles.

Vermehrung der schon bereits vorhandenen zahlreichen Oberbaustoffe angesehen. Wenn man bedenkt, daß das Streben dahin geht, bei einem Halbmesser über 300 m keine Spurerweiterung mehr vorzusehen, erscheint jedoch dieser etwaige Nachteil der Spurregler wenig ausschlaggebend. Endlich wird vielfach als Mangel empfunden das Fehlen einer Nachspannbarkeit der Rippen im wagerechten Sinne. Diese letzteren Überlegungen spielen eine große Rolle beim sogenannten oldenburgischen Oberbau, von dem am Ende dieses Aufsatzes die Rede sein soll.

Inwieweit nun die Gegner mit ihren Befürchtungen Recht behalten, kann wohl meiner Ansicht nach erst auf Grund einer jahrelangen Erprobung im starken Betriebe eindeutig und unvoreingenommen beurteilt werden.

Da in Deutschland neben den Holzschwellen in außerordentlich großem Umfange auch eiserne Schwellen Verwendung finden, galt es den Rippenplattenoberbau K 49 mit seinen Vorzügen auch für diese Schwellenart neueinzuführen. Die neuen eisernen Schwellenformen veranschaulicht im Vergleich mit den bisherigen Normen die Abb. 8. Beachtenswert ist besonders die größere Höhe und der Fortfall der Rippen, die wegen Behinderung des Wasserabflusses und der infolgedessen vorhandenen Begünstigung der Rostgefahr als nachteilig empfunden worden sind. Abb. 9 zeigt den neuen Reichsoberbau K 49 auf Eisenschwellen und Abb. 10 das Lichtbild eines Modelles. Die bisherigen Oberbauformen für Eisenschwellen machen zwecks Einführung des Hakens der Unterlagsplatten und Befestigung der Hakenplatten mit den Schwellen das Stanzen von Löchern in der Schwellenoberfläche erforderlich. Abgesehen von den Schwächungen des Querschnittes durch die Stanzlöcher verursachen neben den lotrechten nach oben gerichteten Kräften ganz besonders die seitlichen und Wanderkräfte in der Schwellenschraube eine teilhaft zu werden. Auch die ohrenbetäubenden Geräusche[12], beim Befahren der Gleise mit Eisenschwellen bisher oft b obachtet wurden, hofft man beim neuen geschweißten Oberb vermindern zu können, da keine unmittelbar auf der Schie aufsitzenden Schwellenschrauben, Haken oder Zapfen vo handen sind, die bei Lockerung die Geräusche verursache Sofern sich die zunächst versuchsweise eingeführten aufg schweißten Unterlagsplatten im Betriebe gut bewähren, da man diese Oberbauform als einen großen Fortschritt auf gle bautechnischem Gebiete bezeichnen. Da zur Zeit nur gerin Strecken und einige Versuchsweichen mit dieser Form verle sind, ist ein auf praktische Erfahrungen gegründetes Urt noch nicht recht möglich, jedoch versprechen die Versuc guten Erfolg[13].

Neben dieser letzten Art der Schienenbefestigung a Eisenschwellen hat man zwei andere Regelformen zur Z probeweise verlegt, für die man Ausbildungen der bisherig Länderbahnen zum Vorbild nahm. Die praktische Erprobung im Betriebe soll nun zeigen, welcher Form endgültig der Vorzug gegeben werden muß oder Fingerzeige für weitere Vervollkommnung der einen oder anderen Art liefern.

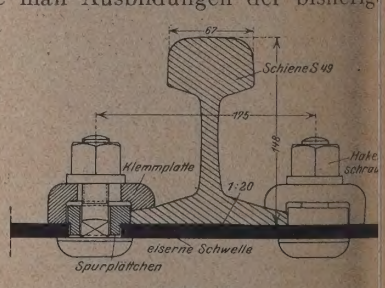


Abb. 11.
Form B (badischer Oberbau).

An nächster Stelle wird die Regelform B 45 bezw. B 49, die dem badischen Oberbau jedoch unter Anwendung des ruhend Stoßes nachgebildet ist, besprochen werden (vergl. Abb. 1 Die Befestigung der Schiene auf der Eisenschwelle geschie

[10] Schuppe, Der Reichsoberbau K, „Der Bahnbau" 1927, Heft 4.

[11] Verschiedene Aufsätze in der „Gleistechnik" 1926, Heft 2, und 1927, Heft 1.

[12] Hohenberger, Die von Eisenbahnzügen hervorgerufen Fahrgeräusche, „Gleistechnik" 1928, Heft 2.

[13] Füchsel, Schweißtechnik im Oberbau, „Jubiläumssonderh zu Glasers Annalen" vom 1. Juli 1927.

er im Gegensatz zu Form K 49 ohne eine besondere nterlagsplatte. Der Grundsatz der Einfachheit hat hier dazu führt, bei Eisenschwellen das entbehrliche Zwischenstück rtfallen zu lassen, welches, sofern es nicht durch Schweißung mittelbar mit der Schwelle vereint, sondern bloß durch pfen, Haken oder Schraubenbolzen damit verbunden ist, nur eitere Berührungs- und Abnutzungsflächen bieten kann. Die axis hatte ja auch gezeigt, daß der alte preußische Hakenattenoberbau, dessen Haken in entsprechende Löcher der enen Schwellendecke eingriff, sich im starken Betriebe nicht t bewährt hat. Bei der Form B erhält die Schwelle ebenfalls ter dem Schienenfuß die Neigung 1 : 20 durch entsprechende röpfung. Der Schienenfuß wird (vergl. Abb. 11) durch Pratzenemmplatten gehalten. Die Hakenschraube kann in die rechtkigen Schwellenlöcher schief von oben her eingeführt werden d wird durch Vierkantausbildung des Schraubenbolzens am opfende, der in einer entsprechenden Öffnung des Spurlättchens sitzt, am Mitdrehen verhindert. Die elastisch irkenden Klemmplatten halten die Schrauben unter Spannung nd machen die Verwendung von besonderen Federringen nicht rforderlich. Bedeutungsvoll in doppelter Hinsicht sind dagegen ie Spurplättchen. Erstens erfüllen diese quadratischen 0 × 50 mm) Einlagen in statischer Hinsicht eine wichtige ufgabe: sie leiten die wagerechten Kräfte der Schiene unittelbar in die Schwellendecke, so daß die Schrauben nur trechte Kräfte bekommen. Zweitens wird ein großer praktischer Vorteil dadurch erreicht, daß man infolge der Verwendung verschiedener Spurplättchen in einfacher Weise die Spurreglung bewirken kann. Deshalb ist nur eine einzige chwellenart sowohl für die geraden Gleisstrecken als auch für ie Bögen erforderlich.

Auch bei der Form B werden von den Gegnern Nachteile ervorgehoben [10]. Die Unmöglichkeit des Nachspannens der Befestigungsmittel zur Aufnahme wagerechter Kräfte sei zuerst enannt. Auf die Nachteile der Löcher in der Schwellendecke st schon oben hingewiesen worden. Die verschiedenen Beanpruchungen der Schwelle an den Lochstellen bei der badischen Form: Schraubenzug von unten und Seitenschub der Spurblättchen in der Lochleibung sollen in diesem Zusammenang noch besonders erwähnt werden. Als Nachteil geben iele Gegner die Nichtverwendung von Federringen an. Das Fehlen der Holzzwischenlagen begünstigt natürlich die Wanderbewegungen. Da aber die badische Eisenbahnverwaltung mit ler Schienenbefestigung recht gute Erfolge gehabt hat, darf nan sich bei der neuen Regelform B, von der im Jahre 1927 und 2000 km Gleis verlegt worden sind [9], trotzdem auch gute Erfolge versprechen. Hier kann erst die jahrelange Bewährung m starken Betriebe das endgültige Urteil über die Brauchbarkeit des Oberbaues abgeben.

Die oben angeführten Bedenken gegen die Regelform B haben jedoch Veranlassung gegeben, eine Versuchsform O 45 bezw. O 49, die den oldenburgischen Oberbau [14] zum Vorbild nahm, neben den bisher beschriebenen Oberbauarten praktisch auszuproben. Abb. 12 zeigt diese Befestigungsart, die durch ihre wulstartigen, dreieckigen Rippen in der Schwellendecke gekennzeichnet ist. Eine klare Scheidung in ler Verteilung der Kräfte innerhalb der Schwellendecke wurde hier folgerichtig durchgeführt. Die wagerechten Kräfte werden bei der Form O vermittels der Klemmplatten durch die Wulste ler Schwellendecke unmittelbar in diese geleitet. Sie werden also nicht wie bei der Form B über die Spurblättchen letzten Endes doch durch die Lochleibung in der Schwellendecke aufgenommen. Die Schwellendecke wird somit nur durch den Zug der Schwellenschraube von unten beansprucht und abgenutzt. Die Keilklemmplatte hält den Schienenfuß nieder und bewirkt die Spurregelung, so daß die Abstände der beiderseits des Schienenfußes vorgesehenen Rippen bei den Schwellen mit und ohne Spurerweiterung gleich sein können. Man kennt demnach nur eine einzige Schwellenart mit den bei Rotglut in die Schwellendecke eingepreßten wulstartigen Rippen und länglichen, in den Ecken abgerundeten Löchern für die Hakenschrauben. Bei Form O sind Federringe vorgesehen, um ein festes Auflagern der Klemmplatten und dadurch eine sichere Lage des Schienenfußes zu gewährleisten. Die Keilklemmplatte gestattet eine Nachspannbarkeit im wagerechten Sinne, die für die Beseitigung der gefährlichen seitlichen, reibenden Bewegungen der Schiene von Bedeutung ist. Außerdem hat man eine Zwischenlage unter dem Schienenfuß wie bei Form K vorgesehen. Die Schwelle ist unter dem Schienenauflager in Neigung 1 : 20 gepreßt.

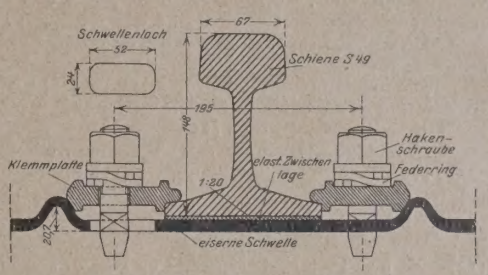


Abb. 12. Form O (oldenburgischer Oberbau).

Von der Form O sind im Bezirk der RBD Oldenburg in dem vergangenen Jahre ungefähr 25 km Gleis verlegt [9], um auch diese Form im Dauerbetriebe auszuproben.

Wie oben kurz erläutert, weist der olbenburgische Oberbau eine große Reihe Vorteile auf und ist vor allem hinsichtlich der Aufnahme der am Gleise auftretenden Kräfte als sehr günstig anzusehen. Man darf aber einige geringe Nachteile nicht ganz außer acht lassen. Das gewaltsame Einpressen der Wulste bei Rotgluthitze stellt einerseits einen für die Schwelle wenig vorteilhaften Vorgang dar und gibt anderseits Veranlassung zu Ungenauigkeiten in der Lage der Rippen. Bei dem Erkalten der Schwelle entstehen Lagenunterschiede der Rippen, die die allgemein zulässigen Walzfehler weit übertreffen. Infolge des dadurch notwendigen Einpassens und Ausgleichens der Klemmplatten beim Verlegen tritt eine Erschwernis bei diesen Arbeiten ein. Auch das Fehlen eines festen Anschlagpunktes für die Schiene macht sich auf der Baustelle störend bemerkbar.

Auf die neuen Reichsoberbauformen mit Gleitschienen, Rillenschienen für Wegeübergänge und den Oberbau im Tunnel ist im Rahmen dieses allgemein gehaltenen Aufsatzes nicht eingegangen worden. Mit der Durchbildung der vorstehend beschriebenen Oberbauformen: K, B und O sind die Arbeiten zur Schaffung des neuen Reichsoberbaues, die in den vergangenen Jahren alle maßgebenden Kreise der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft beschäftigt haben, zu einem gewissen Abschluß gelangt. An der Konstruktion der neuen Reichsbahnweichen wird zur Zeit noch gearbeitet. — Nunmehr gilt es mit diesen Formen praktische Versuche im Dauerbetriebe zu unternehmen und die notwendigen Erfahrungen zu sammeln. Es steht zu hoffen, daß auf diesem Wege das erstrebte Endziel erreicht wird: ein einheitlicher neuer Reichsoberbau, der in statischer, dynamischer und wirtschaftlicher Beziehung allen Anforderungen in jeder Hinsicht genügen kann.

[14] Schmitt, Der eiserne Oberbau der Oldenburgischen Staatsbahnen, „Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens“ 1918, Heft 17.

KURZE TECHNISCHE BERICHTE.

Lastverteilende Querverbindungen.

Äußerung zum Aufsatz von Dr.-Ing. Franz Faltus, Pilsen, Skodawerke, in Heft 46 v. 12. 11. 1927 Seite 853—858.

Von Ing. Lothar Kofler, Wien, Waagner-Biro A. G., Wien.

Übersicht: Es werden Fehler in der Ableitung aufgedeckt, neue Gleichungen aufgestellt und besprochen. Es wird nachgewiesen, daß die für die praktische Anwendung brauchbaren Ergebnisse richtig sind.

In der genannten Arbeit leitet Dr.-Ing. Faltus Beziehungen ab, welche zwischen den Steifigkeiten der Querverbindungen bestehen müssen, um eine einfache und richtige Berechnung zu ermöglichen. Wie meine folgende Rechnung bestätigt, sind sämtliche Folgerungen, die Dr.-Ing. Faltus für die praktische Anwendung aufgestellt hat, richtig. — In den primären Ergebnissen seiner Rechnung stoßen wir aber auf Widersprüche: Durch Gleichung (IIa) wird eine Kraft ihrem Reziprokwerte gleichgesetzt und die Gültigkeit der Rechnung auf Lasten $P_{r\nu} = 1$ begrenzt, weiter unten dagegen auf Seite 856 links werden Gleichungen aufgestellt für Lasten, die untereinander und von 1 verschieden sind. Entgegen dem Satze auf Seite 855 rechts unten erfüllen die letzteren auch nicht die Bedingungen (I) und (II).

Diese Widersprüche sind durch einen Fehler im Rechnungsgang entstanden.

Die Gleichungen 13—17, I, II und IIa sind unrichtig. Durch Einsetzung der Werte X aus den Gleichungen (12) in die Gleichung (11) entsteht nicht Gleichung (13).

Für die Belastung des Trägers „ν" mit den Kräften $P_{1\nu}$, $P_{2\nu} \ldots P_{s\nu}$ sind die Gleichungen (11) aufgestellt. Für dieselbe Belastung sollen die Werte $\overline{X}$ der Bedingungsgleichungen (8) die überzähligen Kräfte darstellen.

Wir schreiben daher:

$$\overline{(12)} \quad X_{m\mu} = P_{m\nu} N_\mu;\ X_{n\mu} = P_{n\nu} N_\mu; \ldots X_{m\nu} = P_{m\nu} N_\nu; \ldots$$

und erhalten aus den $s(\sigma - 2)$ Gleichungen (11) und den $(s-1)(\sigma-2)$ Gleichungen (12) die folgenden s Gleichungsgruppen mit je $\sigma - 2$ Unbekannten:

Gruppe „m" nach Teilung durch $\sum_{r=1}^{r=s} P_{r\nu}\,\psi_{rm}$:

$\overline{(16)}$

Gleichung für „$m\nu$":

$$\left[e_{\nu\nu} + b_{mm}\,\varphi_{\nu\nu}\,\frac{P_{m\nu}}{\sum_{r=1}^{r=s} P_{r\nu}\,\psi_{rm}}\right] N_\nu + \left[e_{\mu\nu} + b_{mm}\,\varphi_{\mu\nu}\,\frac{P_{m\nu}}{\sum_{r=1}^{r=s} P_{r\nu}\,\psi_{rm}}\right] N_\mu + \ldots = a_{\nu\nu};$$

Gleichung für „$m\mu$":

$$\left[e_{\mu\nu} + b_{mm}\,\varphi_{\mu\nu}\,\frac{P_{m\nu}}{\sum_{r=1}^{r=s} P_{r\nu}\,\psi_{rm}}\right] N_\nu + \left[e_{\mu\mu} + b_{mm}\,\varphi_{\mu\mu}\,\frac{P_{m\nu}}{\sum_{r=1}^{r=s} P_{r\nu}\,\psi_{rm}}\right] N_\mu + \ldots = \Theta.$$

Gruppe „n" nach Teilung durch $\sum_{r=1}^{r=s} P_{r\nu}\,\psi_{rn}$:

$\overline{(17)}$

Gleichung für „$n\nu$":

$$\left[e_{\nu\nu} + b_{nn}\,\varphi_{\nu\nu}\,\frac{P_{n\nu}}{\sum_{r=1}^{r=s} P_{r\nu}\,\psi_{rn}}\right] N_\nu + \left[e_{\mu\nu} + b_{nn}\,\varphi_{\mu\nu}\,\frac{P_{n\nu}}{\sum_{r=1}^{r=s} P_{r\nu}\,\psi_{rn}}\right] N_\mu + \ldots = a_{\nu\nu};$$

Gleichung für „$n\mu$":

$$\left[e_{\mu\nu} + b_{nn}\,\varphi_{\mu\nu}\,\frac{P_{n\nu}}{\sum_{r=1}^{r=s} P_{r\nu}\,\psi_{rn}}\right] N_\nu + \left[e_{\mu\mu} + b_{nn}\,\varphi_{\mu\mu}\,\frac{P_{n\nu}}{\sum_{r=1}^{r=s} P_{r\nu}\,\psi_{rn}}\right] N_\mu + \ldots = \Theta.$$

Die Gleichungsgruppen „m", „n" ... werden identisch für

$$\overline{(I)} \quad b_{mm}\,\frac{P_{m\nu}}{\sum_{r=1}^{r=s} P_{r\nu}\,\psi_{rm}} = b_{nn}\,\frac{P_{n\nu}}{\sum_{r=1}^{r=s} P_{r\nu}\,\psi_{rn}} = \ldots = w = \text{const.}$$

$\sum_{r=1}^{r=s} P_{r\nu}\,\psi_{rm}$ stellt die Durchbiegung des mit den Lasten $P_{1\nu}, P_{2\nu} \ldots P$ belasteten Vergleichsträgers unter der Last $P_{m\nu}$ dar. Wir nennen s β_m und schreiben:

$$\overline{(Ia)} \quad b_{mm} = w\,\frac{\beta_m}{P_{m\nu}};\quad b_{nn} = w\,\frac{\beta_n}{P_{n\nu}};\ \ldots\ b_{rr} = w\,\frac{\beta_r}{P_{r\nu}}.$$

Die Steifigkeiten der Querverbindungen müssen also den Gleichung (Ia) entsprechen, damit wir bei der Berechnung der Verteilungszahl N aus einer der Gleichungsgruppen streng richtige Werte für d Momente erhalten, welche in den Hauptträgern bei Belastung d Trägers ν mit den Kräften $P_{1\nu} \ldots P_{s\nu}$ entstehen.

Für $P_{1\nu} = \ldots = P_{s\nu} = P = \text{const.}$ erhalten wir:

$$\text{(Ia)} \quad b_{mm} = w \sum_{r=1}^{r=s} \psi_{rm};\quad b_{nn} = w \sum_{r=1}^{r=s} \psi_{rn};\ \ldots$$

also dieselbe Gleichung, welche Dr.-Ing. Faltus für $P = 1$ richtig e rechnet, da der Fehler durch Eins-Setzung der unrichtig eingesetzt Werte verschwindet.

Für $P_n = \Theta$ wird $b_{nn} = \infty$, es darf unter der Last Θ kei Querverbindung ausgeführt werden. Für eine Einzellast $P_n =$ wird für $r \neq n$: $b_{rr} = \infty$ und $b_{nn} = w\,\frac{\psi_{nn}}{P}$, also nur unter d Last darf eine Querverbindung sein.

Für ungleiche Kräfte hat Dr. Faltus auf Seite 856 aus Gleichu (Ia) durch Überlegung richtige Werte b entwickelt, welche mit d Gleichungen (Ia) identisch sind und natürlich auch die Bedingung (I) erfüllen.

Dem Satze: „Umgekehrt können wir bei gegebener Ausbildu der Querträger die theoretische Belastung bestimmen, für die die ve teilende Wirkung sämtlicher Querverbände gleich groß ist" (Seite 8 links) kann jedoch nicht zugestimmt werden. Wir schreiben Gleichu (I) in der Form:

$$P_{m\nu}\,\frac{b_{mm}}{w} - \sum_{r=1}^{r=s} P_{r\nu}\,\psi_{rm} = \Theta;$$

$$P_{n\nu}\,\frac{b_{nn}}{w} - \sum_{r=1}^{r=s} P_{r\nu}\,\psi_{rn} = \Theta$$

und haben s homogene Gleichungen mit den s Unbekannten $P_1 \ldots P$ Dr.-Ing. Faltus will diese Lasten durch Probieren bestimmen. Für g gebene Werte b und ψ liefern aber die obigen Gleichungen im allg meinen keine andere Lösung als $P = 0$, und es gibt daher allgeme keine Belastungsart, welche bei willkürlich gegebener Anordnung d Querverbindungen die Bedingungen der vereinfachten Rechnu erfüllt. Dasselbe gilt für den Sonderfall gleich steifer Querverbindunge

Lastverteilende Querverbindungen.

Erwiderung auf die Zuschrift des Herrn Ing. L. Kofle Wien.

Der erste Teil der Äußerung des Herrn Ing. L. Kofler ände weder sachlich noch formal etwas an den Ergebnissen der genannt Arbeit und bestätigt voll die auf einem Umwege hergeleiteten G brauchsformeln. Es erübrigt sich daher, hierzu näher Stellung nehmen.

Der zweite Teil jedoch ist auf einem falschen Schlusse aufgeba und zur Gänze unrichtig. Wenn es möglich ist, zu jeder beliebig Verteilung der Lasten im Bereich eines Hauptträgers eine entsprechen Abstufung der Steifigkeiten der Querträger zu finden, so ist schw einzusehen, warum die Umkehrung der Aufgabe nicht lösbar s sollte. Der Ausdruck

$$b_{mm}\,\frac{P_{m\nu}}{\sum P_{r\nu}\,\psi_{rm}} = b_{nn}\,\frac{P_{n\nu}}{\sum P_{r\nu}\,\psi_{rn}} = \ldots\ldots = w$$

stellt (s—1) Gleichungen zwischen den Größen $P_{r\nu}$ und b_{rr}, der Zahl je s beträgt, dar. Ist eine Gruppe dieser Größen gegeben, lä sich das gegenseitige Verhältnis der Größen der anderen Grup bestimmen. In der Schreibweise, die Herr Ing. Kofler am Schlus seiner Äußerung anwendet, haben wir allerdings s homogene Gleichu gen, es tritt jedoch zu den s Unbekannten $P_1 — P_s$ (bzw. $b_1 — b$ noch w als neue Unbekannte hinzu.

Die strenge Lösung der Gleichungen nach P führt bei s Quergern zur Auflösung von (s—1) linearen Gleichungen, wenn nicht gen Symmetrie besondere Vereinfachungen möglich sind. Man mmt daher in besonderen Fällen, bei großer Zahl von Querträgern icher zum Ziel, wenn man die einzelnen Querträgersteifigkeiten nicht „Einzellasten" sondern als stetig verteilt ansieht und versuchsise die zugehörige stetig verteilte Belastung bestimmt. Übermäßige

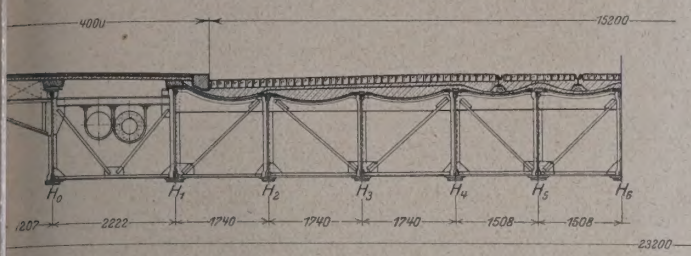
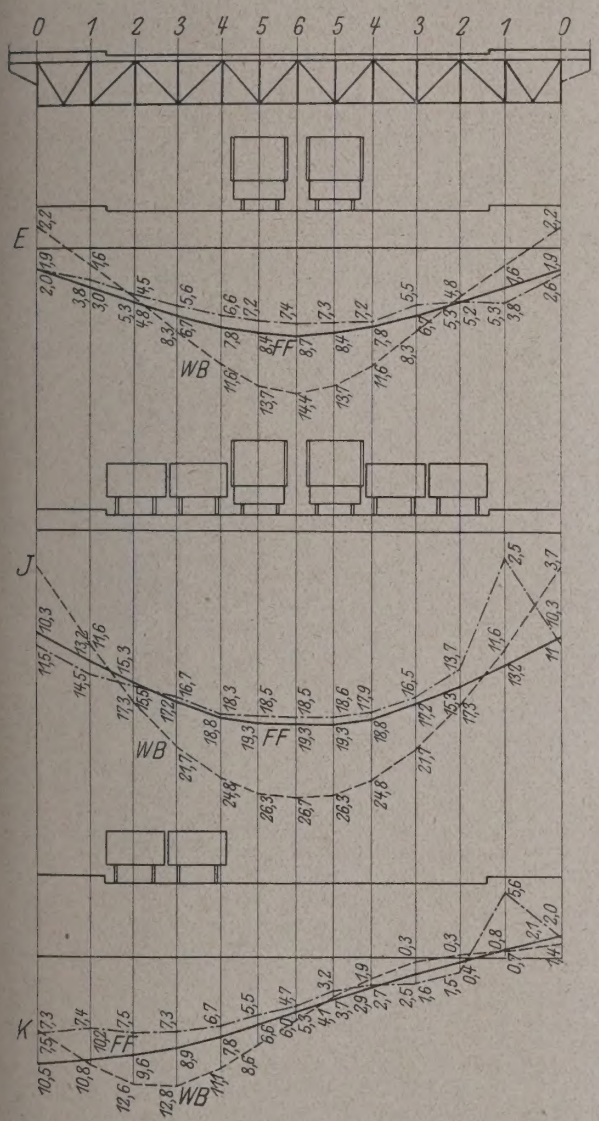


Abb. 1. Querschnitt der Friedensbrücke in Wien.



—.—.— gemessen — — — — berechnet nach Waagner-Biro
——— berechnet nach neuer Theorie F. F.

Abb. 2. Durchbiegungen in Brückenmitte.

Genauigkeit ist in praktischen Fällen nicht notwendig, so daß die Untersuchung meist wird graphisch geführt werden können. Wie asch die Reihe der Momentenlinien höherer Ordnung einer bestimmten Form zustrebt, zeigt folgende Zusammenstellung, die der Lösung der Aufgabe entspricht, zu einem System von Trägern unveränderlichen Querschnittes mit zahlreichen lastverteilenden Querträgern gleicher Steifigkeit, die zugehörige Belastung zu bestimmen. Die Lösung deckt sich mit der Forderung, daß Belastungslinie und Biegelinie ähnlich sind. Es sind η_1 die Ordinaten der stetigen Belastung, η_2 die Ordinaten der zugehörigen Momentenlinie (Parabel) und η_3 die Ordinaten der Biegelinie als Momentenlinie der Belastung η_2. In derselben Weise sind verknüpft η_2, η_3, η_4 usw.

$\frac{x}{l}$	η_1	η_2	η_3	η_4
0,1	1,00	0,360	0,3139	0,3045
0,2	1,00	0,640	0,5939	0,5851
0,3	1,00	0,840	0,8131	0,8321
0,4	1,00	0,960	0,9523	0,9672
0,5	1,00	1,000	1,0000	1,0000

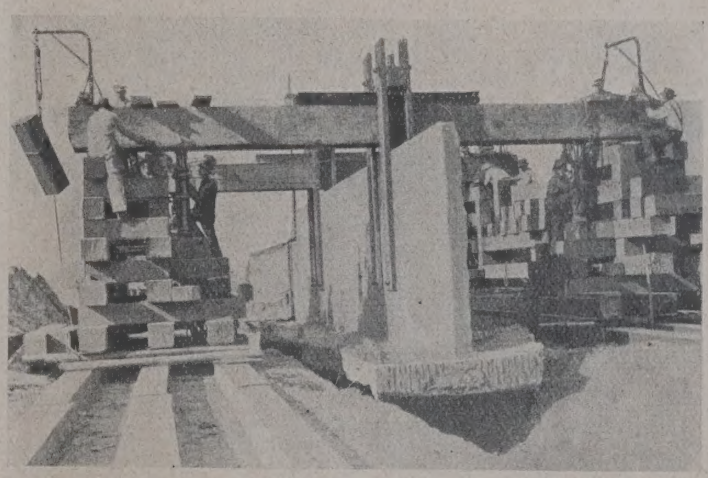
Den besten Beweis für die Anwendbarkeit der gegebenen Näherungsberechnung gibt jedenfalls der Vergleich von berechneten und am fertigen Bauwerk gemessenen Größen. Aus einer größeren Arbeit, die in der Zeitschrift der Österr. Ing.- und Architekten erscheinen soll, sei hier das Ergebnis vorweggenommen, um zu zeigen, wie weit die Berechnung an die Wirklichkeit heranreichen kann. In der Abb 1 ist der Querschnitt der im Jahre 1925 fertiggestellten „Friedensbrücke" über den Donaukanal in Wien dargestellt, Abb. 2 zeigt die Durchbiegungen der 13 Hauptträger in Brückenmitte, bei verschiedenen Belastungen. Die strichpunktierten Linien geben die bei der Belastungsprobe gemessenen Werte an, die gestrichelten Linien entsprechen den Ergebnissen der ursprünglichen Berechnung, die vollen Linienzüge endlich stellen die Werte dar, die nach der vorliegenden Theorie erhalten wurden. Bei ihrer Berechnung wurden die Abstufungen der Querträgersteifigkeit genau beachtet und die an die vorstehenden Obergurtlamellen angenieteten Hängebleche zum tragenden Querschnitt der Blechträger mitgezählt.

Wenn man bedenkt, daß die genaue Berechnung des vorliegenden Tragwerkes die Berechnung eines 286fach innerlich statisch unbestimmten Systemes bedeuten würde, und sich alle damit zusammenhängenden Einflüsse vor Augen hält, kann man die Übereinstimmung zwischen Rechnung und Wirklichkeit wohl als befriedigend bezeichnen. Dr. Ing. F. Faltus, Pilsen, Č. S. R. Skodawerke.

Verschieben einer Eisenbetonmauer 300 m weit.

Für den Neubau eines Dampfkraftwerkes in Long-Beach (Kalifornien) mußten zwei Heizölbehälter von 26 m Durchmesser und 9 m Höhe mit ihren Feuerschutzmauern 300 m weit versetzt werden. Das Verschieben der 400 m langen, 3,5 hohen und 0,3 m starken Mauer mit beiderseits 0,6 m breitem Grundvorsprung in 10,5 m langen Stücken und das Fortflößen der ausgesteiften Behälter hat sich als wesentlich billiger ergeben als das Abbrechen und Wiederaufbauen.

Die je 70 Tonnen (zu 900 kg) schweren Mauerstücke wurden durch vier Wasserdruckwinden 1,65 m hoch gehoben und auf davorstehende



Eisenbahnstahlwagen auf tiefliegendem Gleis gerollt. Die Mauerstücke hingen mittels U-Eisen an zwei 60 × 60 cm starken Douglasfichtenbalken die an der Aufhängestelle durch drei I-Träger von 3 m Länge und 20 cm Höhe verstärkt waren und auf Stapeln von 30 × 30 cm starken Klötzen ruhten, die durch Schwenkkran auf den Tragbalken hochgezogen wurden (s. Abbild.). Auf dem neuen Standort wurden die Mauerstücke in der gleichen Weise auf ein Mörtelbett niedergelassen und die Trennfugen mit Mörtel vergossen.

Zum Fortflößen der samt der Aussteifung je 186 Tonnen (zu 900 kg) schweren Behälter mit 28 cm Tiefgang wurden durch Einpumpen von Seewasser künstliche Teiche mit 50 cm Wassertiefe geschaffen und die Behälter mit Seilen darüber gezogen. Beim zweiten Behälter waren für den 252 m langen Weg nur 6¾ Stunden nötig. (Nach Engineering-News-Record v. 9. Febr. 1928, S. 232—233 m. Lichtbild.) N.

Zerstörung einer eisernen Brücke durch einen Fahrbahnbrand.

Die 1887 erbaute eiserne Gitterbrücke in Danville (Virginia) mit 6 Öffnungen von je 41,7 m Weite, hölzernen Fahrbahnlängsträgern, 10 cm starkem Holzbelag, mit Dachpappe abgedeckt, und 8 cm starkem Holzblockpflaster, in Teer gesetzt, alles Holzwerk mit Kreosot getränkt, wurde in den mittleren vier Öffnungen zerstört, als beim Ausbessern der Fahrbahn an sehr heißen Tagen ein Teerfaß nach dem Einschlagen des Bodens zum Auslaufen in den Teerkessel platzte, der Teer an der Kesselfeuerung sich entzündete und den Fahrbahnbelag in Brand setzte. Nach 20 Minuten stürzte die erste Öffnung infolge Erweichens von Druckgliedern ein, der alsbald die benachbarten folgten. Die Bekämpfung durch die Wasserstrahlen der Feuerwehr war wirkungslos und chemische Mittel waren nicht genügend zur Hand. (Nach G. C. Stone, Zivilingenieur in Danville, in Engineering News-Record vom 21. Juli 1927, S. 103, mit 2 Lichtbildern.)

N.

Ausstellung für Baufach, Wohnungswesen und verwandte Gewerbe.

Mai 1928 veranstalten die gesamten Korporationen des engen und weiteren Baugewerbes — vereinigt im Innungsausschuß Gelsenkirchen — eine Große Ausstellung für Baufach, Wohnungswesen und verwandte Gewerbe.

Im Ehrenausschuß sind die führenden Mitglieder des Handels, Gewerbes und der Industrie vertreten. Den Vorsitz übernahm der Oberbürgermeister Gelsenkirchens, Herr von Wedelstaedt. Die Ausstellung wird in den gesamten Räumen der städt. Ausstellungshallen nebst Freigelände stattfinden. Gelsenkirchen, begünstigt durch die zentrale Lage im rheinisch-westfälischen Industriegebiet mit den besten Verkehrsverbindungen aus allen Richtungen, bietet in Verbindung mit der Bedeutung der veranstaltenden Innungen hinreichende Gewähr für einen großen Fach- und Interessentenbesuch. Das bereits gezeigte Interesse der fraglichen Behörden und einschlägigen Industrien läßt mit Recht auf einen äußerst guten Verlauf der Ausstellung hoffen.

Eine ausführliche Mitteilung erscheint dieser Tage und wird auf Wunsch von der Geschäftsstelle, Ausstellungshalle, den Interessenten kostenlos zugesandt.

Festigkeitsuntersuchung einer 90 Jahre alten Holzbrücke.

Eine i. Jahre 1838 erbaute Holzbrücke von 72 m Stützweite mit zwei 3,6 m breiten Fahrbahnen zwischen drei Hauptträgern, 32 m von Lexington (Kentucky) entfernt, die infolge unzweckmäßiger Ausbesserung der Fahrbahn dem heutigen Verkehr nicht mehr genügte, sich bei der Untersuchung und Nachrechnung als so gut gebaut und berechnet und in so gutem Zustand gezeigt, daß sie nach Verstärkung der Fahrbahn noch zwei 15-Tonnen (zu 900 kg)-Wagen sicher tragen kann, da sich dabei in dem mittleren der drei Bogen nur eine Höchstspannung von 74 kg/cm² ergibt und bei dem hohen Eigengewicht die Stoßwirkung vernachlässigt werden kann. Günstig wirkt dabei mit, daß die 6 Hölzer jedes Bogens überall ihren vollen Querschnitt haben und durch die senkrecht dazu stehenden, gleichmäßig verteilten Stäbe der Gitterträger vorteilhaft beansprucht werden und daß die Gitterträger lastverteilend wirken. (Nach Engineering-News-Record vom 9. Febr. 1928, S. 234—235 mit 2 Zeichn.)

N.

PATENTBERICHT.

Wegen der Vorbemerkung (Erläuterung der nachstehenden Angaben) s. Heft 1 vom 6. Januar 1928, S. 18.

A. Bekanntgemachte Anmeldungen.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 8 vom 23. Februar 1928.

Kl. 4 c, Gr. 35. N 27 078. Harald Nielsen, London; Vertr.: Alfred Kath, Berlin W 50, Augsburger Str. 61. Geschlossener wasserloser Gasbehälter mit in ihm schwebender Scheibe. 19. III. 27.

Kl. 5 b, Gr. 35. S 74 294. Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Vorrichtung zum Sprengen von Gestein mit Hilfe einer mit Preßwasser gespeisten elastischen Hülse. 29. IV. 26.

Kl. 5 b, Gr. 41. W 71 513. Artur Weber, Brüggen-Erft, Rhld. Umlenkbock für die Endpunkte von Baggerstrossen bei Kettenbahnanlagen für Trockenbaggerbetriebe. 23. I. 26.

Kl. 19 a, Gr. 15. G 61 494. K. Louis Gocht, Chemnitz, Josephinenstraße 19. Schraubensicherung für Laschenschrauben mittels auf dem Schienen- oder Laschenfuß aufsitzender, nicht drehbarer federnder Unterlegscheiben. 27. V. 24.

Kl. 19 b, Gr. 3. R 65 067. Josef Radermacher, Essen, Maxstr. 16. Straßenreinigungswagen mit Wasserbehälter und Brauserohr. 8. VIII. 25.

Kl. 20 i, Gr. 11. S 81 734. Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Periodischer Stromunterbrecher für Eisenbahnblinklichtsignale. 19. IX. 27. Österreich 4. I. 27.

Kl. 20 k, Gr. 4. W 76 425. Wilhelm Wäsche, Altona, Oeverseestr. 29, Endverschluß für Kabel an isolierten Schienen- und Gleisstrecken. 30. VI. 27.

Kl. 80 a, Gr. 53. K 96 470. Dr. Carl Krüger, Mehlem, Rhein. Form zur Herstellung von Pflastersteinen o. dgl. aus Gesteinsschmelzen, Schlackenschmelzen oder ähnlichen schmelzbaren Massen. 2. XI. 25.

Kl. 80 b, Gr. 25. B 122 452. Bamag-Meguin Akt.-Ges., Berlin NW 87, Reuchlinstr. 10—17. Verfahren zur Herstellung eines aus Teer oder Bitumen und einem Füllstoff bestehenden Straßenbelagmaterials. 27. X. 25.

Kl. 80 d, Gr. 15. Sch 83 475. Heinrich Schnellen, Bornstr. 116, u. Heinrich Buschkamp, Heroldstr. 67, Dortmund. Einstellvorrichtung für winkelrecht behauene Fliesenplatten u. dgl. 21. VII. 27.

Kl. 85 d, Gr. 1. R 64 869. Karl Radlik, Schwedt a. d. O., Bahnhofstraße 12. Rohrbrunnenfilter, bestehend aus kegeligen, mit Abstandhaltern ineinandergestellten Ringen, deren oberer in eine Schneide auslaufender Rand einem auf der inneren Mantelfläche des darüberliegenden Ringes befindlichen Wulst unter Bildung eines ringförmigen Schlitzes gegenübersteht. 16. VII. 25.

Kl. 85 e, Gr. 12. G 68 355. Robert Arthur Greenwood, London, u. Kenneth Cecil Hanson, Surrey, Engl.; Vertr.: B. Bomborn, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Wasserverschluß für Abfallrohre mit einem an den Einlauf anschließbaren U-förmigen Teil, bei dem in der mittleren Scheidewand zwischen dem abfallenden und aufsteigenden Schenkel parallel zu letzterem ein enger Ausgleichskanal vorgesehen ist. 4. X. 26. Engl. 5. X. 25.

B. Erteilte Patente.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 8 vom 23. Februar 1928.

Kl. 19 a, Gr. 8. 457 210. Franz Rudert, Halle a. d. S., Bertrastraße 3. Schienenbefestigung auf Unterlegplatten mit Unterlegplatte untergreifenden und den Schienenfuß übergreifenden, durch Keile gesicherten Klauen. 5. IX. R 61 965.

Kl. 19 a, Gr. 14. 457 213. Lewis Phillips, Winby, London; Vert. Dr. K. Michaelis, Pat.-Anw., Berlin W 50. Zweitei Schienenverklammerung mit Stützplatte zur Verhütung Wanderns, deren Klammern unterhalb des Schienenfußes Keilfeder und Nut ineinandergreifen. 17. II. 24. W 65 4

Kl. 19 a, Gr. 24. 457 312. Dr.-Ing. e. h. Otto Kammerer, Ber Charlottenburg, Lyckallee 12, u. Wilhelm Ulrich Arbe Berlin-Zehlendorf, Sophie-Charlotte-Str. 11. Baggergl 21. XI. 24. K 91 729.

Kl. 19 a, Gr. 28. 457 276. Dr.-Ing. e. h. Otto Kammerer, Berl Charlottenburg, Lyckallee 12, u. Wilhelm Ulrich Arbe Berlin-Zehlendorf, Sophie-Charlotten-Str. 11. Rollene stellvorrichtung für die Aufhängung des Rollenträgers Brückengleisrückmaschinen; Zus. z. Pat. 438 683. 18. V. K 104 316.

Kl. 19 a, Gr. 30. 457 166. Hamburger Hochbahn Akt.-Ges., Hambu Abdichtung an pneumatisch betriebenen Schnellhämm mit außen liegender Rückholfeder, insbes. zum Gle stopfen. 24. X. 26. H 108 536.

Kl. 19 c, Gr. 8. 457 277. Dipl.-Ing. Walther Voigt, Freimann b. Mi chen. Transportvorrichtung für Tandem-Kraftwalzen. XII. 25. V 20 823.

Kl. 19 c, Gr. 10. 457 278. George E. Wickens, Avon, V. St. Vertr.: G. Hirschfeld, Pat.-Anw., Berlin SW 68. Straße abziehmaschine. 26. III. 24. W 65 787.

Kl. 19 c, Gr. 11. 457 279. Burl Vance Hodrick, Kernersville, Nor Carolina, V. St. A.; Vertr.: Dr. K. Walther, Pat.-An Berlin SW 61. Formvorrichtung für Betonmassen. VII. 25. H 102 700.

Kl. 20 h, Gr. 4. 457 227. August Thyssen-Hütte, Gewerkscha Hamborn. Selbsttätige Regelvorrichtung für mit eine Druckmittel betriebene Gleisbremsen. 29. V. 24. T 28 9

Kl. 20 h, Gr. 7. 457 315. Gesellschaft m. b. H. für Oberbauforschun Berlin SW 11, Europahaus, Am Anhalter Bahnhof. E schleunigungsantrieb für Eisenbahnwagen; Zus. z. Pa 418 223. 24. V. 27. V 22 579.

Kl. 20 i, Gr. 8. 457 280. Joseph Vögele A.-G., Mannheim. Zunge vorrichtung für Rillenschienenweichen mit Federzung 24. V. 27. V 22 580.

Kl. 20 i, Gr. 33. 457 172. Paul Hollek, Schimischow, O.-S. Vo richtung zum Verhüten des Überfahrens von Haltsignale durch Schienenfahrzeuge. 23. II. 27. B 129 913.

80 b, Gr. 3. 457 116. Dr. Gerto Snijder, Utrecht, Holland; Vertr.: R. Gail, Pat.-Anw., Hannover. Verfahren zur Herstellung von Portlandzement. 29. III. 25. S 69 444.

81 e, Gr. 126. 457 297. A TG Allgemeine Transportanlagen-Gesellschaft m. b. H., Leipzig W 32. Einrichtung zum Überführen von Erdmassen an Absetzapparate. 28. XI. 26. A 49 350.

81 e, Gr. 126. 457 040. Maschinenfabrik Buckau Akt. Ges., zu Magdeburg, Magdeburg-Buckau. Verfahren zum Hochschütten von Halden, besonders für Tagebaue von Braunkohlenbergwerken. 1. V. 26. M 94 333.

81 e, Gr. 127. 457 298. A T G Allgemeine Transportanlagen-Gesellschaft m. b. H., Leipzig W 32. Einrichtung zum Anheben von Eimerleitern an Abraumförderbrücken. 9. IV. 25. A 44 701.

81 e, Gr. 134. 457 041. Maschinenbau-Anstalt Humbold, Köln-Kalk. Bunkerverschluß für Braunkohlen u. dgl. 19. XI. 26. M 97 055.

85 c, Gr. 3. 457 153. Otto Mohr, Wiesbaden, Adolfsallee 27. Vorrichtung zur biologischen Abwasserreinigung. 20. V. 26. M 94 551.

Drucklegung der Gruppen- und Nummernliste der deutschen Patentschriften.

Der Neudruck der Nummernliste der deutschen Patentschriften, nach Gruppen geordnet und des Verzeichnisses der deutschen Patentschriften, nach der laufenden Nummer geordnet, ist in die Wege geleitet und soll bis Ende April 1928 vollendet sein. Der Verlag und Vertrieb der beiden Werke ist Carl Heymanns Verlag, Berlin W 8, Mauerstr. 44, übertragen worden.

Die Nummernliste ist nach Klassen und Gruppen geordnet und wird mit Klasse 1, Unterklasse 1 a, Gruppe 1 beginnen und mit Klasse 89, Unterklasse 89 k, Gruppe 5 schließen. Sie wird sämtliche bis zum 31. März erschienene Patentschriften umfassen und ermöglichen, den Inhalt einer beliebigen der in der Gruppeneinteilung der deutschen Patentklassen (4. Auflage, Carl Heymanns Verlag, Berlin) aufgeführten Gruppen festzustellen und vorhandene Patentschriftensammlungen hiernach zu ordnen.

Das Verzeichnis der deutschen Patentschriften ist nach der laufenden Nummer geordnet, beginnt also mit Nummer 1 und schließt mit der letzten am 31. März 1928 erschienenen Patentschrift. Sämtliche Nummern enthalten die Angabe der Klasse, Unterklasse und Gruppe, in die sie eingereiht sind. Mit Hilfe dieses Verzeichnisses ist der Benutzer in der Lage, festzustellen, in welcher Unterklasse und Gruppe eine nur nach der Nummer bekannte Patentschrift zu finden ist.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

e Welt im Querschnitt des Verkehrs. Von Wilhelm Teubert, 513 S. mit 186 Abb. und 52 Karten und Skizzen. Kurt Vowinckel-Verlag, Berlin-Grunewald, 1928. RM. 32.—.

Der umfangreiche, mit Bildern und Schwarzdruckkarten reich sgestattete Band berichtet in gedrängter Zusammenfassung an r Hand der Reisewege über die Ergebnisse, die ein Verkehrsfachmann f einer einjährigen Weltreise 1925/26 vor allem in Argentinien d Brasilien, den Vereinigten Staaten, Japan und China gewonnen t. Die rein technischen Beobachtungen und Schlußfolgerungen s Verfassers sollen unberücksichtigt bleiben, da mir als Nichtfachann ein Urteil hierüber nicht zusteht. Da Teubert aber auch ein friger Vertreter und Verfechter der schon von R. Hennig betonten id geforderten Verkehrswissenschaft ist, so hat er auch auf den ebieten des Verkehrswesens und der Wirtschaft wertvolle und beachtenswerte Untersuchungen angestellt, aus denen der Wirtschafts- id Verkehrsgeograph viel lernen kann. Nicht zum wenigsten stehen die rörterungen unter dem Gesichtspunkte, wie weit zu diesen Verkehrsufgaben die Mitarbeit der deutschen Industrie und Technik heranzogen werden kann. Besonders eingehend werden die südamerikaschen Verhältnisse behandelt, da gerade Südamerika der Zukunftsdteil für die Erneuerung und Erweiterung unserer deutschen Weltirtschaftsbeziehungen ist. Hierbei werden auch die deutschen olonien und Ansiedelungen in Argentinien und Brasilien auf Grund nes Besuches derselben nicht übersehen und die Aussichten einer eutschen Einwanderung in diese Länder geschildert. Auch die ereinigten Staaten, das vielgepriesene Wunderland der Technik nd großzügiger Wirtschafts- und Verkehrsorganisationen, werden bjektiv dargestellt, und übertriebene Anschauungen werden auf ihr chtiges Maß zurückgeführt.

Besonders eingehend beschäftigt sich der Verfasser mit dem Vasserverkehr (Häfen, Seeverkehr und Binnenschiffahrt), Eisenbahn-, Kraftwagen- und Luftverkehr. Seiner Ansicht nach wird im eisenbahnrmen Südamerika, wo außerdem die Verschiedenheit der Spurweiten sehr indernd wirkt, die Binnenschiffahrt noch für lange Zeit das wichtigste Verkehrsmittel sein, an das vielleicht später einmal statt der Eisenbahn er sich immer mehr vervollkommnende Kraftwagenverkehr unmittelbar nknüpfen wird. Bei der noch sehr unentwickelten eigenen Industrie er südamerikanischen Republiken liegen hier trotz des starken Wettewerbes der Union zugleich aussichtsvolle Möglichkeiten für die Beteiligung deutscher Industrien vor. Bei der Fülle der mosaikartig ich aneinanderreihenden Schilderungen kann natürlich hier auf Einzelheiten nicht weiter eingegangen werden. Hervorgehoben sei bloß noch, daß Teubert seine eigenen Beobachtungen und die bei maßgebenden Stellen eingezogenen Erkundigungen durch umfangreiche Quellenstudien ergänzt hat. Ein Verzeichnis derselben findet sich im Schlusse, ebenso ein 24 Seiten starkes Stichwortregister, bei dem allerdings manche Seitenzahlenangaben nicht stimmen. Alles in allem ist aber das Buch, das für einen weiteren Leserkreis bestimmt und von warmem vaterländischen Empfinden getragen ist, sehr interessant geschrieben und bringt auch dem Fernerstehenden reiche Belehrung und Anregung.

Kurt Hassert.

Grundlagen des Aufzugsbaus. Von Dr. M. Pätzold. 172 Seiten. Verlag von J. Springer. Berlin 1927. Preis geb. RM. 20,—.

Die Anregung zu den vorliegenden Grundlagen des Aufzugsbaus dürfte die jüngst erschienene Aufzugsverordnung gegeben haben, die sich in einen allgemeinen Teil — die eigentliche Polizeiverordnung von voraussichtlich längerer Geltungsdauer — und die angefügten, vom deutschen Aufzugsausschuß aufgestellten technischen Grundsätze gliedert, welch letztere die eingehenden technischen Angaben enthält, die dem schnelleren Wandel der technischen Anschauungen unterworfen sind. Die Vielseitigkeit all dieser Vorschriften (besonders der letzteren) verlangt geradezu nach einer fachmännischen Einführung In den vorliegenden Grundlagen ist entsprechend der Entwicklung des Aufzugbaus der letzten Zeit der Hauptwert auf den elektromotorisch angetriebenen Aufzug gelegt. Ausführlich werden für Personen- und Güteraufzüge gewöhnlicher Bauart die mechanischen und elektrischen Einrichtungen behandelt: Fahrkorb und -schacht, Seile, Gegengewicht, Windwerk, Steuerung, Stockwerkseinstellvorrichtungen, die verschiedenen Sicherungen und endlich die Regelung der Fahrgeschwindigkeit, sodann wesentlich kürzer die Abarten, wie Kleingüter-, Plattform-, Umlauf-, Treppen-, sowie Bau- und Schrägaufzüge angeschlossen. Die Aufzüge mit Hand-, Riemen- und Preßwasserantrieb sind auf etwa $^1/_{10}$ des Raums der vorigen behandelt. Die Aufzugsverordnung bildet den Schluß.

Der Verfasser bezeichnet sein Werk bescheiden nur als Arbeit. Für ein Lehrbuch vermißt man zunächst die für den Konstrukteur wichtigen Formeln, die Hinweise auf die deutschen Industrienormen (die völlig fehlen). Und doch ist es ein sehr lehrreiches Buch. Die baulichen und Betriebsgesichtspunkte sind überall gebührend beachtet, Unfall- und Feuersicherheit sowie Schutz gegen Geräusche stets betont. Die eingehende Erörterung der grundsätzlichen Merkmale, der Zweckmäßigkeitsgründe und Ausführungsmöglichkeiten ist für den Beschaffenden und Entwerfenden wichtig. Das Buch kann für alle mit dem Aufzugsbau Beschäftigten empfohlen werden.

Reichsbahnoberrat Wentzel.

Die Schalltechnik.

Mit Beginn dieses Jahres erscheint in Berlin, Schriftleitung Dr.-Ing. Richard Berger, im Verlag von Emil Zorn A.-G., eine Haus-Zeitschrift „Die Schalltechnik". Die Zeitschrift stellt sich die Aufgabe, in Theorie und Praxis die Mittel zu zeigen, durch deren Anwendung auf dem Gebiete des Bauwesens das Auftreten, die Übertragung und das Eindringen von Schallwellen vermieden werden kann, und wie weiterhin beim Bau akustische Flächen richtig herzustellen sind. Gerade die letzte Frage ist von ganz besonderer Bedeutung und zwar um so mehr, als hierin bisher noch eine sehr starke Unsicherheit des baulichen Schaffens und Entwerfens vorherrscht. Deshalb darf auch die „Schalltechnik" bei vielen Architekten und Ingenieuren auf freundlichste Aufnahme rechnen.

Die erste, uns vorliegende Nummer zeigt, wie die neue Zeitschrift sich bemüht, sich tatsächlich den Erfordernissen der Praxis anzupassen und die auf dem Gebiete der Schalltechnik bedeutungsvollen Aufgaben zu lösen.

M. Foerster.

MITTEILUNGEN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR BAUINGENIEURWESEN.

Geschäftstelle: BERLIN NW 7, Friedrich-Ebert-Str. 27 (Ingenieurhaus).
Fernsprecher: Zentrum 15207. — Postscheckkonto: Berlin Nr. 100329.

Berufsausbildung des akademischen Nachwuchses im Ingenieurbauwesen.

(Fortsetzung von Seite 290.)

Antwort 6.

Zu Frage* 1: Ja.

Zu Frage 2: Für Bauingenieurfach: Angaben über Grundlagen und Durchführung der Kalkulationsmethoden, insbesondere nach Unternehmergrundsätzen und in Hinsicht auf ihre praktische Auswirkung, unter Hervorhebung des Zusammenhanges (Abhängigkeit, Ausarbeitung usw.) der statisch guten und allgemein technisch zweckmäßigen Lösungen in wirtschaftlicher Hinsicht.

Zu Frage 3: Ja. Vermittlung des wirtschaftlichen Aufbaues von Unternehmungen jeglicher Art, des Bilanzwesens und ihrer Beeinflussung durch Tarif- und Rechtsfragen sowie banktechnische Kenntnisse und Beziehungen zwischen In- und Auslandverkehr.

Zu Frage 4: Für Bauingenieure zugeschnitten, um zu vermeiden, daß Universitätshörer sich oberflächlich technisch orientieren, und dem Bestreben entgegenzutreten, an Universitäten technische Vorlesungen einzurichten, was m. E. mit allen Mitteln verhindert werden muß. Es ist leichter, daß ein Techniker sich technisch-wirtschaftlich und technisch-rechtlich orientiert als umgekehrt ein Jurist sich technisch zuverlässig orientieren kann.

Zu Frage 5: Ja. Prüfungsfächer.

Die aufgeworfene Materie ist viel zu schwierig, um sie ohne eingehendes Studium beantworten zu können. Vorstehende Angaben sind daher den Leitgedanken entnommen, der Aneignung technischen (oberflächlichen) Wissens durch Universitätshörer, insbesondere Juristen, entgegenzuwirken, was m. E. in erster Linie anzustreben sein wird.

Antwort 7.

Zu Frage 1: Nein.

Wenn ich die Vermittlung wirtschaftswissenschaftlicher und praktischer Erkenntnisse im Fachschulunterricht auch durchaus begrüße, so halte ich den vorgeschlagenen Weg doch nicht für zweckmäßig. Die wirtschaftliche Auswirkung einer Konstruktion oder eines Bauvorganges hängt doch in der Praxis so sehr von Ort, Zeit, Konjunktur, persönlichen Einflüssen und zahllosen anderen Ursachen ab, daß nur ein Phantasiegebilde oder gar ein Zerrbild entsteht, wenn man versucht, dem Lernenden stets gleichzeitig die wirtschaftliche Auswirkung in der Praxis klarzumachen.

Diese sogenannte „wirtschaftliche Auswirkung in der Praxis" kann, da der Beweis der Praxis fehlt, nur das Ergebnis einer persönlichen, unbeweisbaren Anschauung sein. Es besteht aber die Gefahr, daß der Lernende dazu neigen wird, ein solches Ergebnis zu verallgemeinern.

Im fachwissenschaftlichen Unterricht sollte die technisch-konstruktive Seite und die sorgfältige theoretische Erwägung auf Grund vielseitiger Übung und möglichst vollkommener Beherrschung der Mechanik und weitgehender statischer Einsicht die Hauptsache bleiben, weil Mängel in dieser Richtung im allgemeinen später in der Praxis viel schwerer nachgeholt werden können als praktische Kenntnisse.

Zu Frage 2: Die Vermittlung wirtschaftswissenschaftlicher Kenntnisse wird m. E. dadurch versucht werden müssen, daß an einem einfachen Beispiel, z. B. Anliefern und Aufstellen eines Eisenbetonmastes, gezeigt wird, wie die Kosten sich zusammensetzen, welche Wege das Geld dabei einschlägt, bis es als Lohn zur Auszahlung kommt, welche wirtschaftlichen Faktoren mitgewirkt haben, insbesondere die Verkehrsorganisationen, Arbeitgeber- und Arbeitnehmerorganisationen, dabei z. B. Rechtsbedeutung des Frachtbriefes und des Konnossements usw., das Ganze in seminaristischer Form. Zweckmäßig würde m. E. ferner ein einfacher, bekannter alltäglicher Geschäftsablauf aus dem Haushalt oder Werkstatt in kaufmännische Buchhaltungsform übertragen. Dazu geben vielleicht die Aufsätze in „Technik und Wirtschaft" 1922, S. 517 und „Werkstattstechnik" 1923, S. 594 einigen Anhalt.

Vermieden werden sollte überall, eine Konstruktion „besser" als eine andere zu nennen; sie ist „billiger, fester, sicherer" oder hat andere zu nennende Vorzüge.

Zu Frage 3: Statt rein wirtschaftlicher Vorlesungen halte ich wirtschaftsgeschichtliche und rein kaufmännische, z. B. Buchhaltung (vgl. 2), Spedition, Kaufusancen usw., für fruchtbringender. Rechtskundliche halte ich für unerläßlich und für wichtiger als allgemein-wirtschaftliche; wichtig ist vor allem B.G.B., II. Buch, 7. Abschnitt und III. Buch; Gerichtsverfassungsgesetz, Handelsgesetzbuch.

Was weiß denn der junge Referendar von Wirtschaft? Trotzdem weiß er auf den verschiedensten Gebieten der Wirtschaft sich zurechtzufinden.

Zu Frage 4: Dem Gedankenkreis des Bauingenieurs müssen die Vorlesungen natürlich angepaßt sein, sonst kann er sie nicht verstehen; das heißt aber nicht, daß sie nur aus dem Fachgebiet des Bauingenieurs genommen sein sollen. Im Gegenteil: Durch Beispiele auch aus ganz anderen Gebieten ist die Möglichkeit gegeben, dem Hörer einen Einblick in allgemeinere Fragen zu geben, wie ihn junge Jurist bekommt. Klare Zergliederung der Rechtsverhältn alltäglicher Vorgänge, gelegentlich Zergliederung eines komplizie Vorganges würde sich empfehlen. Die seminaristisch ergänzten lesungen würden sich m. E. denen der Universitätshörer annäl müssen. Die Bedürfnisse des Bauingenieurs, wenigstens des einzel Hörers, können doch nicht im voraus erkannt werden. Er kann sp vor sehr verschieden gestaltete Rechtslagen gestellt sein. Wicht als Einzelkenntnisse ist das Verständnis für die Grundlagen, für Voraussetzungen, die Erkennung von Unterschieden usw., auch Kenntnis, wie und wo informiere ich mich über solche Fragen?

Zu Frage 5: Es mag gut sein, sie als Pflichtfächer einzufüh als Prüfungsfächer könnten nur solche in Frage kommen, die posi Kenntnisse verlangen, und da dazu m. E. die Zeit nicht reichen w wird man wohl darauf verzichten müssen, sie als Prüfungsfächer zunehmen.

Antwort 8.

(Beantworter hatte Kenntnis von Antwort 7.)

Zu Frage 1: Die Forderung kann m. E. in der vorgeschlage Form nicht erfüllt werden, ohne den fachwissenschaftlichen Unterr zu gefährden.

Der Vorzug der deutschen technischen Ausbildung vor den a ländischen liegt gerade in der gründlichen allgemeinen fachwiss schaftlichen Grundlage, die den Studierenden vermittelt wird. D darf nicht beeinträchtigt werden.

Wünschenswert ist allerdings, daß nicht bei der rein theoretisc Behandlung Halt gemacht, sondern eine Beziehung zur Praxis glei zeitig vermittelt wird, weil die theoretisch vollkommenste Anlage ni immer die praktisch brauchbare ist.

Den Studierenden sollte schon in der fachwissenschaftlichen V lesung wiederholt an geeigneten Beispielen der Hinweis und der weis gegeben werden, daß die Fachwissenschaft nicht Selbstzwe sondern Mittel zum Zweck ist; nämlich, daß sie die Fähigkeit ge soll, die für den jeweiligen Fall vorteilhafteste Lösung zu ermitt wobei der Vorteil in sehr verschiedener Richtung liegen kann, z in billiger Herstellung oder billiger Unterhaltung oder in billigem triebe oder leichter Wiederbeseitigung; daß also nicht immer theoretisch Vollkommenste erstrebenswert ist, daß aber eine v kommene Beherrschung der Theorie nötig ist, um das jeweils Vort hafteste schaffen zu können.

Zu Frage 2: Der Zusammenhang mit der Praxis könnte in v hältnismäßig loser Form, so daß der fachwissenschaftliche Unterri dadurch nicht beschwert wird, an geeigneten Beispielen angedeu werden, z. B.:

Es kann gelegentlich gezeigt werden, daß vielfach ein in Beschaffung teurer Baustoff dadurch vorteilhaft wird, daß bei sei Verwendung an Unterhaltungskosten gespart wird.

Es kann auch gelegentlich gezeigt werden, daß bei Anlagen, nur wenig benutzt werden oder bei denen der Verkehr noch ger ist, meist die Betriebskosten eine geringere Rolle spielen als die Zin und daß bei steigender Benutzung und wachsendem Verkehr Entgegengesetzte einzutreten pflegt, daß also im ersteren Falle e unvollkommenere aber billigere, im letzteren Falle eine vollkommen aber teuerere Anlage am Platze sein wird.

Es kann ferner in Frage kommen, bei Gelegenheit darauf h zuweisen, welche wirtschaftlichen Gesichtspunkte bei den zu handelnden Anlagen in Rücksicht zu ziehen sind.

Das Einflechten aller dieser Gesichtspunkte, wenn es in einig maßen geschickter Form geschieht, kann die rein fachwissensch lichen Vorlesungen sehr nutzbringend beleben.

Zu Frage 3: Ja! Wie vorstehend angedeutet, möchte ich fachwissenschaftlichen Vorlesungen nur ganz vorsichtig und zart Wirtschaftlichem durchsetzt sehen. Aber rein wirtschaftliche u rechtskundliche Vorlesungen halte ich für durchaus nötig, um Techniker für die Praxis und für die Verwaltung, sei es im Staa betriebe, sei es in der Industrie oder sonstigen Privatwirtschaft, vorzubereiten, daß sie das Rüstzeug haben, sich mit den erworben allgemeinen Grundlagen auf den Sondergebieten ihres Faches schn einzuarbeiten und nach ihren Fähigkeiten emporzusteigen.

Im übrigen schließe ich mich den Ausführungen in Antwort 7 a

Zu Frage 4: Auch in diesem Punkte stimme ich mit Antwort überein.

Zu Frage 5: In diesem Punkte möchte ich die Aufnahme Prüfungsfächer nicht so von der Hand weisen, wie es in Antwort geschehen ist. Ich glaube, daß es für das Fortkommen in der Pra doch nicht unwesentlich ist, wenn ein Bewerber aus seinen Prüfung zeugnissen nachweisen kann, daß er wirtschaftliche und juristisc Vorlesungen mit Erfolg gehört hat; und ich kann mir wohl denke daß es möglich ist, den Stoff so vorzutragen, daß sehr wohl positi Kenntnisse in der Prüfung verlangt werden können. Man könnte d wirtschaftlichen Vorlesungen vielleicht sogar mit Übungen verbinde woraus sich für die Prüfung Übungsaufgaben ableiten ließen.

(Fortsetzung folgt.)

* Die Fragen sind in Heft 15, Seite 272 veröffentlicht worden.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimrat Dr.-Ing. E. h. M. Foerster, Dresden; für „Die Baunormung": Regierungsbaumeister a. D. K. Sander, Berlin.
Verlag von Julius Springer in Berlin W. — Druck von H. S. Hermann & Co., Buchdruckerei G. m. b. H., Berlin SW 19, Beuthstraße 8.

DER BAUINGENIEUR

9. Jahrgang 4. Mai 1928 Heft 18

ÜBER BETONSCHUTZ.

Vortrag, gehalten auf der 3. Sitzung des Ausschusses für Bauwesen der Vereinigten Stahlwerke in Duisburg-Meiderich am 16. Dezember 1927.

Von Direktor Dr. Richard Grün, Düsseldorf.

Inhalts-Übersicht.

. Gefährdung des Betons.
a) Wesen des Betons als basischer Körper
b) Mechanismus der Zerstörung durch Sulfate
c) Fälle aus der Praxis.
. Schutz des Betons.
A. Bindung des freien Kalkes.
1. Verwendung von Tonerdezement
2. Zusatz von Puzzolanen (Traß)
3. „ „ „ (Hochofenschlacke).
B. Verhinderung des Zutritts der aggressiven Lösungen.
1. Durch Herstellung dichten Betons
a) richtiges Korngrößenverhältnis
b) Traßzusatz
c) plastische Verarbeitung.
2. Durch Schutzschichtbildung
a) natürliche Schutzschichten
b) Klinkerverblendung
c) Fluate
d) Bitumenanstriche.
I. Prüfung von Betonschutzanstrichen.
1. Drahtnetzprobe
2. Ritzprobe
3. Säureprobe
4. künstliche Alterung von Anstrichen.
raktische Wiederherstellung eines zerstörten Betons mit Hochofenzement und Schutzanstrich.

Die Gefährdung des Betons durch angreifende Wässer ist dingt durch sein Wesen als ungesättigter Körper. Beton ntsteht dadurch, daß Zement unter Wasserzusatz erhärtet nd hierbei die beigegebenen Zuschlagstoffe zusammenkittet. ei diesem Erhärtungsvorgang entstehen neben kalkreichen erbindungen mehr oder weniger große Mengen von freiem alk. Sowohl diese kalkreichen Verbindungen als auch der eie Kalk haben die Tendenz, salzaufspaltend zu wirken nd sich auf diese Weise abzusättigen. Streng genommen wirken so nicht die Salzlösungen auf den Beton ein, sondern umekehrt spaltet der freie oder nicht festgebundene Kalk des etons die einwirkenden Salze auf, um sich abzusättigen und ierbei nun wird der Beton zerstört. Die Zersetzung der einirkenden Salze tritt natürlich, da es sich stets um große Überchüsse handelt, im allgemeinen nicht in Erscheinung, nur die erstörung des Betons wird augenfällig. In seltenen Fällen ird die Zerstörung der einwirkenden Salze bemerkbar, so z. B. ei Aufbewahrung von Wein oder Sauerkraut u. dergl. in Betonehälter, da wir in diesen Ausnahmefällen die Zersetzung der inwirkenden Stoffe verfolgen können.

Die verbreitetste Betonzerstörung ist diejenige durch ulfat, welche sowohl hier im Industriegebiet als auch bei leerwasserzerstörungen eine große Rolle spielt. Diese Zerörung geht so vor sich, daß der freie Kalk oder der lose gepundene Kalk des Betons aus dem Sulfat den Schwefelsäurerest bspaltet, sich mit diesem anreichert und auf diese Weise, leichzeitig mit der Tonerde des Zementes zusammen, das alcium-Aluminium-Sulfat bildet. Dieses Salz kristallisiert in außerordentlich feinen Nadeln und nimmt bei dieser Kristallisation 30 Moleküle Kristallwasser auf. Die Folge dieser Aufnahme und Kristallisation ist eine starke Raumvermehrung, die zu einem Zertreiben des Betons führt. Das Calcium-Aluminiumsulfat, welches in den 90er Jahren zur Zeit der Entdeckung der Bakterien gefunden und wegen seiner Stäbchenform scherzweise „Zement-Bazillus" genannt wurde, ruft Zerstörungserscheinungen hervor, die tatsächlich einer Krankheit des Betons ähneln. Es ist in Wasser nicht beständig, sondern

Abb. 1.

zerfällt bei Zutritt von überschüssigem Wasser unter Zurücklassung von Gips. Bei Magnesiumsulfatzerstörungen tritt außerdem noch ein schleimiger Belag auf von abgeschiedenen Magnesiumhydroxyd, welches aus dem zerstörend einwirkenden Magnesiumsulfat nach Entziehung des Schwefelsäurerestes gebildet wurde.

Abb. 1 zeigt bei starker Vergrößerung Calcium-Aluminium-Kristalle, die igelförmig von einem Punkt ausstrahlen und im Beton einer Schleuse gefunden wurden, der durch Einwirkung des schwach sulfathaltigen Wassers geschädigt war.

Naturgemäß ist die Zusammensetzung der Zemente von großer Wichtigkeit für den Zerstörungsmechanismus. Es seien deshalb zunächst die verschiedenen Zementarten ihrer chemischen Zusammensetzung nach in Tafel 2 kurz einander gegenübergestellt.

Tafel 2. Analysen verschiedener Zemente.

	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO
Erzzement	23	2	8	62	2
Portlandzement	23	8	2	62	2
Eisenportlandzement .	25	9	2	57	2,5
Hochofenzement . . .	29	11	2	50	3,5
Hochofenschlacke . . .	32	12	2	44	4
Tonerdezement	8	42	5	40	0,5

Der an erster Stelle stehende Zement, Erz-Zement, wurde von Michaelis, dem Entdecker des Zementbazillus, erfunden, indem er die Tonerde fast völlig durch Eisenoxyd ersetzte, von dem Gedanken ausgehend, daß das Calcium-Aluminiumsulfat sich bei Abwesenheit von Aluminiumoxyd (Tonerde) nicht bilden kann. Tatsächlich hat dieser Erz-Zement eine bemerkenswerte Widerstandsfähigkeit gegen Sulfatlösungen.

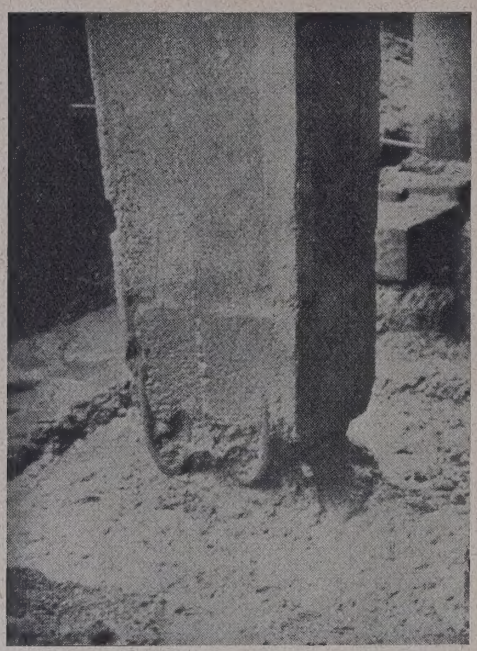


Abb. 3.

Der normale Portlandzement, bei welchem bisher die meisten Zerstörungserscheinungen beobachtet wurden, hat im Gegensatz zum Erzzement das 4fache an Tonerde und ungefähr den gleichen Kalkgehalt von $^2/_3$ seiner Zusammensetzung (62—65% Kalk). Es ist ganz klar, daß ein so kalkreiches Bindemittel der Zerstörung, die besonders auf Anwesenheit von Kalk beruht, ganz besonders ausgesetzt ist.

Die beiden Hüttenzemente, Eisenportland- und Hochofenzement, welche aus einem Gemisch von Portlandzement und kalkarmer Hochofenschlacke bestehen, sind wesentlich kalkärmer. Hochofenzement enthält nur die Hälfte seines Gewichtes an Kalk, ein Umstand, der durch die Anwesenheit von ungefähr $^2/_3$ Hochofenschlacke, die, wie die Tabelle zeigt, nur 40—48% Kalk enthält, hervorgerufen wird.

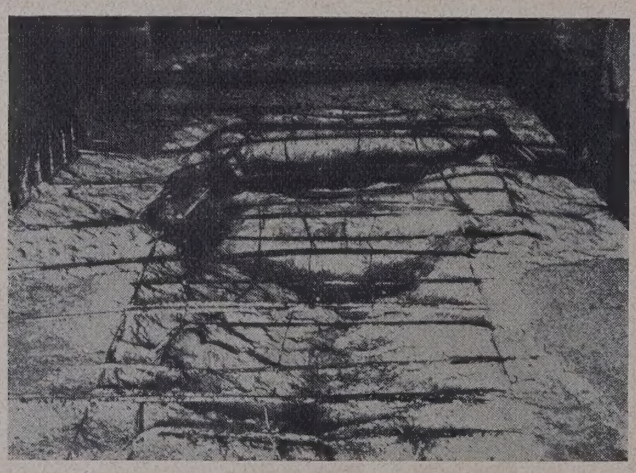


Abb. 4.

Der kalkärmste Zement ist der Tonerdezement, bei dem nur 40% Kalk einem hohen Tonerdegehalt gegenüberstehen.

Einige Fälle von Betonzerstörungen aus der Praxis seien an Hand von Lichtbildern vorgeführt.

Abb. 3 zeigt die Zerstörung eines frischen Betons durch ein sehr wenig aggressives Wasser. Der erst wenige Stunden alte Beton aus Portlandzement wurde durch dieses im allgemeinen harmlose Wasser überflutet und auf diese Weise derartig zerstört, daß das ganze Gebäude sich senkte; glücklicherweise waren die Fundamente unter den Säulen aus Hochofenzement hergestellt und bei der Überflutung schon etwas älter, so daß sie der Zerstörung widerstanden und das Gebäude durch Ummantelung der Säulenfüße gerettet werden konnte.

Abb. 5.

Abb. 6.

Abb. 7.

Abb. 4 zeigt einen Siloboden, der durch das besonders schädliche Ammonsulfat weitgehend zerstört wurde. Ammonsulfat ist deshalb so gefährlich, weil es besonders leicht dur

en Kalk des Betons aufgespalten wird, während sich der Schwefelsäurerest mit dem Kalk zu Gips verbindet und Gipstreiben herbeiführt, während Ammoniak gasförmig (Geruch) entweicht.

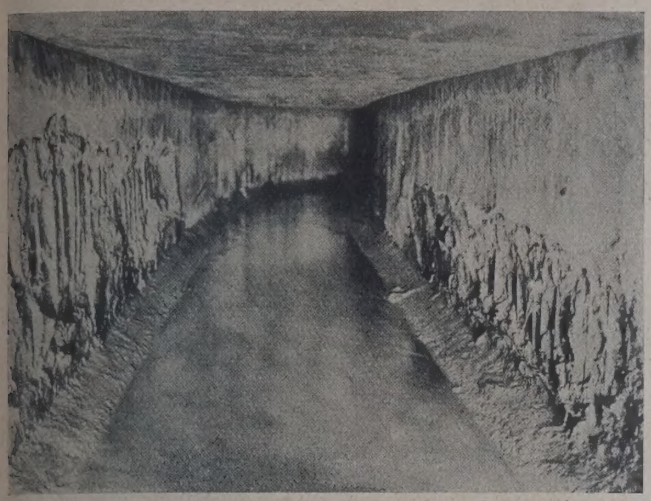


Abb. 8.

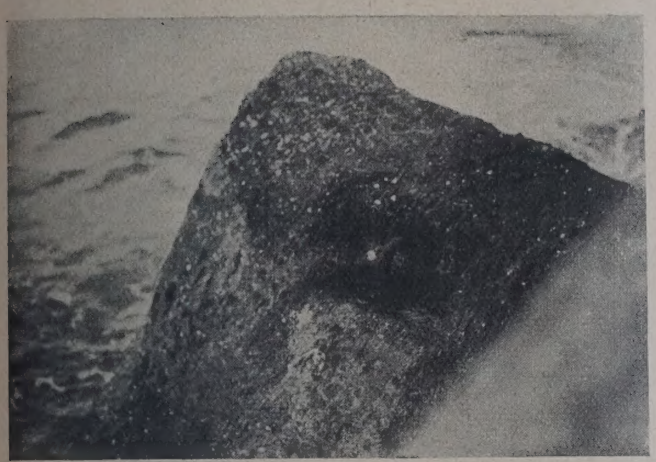


Abb. 9.

Abb. 10.

Abb. 5 zeigt ähnliche Zerstörungen durch das sehr gefährliche Ammonsulfat, welches in der Düngemittelindustrie bei Stickstoffgewinnung aus Luft eine große Rolle spielt.

Eine beginnende Zerstörung eines hochwertigen Portlandzementes zeigt Abb. 6. Hier ist ein Stollen abgebildet, welcher durch salzarmes, kohlensäurehaltiges Wasser, welches aus dem überliegenden Gebirge unter Druck in den an sich sehr dichten Beton eindrang, geschädigt wurde. Der aus dem Beton gelöste Kalk hat sich in Form von Stalaktiten als kohlensaurer Kalk auf dem Beton abgeschieden. Man hat durch Torkretierung mit Hochofenzement die Erscheinung zum Stillstand gebracht oder an anderen Stellen von vorneherein ganz vermieden.

Eine Sulfatzerstörung durch Abwässer in einem offenen Kanal zeigt Abb. 7. Die Platten auf dem Grunde sowohl wie an den Seiten dieses Grabens sind bereits vollkommen zermürbt.

Schwefelwasserstoff als solcher vermag Beton nur in geringem Maße zu schädigen. Sobald er aber mit Luft in Berührung kommt, oxydiert er sich und führt dann zu einer Zermürbung des Betons durch Sulfatbildung, welche besonders an den Berührungsstellen

Abb. 11.

Tafel 12. Maßnahmen zum Schutz des Betons.
Beton im Meerwasser.

Das den Beton zerstörende Calcium-Aluminiumsulfat besteht aus		Die Beständigkeit des Betons wird also erreicht durch		
Anteil des Zementes	Aluminiumoxyd	I. Ersatz der Tonerde durch Eisenoxyd: Erzzement		
	Calciumoxyd		II. Herabminderung des Kalkgehaltes: Tonerdezement	III. Bindung des Kalkgehaltes durch: a) Puzzolanzusatz zum Portlandzement b) Abstimmung der Module des Portlandzementes
Anteil des Meerwassers	Sulfat			B. Abschluß des Betons von den Sulfaten durch: I. Herstellung dichten Betons II. Stehenlassen an der Luft III. Tränkung mit Fluaten IV. Klinkerverblendung V. Bitumenanstrich

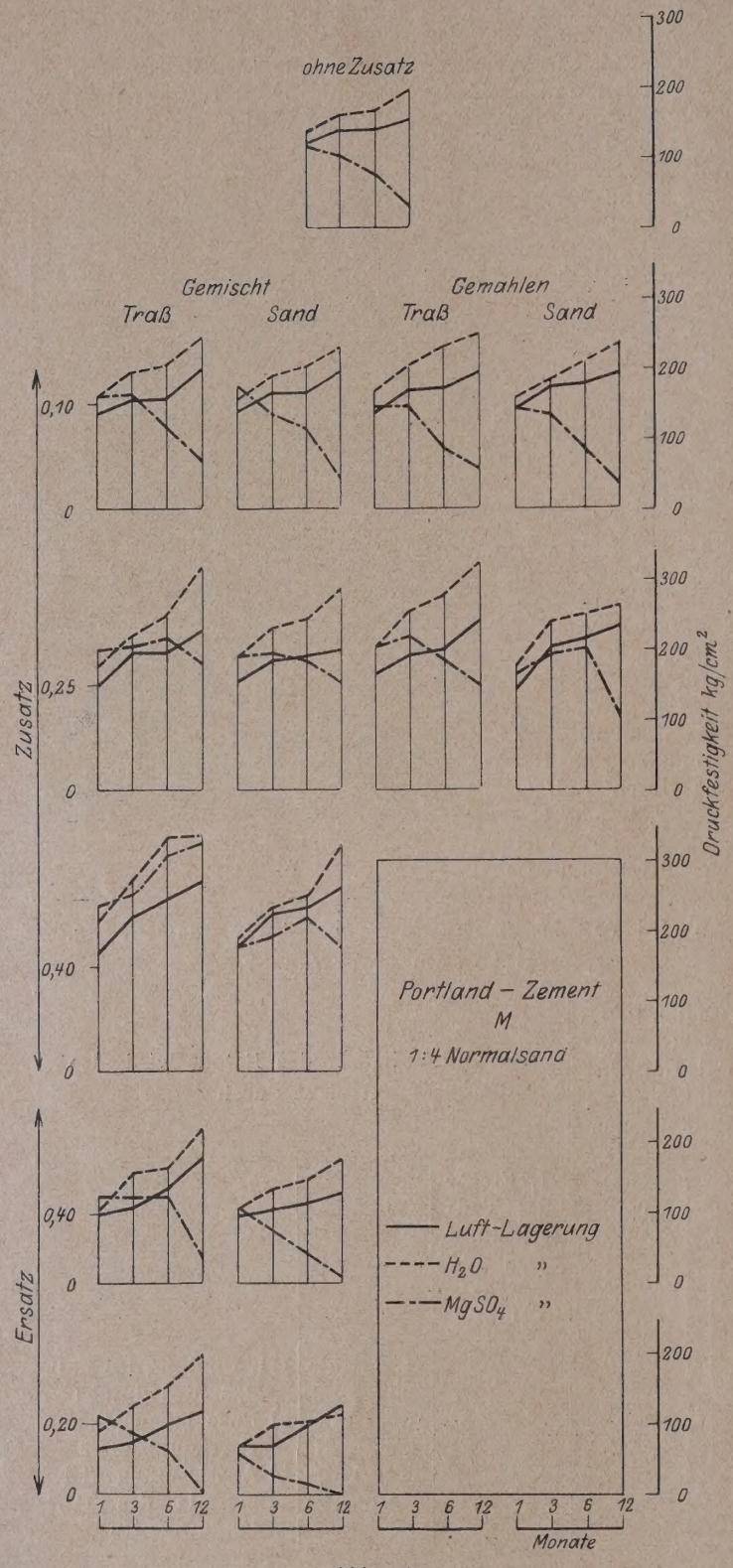


Abb. 14.

Abb. 13.

Abb. 15.

zwischen Wasser und Luft auftritt. Abb. 8 zeigt einen städtischen Abwasserkanal, welcher auf diese Weise beschädigt wurde.

Ein besonders stark sulfathaltiges Wasser ist das Meerwasser, welches ja 3% Salz, darunter sehr viel Sulfat als Magnesiumsulfat enthält. Abb. 9 zeigt einen Wellenbrecherblock von Helgoland, welcher schon weitgehend geschädigt wurde!

Die Schädigungen durch das angreifende Wasser treten besonders an den Stampf- und Schüttfugen zutage, so daß es zweckmäßig ist, diese nach Möglichkeit zu vermeiden. Abb. 10 zeigt, in welcher Weise die Zerstörung von de Arbeitsfugen ganz besonders stark ausgeht. Es handelt sic hier ebenso wie bei Abb. 11 um Beton von Helgoland, desse Zerstörung in den Arbeitsfugen beginnt und bereits weit fort geschritten ist.

Der Schutz des Betons gegen die verschiedenen Zerstörun gen kann in verschiedener Weise durchgeführt werden. Ein kurze Zusammenstellung der verschiedenen Schutzmaßnahme gibt Tafel 12.

Das den Beton in erster Linie zerstörende Calcium-Alu minium-Sulfat besteht bekanntlich aus Tonerde (Aluminium- und Calcium-Oxyd, die aus dem Zement stammen. Man kan demgemäß die Zerstörung dadurch verhindern, daß man dies beiden Salze im Zement entweder vermindert oder bindet Die Herabminderung des Aluminium-Oxyds ist durch geführt im Erz-Zement, die Verminderung des Calciumoxyd im Tonerdezement. Die Bindung des Calciumoxyds kan

in stattfinden durch Puzzolanzusatz z. B. durch Traß oder durch Zusatz von Hochofenschlacke, wie diese im Eisenportlandzement und Hochofenzement angewendet wird.

Dem aus dem angreifenden Wasser stammenden Anteil des zerstörenden Salzes, dem Sulfat, kann dadurch seine Schädlichkeit genommen werden, daß der Beton vor seinem Zugingen geschützt wird, und zwar durch die in Tafel 12 angeführten Maßnahmen

der Herstellung eines dichten Betons,

des Stehenlassens des Betons an der Luft, um den schädlichen freien Kalk in unschädlichen kohlensauren Kalk zu überführen,

der Tränkung mit Fluaten, um Calciumfluorid-Bildung aus dem freien Kalk zu veranlassen,

der Klinkerverblendung oder den Bitumenanstrich, welche den Beton mit einer Schutzschicht umgeben sollen.

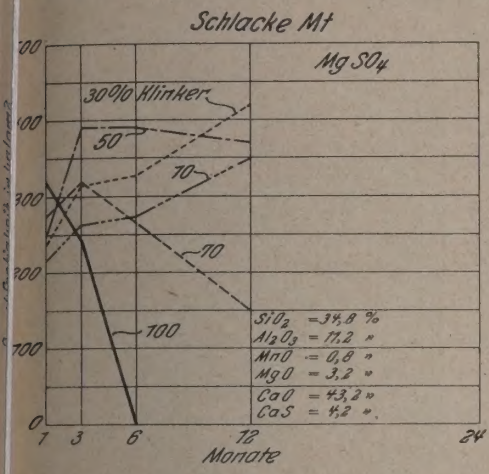


Abb. 16.

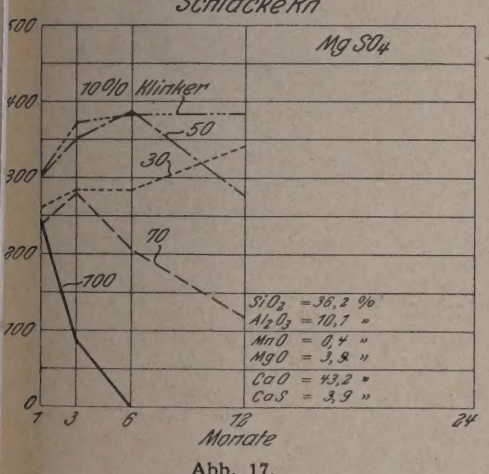


Abb. 17.

Die Unschädlichmachung des freien Kalkes, welche durch Verwendung von kalkarmem Zement oder durch Puzzolanzusatz erreicht werden kann, ist in ihrem Erfolg recht wirksam. Abb. 13 zeigt eine Kurventafel, auf welcher die Einwirkung verschiedener Säuren, wie Schwefelsäure, Salzsäure, Essigsäure und Milchsäure, sowie verschiedener Salze: Natriumsulfat und Magnesiumsulfat und verschiedener organischer Lösungen: Leinöl und Phenol auf Tonerdezement und Hochofenzement zusammengestellt ist. Die Kurventafel zeigt, daß tatsächlich gegen Schwefelsäure die Tonerdezemente verhältnismäßig beständig sind, ebenso, daß Hochofenzement und gleichfalls Tonerdezement gegen Magnesiumsulfat eine hohe Beständigkeit zeigen, daß Natriumsulfat dagegen Tonerdezemente zerstört, während die Hochofenzemente noch eine bemerkenswerte Widerstandsfähigkeit nach zwei Jahren aufweisen. Leinöl und Essigsäure zerstören alle Zemente.

Die Wirkung von Traß auf Portlandzement geht aus den Kurven der Abb. 14 und aus Abb. 15 hervor. Es wurde Traß einmal mit Zement gemischt und einmal mit Zement vermahlen und in Vergleich gesetzt mit Sandpulver, welches neuerdings als Traßersatz empfohlen wird. Die Kurventafel zeigt, daß bei 0,4 Gewichtsteilen Traßzusatz zu Portlandzement eine völlige Beständigkeit desselben erreicht wurde, aber nur bei Traßzusatz. Das Sandpulver vermochte den Zement nicht zu retten, ebenso wenig ein Ersatz des Zementes durch Traß. Zwischen Mischung und Mahlung von Zement

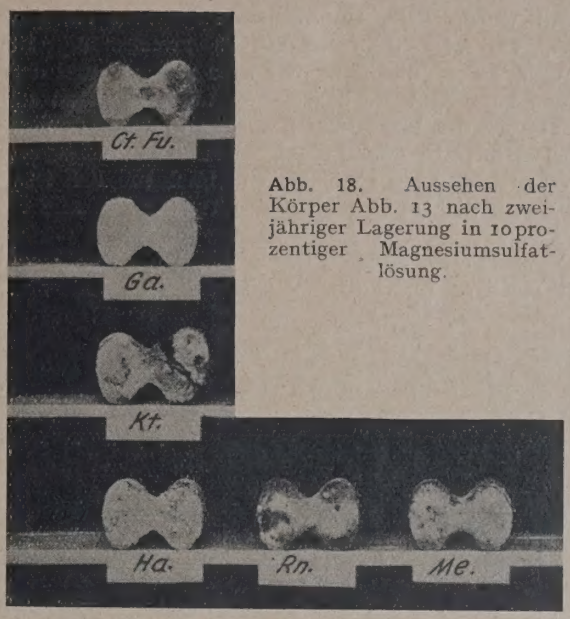


Abb. 18. Aussehen der Körper Abb. 13 nach zweijähriger Lagerung in 10prozentiger Magnesiumsulfatlösung.

Abb. 19. Aussehen der Körper Abb. 13 nach zweijähriger Lagerung in 10prozentiger Natriumsulfatlösung

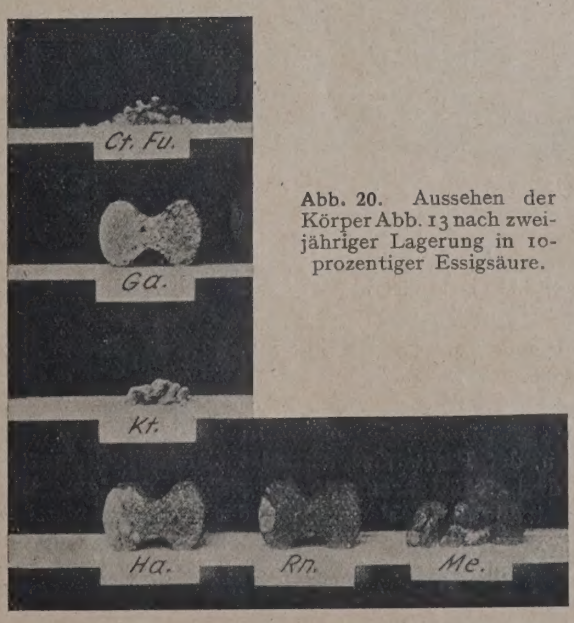


Abb. 20. Aussehen der Körper Abb. 13 nach zweijähriger Lagerung in 10prozentiger Essigsäure.

und Traß wurde kein Unterschied zugunsten der Mischung gefunden, es folgt daraus, daß es zweckmäßig ist, auf dem Bauplatz Traß und Zement gut zu mischen und den Traß als Zusatz zum Zement, nicht etwa als Ersatz zu nehmen. Die Ergebnisse der Kurventafel werden in Abb. 15 illustriert. Die Körper sind hier genau so angeordnet wie die Kurventafel in Abb. 14, so daß ein schneller Überblick möglich ist. Auch hier zeigt sich die Überlegenheit des Trasses gegenüber Sandpulver.

Der Zusatz einer anderen Puzzolane, der Hochofenschlacke, die viel stärkere hydraulische Eigenschaften hat als Traß,

Abb. 21.

wirkt erfahrungsgemäß besonders vorteilhaft auf Portlandzement ein. Abb. 16 und 17 zeigen die Wirkung verschiedener Schlackengehalte auf einen Zement. In beiden Kurventafeln wurde der reine Portlandzement, der durch eine ausgezogene Kurve dargestellt ist, zerstört, während die mit verschiedenem

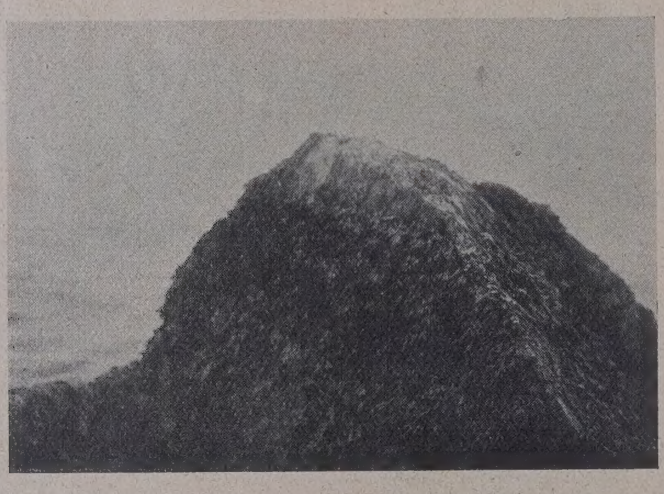


Abb. 22.

Schlackengehalt hergestellten Hüttenzemente einen hohen Grad von Beständigkeit aufweisen. Die Zemente wurden derartig hergestellt, daß

70% Portlandzement-Klinker mit 30% Hochofenschlacke,
50% „ „ „ 50% „
30% „ „ „ 70% „
10% „ „ „ 90% „

vermahlen, der Portlandzement also durch Hochofenschlacke ersetzt, d. h. Hüttenzemente hergestellt wurden. Die Zusammensetzung der Schlacke ist in der Tabelle eingeschrieben.

Aus Kurventafel 13 war schon hervorgegangen, daß die einzelnen Zemente sich in verschiedenen Flüssigkeiten ganz verschieden verhalten, daß also keineswegs irgend ein Zement für jede Flüssigkeit der beste ist, sondern daß von Fall zu Fa abzuwägen ist, welcher Zement genommen werden muß. Abb. 1 zeigt eine Gegenüberstellung des Verhaltens von Tonerd zement (Ct. fu) 2 Portlandzementen (Ga.Kt.) und 3 Hochofe zementen (Ha. Rn. Me.) in Magnesiumsulfat. Die Abbildun zeigt die gute Erhaltung des Tonerdezementes, eines Portlan zementes und der 3 Hochofenzemente. In Abb. 19 werden di gleichen Zemente nach Natriumsulfatlagerung gezeigt. Hie sieht man die Zerstörung sowohl des Tonerdezementes als auc der beiden Portlandzemente und eines Hochofenzementes während 2 Hochofenzemente sich gut bewährt haben. Für di Herstellung des Hochofenzementes wurden ganz verschieden Schlacken verwendet, die Schlacke Me ist eine ganz besonder tonerdereiche Schlacke, die Hüttenzemente mit sehr hohe Festigkeiten ergibt. Die Wirkung der sehr gefährlichen Essig säure, deren Gefährlichkeit meistens unterschätzt wird, zeig Abb. 20. Hier ist der Tonerdezement vollkommen zerfalle ebenso ein Portlandzement und der tonerdereiche Hochofenzement, während ein anderer Portlandzement und zwei andere Hochofenzemente aus sauren Schlacken sich gut bewährt haben.

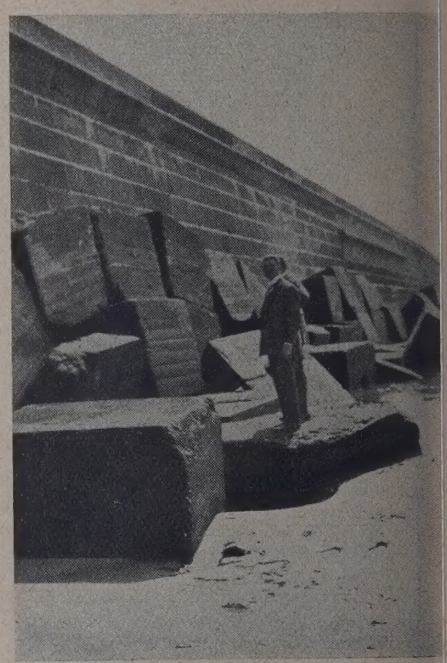


Abb. 23.

Nachdem in dieser Weise die Einwirkungen der verschiedenen Bindemittel und Puzzolanzusätze zu diesen vorgeführt sind, seien diejenigen Maßnahmen besprochen, welche durch entsprechende Verarbeitung des Betons an der Baustelle durchgeführt werden können, um einen salzwasserbeständigen Beton zu erhalten.

Der Zutritt der aggressiven Lösungen in das Innere des Betons kann zunächst dadurch ver hindert werden, daß der Beton möglichst dicht hergestell wird. Diese Maßnahme ist außerordentlich wichtig, da auch ein guter Zement bei nicht dichter Verarbeitung von hoch aggressiven Wässern zerstört werden kann. Der Traßzusat als dichtendes Mittel ist bereits hervorgehoben. Seine Wirkung beruht nicht bloß auf chemischer Grundlage, indem e den Kalk des Zementes bindet, sondern ganz besonders auch auf physikalischen Ursachen, indem er dichtend wirkt.

Besonders wichtig ist das richtige Korngrößenverhältnis nach der Fuller-Kurve oder Poren-Volumen-Kurve, wie diese Maßnahme z. B. in dem Buch „Der Beton" auf Seite 6 u. f. beschrieben ist. Einen guten Erfolg zeitigt auch eine etwas plastische Verarbeitung. Ganz erdfeuchter Beton wird in allgemeinen nie so dicht wie plastischer Beton.

Die Schutzschichtbildung vermag, wenn sie Hand in Hand mit dichter Verarbeitung geht, zu guten Ergebnissen zu führen. Allerdings habe ich neuerdings festgestellt, daß die natürliche Schutzschicht, wie Tang- und Muschelbewachsung, der früher eine vorzügliche Wirkung zugeschrieben wurde, ziemlich nutzlos ist. Abb. 21 zeigt Beton auf Helgoland, der vollkommen mit Tang bewachsen war und bei flüchtiger Beobachtung vollkommene Erhaltung vortäuschte. Links vorn ist mit einem Hammer leicht auf den Beton aufgeschlagen worden. Die Abbildung zeigt, daß der ganze Beton heruntergestürzt

, da er unter der Tangbewachsung vollkommen zerstört r. Auch Abb. 22 zeigt einen Wellenbrecherblock, der voll- mmen mit Tang bewachsen war und an seiner Spitze unter r Bewachsung zerstört wurde. Wie wichtig dichte Ver- beitung und Auswahl geeigneter Zemente ist, beweisen die öcke der Abb. 23, welche ohne Schutzschicht im dichtesten schungsverhältnis bei langer Erhärtung an der Luft her- gestellt worden waren und ebenso alt sind wie die Betone der vorhergehenden Abbildungen. Diese Blöcke sind vollkommen erhalten. Im Vordergrunde steht auf einem der Blöcke der Erbauer der riesigen Molenanlagen von Helgoland: Baudirektor Eckhardt. Leider wurde der größte Teil dieser Anlagen laut Friedensvertrag von Versailles in sinnloser Weise unter ungeheuren Kosten zerstört. (Fortsetzung folgt.)

HERSTELLUNG, EIGENSCHAFTEN UND AUSSICHTEN DES SI-STAHLES.

Von Hüttendirektor Dr.-Ing. e. h. Koppenberg, Riesa.

Die zahlreichen, von verschiedenen Stellen durchgeführten ersuche und die eingehenden Untersuchungen des Si-Stahles iben heute soweit Klarheit geschaffen, daß man die Frage der erstellung und Verarbeitung dieses Materials, seine Eigen- haften und Anwendungsmöglichkeiten überblicken kann.

Was zunächst die Erschmelzung anbelangt, so hat sich zeigt, daß sich im normalen Martinofen bei entsprechender hargenführung ein Material erzeugen läßt, dessen Qualität en heutigen Vorschriften der Reichsbahn genügt. Ganz all- emein kann gesagt werden, daß der Si-Stahl als niedrig ge- ohlter, mit größeren Mengen Si legierter Stahl bei der Er- hmelzung besondere Maßnahmen erfordert, da sonst, wie bei dem Qualitätsstahl, die Gefahr von Rißbildungen und Lun- erung auftritt und ungenügende Prüfungsresultate die Folge nd.

Es ist selbstverständlich, daß bei der Erzeugung und Ver- alzung anfänglich Schwierigkeiten auftraten, da es sich ja m Einführung eines Baustahles mit ungewöhnlich hoher treckgrenze und gänzlich neuen, teilweise noch unbekannten igenschaften handelte. Nur durch eine laufende, bis ins leinste gehende Überwachung in allen Betrieben und dauernde ersuche ist die Überwindung der auftretenden Schwierigkeiten m allgemeinen gelungen; diese Maßnahmen sind aber im In- eresse des Verbrauchers mit Rücksicht auf die erforderliche etriebssicherheit unerläßlich. Natürlich verteuert die gestei- erte Sorgfalt bei der Produktion und die scharfe Kontrolle er einzelnen Produktionsstufen den Preis des Stahles.

Was die Einzelheiten bei der Herstellung von Si-Stahl nbelangt, so ist in erster Linie ein guter Einsatz (reiner, oxyd- freier Schrot und genügend Roheisen) erforderlich. Der Betrieb muß bei hohen Schmelztemperaturen durchgeführt werden, um genügende Dünnflüssigkeit des Materials zu erzielen; die Gefahr der Rückphosphorung und der Reduktion des Mangans muß durch Absteifen der Schlacke vermieden werden. Damit der Si-Gehalt gleichmäßig verteilt ist, ist es nötig, bei der Zugabe des Ferrosiliziums besondere Sorgfalt zu beachten. Wie bei allen höhersilizierten Stählen zeigen sich auch beim Si-Stahl in erster Linie die bekannten Erscheinungen der Lunkerbildung, welche in gießtechnischer Hinsicht besondere Aufmerksamkeit erfordern. So muß z. B. im Interesse eines wirtschaftlichen Ausbringens im Walzwerk der Lunker klein und infolgedessen die Gießtemperatur möglichst niedrig gehalten werden; andererseits bedingt aber die Forderung nach glatter Oberfläche der Blöcke insbesondere bei Brammen, daß die Charge nicht zu kalt vergossen wird. Bei größeren Brammen und Blöcken kommt das Gießen von oben und die Anwendung verlorener Köpfe in Betracht. Nur die größte Sorgfalt im Stahlwerk ermöglicht es, Innenfehler auf das geringste Maß einzuschränken. Beim Verwalzen selbst ist eine gleichmäßige Erwärmung und Durchwärmung der Blöcke sowie gute Einhaltung der Walztemperatur, hauptsächlich der Endtemperatur, von Wichtigkeit. Besonders Brammen für die Blechherstellung erfordern ein sehr langsames und vorsichtiges Anwärmen. Ein vorhergehendes Putzen der Blöcke, damit also kaltes Einsetzen derselben, ist Bedingung; insbesondere erfordert die Walzung von Universaleisen und Nieteisen durchaus saubere und oberflächenreine Blöcke.

Da der Grad der Durcharbeitung in den Walzwerken für das Verhältnis der Streckgrenze zur Bruchfestigkeit eine wichtige Rolle spielt, ist es erforderlich, die Chargen je nachdem, ob große oder kleine Profile, dicke oder dünne Bleche hergestellt werden sollen, in der Analyse dementsprechend auszuwählen. Die Analysen schwanken in folgenden Grenzen:

0,10—0,18% C
0,80—1% Mn
0,70—1% Si
bis 0,06% P, bis 0,05% S.

Bei großen Profilen muß mit dem Kohlenstoff bis ca. 0,2% gegangen werden, um die Mindeststreckgrenze zu erreichen.

Als durchschnittlich erreichte Festigkeitswerte haben sich auf einem Stahlwerke während eines Jahres ergeben:

Streckgrenze	39 kg/mm²	(36—44 kg/mm²)
Bruchfestigkeit	55 „	(49—62 „)
Dehnung	23%	(20—26 %)
Kontraktion	55%	(50—60 %)

Die von der Reichsbahn gemeinsam mit dem Verein Deutscher Eisenhüttenleute und dem Deutschen Eisenbau-Verband aufgestellten Abnahmewerte sind folgende:

36 kg/mm² untere Lage der Streckgrenze (für Dicken über 18 mm : 35 kg/mm²),
50—62 kg/mm² Festigkeit, über 18 mm bis 64 kg/mm²,
20% (bzw. 18% bei Querproben) Dehnung,
Durchmesser der Biegeprobe 2d bis 18 mm Profilstärke und 3d über 18 mm.

Die Kerbzähigkeit des Si-Stahles ergibt fast dieselben Werte wie St. 37, ist aber jedenfalls höher als bei St. 48, während die Schweißbarkeit (entsprechend dem hohen Si-Gehalt) etwas ungünstiger ist. Auch einwandfreie Stauchproben werden bei sachgemäßer Walzung erreicht, sogar bis zu einer Stauchhöhe von $^1/_3$ der Länge. Das hohe Verhältnis der Streckgrenze zur Festigkeit in Verbindung mit der guten Dehnung gibt dem Si-Stahl gegenüber St. 37 ein wesentlich größeres Arbeitsvermögen. Der Elastizitätsmodul ist der gleiche wie bei St. 37 bzw. St. 48; die Dauerschlagfestigkeit erreicht aber Werte, die höher als bei den letztgenannten Baustoffen liegen.

Naturgemäß ist die Bearbeitung von Si-Stahl in den Konstruktionswerkstätten etwas schwieriger als die von gewöhnlichem Material und erfordert größere Sorgfalt. Nietungen lassen sich bei vorsichtiger Erwärmung und entsprechender Behandlung des Materials in einwandfreier Beschaffenheit durchführen. Gewaltsame Behandlung der Konstruktionsteile in der Blauwärme oder in kaltem Zustande sowohl in der Werkstatt als auch auf der Baustelle sind selbstverständlich verboten. Die sorgsame Durchführung der Arbeiten bedingt natürlich einen höheren Aufwand.

Auf Grund all dieser günstigen Eigenschaften wurde von der Reichsbahn die zulässige Beanspruchung des Si-Stahles gegenüber St. 37 um 50%, d. h. auf 2100 kg/cm² erhöht. Die hierdurch bei Brücken mittlerer und größerer Spannweite erzielten Gewichtsersparnisse betragen je nach der Konstruktion bis zu 30%. Diese Ersparnisse gleichen die Mehrkosten des Materials in einem solchen Maße aus, daß der finanzielle Effekt für den Verbraucher ein nicht unbedeutender wird.

Die Deutsche Reichsbahn hat im Laufe des Jahres 1927, d. h. im ersten Jahre der Anwendung des Si-Stahles, eine ganze Reihe ihrer Brückenbauten aus Si-Stahl hergestellt, so z. B.

die Dragebrücke bei Kreuz, die Oderbrücke bei Oppeln usw. Insgesamt beliefen sich die vorliegenden Aufträge der Reichsbahn bis Ende 1927 auf ca. 12 500 t.

Die hierbei gemachten Erfahrungen sind — wie Geheimrat Dr.-Ing. Schaper in einem Aufsatz in der „Bautechnik" (1928 Nr. 1 u. 2) anführt — als günstig zu bezeichnen. Der Si-Stahl kann hiernach für große Brücken- und Ingenieurhochbauten als der gegebene Baustoff betrachtet werden.

Auch der Schiffbau interessiert sich außerordentlich für den neuen Stahl. Wird doch mit einem Gewichte der Schiffe gerechnet, das bei gleichem Fassungsvermögen höchstens $^2/_3$ des seitherigen Gewichts ist. Auch für den Waggonbau spielt die Verwendung von Si-Stahl eine wichtige Rolle. So beabsichtigt die Deutsche Reichsbahn (wie Dr.-Ing. Kommerell in der „Bautechnik" 1926, Nr. 46 berichtet) Großgüterwagen zu bauen mit einem Eigengewicht von nur 20 t (vielleicht sogar nur 19 t) und einer Tragfähigkeit von 60 t, wodurch ein außerordentlich günstiges Verhältnis zwischen Eigengewicht und Nutzlast erreicht wird. Der Hauptvorteil bei solchen Wa[gen] mit geringem Eigengewicht liegt weniger in den Kostenersp[a]nissen bei der Anschaffung als in dem Umstande, daß [das] tote Gewicht, das nutzlos befördert wird, wesentlich [ge]ringer ist, und daß an Stelle des Mindergewichtes größ[ere] Gütermengen mit demselben Zuge ohne Mehrkosten beförd[ert] werden können.

Man kann die Hoffnung aussprechen, daß durch den [Si]-Stahl auch unsere Eisenbau-Anstalten auf dem Weltmar[kt] wieder wettbewerbsfähig werden. Das Ausland zeigt sch[on] heute großes Interesse an der Entwicklung des deutsch[en] Si-Stahles.

Zum Schluß sei noch darauf hingewiesen, daß die E[nt]wicklung in der Baustahlfrage darauf hinauskommen dürf[te], in Zukunft nur zwei Baustähle — St. 37 und Si-Stahl — [zu] verwenden, und zwar insbesondere den St. 37 für kleinere K[on]struktionen und den Si-Stahl für große Bauwerke und Brück[en] mit mittlerer und großer Spannweite.

DER DERZEITIGE STAND DER KONSERVIERUNG DER BAUHÖLZER.

Von Eisenbahndirektor Dr. Dehnst.

Die Zerstörung von Nutzhölzern, z. B. Eisenbahnschwellen, Wasserbauhölzern, Grubenhölzern usw. erfolgt teils durch mechanische Einflüsse, denen sie während ihrer Gebrauchsdauer ausgesetzt sind, teils durch den Angriff gewisser Lebewesen. Zu diesen gehören in erster Linie die die sogenannte Fäulnis des Holzes bewirkenden holzzerstörenden Pilze und neben diesen gewisse Insekten (besonders Bockkäfer und Holzwespen) sowie die im Meerwasser lebenden Schädlinge, als deren wichtigster der Schiffbohrwurm (Teredo navalis) zu nennen ist. Diese Zerstörer sind in der Umgebung der Hölzer stets vorhanden, so daß sie unter günstigen Lebensbedingungen die letzteren leicht befallen und sich in denselben entwickeln können.

Bei ihrer Lebenstätigkeit verbrauchen sie die Holzsubstanz als Nahrung und führen dadurch eine mehr oder weniger weitgehende Schwächung und unter Umständen eine vollständige Zerstörung des Holzes herbei. Der Zweck der konservierenden Behandlung des Holzes ist der Schutz gegen diese zerstörenden Einflüsse. Die konservierende Behandlung besteht darin, daß man in das poröse Gewebe des Holzes geeignete Flüssigkeiten bzw. Lösungen einführt und hierdurch die Holzsubstanz für die zerstörenden Organismen vergiftet. Das Zellgewebe des Holzes, und zum Teil auch die Zellräume, werden mit diesen Flüssigkeiten durchtränkt bzw. gefüllt, so daß die holzzerstörenden Organismen die so behandelte Holzsubstanz als Nahrung nicht benutzen und sich infolgedessen nicht auf dem Holz entwickeln können.

Die wichtigsten Anforderungen, die an brauchbare Holzschutzmittel gestellt werden müssen, sind die folgenden:

1. Die Imprägnierstoffe müssen von möglichst hoher Giftwirkung gegenüber den in Frage kommenden Zerstörern sein;
2. sie müssen im Holz beständig sein, d. h. schwer auswaschbar und verdunstbar, sowie chemisch nicht veränderlich sein;
3. soweit sie unter Anwendung von Vakuum und Druck in das Holz eingeführt werden, dürfen sie die Imprägnierungsapparate sowie etwaige Armierungsteile der imprägnierten Hölzer nicht angreifen;
4. sie dürfen die physikalischen Eigenschaften des Holzes nicht ungünstig beeinflussen.

Hat man ein Konservierungsmittel zur Verfügung, das diesen Anforderungen entspricht, dann hängt der Erfolg der konservierenden Behandlung von der Einhaltung nachstehender Bedingungen ab:

a) Das Holz muß in möglichst lufttrockenem und gesundem Zustande der konservierenden Behandlung unterworfen werden;
b) es müssen genügende Mengen des Konservierungsmitt[els] in das Holz eingeführt und in allen durchtränkbaren Ho[lz]teilen möglichst gleichmäßig verteilt werden.

Von den zahlreichen in Vorschlag gebrachten Imprägni[er]verfahren haben sich als technisch brauchbar bis heute durc[h]setzen können

die Kesseldruckverfahren,
(Volltränkungs- und Sparverfahren) sowie das
Eintauchverfahren nach Kyan.

Die wichtigsten der heute gebräuchlichen Imprägnierun[gs]mittel sind

a) Steinkohlenteeröl,
b) fluorsalzhaltige Imprägnierstoffe,
c) Quecksilbersublimat.

Für die Imprägnierung von Hölzern, welche im Freien v[er]baut werden (z. B. Eisenbahnschwellen, Telegraphenstange[n], Brückenhölzer usw.) bzw. im Wasser Verwendung finden, kom[mt] von diesen Mitteln im weitaus größten Maße, bzw. für Wass[er]bauhölzer ausschließlich das Steinkohlenteeröl in Frage, da [es] der Auswaschung besser widersteht als die anderen Stoffe u[nd] infolge seiner wasserabweisenden Eigenschaften das Eindring[en] von Feuchtigkeit in die mit ihm imprägnierten Hölzer [er]schwert. Durch diesen letztgenannten Umstand wird [ein] weiterer, wesentlicher Vorteil erzielt, nämlich eine höh[ere] mechanische Festigkeit im Vergleich zu gleichartigen, nic[ht] behandelten oder mit wässerigen Salzlösungen getränkt[en] Hölzern. Die Imprägnierung der Bauhölzer mit Steinkohle[n]teeröl erfolgt entweder nach dem Vollimprägnierungsverfahr[en] oder nach dem Sparverfahren von Rüping. Auf diese beid[en] Verfahren soll daher nachstehend näher eingegangen werd[en].

Nach dem Vollimprägnierverfahren wird das Holz [in] möglichst gesundem und lufttrockenem Zustand in einem [ge]schlossenen, starkwandigen, eisernen Kessel unter Anwendu[ng] von Vakuum und Druck mit der Imprägnierflüssigkeit dera[rt] gesättigt, daß alle überhaupt durchtränkbaren Holzteile [mit] der Imprägnierflüssigkeit gesättigt werden.

Zur Ausführung des Verfahrens wird der mit Holz b[e]schickte Kessel geschlossen, evakuiert und mit der erwärmt[en] Tränkflüssigkeit gefüllt. Auf diese Flüssigkeit läßt man ein[en] Druck von zumeist 5—8 Atmosphären einwirken, bis si[ch] das Holz mit der Flüssigkeit gesättigt hat. Ist dieser Zusta[nd] erreicht, so wird die Flüssigkeit aus dem Kessel abgelasse[n].

Unter allen bekannten Verfahren hat die Vollimprägnieru[ng] des Holzes mit Steinkohlenteeröl in bezug auf die Verlängeru[ng] der Gebrauchsdauer die besten Ergebnisse gezeigt. Trotzde[m]

nnte sich dieses Verfahren nicht allgemein verbreiten, einer-
its wegen der hohen Kosten, die es erfordert, und anderer-
its aus dem Grunde, weil bei allgemeiner Anwendung des
llträNkungsverfahrens mit Steinkohlenteeröl die an diesem
r Verfügung stehenden Mengen zur Deckung des Bedarfes
cht ausreichen würden. Hinzu kommt noch, daß es nicht
gestattet. Verschiedene derartige Teerölsparverfahren wurden zu Anfang des Jahrhunderts vorgeschlagen und ausprobiert. Das weitaus beste und daher heute allein angewendete ist 1902 von Rüping angegeben worden. Bei dieser unter der Bezeichnung „Rüping-Verfahren" in der Fachwelt allgemein bekannten Arbeitsmethode wird der mit Holz beschickte Im-

Abb. 1. Kiefer mit Teeröl imprägniert nach dem Rüping-Verfahren.

Abb. 2. Querschnitt durch kyanisierte Kiefer.

twendig ist, diejenigen großen Mengen an Steinkohlen-
eröl, die bei Anwendung des Vollimprägnierungsverfahrens in
s Holz zwecks Erzielung einer guten Durchtränkung ein-
führt werden müssen, aufzuwenden, um eine zufrieden-
ellende Verlängerung der Gebrauchsdauer der Bauhölzer zu
reichen. Man brauchte also ein Verfahren, das die gleich-
äßige Durchtränkung des Holzes mit Steinkohlenteeröl bei
ringerem Ölverbrauch als das Vollimprägnierungsverfahren
prägnierkessel verschlossen und zunächst mit Druckluft von einigen Atmosphären gefüllt. Dann wird unter Aufrechterhaltung des Luftdruckes der Imprägnierkessel mit heißem Steinkohlenteeröl gefüllt und nach beendeter Füllung im Kessel z. B. mittels Preßpumpen ein Öldruck erzeugt, welcher den Luftdruck um mindestens 1½ Atmosphären übersteigt. Unter diesem Öldruck wird die im Holze vorhandene Preßluft weiter zusammengedrückt und ermöglicht dadurch dem Teeröl, von

Rentabilitätstabelle roher und teerölimprägnierter Hölzer.

Lfd. Nr.	Holzart	Ungefähre Kosten frei Baustelle für rohes Holz RM/m³	Kosten für Bearbeitung und Einbau RM/m³	Kosten für Herausreißen und Fortschaffen RM/m³	Kosten, die auf dem Wege zwischen Baustelle und Imprägnierwerk entstehen RM/m³	Kosten für die Imprägnierung RM/m³	Gesamtkosten 2—6 RM/m³	Durchschnittliche Lebensdauer auf Grund praktischer Erfahrungen Jahre	Ungefähre Kosten pro Jahr RM/m³
	Kiefer, Bahnschwellen:								
1	roh	60,—	20,—	10,—	—	—	90,—	5	18,—
2	imprägniert . . .	60,—	20,—	10,—	5,—	18,—	113,—	18	6,28
	Eiche, Bahnschwellen:								
3	roh	90,—	22,—	10,—	—	—	122,—	13½	9,04
4	imprägniert . . .	90,—	22,—	10,—	5,—	17,—	144,—	25	5,76
	Buche, Bahnschwellen:								
5	roh	70,—	22,—	10,—	—	—	102,—	2½	40,80
6	imprägniert . . .	70,—	22,—	10,—	5,—	32,—	139,—	30	4,60
	Kiefer, Bauhölzer								
7	roh	90,—	18,—	10,—	—	—	118,—	5	23,60
8	imprägniert . . .	90,—	18,—	10,—	10,—	18,—	146,—	18	8,10
	Eiche, Bauhölzer:								
9	roh	200,—	20,—	10,—	—	—	230,—	13½	17,—
10	imprägniert . . .	200,—	20,—	10,—	10,—	17,—	257,—	25	10,30
	Buche, Bauhölzer:								
11	roh	145,—	20,—	10,—	—	—	175,—	2½	70,—
12	imprägniert . . .	145,—	20,—	10,—	10,—	32,—	217,—	30	7,20
	Kiefer, Rammpfähle:								
13	roh: in bohrwurmfreien Häfen.	70,—	39,—	15,—	—	—	124,—	10	12,40
14	„ in vom Bohrwurm heimgesuchten Häfen	70,—	39,—	15,—	—	—	124,—	2	62,—
15	imprägniert . . .	70,—	39,—	15,—	5,—	23,—	152,—	20	7,60

Zelle zu Zelle alle durchtränkbaren Teile des Holzes zu durchwandern. Dieser Öldruck wird solange unterhalten, bis das Teeröl in alle durchtränkbaren Teile des Holzes eingedrungen ist. Nach Beendigung des Öldruckes wird das Öl abgelassen, und der Kessel wird evakuiert. Hierbei entweicht aus dem Holz die in dasselbe in dem ersten Stadium des Verfahrens eingeführte Druckluft und schiebt aus dem Holz das überschüssige, in den Zellhohlräumen befindliche Öl heraus. Man erreicht infolgedessen bei diesem Verfahren, daß die Zellwände des Holzes in allen durchtränkbaren Teilen gleichmäßig durchtränkt werden, die Hohlräume der Zellen dagegen leer bleiben. Das Rüping-Verfahren mit Steinkohlenteeröl wird heute in ausgedehntestem Maße in allen Ländern zum Konservieren von Bauhölzern aller Art mit bestem Erfolg angewendet.

Wie schon erwähnt, kommen außer dem Steinkohlenteeröl als weitere wichtige Tränkungsstoffe die Gemische von Fluorsalzen mit zweckentsprechenden Zusätzen (Dinitrophenole) und das Quecksilberchlorid (Sublimat) in Betracht. Die Anwendung der Fluorsalzgemische erfolgt in wässeriger Lösung nach dem vorbeschriebenen Verfahren der Volltränkung. Die wichtigsten Konservierungsmittel dieser Art sind unter den Bezeichnungen „Triolith" und „Basilit" im Handel. Ein anderes Mittel, das sogenannte „Thanalith" gewährt gleichzeitig einen Schutz des mit ihm behandelten Holzes gegen holzzerstörende Pilze und tierische Schädlinge durch seinen Gehalt an Arsenverbindungen.

Die Verwendung des Quecksilberchlorids beschränkt sich heute im allgemeinen auf die Behandlung von Fichten- und Tannenholz. Sie geschieht fast ausschließlich nach dem sogenannten Einlagerungsverfahren von Kyan, bei welchem die Hölzer 8—10 Tage lang in 0,66%ige Sublimatlösung in offenen Behältern bei Lufttemperatur eingetaucht werden.

Die heute in Mitteleuropa vor allem verwendeten Holzarten: Kiefer, Lärche, Fichte, Tanne, Eiche und Buche verhalten sich hinsichtlich der Durchtränkbarkeit mit Imprägnierflüssigkeiten nicht gleich. Kiefern-, Lärchen- und Eichenholz lassen sich bei sachgemäßer Imprägnierung im gesamten Splint gleichmäßig durchtränken, jedoch läßt sich der verkernte Teil dieser Hölzer im allgemeinen nicht durchtränken. Fichte und Tanne verhalten sich viel ungünstiger, insofern, als bei ihnen im allgemeinen nur die alleräußersten Holzschichten durchtränkbar sind, gleichgültig, ob man das Kesseldruck- oder das Einlagerungsverfahren anwendet. Buchene Hölzer lassen sich dagegen, sofern sie frei von rotem Kern sind, in allen Teil durchtränken. Enthält das Buchenholz roten Kern, dann lä sich dieser allerdings ebensowenig wie der Kern der Nad hölzer oder der Eiche durchtränken.

Wichtig ist bei allen Holzarten, daß sie in möglichst lu trockenem und gesundem Zustande der konservierenden I handlung unterworfen werden. Sind diese Bedingungen nic

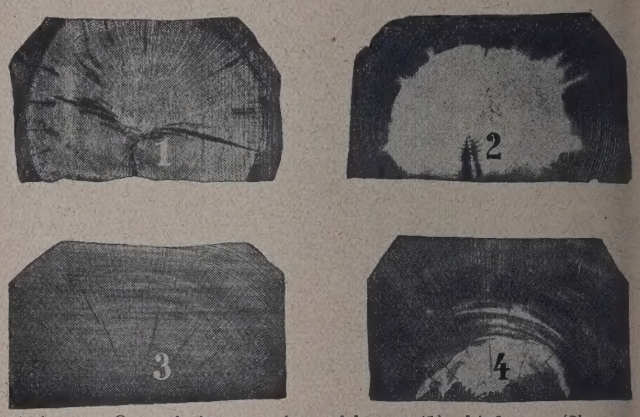


Abb. 3. Querschnitt aus einer eichenen (1), kiefernen (2) und buchenen (3 u. 4) mit Steinkohlenteeröl nach Reichsbahnvorschrift imprägnierten Schwelle (3 kernfrei und 4 mit rotem Kern).

erfüllt, so ist eine zufriedenstellende Imprägnierung nicht imm möglich und der Erfolg des Tränkverfahrens ist dann me oder weniger in Frage gestellt. Eine sachgemäße Behar lung der Hölzer vom Zeitpunkte der Fällung bis zur Vornah der Imprägnierung ist daher von größter Bedeutung. Aus d gleichen Erwägungen sollte im übrigen nur im Winter, in Zeit der Saftruhe gefälltes Holz für Bauzwecke verwen werden, weil solches Material viel leichter in dem Zeitraum zur Tränkung gesund zu erhalten ist als im Sommer gefälltes

Eine sachgemäße Imprägnierung bewirkt eine erheblic Verlängerung der Gebrauchsdauer der Hölzer, so daß sich imprägnierte Holzmaterial im Gebrauch trotz erhöhter A schaffungskosten erheblich billiger stellt als rohes. Die Ersp nisse, die z. B. bei Eisenbahnschwellen und Wasserbauhölz durch die Imprägnierung mit Steinkohlenteeröl erreicht werd sind aus der vorstehenden Tabelle ersichtlich.

SCHALLISOLIERUNGEN IM HOCHBAU. IHRE BESONDEREN KENNZEICHEN IM GEGENSATZ ZUR WÄRMEISOLIERUNG.

Von Dipl.-Ing. Lindenau, Berlin-Steglitz.

Die Schalltechnik ist die jüngste Wissenschaft, deren Erkenntnisse in stets wachsendem Maße den modernen Hochbau beeinflussen. Die Notwendigkeit schallisolatorischer Maßnahmen bei der neuzeitlichen wirtschaftlichen Bauweise mit sparsamstem Baustoffaufwand wird so allgemein anerkannt, daß eine besondere Begründung überflüssig ist.

Da nun aber die Schalltechnik über die ersten Ansätze nicht hinausgekommen war, solange keine genügende Notwendigkeit vorlag, sie in den Dienst des Bauwesens zu stellen, haben ihre Grundsätze erst in sehr geringem Umfange Eingang in den Schatz allgemeiner Kenntnisse der an diesen Fragen interessierten Kreise gefunden. Zum Verständnis erprobter Isoliermaßnahmen empfiehlt sich daher zunächst eine Auseinandersetzung der physikalischen Erscheinungen, denen wir als Schall im Hochbau begegnen, und gleichzeitig eine Abgrenzung gegen andere Erscheinungen, die ebenfalls in ständig wachsendem Maße an Bedeutung gewinnen, nämlich die der Wärmehaltung.

Bei der Durchsicht des Fachschrifttums über das Bauwesen fällt auf, daß sich zahlreiche Autoren mit der Frage beschäftigen, ob Schall- und Wärmeisolierungen auf Grund meinsamer physikalischer Grundlagen so in Einklang zu brin sind, daß sich eine getrennte Behandlung dieser beiden lebe wichtigen Aufgaben erübrigt. In der Mehrzahl der Aufsätze angedeuteten Inhalts kommen die Verfasser zu dem Ergeb und das mit voller Berechtigung, daß Wärme- und Schallsch zwei einander vollkommen fremde Sondergebiete sind, die s nicht unter umfassenden physikalischen Gesichtspunkten meinsam erfassen lassen. Es erscheint lohnend, zur geg seitigen Abgrenzung der beiden Arbeitsgebiete kurz die phy kalischen Gesetze zu streifen, auf denen sie sich aufbauen.

Es ist vorgeschlagen worden, die Tatsache, daß Wär und Schall Wellenbewegungen darstellen, zum Ausgangspun einer gleichzeitigen Erforschung dieser beiden Wissensgebi zu machen. Die Analogien in den Gesetzen der Licht- u Schallausbreitung, welche auf ihrer gemeinsamen Wellenna beruhen, lassen ein solches Bestreben außerordentlich v lockend erscheinen. Leider stellt sich heraus, daß eine phy kalisch begründete Berechtigung hierfür nicht besteht. Es mß nämlich die Annahme fallen gelassen werden, daß Wärme g

emein wie Licht und Schall als gerichtete Wellenbewegung esehen werden kann.

cht fassen wir auf als gerichtet fortschreitende periodische wingung der Elementarteilchen des den Weltraum aus-nden Weltäthers. Diese Hypothese erklärt gleichzeitig die annten Erscheinungen der Reflexion, Dispersion (besondere n des Rückwurfes), Absorption, Brechung und Beugung. all ist eine ganz genau entsprechende Bewegung der Elemen-eilchen der mit Masse behafteten Materie, ganz gleichgültig, liese gasförmig, tropfbar flüssig oder fest ist. Durch diese lichkeit erklärt sich die Tatsache, daß Schall ganz dem t entsprechende Erscheinungen des Rückwurfes, der Zer-uung, Absorption, Brechung und Beugung zeigt. Besonders euchtend wird die Übereinstimmung durch den in den all-einen Sprachgebrauch übergegangenen Begriff der Strah-gekennzeichnet. Eine Glühlampe strahlt Licht, die nbran eines Lautsprechers strahlt Schall aus, wobei die hlung als gerichtet fortschreitende Wellenbewegung der mentarteilchen des die Licht- oder Schallwellen forttragen-Mittels aufzufassen ist.

Der Begriff der oben definierten Strahlung scheint nun ächst die gesuchte Brücke von der Licht- und Schalltechnik Wärmetechnik zu schlagen. Tatsächlich gehen Wärme- und tstrahlung unmerklich ineinander über, beide Wellen wer-durch den Äther gerichtet fortgeleitet, der Unterschied t nur in der Wellenlänge. Deshalb zeigt auch die Wärme Strahlung die kennzeichnenden Erscheinungen der Reflexion, streuung, Brechung, Absorption und Beugung wie das Licht der Schall. Die Energieaufnahme der Erde infolge der rmeeinstrahlung von der Sonne her ist die Grundlage für s irdische Leben, ist eine so gewaltige Naturerscheinung, sie durch keine Technik des Menschen irgendwie beeinflußt den könnte. Die kosmische Wärmestrahlung steht außer-unseres Machtbereiches; wir können wohl an räumlich renzten Stellen auf Grund der Erkenntnis ihres Wesens ge-se Änderungen in ihrer Wirkung erzielen (Konzentration ch Hohlspiegel oder Linsen, Abwehr durch Beschattung r Beeinflussung der Einstrahlungsstärke durch Wahl der be), als Gesamterscheinung müssen wir sie hinnehmen, sie ist.

Kehren wir nach diesem Abstecher in das Weltall wieder den sicheren Boden der Erde zurück, so können wir uns Erkenntnis nicht verschließen, daß bei der vom Menschen chaffenen Wärmewirtschaft, seiner Wärmetechnik, andere cheinungsformen der Wärmeausbreitung, nämlich der Wärme-rgang, die Wärmeleitung und -konvektion, die Wärmestrah-g an Bedeutung überwiegen.

Wärme ist die kinetische Energie der sich bewegenden leküle eines Stoffes. Bei gasförmigen Stoffen bewegen sich kleinsten Teilchen mit großer Geschwindigkeit regellos cheinander, bei festen Körpern und ruhenden Flüssigkeiten ren sie eine stationäre Schwingung um eine Gleichgewichts-e aus. Die Heftigkeit der Bewegung der Moleküle empfinden als einen besonderen Zustand des betreffenden Körpers, Temperatur.

Berühren zwei ruhende Körper mit verschiedenen Tem-raturen einander, so findet ein Ausgleich der verschieden tigen Bewegungszustände, der Temperaturen, statt, es voll-ht sich ein Übergang von Wärmeenergie vom höher zum fer temperierten Körper, bis ihre Temperaturen gleich sind. rft man ein heißes Metallstück in ein Gefäß mit Wasser, so nen wir einen solchen Wärmeübergang beobachten. Das-be tritt ein, wenn wir einen Draht in eine Flamme halten. n den heißen Gasen der Flamme findet ein Wärmeübergang n kälteren Draht statt; das Erwärmen eines Kessels mit nem Inhalt wird durch denselben Übergang eingeleitet. Wir llen streng folgendermaßen definieren: Wärmeübergang ist s Hindurchgehen einer gewissen Wärmemenge durch die ennfläche zweier Körper.

Wärmeleitung haben wir z. B. dann, wenn im Innern des en beschriebenen, an einer Stelle erhitzten Drahtes ein Temperaturausgleich zwischen den benachbarten Schichten stattfindet. Halten wir das eine Ende des Drahtes in die Flamme, während das andere in Wasser getaucht wird, so steigt langsam die Wassertemperatur. Das ist nur dadurch möglich, daß sich ein Abfließen von Wärme infolge des Temperaturgefälles von der erhitzten zur abgekühlten Stelle vollzieht. Den Wärmefließvorgang im Draht nennen wir Wärmeleitung. Eine Wand, welche die freie Atmosphäre von einem geheizten Raume trennt, leitet Wärme von der Stelle höherer zur Stelle niederer Temperatur. An den beiden Wandflächen tritt der oben beschriebene Wärmeübergang, im Wandstoff selbst eine Fortleitung der Wärme auf. Jedes Temperaturgefälle bedingt mit zwingender Notwendigkeit einen solchen Wärmefluß. Die Wärmeisolierung verringert die in der Zeiteinheit durch die Flächeneinheit des Querschnittes senkrecht zur Stromrichtung abfließende Wärmemenge durch Erhöhung des Wärmewiderstandes oder nach der Terminologie der Wärmetechnik durch Verminderung der Wärmeleitzahl.

Eine weitere Möglichkeit, Wärmemengen von einer Stelle zu einer anderen zu bringen, besteht darin, einen erwärmten Körper an den Wärmebedarfsort zu führen. Diese sogenannte Wärmekonvektion finden wir bei Warmwasser-, Dampf- und Luftheizungen, wo ein Wärmeträger die Wärmeenergie von der Quelle zum Verbrauchsort überführt. Auch der Temperaturausgleich im Innern eines durch einen besonderen Heizkörper erwärmten Raumes muß in erster Linie der Konvektion zugeschrieben werden. Ruhende Luft ist ein schlechter Wärmeleiter im Sinne des vorigen Absatzes, wenn nicht infolge der örtlichen Erwärmung der Luft durch den Heizkörper eine Zirkulation der Luft und damit ein Forttragen von Wärme eintreten würde, könnte ein Raum nur sehr langsam eine gleichmäßige Temperatur annehmen.

Betrachtet man nun gemeinsam Wärmeübergang, Wärmeleitung und Wärmekonvektion, so erkennt man, daß diese Erscheinungsformen der Wärmeausbreitung nicht mehr die Kennzeichen einer gerichteten periodischen Wellenbewegung aufweisen. Es gibt daher hierfür keine Gesetze, die denen der Strahlung von Licht und Schall entsprechen. Die physikalischen Gesetze des Wärmeschutzes und der Schalltechnik im Hochbau haben nichts Grundlegendes gemeinsam, ihre wissenschaftliche Erforschung muß nach streng getrennten Gesichtspunkten vorgenommen werden.

Der Umstand, daß Schall- und Wärmeisolierungen im neuzeitlichen Hochbau eine große Bedeutung beigemessen wird, verlockt zu der Aussage, daß ausgezeichnete Wärmeschutzmittel auch spezifische Schalldämpfungseigenschaften aufweisen, obgleich die Notwendigkeit beider Maßnahmen zugleich am selben Bauelement nur in den seltensten Fällen auftritt. Die Enttäuschungen, die man beim ausgiebigen Gebrauch von Wärmeschutzmitteln für schallisolatorische Maßnahmen erlebt hat, rücken die Bedeutung des Grundsatzes ins rechte Licht: Wärmeschutzmittel nur zum Wärmeschutz, Schallisolierstoffe zum Schallschutz! Die Grundlagen für beide Techniken sind grundverschieden, die Fälle, wo beide Maßnahmen gleichzeitig für dasselbe Bauelement notwendig werden, sind selten.

Durch die bisherigen Ausführungen ist die Abgrenzung der beiden Arbeitsgebiete gegeneinander erreicht. Die Baustoffe, die für Wärmeisolierungen mit glänzendem Erfolge angewandt werden können, sind hinlänglich bekannt, und da die Wärmetechnik schon bedeutend älter als die Schalltechnik ist, sind es ebenso die Gründe für das unterschiedliche Verhalten in der Wirksamkeit der Wärmeschutzmittel. Die begründete Trennung der beiden Arbeitsgebiete gestattet daher die gesonderte Behandlung der Schalltechnik im Hochbau.

Wie müssen nun die Stoffe beschaffen sein, welche zur Schalldämpfung im Hochbau mit dem gewünschten Erfolge benutzt werden können? Zur Beantwortung dieser Frage, die den Kernpunkt der vorliegenden Auseinandersetzungen darstellt, empfiehlt es sich, den Begriff „Schalldämpfung" einer kurzen Analyse zu unterwerfen, da er für alle möglichen

Aufgaben der Verminderung von Schallwahrnehmung benutzt wird, die jedoch grundsätzlich verschiedener Art sind. Nach einem ausführlichen Aufsatz[1] der „Schalltechnik" trennt man zweckmäßig die Arbeitsgebiete der „Schalldämpfung" in die folgenden vier Gruppen:

1. Beschränkung der beim Betrieb von Maschinen, Apparaten und Fahrzeugen entstehenden Geräusche auf ein Minimum durch geeignete Konstruktion,
2. Einregelung der Nachhalldauer in einem Raum auf das seiner Bestimmung entsprechende Maß durch zweckmäßige Wahl der Stoffe zur Raumauskleidung und deren Verteilung,
3. Unterbrechung von Bodenschallfortleitung,
4. Unterbrechung von Luftschallfortleitung.

Die unter Punkt 1 erwähnten Aufgaben haben die die Maschinen liefernden Firmen zu lösen, die restlichen unvermeidlichen Geräusche müssen beim Hochbau in Rechnung gestellt werden, indem Vorkehrungen getroffen werden, daß sie an den Stellen, wo man sie als störend empfinden würde, nicht hören kann. Solche Isoliermaßnahmen, die sich selbstverständlich auch gegen andere Laute (menschliche Stimmen, Trittschall usw.) richten müssen, zerfallen nach der angegebenen Einteilung in Unterbrechung der Bodenschall- und Unterbrechung der Luftschallfortleitung. Es hat sich nämlich herausgestellt, daß es für die Wahl der geeigneten Isolierstoffe außerordentlich fruchtbar ist, zwischen Bodenschall (Körperschall) und Luftschall zu unterscheiden.

Zum Körperschall gehören alle mechanischen Schwingungen, die durch feste und flüssige Stoffe fortgeleitet werden und durch den menschlichen Organismus je nach der Frequenz der Schwingungen als Erschütterungen oder Geräusche empfunden werden. Luftschall ist die Summe aller durch gasförmige Stoffe fortgepflanzten Schwingungen; diese erregen unmittelbar das Ohr, während durch den Körperschall meist erst sekundär die Luft zum Tönen angeregt wird.

Es gibt allerdings auch Fälle, wo durch die Fortpflanzung der Bodenschallschwingungen im Frequenzbereiche der Hörbarkeit (16—20 000 Schwing./Sek.) durch das Knochensystem, besonders durch die Schädelknochen beim Anlegen des Ohres an einen festen Körper, der Hörapparat des inneren Ohres in Bewegung gesetzt wird und eine Schallwahrnehmung im Gehirn auslöst.

Punkt 2 gehört zum Arbeitsgebiet der eigentlichen Raumakustik, der Wissenschaft, welche die Gesetze zur Beherrschung der Hörsamkeit (Akustik) in einem Raume behandelt.

Die schallisolatorischen Aufgaben des Hochbaues setzen sich gewöhnlich in mehr oder weniger verwickelter Form aus der Bekämpfung von Boden- und Luftschallfortleitung zusammen, und da Stoffe zur Isolierung reinen Luftschalles wesentlich anders geartet sind als die zur Bodenschallbekämpfung, so kann man sich vorstellen, daß für die Hauptaufgaben: Isolierung des aufgehenden Mauerwerkes gegen Bodenschall, körperschallsichere Aufstellung von Maschinen, Wandisolierung und Herstellung einer trittschallsicheren Decke ganz verschiedene Stoffe benutzt werden müssen, um ein Maximum in der beabsichtigten Wirkung zu erzielen. Schon im eigenen Lager der Schalltechnik gibt es für bauakustische Maßnahmen kein Allheilmittel. Nichtbeachtung dieser Tatsache zieht schwere Enttäuschungen nach sich. Noch größer wird der Schaden, wenn man auch die Wärmeschutzmittel in den Kreis zur Auswahl des gesuchten Allheilmittels stellt.

Für die Beurteilung einer wirksamen Isolation gegen Körperschall sind folgende Gesichtspunkte maßgebend. Feste Baustoffe wie Eisen, Beton- und Ziegelmauerwerk pflanzen den Bodenschall auf sehr große Entfernungen fort. Die gleichen Eigenschaften zeigen alle Arten von Baugrund und Wasser. Man nennt solche Stoffe schallhart; physikalisch defin man die Schallhärte als Produkt aus Dichte (spezifisc Gewicht) des Stoffes und Ausbreitungsgeschwindigkeit Schalles in ihm. Stoßen zwei Materialien aneinander, d Schallhärten nicht weit voneinander verschieden sind (z. Eisen und Beton oder Wasser und Ziegelmauerwerk), so die Körperschallenergie nur wenig gemindert durch die Tr fläche hindurch. Ist dagegen eins der beiden aneinan stoßenden Medien schallweich, d. h. das Produkt seiner Di und Schallgeschwindigkeit gering (Luft, Kork), so geht ein ganz geringer Teil der auftreffenden Körperschallene durch die Trennfläche, während der größte Teil zurückgewo wird. Das Verhältnis n der Schallhärten H_1 und H_2 der be sich berührenden Stoffe, der sogenannte akustische Brechu koeffizient, bestimmt die Beträge J_d und J_r, die du gelassene und zurückgeworfene Schallmenge, als Anteile gesamten einfallenden Schallmengen J_e nach den Form

$$J_d = J_e \frac{4\,n}{(n+1)^2}$$

und

$$J_r = J_e \frac{(n-1)^2}{(n+1)^2},$$

der Schallbrechungskoeffizient ist

$$n = \frac{H_1}{H_2} = \frac{v_1\,d_1}{v_2\,d_2},$$

worin v_1 und v_2 die Schallgeschwindigkeiten, d_1 und d_2 Dichten der aneinanderstoßenden Stoffe bedeuten.

Die aufgestellten Formeln haben nur Gültigkeit, sol keine Biegungsschwingungen auftreten. Das ist der Fall der Schallfortleitung im aufgehenden Mauerwerk oder Übergang von Schall von einem Maschinenfundament Fußbodenbelag aus Zement und von dort zu anderen sc harten Gebäudeteilen. Wände und Decken erfordern Sonderbehandlung, weil sie Biegungsschwingungen zulas ferner müssen Wände in erster Linie Luftschall zurückha an Decken muß diese Anforderung neben dem Verlangen Körperschallsicherheit gestellt werden.

Die reinen Bodenschallisolierungen (aufgehendes Ma werk, körperschallsichere Aufstellung von Maschinen) den aus obenstehenden Formeln gezogenen Schlüssen, bi in technischer Hinsicht geringe Schwierigkeiten. Stoffe geringer Schallhärte, welche den gewünschten Isoliere zeigen, sind Luft, Kork, Gummi, Filz und ähnliche. wirksamsten ist Luft, dann Gummi, Kork und Filz. kann man nur als unbelastete Isolierung benutzen, z. B Luftschlitz rings um ein Maschinenfundament. Gummi erstens teuer, und zweitens wird es durch Schwefelausscheid hart und wirkungslos. Filz wirkt nur dann in zufriedenstellen Maße, wenn sein wirksamer Bestandteil, die Luft, erha bleibt, d. h. solange nicht infolge einer gewissen Belastung einzelnen Fasern fest aufeinander gepreßt werden. Kork ha Raumgewicht von etwa $\gamma = 0{,}3$ t/m³ und eine Schallgeschi digkeit von $v = 450$ m/sek; zum Vergleich mögen die sprechenden Werte von Eisen ($\gamma = 7{,}8$ t/m³ und $v = 5100$ m und Ziegelmauerwerk ($\gamma = 1{,}4$ t/m³, $v = 2200$ m dienen. Es ist hieraus ersichtlich, daß Kork im Verhä zu den neuzeitlichen Baustoffen außerordentlich schallvi ist. Der Bestandteil im Kork, der gleichzeitig seine D und Schallgeschwindigkeit und damit die Schallhärte so herabsetzt, ist die Luft. Da diese Luft in Form feinster Bläs durch feste Hüllen aus dem eigentlichen Korkstoff umschl ist, kann sie selbst bei höheren Belastungen nicht entwei Kork kann daher in geeigneter Verarbeitung auch bei lasteten Bauteilen als Bodenschallisolator verwendet we

[1] Dipl.-Ing. Lindenau, „Schalldämpfung", Schalltechnik 1928, 1, Emil Zorn A.-G., Berlin.

[2] Dr. Berger, Versuche über Durchlässigkeit von Wänden Luftschall, Technische Mechanik (1925) Z. d. V. d. I.

Die Isolierung des aufgehenden Mauerwerkes gegen Körperschall rdert eine solche belastbare, schallweiche Trennlage. Man benutzt mit Vorteil das sogenannte „Asphaltkorsil", einen Baustoff, der tragfähigem, ohne erhärtendes Bindemittel hergestellten Preßkork rsil) und zwei einhüllenden Lagen aus Asphaltfilz besteht. Die erseitige Einhüllung durch den Asphaltbelag hat den Vorteil, daß Asphaltkorsilplatte gleichzeitig als Isolation gegen aufsteigende chtigkeit dient. Ferner wird nach den oben angegebenen Gesetzen h die verschiedenen Lagen andersgearteter Stoffe eine mehrfache llbrechung erzielt, wodurch der Isoliereffekt wesentlich ge- ert wird. Die Beobachtungen an ausgeführten, mit Asphalt- il in allen Stockwerken isolierten im Vergleich mit danebenstehen- unisolierten Bauwerken hat gezeigt, daß sogar die groben fühl- n Erschütterungen des Straßenverkehrs so stark durch die Ein- n gedämpft werden, daß in den sonst besonders stark in Mitleiden- ft gezogenen oberen Geschossen ein unbedingt erträglicher Zustand lt wird.

Überschreitet die Beanspruchung der Isolierschicht eine gewisse nze (etwa 10 — 15 kg/cm², so tritt an die Stelle des Asphaltkorsils gleichem Erfolge das „Antivibrit", ein Baustoff zur Bodenschall- ämpfung, der bis zu 200 kg/cm² belastet werden darf. Dieses Material lankt seine hohe Wirksamkeit seinem eigenartigen Aufbau aus reichen imprägnierten Gewebelagen, die ebenfalls eine außer- ntlich geringe Schallhärte aufweisen. Die Imprägnierung erhält hzeitig die wirksamen Lufteinschlüsse und verhindert das un- elbare Aufeinanderpressen der einzelnen Gewebefasern. Beim des Gesundheitsamtes der Stadt Hamburg, ausgeführt von hitekt B. D. A. Höger, wurde „Antivibrit" unter den schwierigsten ingungen verwandt und dadurch die an die Schallsicherheit des äudes gestellten, außerordentlich hohen Anforderungen in vollem fange gelöst[3].

Eine weitere rein körperschallisolatorische Aufgabe liegt , wenn der Übergang von Maschinengeräuschen in die Bau- ffe der Gebäude unterbunden werden soll. Da diese Schall- ämpfung sich gewöhnlich gegen beide Formen des Boden- alles, sowohl gegen fühlbare Erschütterungen als auch hör- e Geräusche zu richten hat, während die spezifische Be- ung im Gegensatz zum aufgehenden Mauerwerk sehr niedrig (bis etwa 1—1,5 kg/cm²), so wird man dann die höchste rkung erzielen, wenn man ein Material wählt, das neben ier Schallweichheit auch eine möglichst große Weichheit einem Federungsvermögen zeigt. Ein Stoff, der diese Eigen- aften vereinigt, ist der Naturkork. Ferner hält er un- änderlich selbst den Einwirkungen dauernder grober Nässe rekter Grundwasserbespülung) viele Jahrzehnte stand.

Aus obenstehenden Gründen hat sich für die Isolierung von schinenfundamenten die aus Naturkorkstreifen hergestellte „Kor- d"-Platte eingebürgert.

Neben den genannten Korkfabrikaten sind noch die so- annten Korksteine zum Wärme- und Kälteschutz bekannt. diese Baustoffe entweder mineralisch oder mit Hartpech unden sind, kommen wohl ihre Lufteinschlüsse als Wärme- ator in vollem Umfange zur Geltung, aber durch das minera- he oder Pechskelett werden Körperschallbrücken gebildet, che die Wirkung der schallweichen eingeschlossenen Kork- chen ausschließen. Die genannten erhärtenden Bindemittel men ferner dem Korkstein sein Federungsvermögen, so daß beiden Gründen zusammen dieser Baustoff für keine Form Bodenschallbekämpfung (Erschütterungen, Geräusche) eine zifische Berechtigung aufweist. Der oben ausgesprochene undsatz: Wärmeschutzstoffe nur zum Wärmeschutz, er- eint hier in seiner umfassendsten Bedeutung.

Die Herstellung schallsicherer Wände und Decken gelingt dann in zufriedenstellendem Maße, wenn man die Tat- he gebührend würdigt, daß diese Bauteile als weitgespannte tten in erster Linie durch Biegungsschwingungen Schall der einen zur anderen Wand- oder Deckenseite übertragen. e oben angeführten Gesetze für den Übergang von Schall einem zu einem anderen Medium verlieren hier ihre Gültig- t, weil die Voraussetzung fortfällt, daß keine Biegungs- wingungen möglich sein dürfen.

Eine Wand- und Deckenisolierung läuft nach der eben gegebenen Bedeutung der Biegungsschwingungen darauf aus, zu verhindern, daß die dem gegen Geräusche zu isolierenden Raume zugekehrte Wand- oder Deckenseite keine oder nur ganz geringe Biegungsschwingungen ausführt.

Zur Herstellung schallsicherer Wände stehen zwei Wege offen. Man kann sie unter so hohem Materialaufwand ausführen, daß sie auf Grund ihres Einheitsgewichtes (kg Wandgewicht/m² Wandfläche) die notwendige Schallsicherheit gewähren, denn bei einfachen, nicht zusammengesetzten Wänden hängt die Schalldurchlässigkeit nach einem ganz bestimmten Gesetz vom Wandeinheitsgewicht ab[4]. Dabei muß allerdings vorausgesetzt werden, daß die Porosität nur unbedeutend ist, weil der Luftschall die feinsten Poren in den Wandmaterialien als willkommene Schallbrücke benutzt. Eine gute Schallisolierung, bei der eine laute Stimme nur schwach hörbar ist, erzielt man bei einem Wandgewicht von G = 175 kg/m²[4]. Dabei müssen allerdings schon zur Erreichung der notwendigen Luftundurchlässigkeit besondere Vorkehrungen getroffen werden. Bei Erhöhung des Wandgewichtes über G = 175 kg/m² hinaus nimmt die Schalldurchlässigkeit nur ganz langsam ab, so daß dieser Weg unwirtschaftlich ist.

Den zweiten Weg zur Schaffung einer leichteren Wand mit der gewünschten Schallsicherheit öffnet die Anwendung kombinierter Wände. Die Aufgabe muß hierbei folgendermaßen gestellt werden: führt die von den Druckschwankungen des Luftschalles betroffene Wandseite Biegungsschwingungen aus, so muß die isolierende Einlage verhindern, daß die zweite Wandseite mitschwingt. So einfach diese Aufgabe lautet, so schwer ist ihre Lösung. Man hat natürlich zunächst versucht, durch einen durchgehenden Luftraum die senkrechte Trennung der beiden Wandteile vorzunehmen, um dadurch die geforderte Übertragungsfreiheit für Druckbeanspruchungen zu erzielen. Daß der Erfolg ausblieb, liegt daran, daß der erste dünne Wandteil sehr schlecht den Luftschall hemmt, so daß in den Luftzwischenraum ein nur ungenügend gedämpfter Ton ausgesandt wird, der dann infolge seiner Druckwirkungen den zweiten dünnen, ebenso schlecht isolierenden Wandteil zu Biegungsschwingungen anregt und damit die Schallübertragung bewerkstelligt. Die Hintereinanderschaltung mehrerer vertikaler Lufträume hat, ganz abgesehen von dem notwendigen Arbeits- und Materialaufwand, keine Steigerung in der Isolierwirkung ergeben. Sogar gefährlich können Lufträume dann werden, wenn ihr Eigenton mit einem der das Geräusch bildenden außerordentlich vielseitigen Einzeltöne in Einklang steht. Der durch die Resonanz im Zwischenraum verstärkte Ton steigert dann die Schallwahrnehmung auf der zu schützenden Seite. Sand als Füllung des Trennraumes hat sich ebenfalls nicht bewährt, weil wegen seines Mangels an Federungsvermögen eine ungeminderte Druckübertragung eintritt. Dieselbe Erscheinung zeigen alle Arten von Korkfabrikaten, herab vom harten Korkstein bis zum weichsten Preßkork, weil das Federungsvermögen des gegen Biegungsbeanspruchungen zu schützenden Wandteiles das Federungsvermögen der Einlage überwiegt. Bei Filz, Torf und Stoffen ähnlicher Struktur, die sie zum hervorragenden Wärmeisolator prägen, vollzieht sich in den durchgehenden außerordentlich stark luftdurchlässigen Poren im Kleinen, was einheitlicher Luftraum im Großen zeigt. Der gewünschte Effekt bleibt ebenfalls aus. Allgemein bekannt ist die Tatsache, daß ein Friesvorhang mit ausgezeichnetem Erfolge das Abwandern von Wärme durch Fenster und Türen verhindert, als Luftschallisolator zwischen zwei Räumen leistet er so gut wie gar keine Dienste.

Aus den bisher mitgeteilten Erkenntnissen heraus ist ein Stoff, das sogenannte „Absorbit" geschaffen worden, durch welchen es gelingt, Trennwände mit der gewünschten Luftschallsicherheit herzustellen. In einem Krankenhausneubau Mitteldeutschlands, in dem mehrere Zwischenwände in gleichen Abmessungen mit verschiedenen Materialien obengenannter Art ausgerüstet waren, wurde durch Messungen festgestellt, daß eine halbsteinstarke mit Absorbit in der Mitte versehene Ziegelwand die Schallsicherheit einer 25 cm starken Ziegelwand um etwa 40% übertraf, während alle anderen Wandkonstruk-

[3] Arch. G. Höger, Das Problem der Schall- und Erschütterungs- npfung beim Neubau des Gesundheitsamtes Hamburg, Schall- hnik 1928, 1.

[4] Prof. A. Krueger, Techn. Hochschule Stockholm, Untersuchungen über das Isolierungsvermögen von Baukonstruktionen, Auszug in „Schalltechnik" 1928, 2.

tionen der Vollziegelwand gegenüber unterlegen waren, und zwar bis zu 100%. Hierdurch ist bewiesen, daß bei vorschriftsmäßiger Anwendung „Absorbit" die Bedingungen, die wegen der Eigenart der Konstruktion luftschallsicherer Wände an einen Stoff zur spezifischen Luftschallisolierung gestellt werden müssen, in vollem Umfange erfüllt.

Die letzte und schwierigste Aufgabe der Bauakustik ist die Herstellung einer schallsicheren Decke. Die Schwierigkeit liegt darin begründet, daß neben der Sicherheit gegen Luftschall ganz besonders die Unterbindung der Trittschallübertragung auf die Deckenunterseite angestrebt werden muß. Da eine membranartig gespannte Platte, wie sie eine Decke darstellt, dann noch deutlich wahrnehmbare Geräusche aussendet, wenn ihre Schwingungsweite nicht mehr mit den feinsten optischen Hilfsmitteln sichtbar gemacht werden kann, so kann man sich vorstellen, wie gering nur der Anstoß der Decke zu sein braucht, welcher auf ihrer Unterseite schon eine Schallwahrnehmung erzeugt. Von dieser Tatsache kann man sich leicht überzeugen, indem man auf eine massive Rohdecke kleine Stahlkugeln aus verschiedenen Höhen herabfallen läßt. Man wird erstaunt sein, welche geringe Fallenergie noch eine Schallwahrnehmung auslöst.

Eine wirksame Isolierung zur Trittschallbekämpfung muß so angeordnet sein, daß beim Anstoßen des Fußbodenbelages keine Mitnahme der eigentlich tragenden Decke eintritt. Es muß also zwischen Belag und Tragkonstruktion eine durchgehende Isolierschicht angebracht werden, das ist erste Voraussetzung für einen befriedigenden Erfolg. Die Anforderu an den Isolierstoff selbst entsprechen etwa den bei W isolierungen entwickelten Grundsätzen. Da es sich jedoch um ein belastbares Material handeln muß, darf „ sorbit" auf keinen Fall als Trittschallisolierung benutzt we da dieser Stoff nur in statisch unbelastetem Zustande hervorragenden Eigenschaften als Luftschallisolator Trotz der notwendigen Tragfähigkeit muß ein Material Herstellung schallsicherer Decken ein hohes Federungsverm besitzen, damit wieder bei einer Schwingung des Deckenbe eine Mitnahme der Tragkonstruktion unterbleibt. Allei dieser einzigen Forderung, die bisher nicht in ihrer v Bedeutung erkannt wurde, scheitert die Anwendung Wärmeschutzmitteln für Deckenschallisolierungen.

Die einleuchtenden, durch einfache Versuche demonstrierl Überlegungen in Verbindung mit anderen zahlreichen Erfahru hervorgegangen aus der jahrzehntelangen praktischen und w schaftlichen Beschäftigung mit Fragen der Schalltechnik, habe Herstellung des Deckenisolierstoffes „Antiphon" geführt. I dieses Material gelingt es, selbst dünne weitgespannte Decken, vorzügliche Eigenschaften als Schallstrahler nur zu gut bekannt verblüffend schallsicher zu gestalten. Vergleichende Versuche Isolierschichten aus „Antiphon", Torf und Sand in je 2 cm S unter 3 cm Gipsestrich in einem Neubau in Frankfurt a. M. I gezeigt, daß sich die Schallsicherheiten der drei genannten D wie 19,3 : 7,1 : 1 verhalten. Ähnliche überzeugende Ergebniss anderen in Vergleich zu „Antiphon" gestellten Materialien haben suche gezeitigt, welche von der Technischen Hochschule Mü in einem Kontorhausneubau in München durchgeführt wurden.

WAND UND PUTZ.

Von L. Clas, Dipl.-Ingenieur und Regierungs-Baumeister, Eisenach.

Die sehr alten Bauten, die Burgen auf den Bergen, die alten Kirchen, Klöster und weltlichen Bauten zeigen sehr dicke Werkstein- und Bruchsteinmauern mit unvergleichlich gutem Mauermörtel. Oft 600 Jahre und länger haben diese Bauten dem Wetter getrotzt und geben Zeugnis von der hervorragenden Bausteinkenntnis der Vorfahren. Heute noch sieht man die alten Zangenlöcher zum Emporwinden der Steine, und ihr Gefüge erscheint unerschüttert. Noch vor 200 und mehr Jahren waren die dicken Mauern Sitte, vielfach ohne jeden Verputz. Bei roherem Quaderwerk fühlte man sich wohl bemüßigt, die Fugen entsprechend breiter mit Mörtel auszustreichen und in diesen regelmäßige Quaderfugen einzudrücken. Aber man kannte auch bei uns schon im Mittelalter Mauerputz aus Kalkmörtel, wenigstens seit dem 11. Jahrhundert, und wandte ihn nicht nur als „Fugenbestich", sondern als vollen „Mauerbestich" und als „Verputz" an, welch letzterer nicht zu selten mit Malereien geschmückt wurde.

Die Neuzeit hat sich von den großen Wärmeschutz bietenden, dicken Mauern aus wirtschaftlichen Gründen abgewandt und konnte sich der Erkenntnis nicht verschließen, daß zur Wandbildung bei wesentlich leichterer Bauart sich von den stark tragfähigen Steinen der Ziegel am besten bewährt hat, weil seine Austrocknung in verhältnismäßig kurzer Frist erfolgt. Nur die Kalktuffe (Travertine) kommen in bezug auf Tragfähigkeit und Austrocknungsgang den Ziegeln nahe, während die weniger tragfähigen, stark durchlässigen Kunststeine (rheinischen Schwemmsteine) sehr rasch trocknen. Die undurchlässigen und wenig durchlässigen Gesteine können außer zum Grundmauerwerk kaum zum Hausbau empfohlen werden, weil auf ihren Flächen die „Schwitzwasserbildung" sehr ungünstige Erscheinungen hervorruft und auch die breiteste Mörtelfuge dabei nicht helfend wirksam werden kann. Die mäßig durchlässigen Gesteine trocknen sehr langsam, haben außerdem den Nachteil, die durch Schwitzwasserbildung oder durch Niederschläge auf sie gelangende Feuchtigkeit in ihrer ganzen Tiefe in das Mauerinnere fortzuführen, wodurch sich Trennungsschichten von der Hintermauerung notwendig machen. Sachgemäß hergestellte Kunstsandsteine (Kalksandsteine) reihen sich den Ziegeln ebenbürtig an, doch komm rasche Austrocknung vor allem zustande, wenn das B mittel im Verhältnis zum Sande nicht zu reichlich ge wird.

Ähnlich ist es mit allen Mörtelarten und auch mit Hausverputz, der um so rascher trocknet, je sandrei das Gemenge ist. Der langgelagerte Weißkalk wird wohl fach wie von altersher zum Verputz verwandt und ist Schwarzkalkmörtel diesbezüglich vorzuziehen, während letz als Mauermörtel seine Vorzüge hat. Über den verlänge Zementmörtel gehen die Ansichten auseinander. Er sowohl mit Weiß- als auch Schwarzkalkmörtel herges durch den Zusatz von Zement soll aber unter Umständ Verwitterung des Steinmaterials herbeigeführt worden weshalb bei seiner Verwendung auf besonders festes S material Wert gelegt werden muß. Bei höheren Sandzusä verdient auch zu Pulver gelöschter Kalk statt Kalkteig Vorzug. Der reine Zementmörtel bindet rasch ab und trifft auch die meisten anderen Mörtelarten an Festig Wenn der Putzmörtel aber zu fett angemacht wird, leidet er Rißbildung. Gewiß läßt sich durch peinlich sorgfältige A bei dem üblichen Putzen viel erreichen und in mehrmal Auftrag eine einwandfreie Putzfläche erzielen, die aber h noch einen Farbenanstrich bekommt, der nicht unbeg lange hält, die Wandporen verstopft und sich auf Zer verputz vielfach nicht ohne weiteres anbringen läßt.

Schon die Römer fügten dem Putz zerstoßene Rohs Sandsteine, Bimssteintuff, Kohlenschlacken und auch Z grieß bei. Durch letztere Maßnahme wurde der Mörtel draulisch. Auch bei uns baute man z. T. auf der Erfah der Alten weiter und erhielt ganz vorzügliche Mörtel Mischungen von Traß oder Bimssand mit Kalk Zement bzw. mit beiden. Sie zeichnen sich durch Elastizität, besondere Rißfreiheit, Dichtigkeit und Festi aus; sie sind daher den obenerwähnten Mörteln in geeig Fällen vorzuziehen. Zu den höchstkultivierten deut Mörteln der Neuzeit zählen die Terranovamörtel. ihnen ist nicht nur die Frage der Festigkeit und Dauerhaftig

dern auch die der Farbe
l ein weiteres für den
usbau wichtiges Mo-
nt gelöst, auf das nach-
noch ausführlich ein-
angen wird. Bei Terra-
a werden die härten-
Einwirkungen von
talloxyden auf hydrau-
h bindende Stoffe aus-
ützt bei reichlicher
selsäurezufuhr; dem
rtelgemenge ist Farb-
ff, sei er aus Natur-
teinen oder aus halt-
en künstlichen Farben,
gefügt, so daß ein be-
derer Farbenanstrich
part bleibt.

Zu den vornehmsten
fgaben des Baumeisters
hört die rasche Trocken-
llung der Neubauten
d ihre dauernde Trocken-
altung. Bereits vorher
auf die Vorzüge des
gels und die Wahl ge-
neter Mörtel bei der
chen Trockenstellung
gewiesen worden. Eine
it höhere Rolle noch
die Trockenstellung
s Neubaues spielt seine
uernde Trockener-
ltung, denn bei Schlag-
gen dringen in die
ußenwände an der Nord-
st-, West- und Südwest-
te ganz bedeutende
assermengen ein, so daß
an das Gebäude schon
n vornherein mit einem
sreichenden Schutz ge-
n das Eindringen von
uchtigkeit herstellen
uß. Man hat zu diesem
vecke die Wände ähn-
h wie das Dach mit
Dachziegeln, Schiefer,
Holzschindeln, Blech-
feln, Brettern, Steingut-,
on- und Zementplatten
legt. Abgesehen von
r vielfach eintönigen
irkung dieser Behelfs-
ittel, ihren hohen Kosten,
aren sie in den Fugen
um je recht dicht zu
stalten. Daß ein ge-
igend weit ausladendes
ach sehr zum Schutze der
ände beiträgt, ist längst erkannt. Mit dem früheren Putzen
ar jedoch in allen Fällen kein ausreichender Wetterschutz
er Mauern zu erzielen. Erst das Verfahren der „wasser-
oweisenden Terranova" (DRP.) hat hier einen großen, von
achkreisen immer mehr gewürdigten Fortschritt gebracht.
hne daß die Wasserverdunstung aus der Mauer verhindert
scheint, ist hierbei völlige Wasserabweisung erzielt. Die Luft-
urchlässigkeit und Farbenschönheit „wasserabweisender"
erranova ist sogar noch größer als die gewöhnlicher Terranova.
. B. durchdringt 1 l Luft bereits in etwa 4 Minuten wasser-

Abb. 1.

Abb. 2.

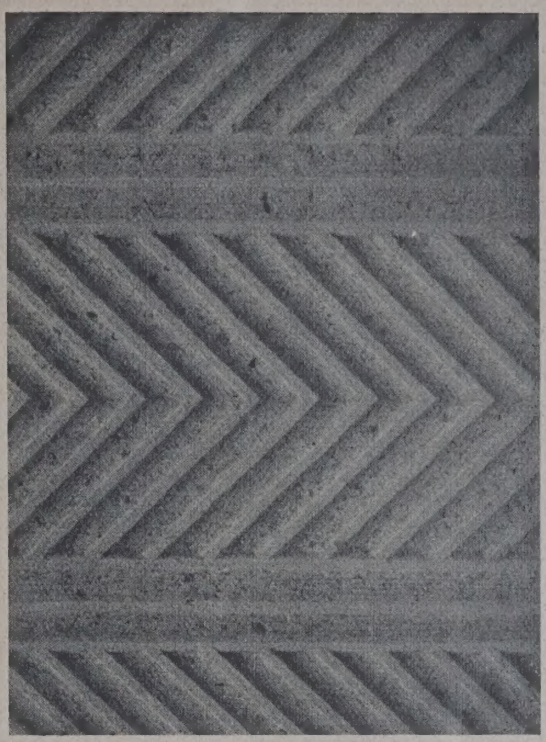


Abb. 3.

Abb. 4.

abweisende Terranova, während für anderen Putz die Zeit zwei- und dreimal so groß ist. Die Wasserabweisung äußert sich so, daß die wasserabweisend gemachte Terranova die Feuchtigkeit nicht oder nur nach einer unverhältnismäßig langen Zeit einsaugt, die etwa 80mal so groß ist als bei gewöhnlichem Putz aus verlängertem Zementmörtel. Durch die Wasserabweisung wird ferner verhindert, daß die Putzporen bei dem sonst raschen Einsaugen der Flüssigkeit, die hier genügend Zeit zum verhältnismäßig großen Abdunsten hat, sich mit Schmutz-, Staub- oder Rußteilchen verstopfen.

Es hat Zeiten gegeben, in denen man dem Putz allgemein wenig freundschaftlich gegenüberstand aus Gründen, die in seiner falschen Anwendung lagen. Man sah nämlich Putz als Ersatzmittel für Werkstein an, formte aus ihm bei an sich unzureichender Rohstoffauswahl Spiegel- und Bossenquader, Verdachungen, Pilaster usw. in den gewagtesten Formen. Erst neuerdings wurde wieder erkannt, daß Putz ein selbständiger Baustoff ist und nur als solcher angewandt werden darf. Deshalb umfaßt die zeitgemäße Putzbewegung nicht nur Neubauten in steigendem Maße, sondern auch solche Bauten,

Abb. 5.

Abb. 6.

Abb. 7.

bei denen der Putz derartig mißbraucht wurde. Die unschönen Fassaden an solchen Gebäuden werden abgehackt und eine neue dem Wesen des Putzes gerechte Hausfront in schlichten Formen in farbigen Trockenmörteln aufgetragen. Der Name Trockenmörtel bezieht sich darauf, daß diese Mörtel, ähnlich wie Zement, an der Baustelle angeliefert werden und damit die vorbereitende Arbeit entfällt.

Bezüglich des K-Steinputzes sei erwähnt, daß er für gewöhnlich wie Werkstein scharriert, gestockt oder gekrönelt wird. Die genaue Bestimmbarkeit seines Härtegrades ermöglicht aber die Anwendung auch solcher Schlagtechniken, die der vielfach willkürlich springende Naturstein nicht gestattet. Derartige Bearbeitungen zeigen die Abb. 1—7. Die Putzstärke schwankt hierbei zwischen 2—6 cm und es eignen sich derartige Techniken vor allem für Portalumrahmungen, im Inneren für die Einrahmungen der Flurtüren, Schmückung der Pfeiler, Treppen, Friese usw.

Abb. 1. Rautenförmig geteiltes Zierstück zwischen Kant schlag. (Putzstärke 3 cm). Abb. 2. Rauhes, wagerecht stelltes Steinputzschlitzwerk mit bearbeitetem Friesrahm Die Prismenflächen der Dreikante sind abwechselnd belich und beschattet, der geglättete Rahmen mit feinen, schma Kerben versehen. (Putzstärke 6 cm.) Abb. 3. Geschliffe Steinputz mit Doppelschlag und allgemein rautenförmi Einteilung zwischen zwei mit tiefem Doppelschlag erstell Hohlkehlen. Besonders bemerkenswert sind die gleichmä scharfen Spitzen der gewinkelten Stege. (Putzstärke 3 c

Abb. 4. Stabförmig geteilter Steinputz mit Doppelsch zwischen feingeschlagenem Kantenschlag. Die Struk ist gleichmäßig und läßt deutlich erkennen, daß Aussieben von Einzelteilchen nicht erfolgt ist. (Putzstä 3 cm.) Abb. 5. Flechtwerkartig bearbeiteter Steinputz tiefen Schlitzen und welliger Scharrierung. Zuerst wer die tiefen Schlitze von oben nach unten ausgeschlag dann erfolgte die wagerechte, feine Querriefelung. (Pu stärke 5 cm.) Abb. 6. Steinputz mit mäßig tie Schlitzen und gewinkelter Scharrierung, die an ein Fis grätenmuster erinnert. Der Querschnitt der Balken Schlitzwerks und der Querschnitt der Balken der Riefel ist dreieckig. (Putzstärke 6 cm.) Abb. 7. Steinputz, scha brettförmig gestellte Feinscharrierung, begrenzt schmalen, farbig gestrichenen Stegen; an dem äuße Steg regelmäßiges, farbiges Stäbchenmuster. (Putzstärke 2 c

L. C

DAS VERHALTEN DES EISENBETONS BEI EINEM GROSSBRAND.

Von Dipl.-Ing. P. Werker, Köln.

Am 6. Februar d. Js. ereignete sich in der Wachsschmelze der aus Eisenbeton hergestellten chemischen Fabrik der Firma Siegel & Co. in Köln-Braunsfeld ein Brand, dessen Entstehungsursache wohl Kurzschluß war.

Von dem eigentlichen Brandherd, einem Kessel, in dem der Bohnerwachs hergestellt wurde, griff das Feuer sehr rasch auf die in demselben Raume lagernden großen Mengen Wachs und Paraffin über, so daß in ganz kurzer Zeit die Wachsschm in hellen Flammen stand. Einen Begriff von dem Umfang Feuers bekommt man, wenn man sich die Abb. 1 ansieht. niedrige Bauteil rechts vom Wasserturm ist die Wachsschme Aus dieser schlugen die Flammen bis über den 25 m ho Turm (Abb. 2). Die Schäden am Wasserturm und an dem Abb. 1 ersichtlichen Kohlenbunker rechts von der Wa

Abb. 1.

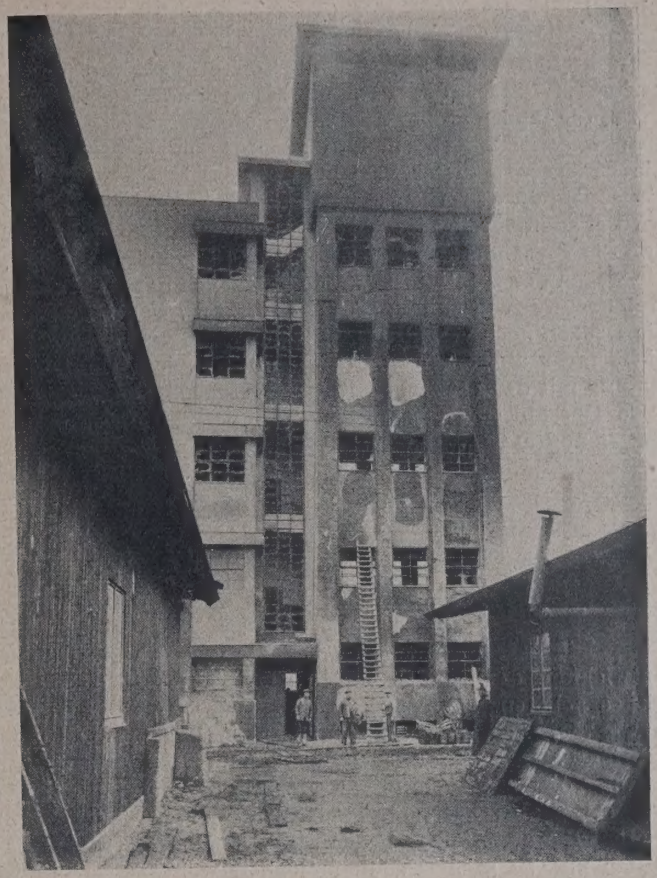


Abb. 2.

Abb. 3.

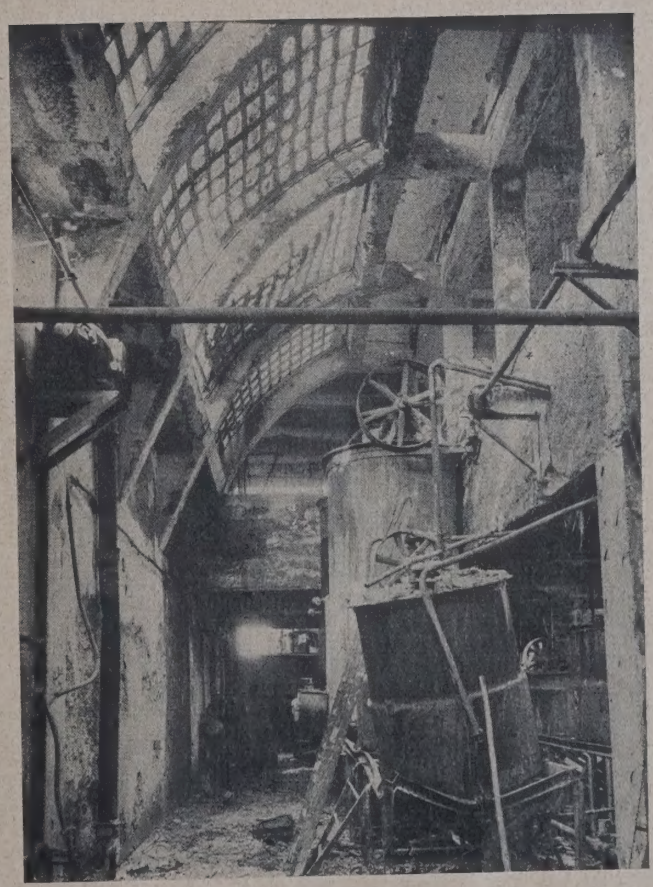


Abb. 4.

schmelze sind gering. Dagegen sind die Zerstörungen am Eisenbeton innerhalb der Wachsschmelze erheblicher.

Die Abb. 3 u. 4 zeigen das Innere der Wachsschmelze. Es müssen während des Feuers, welches erst nach 1½ stündiger Dauer mit großer Mühe gelöscht werden konnte, Temperaturen von 1200° und 1400° Celsius aufgetreten seien; denn nicht nur der größere Teil der Prismengläser der auf Abb. 4 ersichtlichen Oberlichter war geschmolzen, sondern auch ein Teil der freiliegenden Moniereisen.

In der Hauptsache sind die Zerstörungen auf die Einwirkung des Löschwassers zurückzuführen, wobei durch den ständigen Temperaturwechsel der Beton zermürbt wurde, denn

überall dort, wo man mit dem Wasserstrahl nicht herankommen konnte, aber ähnliche Temperaturen, wie vorhin aufgeführt, geherrscht haben müssen, sind die Zerstörungen am Beton viel geringer. Hier war der Beton nur bis zu einer Tiefe von 2—3 cm durch die infolge großer Erhitzung aufgetretenen hohen Druckspannungen zermürbt und es genügte zur Wiederherstellung die Erneuerung dieser Schicht, während sonst die Konstruktionsteile teilweise erneuert werden mußten. An einigen Feldern, wo der Beton teilweise abgesprungen war, befürchtete man, daß die vorhandenen Querschnitte nicht mehr ausreichten, um die wegen der Kontinuität an den Rändern der Unterzüge auftretenden Druckspannungen aufzunehmen. Da aber sonst die Decken noch verhältnismäßig gut erhalten waren und man nicht mehr abbrechen wollte als nötig, wurde eine Probebelastung mit der 1½ fachen Nutzlast vorgenommen. Die maximale Durchbiegung betrug ca. $^1/_{1000}$ der Spannweite, die bei Entlastung auf $^1/_{10}$ mm zurückging.

Somit war eine genügende Elastizität des Betons nach gewiesen und die schadhaften Stellen brauchten nur ausgebessert zu werden.

Den Schutz, den der gute Putz dem Eisenbeton bo kann man an der als Überzug ausgebildeten Brüstung (Abb. 4 erkennen. Der Putz muß hier zwar erneuert werden, jedoc ist der Beton selbst nicht angegriffen worden.

Zum Schluß soll noch auf die weit wirksamere Brand löschung mittels einer Flüssigkeit, die kohlensäurehaltige Schaum entwickelt, hingewiesen werden.

Als man dem Feuer mit dem Wasserstrahl nicht genügen beikommen konnte, wandte man danach das Schaumlöschver fahren mit größtem Erfolge an. Hätte man dies von vornherei getan, so wäre der Verlust an Lagergütern erheblich geringe gewesen und nicht zuletzt wäre auch der Eisenbeton mehr ge schont worden, man hätte sich alsdann sicherlich überhaup auf die Ausbesserung schadhafter Stellen beschränken könner

BAUSTOFFSCHAU.

Bearbeitet von Dipl.-Ing. H. E. Schubert.

Die nachfolgende Besprechung von Baustoffen stellt eine Fortsetzung der Baustoffschau dar, die in einem de Entwicklung der Baustoffindustrie gewidmeten Sonderheft im August 1927 in dieser Zeitschrift veröffentlicht wurde. Ebens wie es geboten war, Wiederholungen zu vermeiden, ist es natürlich nicht möglich, bei der Fülle des Materials alle noch nich erwähnten, neueren Baustoffe hier zu behandeln. Bevorzugt wurden in erster Linie die den Bauingenieur berührende Fabrikate. Manche Sondergebiete mußten infolge Raummangels überhaupt völlig ausscheiden und einer späteren Fort setzung dieser Baustoffschau vorbehalten bleiben. Neben vielen neueren und neuesten finden auch verschiedene älter und seit Jahrzehnten bewährte Erzeugnisse des Baustoffhandels hier Erwähnung. Es geschieht dies, weil gerade manch älteren Baumaterialien bedeutsame, neue Herstellungsmöglichkeiten gezeigt haben, die dann von neueren Industrien aufge griffen und zu großer Vollkommenheit weiterentwickelt wurden. Ähnliches gilt von den Maschinen und Geräten, die zu Verarbeitung neuzeitlicher Baustoffe dienen.

Beton und Mörtelzusätze.

Weit verbreitet ist der Beton- und Mörtelzusatz Fluresit. Hersteller: Ditter & Niethammer G. m. b. H., Berlin-Charlottenburg. Seine Haupteigenschaft besteht darin, daß er alle mit Mörtel durchsetzten Baukörper, Zementwaren oder Kunststeine, die durch Zement oder Kalk gebunden sind, zuverlässig isoliert, gegen aufsteigende oder eindringende Feuchtigkeit abdichtet, gegen aggressive Flüssigkeiten, organische wie anorganische Säuren, immunisiert und wesentlich härtet, so daß die Abnutzung durch mechanische Einflüsse dank der erhöhten Zug- und Druckfestigkeit auf ein Minimum herabgedrückt wird. Fluresit ist eine hellfarbige, butterweiche Masse, die sich im Wasser unter Zerreiben mit den Händen in eine milchige Flüssigkeit auflöst. Diese Auflösung muß so intensiv vorgenommen werden, daß sich flockige Bestandteile im Wasser nicht mehr vorfinden. Bei Putz- und Mauermörtel löst man 1 kg Fluresit in 15 l Wasser, bei Beton-, Estrich-, Zementwaren- und Kunststeingemisch in 10 l Wasser auf. Für 1 m³ Beton, wie für 1 m³ Isolierschichten aus Putz- oder Mauermörtel oder 1 m³ Fußbodenestrich braucht man 10 kg Fluresit. Bei größeren Massen nimmt man die Aufbereitung durch Mischmaschinen vor. Man gibt vor den Umdrehungen der Mischtrommel dem Material das Zusatzmittel in breiiger Beschaffenheit in dem oben angegebenen Verhältnis bei. Die innige Vermischung der Massen durch die Umdrehungen der Trommel ersetzt dann die vorherige Auflösung des Fluresit im Anmachewasser. Bei Fluresit-Estrich und Fluresitputz darf nur Portlandzement und reiner, scharfer Sand bis zu 2 mm Korngröße in der Mischung 1 : 3 verwendet werden. Vor Frost ist Fluresit zu schützen.

Ein weiteres Mittel zur Dichtung von Mörtel und Beton ist Amalgol, ein Fabrikat der Dr. E. Augustin und W. Ziegler G. m. b. H., Berlin. Amalgol wird aus Nitropetroleum und Teernitrat gewonnen, diese beiden Stoffe werden aber einer besonderen Behandlung mit Salpetersäure unterworfen, wodurch sie ihren ölartigen bzw. Teercharakter verlieren. Unter dem Einfluß von alkalischen Erden, wie Kalk, Zement oder Magnesit, bildet sich eine kautschukartige Masse, die unter starker Volumenvermehrung zu Kristallen erhärtet. So werden die Poren im Mörtel unbeschadet der Luftzirkulation gut ausgefüllt. Daß diese Kristalle Atmosphärilien und anderen, schädigenden Einflüssen gegenüber außerordentlich widerstandsfähig sind, beruht darauf, daß durch Einwirkung konzentrierter Salpetersäure alle schädlichen Nebenbestandteile der Amalgolgrundstoffe zerstört werden. Amalgol verlängert die Abbindezeit nicht und erhöht sogar Zug- und Druckfestigkeit des Betons um 10—20%. Es wird dem Anmachewasser zugesetzt, mit dem es sich nach kurzem Umrühren ohne jeden Rückstand vermischt. Für den größten, praktisch vorkommenden Wasserdruck bei Baulichkeiten, wie Kellern, Gruben od Behältern genügt eine 2—2½ cm starke Zementmörtelschicht, die m Mörtelwasser, mit Amalgol im Verhältnis 7 : 1 oder 10 : 1 gemisch angemacht wird. Auf 1 m³ Beton gibt man dann 13—15 kg des Dich tungsmittels. Soll Amalgol dem in der Mischmaschine aufbereitete Beton beigegeben werden, so wird die Zusatzmenge nicht nach d Wassermenge, sondern besser nach der Zementmenge bestimm Auf 100 kg Zement kommen bei einem Mischungsverhältnis vo Zement zu Sand oder Schotter 1 : 2 4 kg Amalgol, bei einer Mischun 1 : 3 5 kg, bei 1 : 5 7 kg und bei 1 : 7 9 kg des Zusatzmittels. M Vorteil kann Amalgolverputz auch bei Seehafenbauten Verwendun finden, da er dem Einfluß des Seewassers vollkommen widersteh

Eine Abart des Amalgols ist das Amalgol-raffiniert. Es is ein farbloser Anstrich, der auf schon bestehende Baulichkeiten, di zeitweiliger Nässe ausgesetzt sind, aufgebracht wird. Der Anstric wird mit Wasser 1 : 1 vermischt.

Ein Bauschutzstoff gegen Grundwasser und feuchte Inner wände ist ferner der Mörtelzusatz Perdensan der Guanowerke-A.-G Hamburg. Auf 20 Teile Anmengewasser gibt man 1 Teil Perdensa Obwohl dieses Mittel im Gegensatz zu manchen anderen kaum absetz ist es doch gut, vor Gebrauch die vor Frost zu schützenden Kanne gründlich durchzuschütteln. Für Grundwasserabdichtungen und Be hälterdichtungen sieht man den unter Zusatz von Perdensan he gestellten Isolierschutz bei mittlerem Wasserdruck in 2—3 cm Stärk bei starkem Wasserandrang aber in 4—5 cm Stärke vor. Außenwänd vor allem Schlagwetterseiten, erhalten eine 3 cm starke Putzschich aus 1 Teil Zement und 3 Teilen Sand mit Perdensan-Zusatz, für feucht Innenwände genügt ein 1—1½ cm starker Isolierputz, nur bei Räume mit besonders hohem Wasserniederschlag muß über dem dichtende Putz noch ein Kalkputz ohne Perdensan aufgebracht werden.

Ein Präparat, das, Putz und Beton zugesetzt, diesen wasserdich macht, ohne seine Festigkeit oder Abbindefähigkeit irgendwie z beeinflussen, ist Philopor. Hersteller: A. Prée, Dresden. Es wir in zwei Typen geliefert, als Philopor T in Teigform und als Philopor in Pulverform. Beigegeben wird es dem Mörtel oder Beton als milchig Flüssigkeit. Diese entsteht, indem man 1 Teil Philopor T unter gute Umrühren in 10 Teilen Wasser auflöst. Philopor P wird ebenfalls m Wasser im Verhältnis 1 : 10 gemischt, jedoch ist hierbei zu beachte daß man zunächst eine Lösung von 1 Teil Philopor P + 1 Teil Wasse herstellt und dieser erst nach 10 Minuten die restlichen 9 Teile Wasse zuführt. An der Verarbeitung von Mörtel oder Beton ändert ein Zusat von Philopor nichts. Das Isoliermittel kann überall angewendet werde wo Wasserdichtigkeit erforderlich ist, als Fassadenputz, als Innenput

euchte Räume, für Kanalisolierungen oder ähnliche Fälle mit starkem ndwasserandrang. Sollen zementierte Flächen überputzt werden, üssen sie vorher aufgerauht werden. In den meisten Fällen genügt Abdichtung ein 2 cm starker Putz mit Philopor, der vorteilhaft in Schichten aufgebracht wird. Wandflächen müssen vor Auf- gung der ersten Schicht stets naß gehalten werden.

Ein weiteres Zementdichtungsmittel ist der Mörtelzusatz ato der Dr. Büchtemann & Co. G. m. b. H., Hamburg. Lugato ine öl- und fettfreie, breiartige, wasserlösliche und farblose Masse. Wirkung des Isoliermittels beruht auf der Bildung von Kristallen, unempfindlich gegen Alkalien und Säuren, Hitze und Kälte sind in Verbindung mit dem Baustoff dichtend und wasserabhaltend en. Lugato kann lange gelagert werden, da es frostbeständig ist. Bereitung des Mörtels geschieht in der Weise, daß er an Stelle gewöhnlichem Wasser mit einer Lösung angemacht wird, die aus eil Lugato und 15 Teilen Wasser besteht.

Außer als Mörtelzusatz kann Lugato auch nachträglich im kverfahren angewendet werden für Flächen oder Steine, die unter wendung von Kalk oder Zement hergestellt sind. In diesem Falle eine Lösung von 1 Teil Wasser + 2—3 Teile Lugato möglichst aufgestrichen, da in erwärmtem Zustand die Lösung dünnflüssiger und dann tiefer in die Poren des Steines eindringen kann. Welch rragend dichtende Wirkung auf diese Weise erzielt werden kann, t ein Versuch der Eidgenössischen Materialprüfungsanstalt Zürich: telkörper aus 1 Teil Zement + 3 Teile Sand, wurden vom 3. bis Tage in Wasser, alsdann 3 Tage in der Luft gelagert und anschließend bständen von 8 Tagen zweimal bis zur Sättigung mit der oben- gebenen Lugatolösung getränkt. Die Würfel blieben bei 20 Atm. sserdruck undurchlässig.

Als isolierender, weißer, geruchloser Mörtelzusatz sowie als tende, schwarze Bitumen-Emulsion wird Cerinol von der Deiter- n-G. m. b. H., Datteln in Westfalen, in den Handel gebracht. inol-hell ist eine rahmdicke Konsistenz, die dem Mörtel durch Anmachewasser in der Lösung 1 Teil Cerinol auf 12 Teile Wasser egeben wird. Für normalen Innen- und Außenputz gebraucht 1 1½ kg Cerinol-hell auf einen Sack Zement (50 kg) und 3 Säcke d. Zum Schutz gegen Feuchtigkeit, Schlagwetter usw. genügt Putzfläche von 1½—2 cm Stärke, Cerinol-schwarz, eine minöse Flüssigkeit für Zementputz, wird für gewöhnliche Dich- gszwecke in der Mischung 1 kg schwarz auf 1 Sack Zement und äcke Sand, für Dichtungen im Grundwasser aber im Mischungs- ältnis 1½ kg Cerinol-schwarz: 1 Sack Zement: 2 Säcken Sand wendet. Beim Verlegen von Linoleum, Fußbodenplatten oder sog. nlosen Fußböden auf Beton bietet Cerinol-Isolierputz ein wirk- es Mittel gegen das Auftreiben durch die Feuchtigkeit des Betons. h Trinkwasserbehälter können mit Cerinol abgedichtet werden, es dem Wasser weder Farbe noch Geschmack verleiht.

Einen wasserdichten Zementmörtelzusatz hat das Siebelwerk in sseldorf-Rath unter dem Namen Ozorit herausgebracht. Dieser afft trockene Wände und beugt der Schwammbildung vor. 5—8%, ach dem vorhandenen Wasserdruck, werden dem Anmachewasser zugesetzt. Infolge eines chemischen Umwandlungsprozesses ließt Ozorit die Poren des Mörtels und Betons, so daß ein dichtes, serabweisendes, staubtrockenes Material entsteht. Siebel-Ozorit kt günstig auf das Abbinden des Zementes, ohne ihn zu färben r zu zersetzen.

Ein Zusatz zum Zementbrei, um diesen wasserdicht zu machen, ferner Duresco-Emulsion, hellfarbig und konsistent, die die mische Fabrik J. Steindler & Co., Altona-Ottensen, herstellt. dichtende Wirkung der Duresco-Emulsion beruht darauf, daß sich Zementteile und Sandkörnchen eine wasserabstoßende Öl-Email- icht bildet. Während dieser Emulsionszusatz die Erhärtung nur esentlich verzögert, bewirkt er eine erhöhte mechanische Festig- t. Im Materialprüfungsamt Groß-Lichterfelde-West unter Zusatz Duresco-Emulsion hergestellte Probekörper blieben bei einem bis 4 Atm. gesteigerten Wasserdruck und einer Gesamtbeanspruchung 60 Stunden Dauer wasserdicht und an der Unterfläche trocken. Zu dem trocken vermengten Zement-Sand-Gemisch (1 : 2) setzt n 1½—2%, vorher in 10—12 Teilen Wasser gelöste Duresco- ulsion zu. Zur Abdichtung von Mauern und Wänden reicht ein 2 cm starker Putzanwurf aus, der mit einer Metallkelle geglättet den muß. Die Wasserundurchlässigkeit tritt dann nach voll- ndigem Erhärten ein.

Ein Mörtelzusatz, der ein Putzen und Mauern bei Frost ermöglicht, Polarplast. Polarplast bleibt bis — 50° C frostfrei, und macht rtel, gleichgültig ob es sich um Kalk- oder Zementmörtel handelt, ca. — 30° C frostwiderstandsfähig und schnell abbindend. Ver- ndet wird dieses Frostschutzmittel in folgenden Mischungsverhält- en: bei ca. — 10° C 1 Teil Polarplast + 2 Teile Wasser, bei 20° C 1 Teil Polarplast + 1 Teil Wasser, bei ca. — 30° C 2 Teile arplast + 1 Teil Wasser. Diese Lösungen müssen in möglichst len Gefäßen gut durchgerührt werden. Herstellerin: A. Prée m. b. H., Dresden.

Ein anderes Schutzmittel, das die Ausführung von Maurer- und Putzarbeiten auch bei eingetretenem Frostwetter im Freien wie in Innenräumen ohne weiteres zuläßt, ist Bindesicher, ein Fabrikat der Chemischen Fabrik Lohse & Rothe, Dresden. Es ist eine wasser- helle, weder färbende, fettende, noch ätzende Flüssigkeit, die einfach dem Anmengewasser des Mörtels zugegeben wird. Bei Temperaturen von 0° bis — 8° C mischt man 1 Teil Bindesicher mit 2 Teilen Wasser, bei Temperaturen von — 9° bis — 15° stellt man die Mischung im Verhältnis 1 : 1 her. Wandflächen, unter Zusatz der vorgeschriebenen Mengen Bindesicher geputzt, frieren und blättern bis zu den angegebe- nen Kältegrenzen nicht ab, da die Bindesicher-Lösung das Einfrieren des Mörtels verhindert und das Abbinden günstig beeinflußt.

Im Ausland schon viel verwendet, so bei den Untergrundbahnen in London und Paris, aber in Deutschland noch verhältnismäßig neu ist das Silicium-Carbid-Verfahren als Gleitschutz und Schutz gegen Abnutzung für Zementfußböden. Ein hochwertiges Material dieser Art stellen die Lonza-Werke, Elektrochemische Fabrik, Waldshut i. B., unter dem Namen Lon-Si-Car her. Das Lonza-Siliciumcarbid, das im elektrischen Ofen bei Temperaturen bis zu 3000° C gewonnen wird, hat folgende, kennzeichnende Eigenschaften: Oxydationen, wie bei metallischen Mitteln, sind ausgeschlossen. Es ist in hohem Maße wetter- und säurebeständig und feuerfest. Den schnellen Verschleiß von Fußböden verhindert es. Versuche des Staatlichen Material- prüfungsamtes Berlin-Dahlem haben bestätigt, daß unter Zusatz von Siliciumcarbid bereiteter Zementbeton den achtfachen Abnutzungs- widerstand normalen Zementbetons besitzen. Es verleiht ferner dem Zementfußboden absolute Trittsicherheit, eine Tatsache, die für die Anlage von Schlachthäusern oder Molkereien z. B. wichtig ist, in denen die Gefahr des Ausgleitens infolge der Verarbeitung fettreicher Stoffe besonders groß ist. Für Wasserbauten eignet es sich, da es die Ero- sionswirkung des Wassers an Betonwandungen vermindert. Schließ- lich ist die ästhetische Wirkung des Siliciumcarbids noch zu erwähnen. Der Boden erhält durch das Glitzern der zahlreichen Kristallflächen des Siliciumcarbids ein eigenartiges, gefälliges Aussehen.

Die Herstellung des Lon-Si-Car-Bodens geschieht in der Weise, daß auf den Unterbeton zunächst eine Feinschicht von 2 cm Stärke kommt, vorteilhaft in der Mischung von 1 Teil Portlandzement : 3 Teilen Sand. Diese Feinschicht wird geglättet und auf eine Höhe von 2—3 mm unter der endgültigen Bodensohle gebracht. Hierauf streut man trocknen Portlandzement in 5 mm Stärke gleichmäßig auf und verreibt ihn mit der Kelle zu einem glatten, dickbreiigen Überzug. Sodann wird das Siliciumcarbid aufgestreut und mit der Eisenkelle sofort in den Zementüberzug eingerieben. Die Kelle darf hierbei nur in einer Richtung bewegt werden, damit sich die Kristallflächen der Siliciumcarbidkristalle horizontal richten, von Zement umschlossen werden und nach erfolgter Erhärtung fest mit dem Belag vereinigt sind. Der Materialverbrauch von Lon-Si-Car ist gering. Für außer- gewöhnlich stark beanspruchte und im Gefälle liegende Stellen genügt ¾ kg, für die gewöhnlichen Fälle sogar nur ½ kg für 1 m².

Schutz- und Dichtungsanstriche für Beton, Mörtelflächen und Steine.

Lugato-Fluate, in flüssiger und Kristallform geliefert, dienen zum Härten sowie zum Verhüten des Stäubens von Zementfußböden und wirken als Säureschutz alter und neuer Zementbehälter gegen Öl-, Milch- oder mineralische Säuren. Es sind in der Hauptsache Fluor-Verbindungen, die in dem damit getränkten Stein Silikate bilden. Der Quarzgehalt des Steines wird also erhöht, sein Gefüge enger und fester. Gleichzeitig erfolgt eine chemische Bindung der- jenigen Bestandteile des Steines, die der Zerstörung durch Säuren hauptsächlich unterliegen. Lugato-Fluate werden in verschiedenen Sorten geliefert. Lugato-Fluat-Lösung „S" bewirkt, in dreimaliger Tränkung angewendet, eine Verbesserung schlecht abgebundener Zementkörper. Säureschutz wird durch eine zweimalige Vorbehandlung mit der kristallförmigen Fluatlösung „S" und durch einmalige Nach- behandlung mit der flüssig konzentrierten Fluatlösung „Ka" erzielt. Sollen Zementkörper, die mit Nahrungsmitteln oder Tieren in Be- rührung kommen, gegen Säuren geschützt werden, so muß außerdem eine Nachbehandlung mit Lugato-Fluatlösung „No" erfolgen. Die Fluatlösungen bestehen jeweils aus 1 Teil Fluat + 3 Teilen Wasser. Herstellerin: Dr. Büchtemann & Co., G. m. b. H., Hamburg.

Einen ausgesprochenen Schutz gegen Schlagregen bildet eine Imprägnierung mit Kirota, ebenfalls ein Erzeugnis der Firma Dr. Büchtemann & Co., Hamburg. Es ist hierbei gleichgültig, ob es sich um Sandstein-, Kalk- oder Zementputz-Fassaden, um Verblender, Ton- oder Zementdachziegel handelt. Kirota ist eine farblose Flüssig- keit, die in 3 Teilen kaltem Wasser gelöst, in die zu behandelnde Fläche eindringt, ohne eine Farbschicht oder Kruste zu hinterlassen. Sie lagert in den Poren des Steines wasserunlösliche Verbindungen ab, die später nicht ausgewaschen werden können und weder die Atmung noch das Austrocknen des Steines verhindern. Auch Salpeter-, Moder- oder Schwammbildung, soweit die durch Schlagregen verursacht wurde, kann durch eine Behandlung mit Kirota verhütet oder be- seitigt werden. Als Schutzmittel gegen aufsteigende Feuchtigkeit oder Grundwasser kommt Kirota nicht in Betracht, auch auf mit

Ölfarbe gestrichene Flächen kann es nicht aufgetragen werden, dagegen ersetzt ein Grundieranstrich mit Kirota mindestens einen Ölfarbenanstrich.

Rohbaumauerwerk, Putzflächen, Sandsteine und dergleichen kann man durch einen Anstrich mit Resistin gegen Schlagregen abdichten. Resistinanstriche müssen bei warmem Wetter vorgenommen werden, da nur ein Gestein, das trocken und nicht zu kalt ist, diesen Anstrich genügend tief aufnimmt. Im Frühjahr und Herbst ist man daher mit der Bearbeitung von Resistin auf sonnige Mittagsstunden angewiesen. Mit Wasser darf Resistin nicht in Berührung kommen, also auch nicht auf feuchte Flächen aufgetragen werden. Ist es dickflüssig geworden, so muß es in einem warmen Raum, am besten in der Nähe des Ofens, aufbewahrt und sodann umgerührt werden, bis eine klare, gleichmäßige Flüssigkeit wieder entsteht. Hersteller: Guanowerke Hamburg.

Zur Härtung von Zement- und Kalkbauteilen, zum Schutz von Wänden und Fassaden gegen Verwitterung und Frostschäden, ferner zum Schutz von Decken und Wänden in chemischen Betrieben gegen schweflige Gase eignet sich M-Fluat-Pfeilmarke, erzeugt von den Guanowerken-A.-G., Hamburg. Wie schon der Name andeutet, ist dieses Magnesiumfluat eine Verbindung der Kieselflußsäure. Diese geht mit den basischen Bestandteilen der künstlichen und natürlichen Steine chemische Umsetzungen ein und bildet dabei Flußspat und Kieselsäure. Die Widerstandsfähigkeit der Gesteinsoberfläche wird hierdurch wesentlich gesteigert. Metalle werden von M-Fluat stark angegriffen. In der Regel wird M-Fluat mit Wasser im Verhältnis von 1 : 2 gemischt. Die zu behandelnden Flächen sind mit dieser Lösung drei- bis viermal gründlich zu streichen. Je nach der Schnelligkeit des Austrocknens müssen zwischen zwei Anstrichen 12—24 Stunden liegen. Auf senkrechte Flächen wird M-Fluat am besten aufgespritzt. Bei besonders dichtem Beton bringt man eine Lösung von 1 Teil M-Fluat zu 1 Teil Wasser auf. Verwendung fand M-Fluat-Pfeilmarke in letzter Zeit bei der Härtung und Abdichtung der Muschelkalkdecken des Tannenberg-Denkmals in Ostpreußen. Auch die Sandsteinteile der französischen Kirche auf dem Gendarmenmarkt in Berlin, die die Zeit vollkommen zermürbt hatte, wurden mit diesem Mittel gehärtet.

Sollen Zement- oder Steinflächen gegen die Einflüsse von Ölen, säurehaltigen Flüssigkeiten, Laugen, Abwässern oder Gasen geschützt werden, so ist eine dreifache Fluatbehandlung erforderlich, und zwar zweimal mit M-Fluat und einmal mit B-Fluat-Pfeilmarke. B-Fluat wird in der Lösung von 1 Gewichtsteil B-Fluat auf 3 Gewichtsteile Wasser aufgetragen. Mit diesen Fluaten behandelte Flächen sind, ehe sie trocknen, mit Wasser nachzuspülen.

Ein farbloser, also nach dem Gebrauch unsichtbarer, auf neuer Grundlage beruhender Dichtungsanstrich für Wände und Dächer gegen durchschlagenden Regen ist Wulffs Häuserschutz, hergestellt von der Firma Markert & Kunze, Hamburg. Die Wirkung dieses Anstriches beruht auf kleinen Kristallen, die sich in Stein oder Zementputz bis auf 1 cm Tiefe bilden, dabei anorganisch, wasserunlöslich und stark wasserabweisend sind. Die Kristalle haben außerdem den Vorteil, daß sie nicht alle Poren des Steines, Mörtels oder Putzes verschließen, sondern das Atmen des Mauerwerkes zulassen. Wulffs Häuserschutz erfordert nur einen einmaligen Anstrich, kann auch mit Zerstäuberspritzen aufgetragen, muß aber bei beständigem Wetter verarbeitet werden, da einige Zeit vergeht, bis die in Wasser löslichen Stoffe dieses Anstriches sich durch Einwirkung der Luft in wasserunlösliche Verbindungen umgesetzt haben. Da das Anstrichmittel keine Fette, Öle oder ähnliche verwitternde Bestandteile enthält, behält es seine wasserabweisende Wirkung dauernd. Ölanstriche können auf Wulffs Häuserschutz aufgebracht werden, sind aber durchaus entbehrlich.

Für besonders poröse Kalksteine und ausnahmsweise mageren Zementputz oder Fugenmörtel hat die Firma Markert & Kunze einen farblosen Anstrich Markunzit herausgebracht. In Fällen, in denen aus bestimmten Gründen ein Außenanstrich nicht durchzuführen ist, können durch das Mauerwerk gedrungene Feuchtigkeit und innen sichtbar gewordene Ausblühungen durch einen Innenanstrich mit Markuntit wirksam bekämpft werden. Das Präparat ist in gleicher Weise wie Wulffs Häuserschutz anzuwenden, nur, wenn es durch längere Aufbewahrung trübe geworden ist, muß es zunächst vorsichtig auf 20° C erwärmt werden, wodurch es wieder klar wird.

Cementdurit bewirkt die chemische Härtung und dauernde Entstäubung von Zementfußböden. Es schützt gegen die Einwirkung von Säure und Öl auf Zement und Beton. In Kristallform geliefert, muß es in drei Gewichtsteilen angewärmten Wassers gelöst werden. Die Lösung ist in Ton-, Holz- oder emaillierten Blechgefäßen herzustellen. Die zu behandelnden Flächen müssen trocken und frei von Staub, Öl oder ähnlichen Verunreinigungen sein. Die Tränkung erfolgt auf alten wie auf neuen Putz- und Betonflächen bis zur Sättigung und wird im ganzen dreimal vorgenommen, wobei zwischen zwei Anstrichen jedesmal 24 Stunden vergehen müssen. Die volle Wirkung des Härtungsmittels stellt sich dann nach 8 Tagen ein. Hersteller: Markert & Kunze, Hamburg.

Ein weiterer, zuverlässiger Anstrich zum Schutz gegen dringende Feuchtigkeit und zur Konservierung poröser Baust Putzflächen und dergleichen ist der Isolieranstrich Deiterol. Z maliges Streichen genügt, um Zementputz, Sandstein, Kunsts oder Ziegelstein wasserdicht zu machen, auch salpetrige Ausblühur können hierdurch vermieden werden. Ein Versuch des Mate prüfungsamtes Berlin-Lichterfelde sei zur Kennzeichnung der W samkeit von Deiterol angeführt: Mörtelplatten, aus 1 Rtl. Zen + 3 Rtl. Sand bestehend, die zwei Tage in Deiterol-Isolier-Anst gelagert, dann mit der Kelle geglättet wurden, blieben bei fünftäg Beanspruchung durch eine 4 m hohe Wassersäule an ihrer Unter trocken. Deiterol ist immer streichfertig und hinterläßt kein Farbton. Wo ständiger Wasserdruck auftritt, genügt es allerd auf die Dauer nicht, auch auf vorhandene, neuere Ölfarbenanstr kann es nicht aufgetragen werden. Hergestellt wird Deiterol d die Firma Deitermann G. m. b. H., Datteln in Westfalen.

Midosit ist eine neue Warenbezeichnung für den seit lan unter dem Namen Margalit bekannten, ölfesten Betonanstrich Margalit-Gesellschaft, Obercassel-Siegkreis. Midosit ist ein ölu licher Lack von ungewöhnlicher Härte und Undurchlässigkeit, d genügend elastisch, um hohe Temperaturen aufzunehmen und W rungseinflüssen, insbesondere aber dem Einfluß von Feuchtig zu widerstehen. Die Masse, die gebrauchsfertig geliefert wird, auf trockenen, vor allem schwitzwasserfreien, wasserdichten oder Beton aufgetragen werden. Je nach der Art des Untergru werden in eintägigen Zwischenräumen zwei bis vier Anstriche geführt, bis eine bernsteinfarbige, festhaftende Glasur entsteht. fertige Midosit-Überzug ist vor Einwirkung der Stoffe, gegen di widerstandsfähig sein soll, sowie vor Bestauben und vor Feuchtig 8—14 Tage zu schützen, da er erst nach dieser Zeit vollkommer härtet. Angewendet wird Midosit in allen Fabriken und Betrie in denen Betonbauteile durch Öle aller Art, Kalilaugen, Chlo lösungen oder Säuredämpfe, endlich durch feuchte Chlorgase gefäh sind. Auch betonierte, backsteingemauerte oder zementgeput Ölbehälter können hiermit ausgekleidet werden, gleichgültig, ob sich um mineralische oder vegetabilische Öle handelt. 1 kg Mid reicht zum fertigen Überzug von ungefähr 2 m² Zementputz.

Ein neuartiges Verfahren, Betonflächen aufzurauhen, sei es schönheitlichen Gründen oder, um konstruktive Verbesserungen d zu erzielen, bildet das Contexverfahren. Contex ist eine lackar viskose Flüssigkeit, die, in Berührung mit frischem Zementmörtel Beton gebracht, das Abbinden oder Erhärten desselben auf eine wisse Tiefe von der Berührungsfläche ab verhindert oder verzö so daß nach Erhärten des Betonkörpers die nicht erhärtete Zem mörtelhaut an der Oberfläche als lose Masse mit einer Drahtbü abgebürstet oder mit einem Wasserstrahl abgespritzt werden k Die innere Struktur des Betons wird hierdurch bloßgelegt. Die Flü keit ist nicht ätzend, sie greift weder Eisen und Werkzeuge, noch Hände der Arbeiter an.

Contex wird in verschiedenen Sorten hergestellt: Schalu Contex, in zwei Arten geliefert, deren eine zur Erzielung sch Sichtflächen, deren andere aber für konstruktive Zwecke dient, auf die Schalung der Betonkörper aufgestrichen. 1 Liter Contex r für 3—4 m² Schalungen. Da neues Schalholz beim erstmaligen strich einen Teil der Contexmasse aufsaugt, muß in diesem Falle Anstrich doppelt ausgeführt werden. Gehobelte Schalungen ringern natürlich den Contexverbrauch. Ist der Anstrich richtig gebracht, so trocknet er nach einer halben bis einer Stunde. Beton kann dann sofort oder auch erst später eingefüllt werden Contex wasserfest ist und durch normale Witterungseinflüsse nich einträchtigt wird. Beim Ausschalen zeigt sich dann, daß die Oberfl des Betons auf die gewünschte Tiefe weich geblieben ist. Der a abgebundene Zementmörtel muß dann sofort abgebürstet werden Schalungscontex nur das Abbinden und Erhärten der beeinflu Zementmörtelschicht verzögert. Nach dem Abbürsten spült ma Betonoberfläche reichlich mit Wasser ab, um die Oberfläche der S zu reinigen und ihre Farbe zur Wirkung zu bringen.

Beton-Contex wird auf die Oberfläche des frischen Be selbst unmittelbar aufgestrichen oder, noch zweckmäßiger, a spritzt. Auch hier wird Beton-Contex für Sichtflächen und so für Verbundzwecke unterschieden. Er muß aufgebracht werden der Zement abzubinden beginnt. Nur bei sehr plastischem E wartet man, bis die Oberfläche ein Aufstreichen gestattet. Im Ge satz zu Schalungs-Contex muß hier das Abbürsten des nicht abgebu nen Mörtels sofort erfolgen, sobald dies ohne Herausbrechen der schlagsstoffe möglich ist. Sonst tritt eine Nacherhärtung in Oberflächenschicht ein.

Beton-Contex und Schalungs-Contex werden in drei St graden, schwach, mittel und stark, geliefert, die sich in der Wirku tiefe unterscheiden. Bei einer Betonmischung von 1 : 6 wird schwache Lösung auf etwa 3 mm, die mittlere auf 6—8 mm, die st auf 8—10 mm Tiefe.

Verputz-Contex wendet man zur Oberflächenbehandl von Putzen an. Er beseitigt die feine Zementhaut und legt Farbe Struktur des Putzes frei. Wirkungstiefe 1—2 mm.

Contex dient außer zu der schon oben angegebenen Erzi wirkungsvoller Beton- oder Putzansichtsflächen weitgehend zu

ktiven Zwecken. Man kann aufgerauhte Betonflächen auf diese se mit neuem Beton, Putz oder Verkleidungen, so mit Ziegeln, Ton- Korkplatten innig verbinden. Es ist ein gutes Mittel zur Behand- von Arbeitsfugen, die bei manchem Betonbau recht lästig emp- en werden, aber unvermeidlich sind. Abb. 1 zeigt die Wirkung

Abb. 1.

Contex-Verfahrens, wie sie bei Versuchen am Wasserturm Fried- bei einem Betongemisch 1 : 1, 5 : 3 erzielt wurde.

Säurefeste Behälterauskleidungen.

Zur Auskleidung von Behältern zum Schutz gegen Säuren kster Konzentration kann Plombit, ein Produkt der Dr. Augustin W. Zieglerschen Werke in Berlin, vorteilhaft angewendet werden. wird in Platten von 16 · 16 · 2 cm Größe geliefert und stellt einen stasphalt dar, der völlig geruchlos ist, einen Schmelzpunkt von efähr 115° C, ein spez. Gewicht von 2,2 und eine Druckfestigkeit rd. 350 kg/cm² besitzt. Plombit-Platten werden wie kera- he Platten in Zement verlegt und haben diesen gegenüber den teil, daß sie nicht so leicht mechanisch verletzt werden können. Fugen werden mit heißem Mörtel-Plombit ausgestrichen, der sich den Fliesen innig verbindet, da er aus dem gleichen Material ge- nen wird.

Mörtel-Plombit kann auch außer beim Verlegen von Plombit- tten überall dort angewandt werden, wo es Holz oder Mauerwerk en Säuren zu schützen gilt. Sein Schmelzpunkt liegt bei etwa C, er haftet fest auf Holz und Zement, dagegen nicht auf Eisen. Eisen muß eine vermittelnde Schicht eingeführt werden, die aus m Schellackanstrich oder besser einer 1—2 cm starken Zement- cht besteht.

Eine Abart des Plombits ist der Para-Plombit, eine Anstrich- sse, die auf Holz, Zement und Eisen haftet und in dünnster Schicht Farbe aufgetragen werden kann. Der Schmelzpunkt dieser Masse t bei 55° C. Sie dient zum Schutz gegen verdünnte Säuren und wächere Säuredämpfe. Hauptsächlich zum Auskleiden von Bot- ien in der Nahrungsmittelindustrie, ferner zum Auskleiden von tersilos in der Landwirtschaft findet sie Anwendung.

hutz- und Dichtungsanstriche für beliebige Baustoffe.

Ein vielseitig verwendbares Schutzmittel für Holz, Stein und Beton Kronol. Herstellerin ist die Montana-A.-G., Strehla a. d. Elbe. ist ein wasserhelles, geruchloses, giftfreies, hochkonzentriertes at besonderer chemischer Zusammensetzung. Sein Gefrierpunkt t bei — 30° C; daher ist es immer gebrauchsfertig. Metalle greift an, auch müssen Spritzflecke auf Glas, Parkett oder ähnlichem ort mit Wasser entfernt werden, da sonst blinde Stellen entstehen. Anstrich mit einer 20%igen Kronol-Lösung auf Beton, Zement, tz, Steinen aller Art oder Gips ergibt eine unlösliche chemische rbindung der Alkalien, wasseranziehenden Salze und des Freikalkes. f diese Weise entsteht eine Schutzschicht, die das Material trocken, ubfrei und widerstandsfähig gegen mechanische und chemische nwirkungen macht. Maler benutzen Kronol als Wandtrockner Auch als 5%—10%igen Zusatz zum Mischwasser wird Kronol bei der Herstellung von Zementwaren und Estrich gern genommen, da es ein beschleunigtes Abbinden, sowie größere Dichte und Härte bewirkt und dadurch Frostschäden und Risse vermieden werden. Entstauben und Härten von Massivfußböden geschieht durch eine zwei- bis dreifache Kronolierung. Man beginnt mit einer schwachen Lösung, 5—10%ig, die in fetten Beton tiefer eindringt als eine konzentrierte. Die weitere Behandlung erfordert dann eine 10—20%ige Lösung. Endlich kann Kronol als Holzschutzmittel gegen Schwammbildung, Grundfeuchtigkeit und dergleichen dienen. Eine Tränkung der Hölzer in 10%iger Lösung ist hierbei einem Anstrich mit einer 20%igen Lösung vorzuziehen.

Otrinol ist ein schwarzer, teerfreier Anstrich, der einen kautschukartigen, zähen, nicht abblätternden Überzug bildet und dank seiner Dehnbarkeit Bewegungen von Mauerwerk oder Eisen mitmachen, somit Risse und Sprünge überbrücken kann. Otrinol ist stark hitzebeständig — sein Schmelzpunkt liegt zwischen 80° und 100° C —, dabei in hohem Grade säure- und laugenfest. Es bietet einen sicheren Schutz gegen Wasserdruck, Erdfeuchtigkeit, Schwindrisse, Rost, Laugen und Säuren. Auch für Dachanstriche bei Beton-, Wellblech- oder Pappdächern eignet sich Otrinol. Seine hohe Säurebeständigkeit bestätigt folgender Versuch des Staatlichen Materialprüfungsamtes Berlin-Dahlem: Mörtelstäbe, in der Mischung 1 Rtl. Zement + 4 Rtl. Sand erdfeucht angemacht, wurden bei 3 Wochen Alter nach Vorschrift dreimal mit Otrinol gestrichen und bei 28 Tagen Alter in 2-, 5- und 10%ige Salpeter- bzw. Schwefelsäure bis zur Hälfte der Länge eingetaucht. Nach 14tägiger Einwirkung der Säuren zeigte der Anstrich aller Proben keine äußerlich wahrnehmbaren Veränderungen. Otrinol wird wie streichfertige Farbe angewendet. Drei Anstriche sind erforderlich, die dünn aufgetragen werden müssen und stets erst vorgenommen werden dürfen, nachdem der vorhergehende Anstrich gründlich getrocknet und erhärtet ist. Zum ersten Anstrich wird mit 5% Benzin oder Benzol verdünntes, zu den beiden folgenden unverdünntes Otrinol genommen. Hersteller Dr. Büchtemann & Co., Hamburg.

Ein bewährter, schwarzer Schutzanstrich für Fundamentisolierungen, Betonbauten, Zementformstücke, Eisenkonstruktionen, Röhren, Maschinen und Holz ist Markol, das die Firma Markert & Kunze, Hamburg, liefert. Markol ist hochelastisch, springt daher nicht ab und wird auch bei intensiver Sonnenbestrahlung nicht weich. Streichfertig hergestellt, wird es kalt gestrichen und bewirkt nach zweimaligem Anstrich einen lückenlosen Schutzüberzug der bestrichenen Fläche, die von Feuchtigkeit, Rost oder Schmutz vorher gut befreit werden muß. Der erste Anstrich muß 8—12 Stunden, je nach der Witterung, trocknen können, ehe der zweite vorgenommen werden kann. Bei zweimaligem Anstrich reicht 1 kg Markol für ca. 5 m² Eisenfläche, 4—5 m² glatten Zement und 3 m² ausgeschalten Beton.

Eurolan ist ein elastischer Isolieranstrich für Eisen und Beton gegen Rost, Ammoniak, Säuren und Dämpfe. In leichtflüssiger Beschaffenheit streichfertig geliefert, muß es vor dem Gebrauch gut verrührt werden. Bereits 12 Stunden nach dem ersten kann der zweite Anstrich aufgebracht werden, da Eurolan schnell trocknet. Unreinigkeiten müssen vor dem Anstrich von Mauerwerk oder Beton entfernt werden. Beim Aufbringen auf Eisen ist eine besondere Grundierung nicht nötig, nur muß der lose Rost abgebürstet werden. Für einen zweimaligen Anstrich von 100 m² Eisen braucht man ca. 20 kg, von 100 m² glatten Zementputz ca. 25, rauhen Zementputz ca. 30 kg, von 100 m² ausgeschaltem Beton 40 kg Eurolan. Hersteller: Deitermann, Datteln in Westfalen.

Als teerfreies, hochwirksames Isolier- und Rostschutzmittel ist ferner Lohsol zu erwähnen. Es kommt in zwei Dichtigkeitsgraden in den Handel, als Lohsol A, flüssig, kaltstreichbar und außergewöhnlich schnell trocknend, und als Lohsol B, hartelastisch und nur in angewärmtem Zustande verarbeitbar. Beide Sorten sind wetterbeständige Isoliermittel für Mauerwerk, Stein, Beton, Gips oder Holz, und können, da sie Lösungen von Säuren und Laugen vertragen, in Akkumulatorenräumen, bei Kabelleitungen, Betonschleusenrohren usw. verwendet werden. Lohsol A ist gleichzeitig ein brauchbares Rostschutzmittel für alle Metalle. Gebraucht wird für einen einmaligen Anstrich mit Lohsol A für 1 m² bei Beton- und Mauerwerk ca. 0,5 bis 0,75 kg, bei Metallen 0,25 bis 0,33 kg. Ein einmaliger Anstrich mit Lohsol B auf Beton- und Mauerwerk erfordert 1,5 bis 1,75 kg/m². Hersteller: Lohse & Rothe, Dresden.

Ein weiteres Bekämpfungsmittel gegen alle pflanzlichen Zerstörer des Holzes und Mauerwerks, auch gegen Ungeziefer ist Obrasul A, von den Chemischen Fabriken Oker und Braunschweig, Oker am Harz, erzeugt. In 2%iger Lösung, also in sehr verdünntem Zustande, stellt Obrasul A ein radikales Schwammvertilgungsmittel dar. Diese Lösung wird am besten hergestellt, indem man mit 200 g Obrasul in einem 10 Liter-Eimer zunächst mit wenig Wasser einen Brei anrührt und dann unter stetem Rühren so viel Wasser zugibt, bis der Eimer voll ist. Besonders in warmem Wasser löst sich Obrasul schnell auf. Obrasul ist in der Handhabung vollkommen gefahrlos aber innerlich eingenommen, seinem Charakter als Schädlingsbekämpfungsmittel entsprechend, giftig. Es darf infolgedessen mit Genußmitteln nicht in Berührung kommen und nach den Anstricharbeiten

sind die Hände gut zu waschen. Zur Vertilgung von Hausschwamm und ähnlichen Pilzarten erhalten die vorbehandelten und gut ausgetrockneten Hölzer und Wände, je nach der Schwere des Falles, einen 2—4maligen Anstrich mit Obrasul-Lösung. Zwischen jedem Anstrich muß die Lösung gut trocknen, was 2—3 Tage dauert. Sollen Wände nachträglich mit Kalk geweißt werden, so ist es empfehlenswert, die Tünche statt mit Wasser mit Obrasul anzumachen. Im übrigen können mit Obrasul A behandelte Hölzer oder Wände wie gewöhnlich gestrichen oder tapeziert werden. Neues Holz konserviert man durch einen dreimaligen Anstrich mit der 2%igen Lösung. Handelt es sich um größere Holzbestände, so ist es praktisch, die Hölzer 12 Stunden in eine 3%ige Obrasul-Lösung zu legen und dann sorgfältig zu trocknen.

Sikkuid ist ein vollkommen geruchloses Mittel zur Beseitigung oder Verhütung von Hausschwamm, Schimmelbildung, Modergeruch oder Mauersalpeter, gleichzeitig ein bewährtes Konservierungsmittel für Holz und Stein. Da es stark ätzend wirkt, kann es nicht in Metallgefäßen aufbewahrt werden; auch müssen polierte Gegenstände oder solche aus Glas und Emaille vor Spritzflecken von Sikkuid geschützt werden. Für Schutzanstriche wird in der Regel eine Sikkuid-Lösung von 1 Teil Sikkuid auf 4 Teile Wasser benutzt. Hölzer kann man durch zweimaligen Anstrich mit der 20%igen Lösung, besser noch durch Tränken in einer 10%igen Mischung imprägnieren. Beim Beseitigen von Hausschwamm müssen natürlich die angegriffenen Hölzer erst restlos entfernt werden, ehe die mit Sikkuid imprägnierten Ersatzhölzer eingebaut werden. Sikkuid wird in der Abteilung für Bauschutzstoffe der Guanowerke, Hamburg, hergestellt.

Hausschwamm, Trockenfäule oder Kellerfeuchtigkeit kann ferner mit Ecozid, einem Erzeugnis der Firma Gustav Glawe, Charlottenburg, vorgebeugt werden. Ecozid ist ein säurefreies Präparat, greift daher Mauern und Hölzer nicht an. Es ist flüssig, im Wasser leicht löslich und hinterläßt keine Flecke. Seine Wirkung besteht darin, daß es mit dem Eiweiß des Holzes eine innige Verbindung eingeht und dadurch Schwamm und Pilzen den Nährboden entzieht. Angewendet wird es in 7%iger Verdünnung (70 g Ecozid auf 1 Liter Wasser). Die Firma Glawe hat eine besondere Luftdruckzerstäubungsspritze konstruiert zum Aufspritzen der Lösung. Dieses Spritzverfahren ruft bei sparsamem Verbrauch erhöhte Tiefenwirkung hervor. Bei der Schwammbekämpfung können noch tragfähige Hölzer nach der Behandlung mit Ecozid wieder verwendet werden. Neue Bauhölzer werden durch Abspritzen bei trockenem Wetter mit einer Lösung von nur 30 g Ecozid auf 1 Liter Wasser konserviert. Durch Anwendung dieses desinfizierenden Mittels bei Neubauten wird Schimmelbildung durch Ausschwitzen des Mauerwerks vermieden, die Tapeten haften daher auch besser und werden nicht stockig. Zu alledem kommt hinzu, daß Ecozid Gebäude keimfrei macht und somit gesunde Wohnungen schafft.

Eine wirksame Holzimprägnierung, verbunden mit farbenfreudigem Aussehen, erzielt man mit dem Buntcarbolineum Aukralit. Mit den hervorragenden konservierenden Eigenschaften des Carbolineums vereinigt es die Vorteile schöner Farbwirkungen. Infolge seiner großen Deckkraft kann man bei ausgebesserten Holzbauten alte und neue Stellen nicht unterscheiden. Es kann ohne Bedenken auf alte, verwitterte Ölanstriche und auf altem Carbolineumuntergrund aufgetragen werden. Aukralit dringt, dank seines hohen Öl- und Fettgehaltes, in das Holz tief ein und ist dabei billiger als Ölfarbe. Es erhöht nicht nur die Haltbarkeit und Lebensdauer des Holzes, sondern kann auch als rostschützender Eisenanstrich und als Mauerwerkschutzanstrich gegen Feuchtigkeit verwendet werden. In 12 verschiedenen Farbtönen: hellholzfarbig, hellgrün, grün, dunkelgrün, rot, braun, modebraun, hellgelb, gelbbraun, grau, lichtblau und blau, wird es hergestellt. In den meisten Fällen genügt ein einmaliger Anstrich, jedoch sieht ein doppelter schöner aus. Zum Trocknen braucht ein Aukralitanstrich, je nach der Witterung, 1—5 Tage. Erst nach vollständigem Trocknen des ersten kann ein zweiter Anstrich vorgenommen werden. Während des Gebrauchs wird Aukralit öfter verrührt; überdies kann es mit Firnis, Terpentin oder Benzin verdünnt werden. Hersteller: A. Kraemer, G. m. b. H., Allenstein.

Als Schwammabtötungs- und Holzimprägnierungsmittel ist ferner Kulba zu nennen, hergestellt von den Kulbawerken Hartmann & Schwerdtner, Coswig bei Dresden. Kulba wird als konzentrierte Lösung in dreierlei Form, farblos, braun und bernsteinfarbig, geliefert. Zur Imprägnierung von neuem gesunden Holz wird Kulba mit Wasser im Verhältnis 1 : 7 gemischt, zur Abtötung von Holz- und Mauerschwamm bei Reparaturen gibt man auf 3 Teile Wasser 1 Teil Kulba. In kaltem Zustand zieht es mit Leichtigkeit in das Holz ein, ist vollständig geruchfrei und vermindert die Brennbarkeit und Entflammbarkeit des Holzes. Die Holzfaser wird durch eine Imprägnierung mit Kulba nicht angegriffen, auch die Poren werden hierdurch nicht verstopft. Im Gegenteil haben die Versuche im Materialprüfungsamt Dresden bewiesen, daß mit Kulba behandelte Hölzer einer 45tägigen Wasserlagerung besser widerstanden als gewöhnliches Holzmaterial. Die Augen sind vor Kulba zu schützen, da es ätzend wirkt.

Kulbaneum ist in seinen Hauptbestandteilen, also auch in seinen Eigenschaften, dasselbe wie Kulba, versehen mit einem Teerzusatz, der eine größere Wetterbeständigkeit des Anstriches hervorruft. Der Teergeruch verliert sich bald nach dem Anstrich, so daß das Imprägnierungsmittel auch für Innenräume verwendbar ist. Kulbaneum vermindert ebenfalls die Brennbarkeit des Holzes, ist pflanzenunschädlich und schließt das Aufbringen von Ölfarben oder anderen Farbanstrichen nicht aus. Es wird in Extraktform fabriziert. Die gebrauchsfertige Masse erhält man dann durch Vermischen mit kaltem Wasser im Verhältnis 1 : 6.

Kulbafix liefert neben seiner Wirksamkeit als Imprägnier einen wetterbeständigen und lichtechten, braunen Farbanstrich. konzentrierter Form hergestellt, kann es genau wie Kulba dem Hzschutz dienen, als Anstrich oder im Tränkverfahren. 1 kg Kulba in 5 kg Wasser gelöst, genügt, um 30—35 m² Holz zu streichen.

Unter dem Namen Johedi bringt die Firma Ditter & N hammer, Charlottenburg, zwei Fabrikate auf den Baustoffmarkt, als gute Holzimprägnierungsmittel anzusprechen sind. Johedi-Hc schutz ist ein geruchfreies Imprägnierungsmittel, das, da es dünnflüssig ist, in das Holz tief eindringt und von der Holzfaser zäh fgehalten wird. Es ist nicht flüchtig, nicht feuergefährlich, tötet Schwammarten ab und beeinträchtigt die Luftdurchlässigkeit keiner Weise. Es wird farblos und farbig, in braun und bernst hergestellt. Johedi-Brandschutz macht damit bestrichene getränkte Hölzer oder brennbare Stoffe unentflammbar. Ebenf dünnflüssig und geruchlos, greift es die Stoffasern nicht an und bes nebenbei die imprägnierenden Eigenschaften von Johedi-Holzschu Mit Johedi behandelte Hölzer können, wenn sie getrocknet sind, fa gestrichen werden.

Frenolith ist ein neuer Faser-Anstrichstoff, den die Fre Gesellschaft, Charlottenburg, herausgebracht hat. Da dieses Erzeug wesentlich billiger als Freno ist, wird hierdurch die Verwendu möglichkeit von Faseranstrichstoffen immer weiteren Kreisen schlossen. Frenolith ist genau wie Freno, ein chemisch-neutr Farbträger, der vom Maler mit gewöhnlichem Farbpulver eingefa wird. Während Original-Freno, der höchstwertige Faseranstrichst auf Trockensubstanz bezogen, 70% Fasergehalt besitzt, weist al dings Frenolith nur einen Fasergehalt von 45% auf. Trotzdem in technischer Beziehung ein Frenolith-Anstrich dem Freno-Anstr durchaus ebenbürtig, nur in dekorativer Beziehung wird die vo warme Wirkung, die Freno auszeichnet, nicht erreicht. Auch Frenolith können beliebig viele Anstriche ausgeführt werden, o daß ein Abplatzen der Farbe zu befürchten ist. Frenolith-Anstriche s für solche Dekorationen zu wählen, bei denen die Preisfrage a schlaggebend ist. Auch hochwertige Arbeiten, die in Freno ausgefü werden sollen, können wesentlich verbilligt werden, indem man Grundanstrich in Frenolith ausführt. Gemischt wird 1—1½ l Frenolith mit etwa ½ Rtl. reinen Wassers; hierzu kommt 1 l Trockenfarbe. Das Ganze ist bis zur völligen Klumpenfreiheit zurühren und wird dann mit etwa 1 Tl. flüssigen Pflanzenleims zur Wischfestigkeit geleimt.

Auf Wunsch werden auch in der Substanz gefärbte, strei fertige Faserstoffarben unter dem Namen Frenocolit gelief Frenocolit ist in 60 verschiedenen lichtechten Grundfarben zu hab die in Verbindung mit Frenocolit weiß 700 Nuancen in der Fagebung ermöglichen.

Mit den von der Gustav Ruth-A.-G., Wandsbek-Hamburg, hergestellten Rostschutzfarben kann das Rosten aller Eisenbauwer vor allem, wo Witterungseinflüsse und die Wirkung schwefelsäuhaltiger Rauchgase es begünstigen, mit Erfolg bekämpft werden.

Ruthsiegel ist eine Bleimennige in weicher Pastaform. 85 Ruthsiegel mit 15 Tl. reinem Leinölfirnis liefern die streichferte Mennigefarbe, die den Vorschriften des Eisenbahn-Zentralamtes espricht. Infolge feinster Vermahlung und großer Schwimmfähigkeit liefert sie Anstriche von hoher Deckkraft. Selbst bei längerem Stehen setzt sie fast nicht ab, da sie sich in einem hochemulgierten Zustand befindet.

Kristallit-Rostschutzfarben eignen sich für Anstriche an Brücken und Bahnhofshallen. Das Abreiben dieser Farben erfolgt nach einem neuen Verfahren. Außer in Weiß und Schwarz werden die Kristallitfarben in zwölf verschiedenen, grauen, blauen, braunen und grünen Farbtönen hergestellt.

Sollen die Rostschutzanstriche in erster Linie Widerstandsfähigkeit gegen chemische Einwirkungen besitzen, wie Säuren, Alkalien und Salze, so sind die Temperol-Rostschutzfarben vorzuziehen. Ihre hohe Widerstandsfähigkeit beruht auf einem besonders bereiteten Bindemittel, das sich von Leinölfirnis wesentlich unterscheidet.

Für Grundierungen kommen Imprex-Rostschutzgrundierfarben in Frage. Sie zeichnen sich durch große Wasser- und Gundurchlässigkeit aus.

Rauchgasfest sind in Verbindung mit der Imprex-Bleiweigrundierfarbe die Nonroston-Rostschutzfarben. Zu ihrer Vdünnung darf nur eine von der Firma speziell hergestellte Rostschufarbverdünnung verwendet werden. Sollen die Anstriche außer Rauchgasfestigkeit noch die Eigenschaft besitzen, daß sie überschnell trocknen, so sind die rauchgasfesten Vulcanor-Rostschutfarben zu wählen.

Imprex-Teerschutzfarbe, von rotbraunem Aussehen, ist e zuverlässige Isolierfarbe für den abdichtenden Überstrich aller t Teer gestrichenen Eisenbauteile. Sie verbindet sich organisch mit n Teeruntergrund, schließt dabei diesen fest ab, so daß ein Übereichen, selbst mit gewöhnlicher weißer Ölfarbe, ohne Bedenken rgenommen werden kann. Ein Durchschlagen des Teeruntergrundes ausgeschlossen.

Als Silberanstrichfarbe für Innenarbeiten kommt Aluminolerbronze in Betracht. Sie ist sehr ausgiebig — 1 kg reicht für m² —, außerdem rostschützend, säurefest und bis zur Rotglühze hitzebeständig. Metalle von Heizkörpern, Dampfrohren, Öfen w. können damit dauerhaft gestrichen werden.

Bei der Ausführung von Rostschutzanstrichen ist selbstverständh darauf zu achten, daß die zu streichenden Bauteile vorher gründlich einigt werden, daß die zu verarbeitende Farbe die richtige Konenz erhält und den Anstrichen, vor allem bei ungünstiger Witterung, nügende Zeit zum gründlichen Durchtrocknen gelassen wird.

Für Brücken und andere, dauernd der Witterung ausgesetzte senkonstruktionen können bei zeitweiliger Einwirkung von Rauchsen folgende Anstrichvorschläge gemacht werden: Als Grundierung prex-Bleiweiß-Grundierfarbe oder Vulcanor-Bleiweiß-Grundierfarbe, rauf zwei weitere Anstriche mit Rostschutz-Glimmerfarbe Nonton. Für Innenräume, wie Bahnhofshallen, Lokomotivschuppen w., die weniger der Witterung, aber dauernd der Einwirkung von uchgasen standhalten müssen, empfiehlt sich: Vulcanor-Bleiweißundierfarbe als schnell trocknender erster Anstrich, darauf Vulcanorstschutzfarbe als zweiter und als dritter Deckanstrich.

Farbige Anstriche für Fassaden und Innenräume.

Seit 15 Jahren haben sich für die farbige Ausgestaltung von ssaden und Innenräumen die bekannten Keim'schen Mineralrben bewährt. Sie sind ebenso, wie das dazugehörende Bindemittel, s Keim'sche Fixativ, rein mineralischen Ursprungs. Durch Vereinerung und Verkieselung verbinden sich Farbe und Bindemittel it dem Untergrund, worauf die große Haltbarkeit und Wetterständigkeit zurückzuführen ist. Im Anstrich stellen die Keim'schen rben einen farbigen Stein dar, der in seinem Verhalten dem Verputz eichkommt. Die Porenventilation der Mauer erhalten sie aufrecht, lden keinen Nährboden für Mikroorganismen, widerstehen Gasen d Dämpfen, dunkeln weder nach noch verblassen. Sie können rner gewaschen und desinfiziert werden, auch Ölfarbe kann man f Keimfarbe auftragen, nur muß hiermit gewartet werden, bis die ineralfarbe völlig abgebunden und versteinert, da sonst eine Zerörung der Ölfarbe durch Verseifung eintritt.

Mit dem Bindemittel Fixativ wird die Keim'sche Mineralekorationsfarbe im Verhältnis 1 : 1 (1 kg auf 2 kg Fixativ) malrtig angemacht. Sie kann auf den Untergrund direkt verarbeitet erden, oder es wird vorerst ein Grundanstrich mit Keim'scher Mineralnstrichfarbe ausgeführt.

Besondere Sorgfalt muß dem Untergrund, der gestrichen werden ll, gewidmet werden, da naturgemäß hiervon die Dauerhaftigkeit r Keim'schen Farbenanstriche abhängt. Der dankbarste Untergrund t guter Luftmörtel, unter dem ein Kalkmörtel, mit Sand 1 : 2 oder : 3 gemischt, zu verstehen ist. Keim'sche Farben können aber auch f Zementputz, verlängerten Zement, Edelputz, Kunststein, Ziegel er Eternit aufgebracht werden. Sollen unreine und alte Verputze it Mineralfarben behandelt werden, so eignet sich als Vorstreichittel Callaktol. Es wird an Stelle der sonst üblichen Milchkalksung verwandt. Man vermengt 1 kg Callaktol mit 4—5 Liter kalten er warmen Wassers. Nach dem Callaktolanstrich muß die Wand st trocknen, ehe Keimfarben aufgetragen werden. Zeigen sich dann och im Mineralfarbenanstrich Flecke, so muß erneut mit Callaktol estrichen werden. Materialverbrauch: Bei einmaligem Vor- und wischenanstrich für 100 m² Fläche bei Feinputz 3 kg, bei Rauhputz twa 8 kg Callaktol. Hersteller der Keim'schen Farben sind die Industriewerke Lohwald A.-G., Lohwald bei Augsburg.

Bei Kunststeinen aller Art, Zementplatten, Steinholzfußböden, sbestschiefer oder Edelputzen kann man schöne Farbwirkungen urch Anwendung von Gul-Spezial-Zementfarben der keramisch-hemischen Fabrik Grille & Lenk, Werdau Sa., erhalten. Diese ementfarben sind säurefrei, lichtbeständig und wetterfest. Sie werden n 45 Sorten hergestellt, die alle sehr ergiebig sind, und mit den ementen je nach Maßgabe des gewünschten Farbtones im Verältnis 1 : 4 bis 1 : 30 gemischt.

Edelputze.

Das Streben neuzeitlicher Architektur nach „Farbe im Stadtild" hat dazu geführt, Hausfassaden, vor allem wenn es sich um eschlossene Baublöcke handelt, farbig möglichst abwechslungsreich u gestalten. Als ausgezeichnete farbige Putzmittel für Fassaden sind ie Trockenmörtel Terranova und Steinputz anzusprechen. Man ersteht hierunter farbige Baustoffe, die aus farbigen Erden, Sanden, uch gemahlenen Natursteinen unter Mischung mit besonderen Bindemitteln in sorgfältiger Aufbereitung hergestellt werden. Ende 1926 aben sich aus Rationalisierungsgründen einige der bedeutendsten Terranova- und Steinputzwerke zusammengeschlossen. Durch Austausch der Erfahrungen und Patente konnten die farbigen Trockenmörtel technisch vervollkommnet werden und die Gründung einer Verkaufsgemeinschaft mit der Zentrale in Düsseldorf ermöglichte eine Vereinfachung des Verkaufswesens. Die Fabrikate dieser vereinigten Werke kommen in den Handel unter der Bezeichnung: Terranova, Terranova-K-Rauhputz und K-Steinputz.

Terranova und Terranova-K-Rauhputz sind fabrikmäßig hergestellte, gebrauchsfertig gelieferte, farbige Trockenmörtel, die als Putz fachgerecht aufgebracht, eine ausgesprochen wetterfeste, reine Farbfläche liefern. Sie müssen am Verwendungsplatz lediglich mit Wasser angemacht und gut durchgearbeitet werden. Durch den Vorzug verschiedener Körnungen kann die Ausdrucksmöglichkeit beim Verputzen erheblich gesteigert werden. Die wasserabweisenden Eigenschaften der Zusätze des Terranova-Mörtels verleihen der Putzschicht außerdem eine besondere Porosität, die keine Feuchtigkeit sichtbar werden läßt und hygienisch einwandfreie Aufenthaltsräume schafft.

K-Steinputz ist gleichfalls ein mineralischer, farbiger Trockenmörtel, wird aber infolge seines hohen Härtegrades nicht mit Ziehklinge und Schabe behandelt, sondern steinmetzmäßig wie Naturstein bearbeitet. Er kann scharriert, gestockt, gekrönelt, gezahnt, bossiert usw. werden. Er ist als eine Art Betonwerkstein anzusprechen, soll aber nicht wie dieser Fugenschnitt und Verfugung erhalten, sondern bleibt ein Putzmittel.

Zur Technik der Ausführung ist zu bemerken, daß Terranova ebenso wie Steinputz einen Unterputz erfordert, der bei Terranova am besten als etwas verlängerter Zementmörtel auszuführen ist. Terranova als Oberputz wird schon wenige Stunden nach Herstellung des Unterputzes auf diesen aufgebracht, damit eine innige Verbindung stattfindet. Die Behandlung des Oberputzes erfolgt während des Abbindevorganges, darf aber nicht begonnen werden, solange das Material noch schmiert. Unterbrechungen in der Arbeit sind unbedingt zu vermeiden, da sonst verschiedene Tönungen hervortreten. Steinputz verlangt einen reinen Zementunterputz 1 : 3. Seine Bearbeitung wird erst nach 10 bis 20 Tagen, je nach der Witterung, vorgenommen. Während Terranova auch auf Zementrabitz aufgetragen werden kann, bedarf Steinputz für die steinmetzmäßige Bearbeitung einer fest tragenden Unterlage. Bildung von Haarrissen muß durch Annässen des Untergrundes verhütet werden. Wagerechte und schrägliegende Flächen, wie Fensterbänke oder Gesimsvorsprünge, müssen eine Abdeckung erhalten, die das Eindringen von Feuchtigkeit und die Bildung von Schmutzstreifen durch herabfließendes Wasser verhindert.

Aus dem scharfkantigen und dabei porösen Bergkristall des Isergebirges wird der Fassaden-Edelputz Krusta-Kristalla der Kaolin- und Tonwerke Friedeberg a. Queis gewonnen. Der außergewöhnlich hohe Kieselsäuregehalt dieses Bergquarzes verleiht dem Putz seine große Wetterbeständigkeit und Härte, da sich Kieselsäure mit dem Mörtelbildner besonders kräftig verbindet. Gleichzeitig enthält der Quarz Naturglimmer in fein verteilter Form, der durch sein Leuchten und Flimmern an den Fassaden die architektonische Wirkung des Putzes steigert. Quarz sowohl wie das in eigenen Kalkwerken erzeugte Bindemittel sind von reiner, weißer Farbe. Die Farbengebung in jeder gewünschten Tönung erfolgt durch Zusatz geringer Mengen reiner Naturfarbstoffe.

Calcinova ist ebenfalls ein wetterfester Naturstein-Edelputz. Er kommt in der Natur in fast reinweißer Farbe vor und wird mittels farbigen Gesteinsmehls getönt. Er ist unempfindlich gegen atmosphärische Einflüsse, lichtbeständig und wird in den Sorten: Edelputz, Steinputz und Spritzputz geliefert. Der Materialverbrauch, der natürlich von Körnung, Auftragsstärke und Putzart abhängt, ist sparsam. Mit einem Sack von 50 kg kann man ausführen: bei Stockputz mit Feinkorn und 5 mm Stärke etwa 3—3,5 m², mit Mittelkorn bei 6 mm Stärke 2,5—3 m², mit Grobkorn bei 10 mm Stärke etwa 1,5—2 m², bei ca. 10 mm starkem Kellenspritzputz etwa 5,5—8 m², bei 5 mm starkem Besenspritzputz ca. 8—10 m², endlich bei Steinputz je nach der Architektur 2—3,5 m² Putzfläche. Hersteller: Calcinova- und Zementwarenindustrie, Thießen in Anhalt.

Der Nixeyer-Dolomit, ein hartes und sehr helles Material, liefert den Rohstoff für die Gebeo-Fabrikate der Sollinger Baustoffhandlung Hardegsen (Hannover). Diese Erzeugnisse sind gleichfalls farb-, wetter-, frost-, volumenbeständig und frei von Rissebildungen. Sie enthalten keinerlei schädliche Beimengungen, die Treiberscheinungen oder Abblättern des Putzes bewirken können. Gebeo-Edelputz ist ein Trockenmörtel für Innen- und Außenarchitekturen. Mit Gebeo-Steinputz können Natursteinimitationen wie Dolomit, Sandstein, Muschelkalk, Granit usw. ausgeführt werden. Gebeo-Steinputzmehl, ohne Bindemittel, dient zur Herstellung von Kunststeinen oder Vorsatzbeton.

Wertvolle Putze lassen sich ferner mit Obernburger Kalzit ausführen. Obernburger Kalzit wird in verschiedenen Körnungen durch Vermahlen und Aussieben eines Kalksteines, der einen Gehalt von über 98% an kohlensaurem Kalk besitzt, gewonnen. Er entwickelt, ohne gebrannt zu sein, unter Beigabe einer geringen Menge eines Anregers eine eigene, hohe Bindekraft und erhärtet mit ungewöhnlicher Schnelligkeit. Seine hohen Anfangsfestigkeiten gestatten bereits nach wenigen Tagen die Bearbeitung von Fassaden, Werk-

stücken usw. Untersuchungen in der Technischen Hochschule Hannover haben bei einer Mischung 1 Tl. Zement : 42 Tl. Obernburger Kalzit nach 28 Tagen eine Druckfestigkeit von 25 kg/cm² ergeben, während bei einem Mischungsverhältnis 1 : 12 und dem gleichen Alter 158,6 kg/cm² und bei einer Mischung 1 : 4 sogar 344,2 kg/cm² als Druckfestigkeit gemessen wurden. Zusätze von reinem, scharfem Sand erhöhen diese Druckfestigkeit noch bedeutend. Ein Unterputz ist bei Obernburger Kalzitputz nicht nötig. Neben seiner hervorragenden Eignung für Fassadenputz ist Obernburger Kalzit auch als Zementstreckmittel und zur Herstellung von Kunststeinen, Estrichen oder Vorsatzbeton, schließlich überhaupt für alle Beton- und Eisenbetonarbeiten zu gebrauchen. Er ist ein Erzeugnis des Itterwerkes, Thal Itter bei Cassel.

Bedachungen und Dachdichtungsmassen.

Eine der ältesten und bekanntesten teerfreien Dauerdachpappen ist Barusin, ein Fabrikat der seit 75 Jahren bestehenden Firma Büsscher und Hoffmann, Eberswalde. Zur Erzeugung von Barusin dient eine reine Wollfilzrohpappe in vier Stärken als Einlage, die mit Bitumenmassen verschiedener Herkunft bei hoher Temperatur getränkt wird. Die hierdurch entstandene, bereits dauerhafte Pappe wird dann nochmals unter starkem Erhitzen mit einem elastischen Material besonderer Komposition überzogen und mit Talkum bestreut. Die wasserundurchlässigen, säurefesten, biegsamen und temperaturbeständigen Barusin-Dächer sind von weißgrauer Farbe. Mit speziell für Barusinpappe hergestellten Lackfarben kann man ihnen aber auch jeden beliebigen anderen Farbton geben, ohne befürchten zu müssen, daß sich durch ausgelöste Tränkungsmasse der Pappe schlechte Stellen bilden.

Eingehende Untersuchungen wurden mit einer 1,7 mm dicken Barusinpappe im Staatlichen Materialprüfungsamt Berlin-Dahlem vorgenommen. Um die Wasserundurchlässigkeit zu prüfen, wurden Proben 6 Tage lang einer 3 cm hohen Wasserschicht ausgesetzt und blieben hierbei dicht. Zur Feststellung der Wasseraufnahme lagerte man quadratische Probestücke von 10 cm Kantenlänge 7 Tage unter Wasser. Versuchsergebnis:

Mittelwerte aus 3 Versuchen:	Wasseraufnahme in g nach: 1 Tag	2 Tagen	5 Tagen	7 Tagen
Rand nicht abgedichtet ...	0,2	0,3	0,7	0,8
Rand mit Wachs abgedichtet	0,0	0,2	0,3	0,4

Die Widerstandsfähigkeit gegen Wasserdruck wurde bestimmt, indem man Probestücke gegen eine Platte mit kreisförmigem Ausschnitt von 10 cm² Fläche legte. Der allmählich gesteigerte Wasserdruck führte erst bei i. M. 8,27 Atm. dazu, daß die im Ausschnitt sich beulende Barusinpappe Wasser durchließ oder zerstört wurde. Zugfestigkeit und Dehnung ermittelte man an 20 cm langen und 5 cm breiten Streifen, die in Längs- und Querrichtung aus der Pappe geschnitten wurden. Es ergab sich:

Alter der Pappe:	2 Mon.	6 Mon.	1 Jahr	2 Mon.	6 Mon.	1 Jahr
Richtung der Beanspruchung:	Bruchlast in kg			Dehnung in %		
längs	58,0	58,9	67,5	4,9	5,9	6,5
quer	41,3	42,2	48,0	7,9	8,4	8,7

Die Zusammensetzung der Barusinpappe wurde zu 1% Wasser, 33% chloroformunlösliche Stoffe, 66% chloroformlösliche Stoffe gefunden. Barusin besteht also zu einem Drittel aus Rohpappe einschließlich Talkum, zu zwei Drittel aus Bitumen. Das ausgezogene Bitumen ist teerfrei.

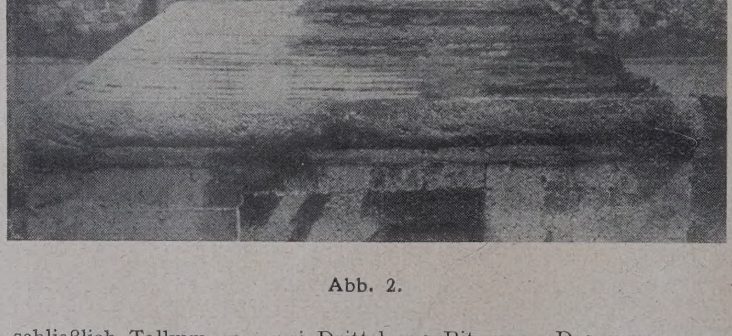


Abb. 2.

Interessant sind auch die Versuche, die das Materialprüfungsamt Groß-Lichterfelde zur Feststellung der Feuersicherheit mit Barusin ausführte. Drei gleichgroße Probedächer wurden mit Barusin und zwei anderen, aus dem Handel beschafften Dachpappen eingedeckt. Unter der Schalung entzündete man dann je 1½ m³, mit gleichen Mengen Petroleum übergossenes Kiefernscheitholz. Während die anderen beiden Probedächer bereits nach 8 bzw. 9 Minuten vollkommen verbrannt waren, war das Barusindach, als es nach 10 Minuten abgelöscht wurde, erst zu zwei Drittel zerstört (Abb. 2). Auch die Schalung war noch zur Hälfte erhalten. Es geht daraus hervor, daß Barusin zwar nicht unverbrennlich ist, aber dem Feuer doch lange widersteht. Ein weiterer Versuch mit Flugfeuer, bei dem zur Flammenübertragung Strohbündel (Abb. 3, Stelle I) und getränkte Putzwollbündel (Abb. 3, Stelle II) dienten, bewies, daß die Barusinpappe um die Auflagestelle herum zwar mürbe und stellenweise brüchig wurde, aber nicht durchbrannte und auch nicht den Zusammenhang verlor.

Abb. 3.

Die seit langem erprobte, teerfreie Dachpappe Goudronit der A. Prée G. m. b. H., Dresden, wird auch farbig in den Handel gebracht. Das Material erhält bereits im Fabrikationsgang eine Färbung der Asphaltschicht, auf die dann außerdem ein gefärbter hydraulischer Binder aufgebracht wird, der immer härter wird, also länger das Material der Witterung ausgesetzt ist, und somit einen guten Schutz gegen Witterungseinflüsse darstellt. Jeder Farbton kann nach diesem Verfahren erzielt werden.

Ein bewährtes Bitumenpräparat, das sich für Dachdeckungen auf Beton und Holz, als Rostschutz für schadhafte Wellblechdächer, außerdem für überhaupt sämtliche Isolierungen gegen Feuchtigkeit eignet, ist der Goudronit-Dichtungskitt. Er ist säure- und laugenfest und verändert seine Dehnbarkeit auch bei Frost und Sonnenhitze in keiner Weise. Große Lebensdauer zeichnet dieses Erzeugnis, das frei von Teerprodukten ist, aus. Es wird in jeder Zähflüssigkeit von 30—110° Schmelzpunkt geliefert. Seine Verarbeitung erfolgt durch Aufgießen oder durch Auftragen mit Spachtel.

Als typisches Dachdeckungsmittel ist ferner Holzanasphalt anzusprechen, hergestellt von der G. m. b. H. Dr. Augustin und W. Ziegler, Berlin. Holzanasphalt besitzt den großen Vorzug der Unverbrennbarkeit, enthält keine verflüchtenden Bestandteile, bleibt deshalb stets geschmeidig und kann nicht spröde oder rissig werden. Selbst bei großer Sonnenhitze tropft es nicht ab, dichtet auch bei hohem Wasserdruck und ist unempfindlich gegen angesäuerte Wässer. Es wird mit einer Kelle kalt aufgetragen. Neue, flache Dächer, Terrassen und Balkons werden gedichtet, indem zunächst eine 1—2 mm starke Holzanasphaltschicht aufgebracht wird. Solange diese noch frisch ist, wird hierauf Sackleinewand gelegt, die keine Falten oder Risse aufweisen darf. Auf die Sackleinewand kommt nochmals Holzasphalt in 1—1½ mm Stärke. Wird die isolierte Fläche viel begangen, so ist es gut, auf den Holzanasphalt einen schützenden Estrich aus Zubetonieren. Brüchig gewordene Dachpappe kann mit einem zweimaligen Anstrich von Holzanasphalt ebenfalls abgedichtet werden. Man braucht hierbei ungefähr 750 g für 1 m² Fläche.

Weit verbreitet ist die teerfreie Bitumen-Dauerbedachung Büffelhaut des Siebelwerkes in Düsseldorf-Rath. Ihre Grundbestandteile sind Wollfilzpappe und ein fast 100%iges mexikanisches Bitumen. Die geruchlose Büffelhaut-Bedachung ist frei von flüchtigen Bestandteilen, bleibt daher immer biegsam, schmilzt bei Sonnenhitze nicht aus, widersteht Laugen und Säuren und wird durch Rauchgase nicht geschädigt. Sie hat eine graue Farbe, kann außerdem mit Spezial-Stabillacken beliebig gestrichen werden. Letzteres ist allerdings erst ratsam, wenn das Dach ca. 1 Jahr gelegen hat. Ein Anstrich sofort nach Herstellung ist nicht erforderlich; auch später genügt ein Unterhaltungsanstriche aller 4—5 Jahre auszuführen. Geliefert wird „Büffelhaut" in Rollen von der üblichen Länge von 20 m und in Breite, die je nach der Qualität 25—45 kg wiegen. Zum Kleben der Stöße auf dem Dach verwendet man Büffel-Klebemasse, die für diesen Zweck in doppelter Form, zum Warm- und zum Kaltstreichen, hergestellt wird. Auf der großen Düsseldorfer Ausstellung für Gesundheitspflege, soziale Fürsorge und Leibesübungen 1926 wurden etwa 80000 m² Bitumenpappe „Büffelhaut" zur Bedeckung der Hallen verwendet.

Eine fugenlose Dachhaut wird mit Siebel-Bitasit erzeugt. t diesem Material, das gleichfalls widerstandsfähig gegen Witte- ngseinflüsse, Säuren und Laugen ist, kann auf Beton, Leichtstein, ellblech oder alten, rissigen Dachpappdächern ein fugenloser, wasser- chter Belag hergestellt werden. Der Belag bleibt bei hohen und deren Temperaturen stets gummiartig elastisch und ist nach dem ftrocknen nicht feuergefährlich. Zwei Sorten kommen in den Handel, eine kaltstreichbar, die andere pasteartig, zum Aufspachteln oder m Ausbessern von Rissen. Um beim Auftragen von Bitasit auf tall oder Beton eine innige Verbindung mit dem Untergrund zu wirken und ein Abblättern zu verhüten, wird ein Anstrich der tall- oder Betonflächen mit Bitasit-Voranstrich, einem kalt verarbeitenden Lack, vorgenommen.

Aus hochwertigem, kanadischem Asbest, der einem besonderen handlungsprozeß mit nicht flüchtigen Schwerölen unterworfen wird, rden die Arco-Materialien hergestellt. Sie verkrusten und zer- zen sich nicht, sind funkensicher, temperaturbeständig und wider- hen sauren Gasen, Laugen und Ammoniakdämpfen. Sie sind als reich- und als Spachtelmasse erhältlich. Arco-Sealit, eine zäh- stische Masse in Spachtelkonsistenz, bildet eine lederartige, ge- hmeidige, unlösliche, naht- und fugenlose Haut auf jeder Dach- che. Es kann ebensogut auf Papp-, Asphalt-, Kies-, Holzzement- er Betondächer wie auf Eindeckungen in Glas oder Metall als Dich- ngsmasse aufgebracht werden. Außerdem ist es für sämtliche Isolier- ecke zu benutzen. Wo der Untergrund ein streichfähiges Material rlangt, ist Arco-Top besser am Platze. Es ist eine dickflüssige strichmasse, die sich aus denselben Stoffen wie Arco-Sealit zu- mmensetzt. Der durchschnittliche Materialverbrauch für 1 m² trägt je nach Art der Fläche bei Arco-Sealit ca. 2 kg, bei Arco-Top 25—1,0 kg. Arco-Fabrikate werden im Ausland, in erster Linie Amerika, schon seit Jahrzehnten verwendet. In letzter Zeit fanden bei der Abdichtung des 300 Jahre alten, ganz aus weißem Marmor bauten Daches des Mailänder Domes, ferner bei Dichtungsarbeiten n Zwinger in Dresden Anwendung. Geliefert werden die Arco- rzeugnisse von der Firma W. Helkenberg, Hamburg.

Als weiterer, teerfreier Bedachungs- und Isolierstoff ist Lohsol nennen, von Lohse & Rothe, Dresden, fabriziert. Lohsol-Be- chung besitzt als Einlage gleichfalls Wollfilzpappe, der als Tränkung ne weiche Bitumenkomposition und als Deckschicht eine hart stische Bitumenkomposition gegeben wird. Die Bestreuung be- eht aus einem silberglänzenden Mineral, das die Sonnenstrahlen ßenteils zurückwirft. Natürlich kann stattdessen zur Erreichung rbiger Wirkungen auch eine farbige Natursteinbestreuung gewählt erden. Lohsolbedachung, auch für steile Dächer verwendbar, ist chgradig säurefest. Dies empfiehlt seine Anwendung außer als achdeckungsmittel auch für Isolierungen in chemischen Betrieben, ärbereien usw. Die Rollen (20 · 1 m) werden in 5 Stärken hergestellt. acheindeckungen mit Lohsol können einlagig auf massivem Unter- und, der gleichmäßig abgezogen und gut ausgetrocknet sein muß, ler auf Holzschalung erfolgen, die ebenfalls trocken, möglichst astfrei nd gespundet sein soll. Bei doppellagiger Ausführungsart genügt s untere Lage Lohsolbedachung geringster Stärke oder auch ge- öhnliche Teerpappe. Als Klebmaterial kommt Lohsol-Klebmasse t Betracht.

Ein neuzeitlicher, fugenloser Dachbelag ist schließlich Blurit, n gummiartiges, kalt zu verarbeitendes, stets streichfertiges, gegen tmosphärilien besonders widerstandsfähiges Material. Es ist in drei ichtungsgraden zu haben. Blurit-A, eine Paste, dient zur Neuher- ellung aller Arten von Dächern; es wird mittels Kelle 2½—3 mm ark aufgetragen. Verbrauch: 2½—3 kg für 1 m². Blurit-B ist dick- üssig und wird mittels Bürste verarbeitet. Mit ihm können alte app- oder Blechdächer vermittels eines 1 mm starken Überzuges usgebessert werden. Verbrauch: ca. 1 kg/m². Mit dem dünnflüssigen lurit C werden Dachanstriche, vor allem Vorstriche bei Betondächern usgeführt. Verbrauch: ½ kg/m². Blurit kann auch zum Dichten on Dehnungsfugen in Eisenbeton benutzt werden.

Für Dacheindeckungen ist Armcobaublech, ein verzinktes rmcoreineisenblech, ein brauchbares Metall. Armcoeisen wird in Ame- ika nach Spezialmethoden hergestellt. Es ist ein wertvolles, chemisch ahezu reines Material, besitzt nur 1/16% Beimengungen, also etwa 9,84% Eisen. Die Güte der Zinkhaut wird dadurch gewährleistet, aß die Temperatur des Zinkbades genau reguliert wird. Bei Falz- roben mit Armcobaublech zeigt sich, daß die Zinkhaut nicht bricht, elbst wenn die Falzstelle durch dauerndes Vor- und Rückwärtsbiegen ereits warm geworden ist. Diese Eigenschaft ist wesentlich, da das laterial bei Dacheindeckungen in Stehfalzen verlegt wird. Die Ver- egung, zu der 4 Armcoverlegungszangen genommen werden, geschieht uf Schalung, die nicht gespundet zu sein braucht, oder bei steilen Dächern auf Lattung. Auch Zement- und Betondecken können mit iesem Blech eingedeckt werden, wobei jedoch eine Papier- oder appunterlage erwünscht ist. Die handelsüblichen Armcobaublech- tärken sind ca. 0,4 mm und 0,5 mm; das Gewicht für 1 m² beträgt ntsprechend 4 bzw. 4,5 kg. Geliefert wird das Material in Tafeln · 2 m oder in Rollen von 15 m Länge und 66 cm Breite, die wiederum e aus 5 durch Falze miteinander verbundenen, 3 m langen Tafeln ich zusammensetzen, von der Berliner Eisenlager G. m. b. H.

Bindemittel.

Der neueste Fortschritt auf dem Gebiete der Bindemittelherstellung ist der Ersatz des Anteiles an kohlensaurem Kalk im Klinker-Rohmehl durch schwefelsauren Kalk. In den Kriegsjahren war es der I. G.-Farbenindustrie gelungen, das in Deutschland in ungeheuren Mengen vorkommende Anhydrit, also schwefelsaures Kalzium, zur Gewinnung von Schwefelsäure nutzbar zu machen. Dieser Anhydrit wird nunmehr einfach an Stelle des Kalksteines bei der Zementfabrikation im Drehofen benutzt. Es entweicht hierbei schweflige Säure, die im Kontaktverfahren auf Schwefelsäure verarbeitet wird, während der Portlandzementklinker mit Hochofenschlacke zusammen den Hochofenzement bildet. Beide Komponenten des Hüttenzementes werden also nunmehr als Nebenprodukte gewonnen, eine Tatsache, die von großer wirtschaftlicher Bedeutung ist. Das Ursprungsmaterial ist hierbei einmal das Eisenerz, das bei der Eisenerzeugung die Hochofenschlacke, und auf der anderen Seite der Gipsstein, der bei der Schwefelsäurefabrikation den Portlandzementklinker hergibt. Je nach der Vermahlungsweise erhält man dann einen hochwertigen oder normalen Zement.

Während in Frankreich schon seit vielen Jahren, durch das Vorkommen des Bauxitmaterials in vorzüglicher Qualität begünstigt, eine Tonerdezementindustrie besteht, ist dies in Deutschland etwas durchaus Neues. Erst die Gründung der Elektrozement-Gesellschaft in Berlin führte zur Herstellung eines deutschen Tonerdezementes, der den Namen Alca-Schmelzzement führt. Dieses hochwertige Material ist dank seiner ausgezeichneten Eigenschaften aber sehr schnell bekanntgeworden und hat schon heute bei den mannigfaltigsten Bauten Verwendung gefunden. Kennzeichnend für den Alca-Zement ist der hohe Tonerdegehalt von 35—55% und der niedrige Kalkgehalt von 35—40% Kalk. Zum Vergleich sei angeführt, daß Portlandzement 58—66% Kalk, aber nur 4—12% Tonerde enthält. Alca-Schmelzzement wird im elektrischen Ofen aus Bauxit und Kalk bei durchschnittlich 1600° C erschmolzen. Dünnflüssig wie Wasser verläßt der Rohzement den Ofen, wird dann an der Luft in Blöcken gekühlt oder mit Wasser granuliert, kommt in den Steinbrecher und wird schließlich in bekannter Weise wie Portlandzement gemahlen. Abbauwürdige Vorkommen von Bauxit gibt es in Deutschland nicht, die Tonerde-Fabrikation ist hierin auf Frankreich, Dalmatien oder Istrien angewiesen.

Alca-Schmelzzement ist ein Langsambinder, zeichnet sich aber durch große Erhärtungsenergie aus. Bei einer normengemäßen Prüfung des Technischen Untersuchungsamtes der Stadt Berlin zeigte der Zement in der Mischung 1 : 3 Sand 5 Stunden nach Herstellung der Proben bereits 259 kg/cm² Druckfestigkeit, 21,0 kg/cm² Zugfestigkeit und nach 24 Stunden 579 kg/cm² Druck- und 34,5 kg/cm² Zugfestigkeit. Die große Widerstandsfähigkeit des Tonerdezementes gegen aggressive Wässer rührt daher, daß Tonerde amphoter ist. Sie kann sowohl als Base als auch als Säure auftreten, folglich ist ihre Affinität zu aggressiven Wässern gering. Beim Abbinden und später während des schnellen Erhärtens entwickelt Alca-Zement eine erhebliche Wärmemenge, die sich in einer Temperatursteigerung von 30—40° C, bezogen auf unvermischtes Material, bemerkbar macht. Aus diesem Grunde kann er selbst bei Frost einwandfrei abbinden, also auch bei Kältegraden Verwendung finden, bei denen das Anmachewasser im Mörtel anderer Zemente bereits gefriert. Infolge seiner hohen Festigkeiten verträgt er eine Streckung durch Zuschlagstoffe in hohem Maße. Es ist dies zur Beurteilung seiner Wirtschaftlichkeit wesentlich, da das hochwertige Material nicht billig ist.

Für die Bearbeitung des Alca-Zementes gelten die gleichen Grundsätze und Richtlinien wie für alle anderen Zemente. Ein einfacher Versuch, sich auf der Baustelle innerhalb 12—24 Stunden davon zu überzeugen, ob die Verarbeitung unter den gegebenen Verhältnissen die richtige ist, ist folgender: Man stellt genau unter den Bedingungen, die bei der Herstellung des Betons gegeben sind, einen beliebig geformten, größeren Probekörper her, läßt ihn über Nacht abgedeckt, gegen Austrocknung geschützt, erhärten und prüft ihn am nächsten Tage roh mit dem Hammer auf seine Festigkeiten. Ist er richtig verarbeitet, dann kann er mit dem Hammer nur schwer zerschlagen werden, wobei die Kies- und Splittstücke im Bruch des Körpers entweder zersplittern oder aber, ganz geblieben, im Mörtel festhaften bleiben müssen. Der Bruch muß möglichst trocken, die Oberfläche des Körpers silbergrau und gleichfalls trocken aussehen. Ist eine dieser Bedingungen nicht erfüllt, so liegt ein Fehler in der Verarbeitungsweise vor.

Bei der Gewinnung bituminöser Öle aus dem Ölschiefer, der in der Schwäbischen Alb und ihren Ausläufern in großer Ausdehnung vorkommt, fällt eine Schieferasche mit hohem Kieselsäuregehalt (47—48%) an. Diese entölte Schieferasche bildete den Ausgangspunkt zu dem neuartigen Bindemittel Portlandjurament, das außer aus der erwähnten Schieferasche sich aus wassergekörnter Hochofenschlacke und aus Portlandklinker zusammensetzt. Da sich in den Abraumschichten über dem Ölschiefer ein geeigneter Mergel vorfindet, bedurfte es zur Zementfabrikation nur noch des Zusatzes eines etwas höherprozentigen Jura-Kalksteines, der von den Jura-Oelschieferwerken Stuttgart, den Herstellern des Portlandjuraments, ebenso, wie die Hochofenschlacke, von auswärts bezogen wird. Portlandjurament entspricht den Portland-Normenfestigkeiten. Prüfungen im Material-

prüfungsamt der Technischen Hochschule Stuttgart ergaben bei 7 Tage altem Material 255 kg/cm² Druck- und 22,8 kg/cm² Zugfestigkeit, bei 28 Tage Alter 460 kg/cm² bzw. 42,8 kg/cm². Sein Kieselsäurereichtum und geringer Gehalt an Kalk machen Portlandjurament ausgesprochen widerstandsfähig gegen chemische Einflüsse, insbesondere gegen sulfathaltige Wässer. Da sich in Grund-, Sicker- und Abwässern sowie im Meerwasser Lösungen der verschiedensten Sulfate finden, eignet sich dieser Zement besonders für Wasser- und Tiefbauten. Portlandjurament hat eine rötliche Naturfarbe und ein geringeres Raumgewicht als Portlandzement. Das mittlere Litergewicht, lose eingefüllt, beträgt 0,99 kg.

Keramische Erzeugnisse.

Infolge der ständig wachsenden Verwendung von Wandplatten hat die Wandplattenindustrie heute eine bedeutende Verfeinerung der Fabrikationsmöglichkeiten erreicht. Außer dem vorzüglichen Schutz, den Steingutplatten gegen Feuchtigkeit bieten, und ihren hygienischen Vorteilen stellen sie ein wertvolles Dekorationsmaterial dar, das alle Räume, in denen eine Tapete nicht anzubringen ist und ein einfacher Ölfarbenanstrich nicht gewählt werden soll, wohnlich und behaglich erscheinen läßt.

Nach der Verarbeitung des Tones zu Tonkuchen, dem Trocknen des Tonkuchens in Trockenkanälen oder -kammern und dem Vermahlen im Pulverisator oder in Kollergängen werden die Wandplatten in Pressen geformt. Nach einem nochmaligen Austrocknen kommen sie dann, in Kassetten eingeschlossen, zum sog. Bisquitbrand in den Ofen. Nach dem ersten Brennen erfolgt die Verzierung der Platten, die außer durch Faden-, Flach- und Hochreliefs durch Ein- oder Mehrfarbigkeit besonders vielseitig gestaltet werden kann. Die einfachste Verzierungsart ist einfarbige Massefärbung. Farbige Masse mit andersfarbigen Massen gemischt ergibt die sog. Porphyrfarben. Mehrfarbige Verzierungen können auch durch verschiedene andere Verfahren, wie das Auflegen, das Schablonieren oder ein Druckverfahren erzeugt werden. Wird bei dem Druckverfahren farbige Glasurmasse verwendet, so entstehen die Majolikafarben. Glasuren werden matt oder auch halbmatt ausgeführt. Endlich ist das Abziehbilderverfahren und als edelste Wandplattenausschmückung die Handmalerei zu nennen. Nach der Glasierung erfolgt der Glasurbrand, der bei etwas niedrigerer Temperatur als der Bisquitbrand vor sich geht.

Hergestellt werden technisch wie künstlerisch hervorragende Wandplatten von der Norddeutschen Steingutfabrik Grohn bei Bremen, der Wandplattenfabrik Boizenburg a. d. Elbe der Duensing-Bicheroux-Werke und der Ofen-Porzellan- und Tonwarenfabrik Mügeln bei Leipzig.

Wandplatten in Zementglasuren, in frost- und wetterbeständiger, dabei ästhetisch außerordentlich befriedigender Ausführung liefern die Mindener Wandplattenwerke, Minden, Westfalen.

Isolierende Leichtbausteine.

Neben Portlandjurament (vgl. unter „Bindemittel") sind die Liasit-Steine ein weiterer Baustoff, der bei der Verarbeitung des natürlichen Ölschiefers der schwäbischen Alb anfällt. Es sind dies mit einem besonderen Bindemittel erzeugte Ölschieferschlackensteine. Da sie frei von jeglichen brennbaren Bestandteilen, sind sie für Brandmauern und Kamine zugelassen. Ihr geringes Gewicht erlaubt es, ziemlich große Blöcke herzustellen. Als Vollsteine sind sie in den Größen 25/12/10 bis 38/25/14, als Hohlblocksteine mit geschlossenem Boden dagegen in solchen von 38/25/25 bis 50/30/25 zu haben. Diese Bausteine besitzen alle Eigenschaften eines guten Isoliermaterials. Die Wärmeleitziffer für Liasit $\lambda = 0{,}27$ ist etwas ungünstiger als die von Bimsbeton ($\lambda = 0{,}24$). Seine Druckfestigkeit beträgt 70 kg/cm². Liasit-Steine können daher überall dort zum Mauerwerk genommen werden, wo keine größeren Druckspannungen als 6 kg/cm² auftreten. Hauptanwendungsgebiet ist der Klein- und Mittelwohnbau. Hersteller: Jura-Oelschieferwerke, Stuttgart.

Wand- und Deckenverkleidungen.

Eine neuartige Wand- und Deckenverkleidung, auch für Zwischenwände und Isolierungen zu benutzen, sind die Upson-Platten. Sie sind amerikanischen Ursprungs, von gelblichgrauem Aussehen und bestehen aus Holzfasern, die durch einen chemischen Prozeß von schädlichen Bestandteilen, wie Harzen, befreit und durch und durch gut geleimt werden. Sie sind ausgesprochen biegefest, wasserundurchlässig und zeigen, in Wasser getaucht, nur eine geringe Gewichtszunahme. Als schlechter Wärmeleiter isolieren sie 10% besser als doppelt so starker Putz. Sie lassen sich vielseitig bearbeiten, können gesägt, genagelt, gebohrt und am Rande gehobelt werden. Auch wirken sie feuerhemmend. Der Einbau erfolgt mit besonderen, selbstgreifenden Upson-Klammern, die die Holzfiberplatten von der Rückseite aus halten. Ein Annageln und Verkitten der Nagellöcher fällt weg. Die Wände und Decken erhalten Holzleisten, auf denen die Klammern befestigt werden. Zur Wandbekleidung wählt man Plattenlängen, die der Raumhöhe am nächsten liegen. Die Stoßstellen zweier Platten werden mit Dekorationsleisten verdeckt. Eine Sonderart, die Upson-Fliesen-Platten, zeigen eingeprägte, quadratische oder rechteckige Fliesenmuster. Upson-Platten nehmen, da sie glatte und gut geleimte Oberflächen haben, Anstriche jeder Art gut auf. Upson-Fliesen-Platten werden mit Lack behandelt. Vertrieben wird das Verkleidungsmaterial von der Firma F. Moritz Müller, Leipzig.

Ein weiteres Mittel zur trockenen Innenbekleidung von Holz- und Massivbauten sind die Lignatplatten der A.-G. Christoph & Unmack, Niesky, Ober-Lausitz. Sie bestehen aus verkieselter, organischer, mit Zement gebundener Faser. Sie sind feuersicher, wetterfest, frost- und raumbeständig. Trotz ihrer Luftdurchlässigkeit isolieren sie gut und dulden kein Kondenswasser. Lignatplatten sind 1,20 m breit, 2,50 m lang und etwa 6 mm stark. An Decken und Wänden werden sie auf Riegelwerk, Schalung oder Lattenrost verlegt. Zu ihrer Befestigung heftet man sie in der Mittellinie mit Schrauben in 50—60 cm Entfernung an. Durch rings um die Platten laufende Deckleisten werden sie außerdem festgehalten. Lignat ist genau wie Holz zu behandeln, kann also furniert, genagelt, gesägt, geleimt usw. werden. Mit Lignatplatten ausgestattete Räume können tapeziert, gestrichen oder bespannt werden. Als Hauptanwendungsgebiete sind zu nennen: Schnelle Herstellung von Trennwänden und eingezogenen Decken, Ausbau von Dachgeschossen und Auskleidung von Wirtschaftsräumen.

Stalfit ist eine nahtlose Wandbekleidung, die mit Wasser, Seife und Soda beliebig oft abgewaschen werden kann, dabei unempfindlich gegen leichte Säuren und lichtecht ist und sich durch Haltbarkeit, vor allem hohe Stoßfestigkeit auszeichnet. Sie setzt sich aus 4 verschiedenen Massen zusammen, die an Ort und Stelle flüssig direkt auf die Wand aufgetragen werden, sich mit dieser intensiv verbinden, also nicht wieder abspringen können und steinhart werden. Stalfit haftet gleichgut auf Putz, Eisen, Holz oder Stein. Die Ausführungsweise ist hinsichtlich Technik und Farbton unbegrenzt, wobei unter Technik nicht nur Variationen in der Art der Musterung, sondern auch der Struktur der Oberfläche zu verstehen sind. 'Eine Wandbekleidung mit Stalfit ist dort zu bevorzugen, wo die Wände starker Abnutzung ausgesetzt sind, wo Sparsamkeit die Verwendung von Fliesen ausschließt und dafür ein hygienisch einwandfreier Ersatz beschafft werden muß. Hergestellt wird Stalfit von der Stalfit-Fabrik Paul Bertram, Halle a. d. Saale.

Wo es gilt, hölzerne oder andere brennbare Wände feuersicher zu machen, schlecht isolierenden Wänden einen Wärmeschutz zu geben oder feuchte und unter Schwitzwasser leidende Wände trockenzulegen, sind Verkleidungen mit Heraklithplatten zweckmäßig zu gebrauchen. Der Grundstoff des Herakliths ist Holzwolle, die durch eine besondere Imprägnierung unentflammbar gemacht, und von der jede Faser durch Überzug mit einem Spezialzementmörtel versteint ist. Die enge Verschlingung der Faser im Zusammenhang mit dem Mörtelverband bilden eine Unzahl in sich abgeschlossener, kleiner Hohlräume, die das bedeutende Isoliervermögen verursachen. Heraklithplatten werden rein maschinell hergestellt. Es wird dadurch große Gleichmäßigkeit des Materials in bezug auf Struktur und Festigkeit erreicht. Die Wärmeleitzahl von Heraklith ist mit 0,066—0,08 als sehr günstig zu bezeichnen, wenn man bedenkt, daß selbst vollkommen ausgetrocknetes Ziegelmauerwerk eine solche von 0,47 besitzt. Da die Platten in trockenem Zustand aufgestellt werden, kann dies zu jeder Jahreszeit geschehen, weil die Austrocknungsfrist entfällt. Außer den schon erwähnten Vorzügen des Materials ist noch die Schalldämpfung, hohe Biegefestigkeit, das geringe Raumgewicht von 350 kg/m³ und die Unmöglichkeit von Schwamm- und Rostbildung zu nennen. Heraklith muß verputzt werden, ist aber infolge der netzartig durchbrochenen Oberfläche ein sehr guter Putzträger. Der Vollputz wird als Feinputz dünn aufgebracht. Es genügt dazu ein einfacher Weißkalkmörtel. Das normale Maß der Platten ist 200 · 50 cm. Geliefert werden Stärken von 2½, 5, 7½, 10, 12½ und 15 cm.

Aus den oben angeführten Eigenschaften geht hervor, daß Heraklith nicht nur als Verkleidungsmaterial in Frage kommt. Es sind hiermit ganze Bauten errichtet worden, da sowohl Außen- wie Innenmauern, Decken, Dächer und Unterböden in diesem Material ausgeführt werden können. Hersteller: Deutsche Heraklith A.-G. Simbach/Inn.

Ein eigenartiges, neues Isoliermaterial gegen Kälte, Wärme und Geräusche ist die Isoliermatte Arki. Sie besteht aus einer besonderen Art von Seegras, das in konzentrierter Form die Bestandteile des Meerwassers enthält, u. a. Kalk, Kieselsäure, Natriumchlorid und Jod und das nach einer Präparierung zwischen Lagen Kraftpapier gleichmäßig verteilt wird. Starke Steppnähte halten der Länge nach in ca. 6 cm Abstand diese Papierlagen und das elastische, langfaserige Seegras unverrückbar zusammen. Arki kommt in Rollen von 26 m Länge und 90 cm Breite, 10—22 mm dick, in den Handel. Die Wärmeleitzahl von Arki $\lambda = 0{,}022$. Arki wiegt, je nach der Qualität, 1,0—1,5 kg/m². Es brennt nicht, sondern kann nur zum Glühen gebracht werden. Die Matten werden, je nach dem Untergrund, angenagelt oder angeklebt. Gute Isolierwirkung erzielt man nur durch Herstellen einer ununterbrochenen Fläche durch Überblatten der einzelnen Mattenränder. Da diese konisch sind, ergibt sich beim Überblatten eine überall gleichmäßige Isolierschicht. An Mauerecken und -kanten wird die Arki-Matte nicht abgesetzt, sondern scharfkantig umgebogen. Soll direkt auf Arki geputzt werden, so ist ein Drahtziegelgewebe oder eine Falzpappe als Putzträger nötig. Hergestellt werden Arki-Matten von der Firma Gebrüder Leutert, Berlin.

Bodenbelag aus Gummi.

Einen Kautschukfußboden stellen neuerdings nach amerikanischem Vorbild die Thüringer Gummi-Werke her. Er besteht aus Kautschuk, Farben und gewissen Chemikalien, namentlich Schwefel, die in langwierigem Kneten und Walzen innig beigemischt werden. Diese Beimischungen sind notwendig, da Rohkautschuk in der Wärme klebrig und klebrig, in der Kälte spröde und brüchig wird. Eine nachfolgende Vulkanisation — Erhitzen bis auf ca. 150° unter hohem Druck — macht das Material elastisch, zäh und widerstandsfähig. Der Gummifußbodenbelag wird in beliebiger Farbtönung, braun, grau, blau, rot oder schwarz, bei besonderem Arbeitsgange auch mit Änderungen ausgeprägter Eigenart hergestellt. Das 3—10 mm dicke Material wird in Bahnen bis zu 125 cm Breite oder in gestanzten, quadratischen Platten von 10—25 cm Seitenlänge geliefert. Die Verlegung der Platten geschieht mittels eines Kittes, der diese in blasenlose Verbindung mit dem Unterfußboden bringt. Der Unterboden muß eben und völlig trocken, darf nicht geölt sein und kann aus Holz, Steinholz, Terrazzo, nicht zu magerem Zementestrich, nicht mehr arbeitendem Gipsestrich, Gußasphalt oder abgerauhten keramischen Fliesen bestehen. Aufsteigende Bodenfeuchtigkeit darf in ihm nicht auftreten. Die Vorteile von Gummiböden, wie Elastizität, hervorragende Schalldämpfung, Gleitsicherheit auch bei feuchtem Belag, Wasserdichtigkeit und Isolierfähigkeit gegen Kälte wie elektrische Ströme dürften bekannt sein. Er kann mit Seife und Desinfektionsstoffen energisch gereinigt werden, ein Vorteil, der ihn für Belage in Krankenhäusern empfiehlt. Kautschukfußboden ist in der Anschaffung teuer, in der Unterhaltung aber billig, da Ölen oder Bohnern fortfallen. Vertrieben wird er von der Firma Hans Baake, Berlin.

Neue Glasarten.

Auf Anregung des Lichtforschungsinstitutes des Allgemeinen Krankenhauses zu Hamburg-Eppendorf ist die Herstellung eines hygienisch bedeutsamen Spezialglases gelungen, das den Namen U. V.-Neuglas führt. Während das normale Fensterglas die lebenswichtigen, ultravioletten Strahlen absorbiert, besitzt U. V.-Neuglas besonders hohe Durchlässigkeit im therapeutisch wichtigen, kurzwelligen U. V.-Strahlenbereich. Prüfungen der Physikalisch-technischen Reichsanstalt Berlin-Charlottenburg haben bestätigt, daß dieses Flachglas bei der wirksamsten Wellenlänge 297 mμ nur eine U. V.-Durchlässigkeit von 69% aufweist. Dabei ist es gegen die Einwirkungen der ultravioletten Strahlen ziemlich widerstandsfähig. Chemische und Atmosphärische Einflüsse erträgt es in hohem Maße. In bezug auf Durchlässigkeit für sichtbares Licht unterscheidet sich das von der Neuen Glasindustrie-Gesellschaft, Weißwasser, Ober-Lausitz, hergestellte U. V.-Neuglas kaum von gewöhnlichem Fensterglas.

Ein feuerbeständiges und hervorragend durchsichtiges Verglasungsmaterial ist das Drahtspiegelglas der Schlesischen Spiegelglasmanufaktur C. Tielsch, Waldenburg-Altwasser. Dieses beiderseits polierte Drahtglas verbindet mit den Vorzügen der hohen Druck-, Stoß- und Biegefestigkeit und vor allem Feuersicherheit des gewöhnlichen Drahtglases die Durchsichtigkeit des Kristallspiegelglases. Die feuerhemmende Wirkung von Drahtglas ist bekannt. Sie beruht darauf, daß eine infolge der Hitze des Brandes oder der Abkühlung beim Löschen gesprungene Scheibe durch das Drahtgewebe zusammengehalten wird und andererseits das Glas als schlechter Wärmeleiter das Metallgewebe vor Zerstörung schützt. Während in Amerika das Material schon seit vielen Jahren angewendet wird, ist die Verbindung von Drahteinlage mit Spiegelgas für Deutschland etwas durchaus Neues. Interessant ist, daß die Feuerversicherungsgesellschaften in Amerika ihre Prämien für mit Drahtspiegelglas verglaste Gebäude um 20—25% in Frankreich sogar um 33% ermäßigen. Drahtspiegelglas ist dort zu bevorzugen, wo große Feuer- und Bruchsicherheit gefordert werden und ein weitgehendes Bedürfnis nach Licht besteht. Als Anwendungsgebiete seien angeführt: Das Innere von Hochhäusern, Aufzugsschächte, Brandmauern, Decken in Warenhäusern, Schalter von öffentlichen Gebäuden und Banken, endlich feuergefährliche Betriebe wie Zelluloidfabriken oder die Filmfabrikation. Bei einem Großbrand des Warenhauses Tietz am Alexanderplatz in Berlin und bei dem Brand der Grands Magazins du Printemps in Paris hat sich das Drahtspiegelglas glänzend bewährt.

Straßenbaustoffe und -geräte.

Verschiedene Straßenbaumaterialien bringt das Siebelwerk, Düsseldorf-Rath, chemische Fabrik für Asphalt-, Bitumen- und Teerprodukte, auf den Markt. Als paraffinfreies Bitumen-Produkt ist zunächst Siekabit-Kaltasphalt zu nennen. Er ist eine Emulsion mit 50% Trockensubstanz, die mit den modernsten Maschinen so innig gemischt wird, daß monatelang keine Ausscheidungen auftreten. Andrerseits gestattet er ein schnelles Verarbeiten auf der Straße. Er ist für Oberflächenbituminierung wie für Innenausbau, zum Flicken von Schlaglöchern, zum Ausgießen von Fugen und zum Überziehen alten Straßenpflasters zu verwenden. Während Siekabit vor Frost geschützt werden muß, kann er auch auf feuchten Straßen verarbeitet werden. Für 1 m² braucht man 1½ bis 3 kg.

Viadur ist ebenfalls ein mexikanisches Edelbitumen. Es zeigt sehr günstige Penetrationsverhältnisse und hat einen Gehalt von über 5% stabil gebundenem Schwefel. Dem Hauptstoff werden in heißem Zustande Spezialstoffe zugefügt, die den Schmelzpunkt herabsetzen und bei etwa 180—210° eine Verarbeitung in dünnflüssiger Form ermöglichen. Viadur wird in zwei Sorten geliefert, die eine für Inneneinbau, die andere zur Oberflächenbehandlung. Am vorteilhaftesten erfolgt die Bituminierung mit Spezialsprengwagen, bei deren Verwendung nur 1—1,5 kg Material für 1 m² gebraucht wird. Die Straßendecke, auf die Viadur aufgetragen wird, muß gereinigt und vor allem trocken sein. Fortlaufend mit der Bituminierung wird Splitt oder Kies aufgestreut und festgewalzt.

Döstol ist ein Straßenstaubbindemittel. Dieses Teerprodukt wird dem Sprengwasser in einer Menge von 4—5% zugesetzt, indem man zunächst das Staubbindemittel in den Sprengwagen einfüllt und diesem dann das Wasser zugibt. Das Mittel löst bzw. emulgiert sich im Wasser während des Füllens von selbst und bindet den Staub auf mehrere Tage auch bei heißem Wetter. Bei mehrfacher Anwendung bewirkt es eine leichte Bituminierung der Straße.

Schotterstraßen erhält und entstaubt man durch Ölung mit dem Imprägnierungsöl Huagol „I", ein Erzeugnis der Erdöl-Aktiengesellschaft, Nürnberg. Huagol ist ein in Öl verflüssigtes, wasserfreies Bitumenpräparat, das bei der Filtration durch die Schotterschicht der Straße in der obersten, etwa 5—7 cm starken Lage der Straßendecke festgehalten wird. Es bildet keine separate Schicht über der Straßendecke, sondern geht eine chemische und mechanische Bindung mit ihr ein. Seine Wasserundurchlässigkeit macht die Straße gegen Frost unempfindlich. Materialverbrauch: Erste Imprägnierung von Hartschotterstraßen 1—1,3 kg/m², Nachölungen ca. 0,5 kg/m², bei Kalkschotterstraßen entsprechend 1,5 bzw. 0,6 kg/m². Auf offene Landstraßen, die 20—30% mehr Huagol als Stadtstraßen benötigen, empfiehlt sich, zunächst nur zwei Drittel des Quantums und 3 Monate später den Rest aufzubringen.

Emas ist eine Bitumen-Emulsion mexikanischer Herkunft. Sie enthält den Asphalt in sehr feiner und gleichmäßiger Verteilung, so daß damit hergestellte Decken eine einheitliche Struktur besitzen und ein stets gleichbleibender Flüssigkeitsgrad ohne Flocken- und Klumpenbildung gewährleistet wird. Das in Emas enthaltene Bitumen ist zu 99,8% in Schwefelkohlenstoff löslich. Die große Spanne zwischen Schmelz- und Erstarrungspunkt wirkt sich bei klimatischen Einflüssen günstig aus. Emas hat ferner einen Gehalt an Trockensubstanz von 55—58%. Sein Zerfall auf der Straße und seine Abbindung mit Splitt und Stein erfolgt außerordentlich rasch. Es dient zur Oberflächenbehandlung gut erhaltener Straßen, als Teppichbelag älterer Straßen, zur Tränkung neuer Schotterdecken, ferner zur Fußweg- und Bahnsteigbefestigung, als Kaltasphaltbelag auf Steinpflasterstraßen mit geringem Verkehr und als Fugenverguß bei Kleinpflaster. Hersteller: Erdöl-Industrie A.-G. vorm. Höfler und Uhlmann, Nürnberg.

Mexpetebano und Petmexebano sind stets gleichmäßig anfallende, reine, gebundene Asphalte von hoher Bindekraft und Stabilität. Sie werden aus den nordmexikanischen Ebano-Rohölen von fast rein asphaltischer Basis, die kein Paraffin und Leichtöl enthalten, gewonnen, können daher als flüssige Naturasphalte angesprochen werden. Sie enthalten 6—8% Schwefel und 14—18% Kohlenstoff. Der Wärmeabstand zwischen Gefrierpunkt, der bei —18° C. liegt, und Tropfpunkt beträgt, je nach der Sorte, 58—94° C. Mexpetebano wird für Innenbituminierungen, Petmexebano für Oberflächenbehandlung genommen. Die Verarbeitung dieses Asphaltbitumens im Straßenbau ist sehr verschieden. Es kann das Tränkverfahren, das Mischverfahren, wobei Steinschlagasphalt, Asphalt-Grob-Beton, Asphalt-Fein-Beton und Sandasphalt unterschieden werden, ferner die Herstellung von Guß- und Hartgußasphalt und Oberflächenbituminierung angewendet werden. Geliefert wird Ebano-Bitumen von der Firma F. A. Pabelick & Co., Hamburg.

Von bester Beschaffenheit ist Kaltasphalt Buckau Koldmex der chemischen Fabrik Buckau, Ammendorf (Saalkreis). Das Koldmex-Bitumen entspricht hinsichtlich Bindekraft, Elastizität, Erstarrungs- und Erweichungspunkt, Tragfähigkeit und Stabilität allen Anforderungen des modernen Straßenbaus. Neben der Qualität des Bitumens ist aber für die Güte einer Kaltasphalt-Emulsion der durch die Emulgierung erhaltene Dispersitätsgrad und die Teilchenstruktur von maßgebender Bedeutung. Je feiner und gleichmäßiger das Bitumen zerteilt und je ausgeglichener die elektrische Ladung der Einzelteilchen, um so höher ist die Lagerbeständigkeit des Bitumens und um so sicherer wird seine ursprüngliche Bindkraft erhalten. Daher wird auf hochdisperse und gleichmäßige Struktur der Koldmex-Emulsion bei der Herstellung streng geachtet. Die Lagerbeständigkeit von Koldmex läßt sich daraus erkennen, daß der Kaltasphalt bei ruhigem Stehen in einem Glaszylinder nach 14 Tagen keinen Unterschied im Bitumengehalt der einzelnen Schichten zeigt und nach 30 Tagen nur eine 2—3 mm hohe, bitumenärmere Schicht an der Oberfläche entstanden ist. Der Bitumengehalt des Kaltasphalt Buckau schwankt zwischen 50 und 60 Gewichtsprozenten der Emulsion. Das Abbinden auf der Straße erfolgt binnen weniger Stunden und eine Rückemulgierung ist ausgeschlossen.

Wegen seiner hohen Festigkeit liefert Basalt ein vorzügliches Straßenbaumaterial. Über die Herstellungsweise und die Haupteigenschaften von Linzer Schmelzbasalt, ein Erzeugnis der Schmelzbasalt-Aktien-Gesellschaft Linz a. Rhein, wurde bereits in der im August 1927 erschienenen Baustoffschau berichtet. Basaltin ist ein Kunststeinprodukt, das aus Basaltsplitt, Basaltsand in verschiedenen Körnungen und Portlandzement hergestellt wird. Als Rohstoff dient ein hochwertiger Hartbasalt mit 4000 kg/cm² Druckfestigkeit. Während Basaltin als Belagsmaterial für Gehwege oder Fabrikräume und als Bord- und Einfassungsstein schon lange bekannt ist, ist seine Verwendung als Straßenabdeckungsmittel verhältnismäßig neu. Die quadratischen Platten von 25 bis 50 cm Kantenlänge sind 4 bis 6 cm stark. Hersteller von Basaltin sind das Basaltinwerk der Basalt A.-G., Linz a. Rh., und ihre Tochtergesellschaft, die Casseler Basalt-Industrie A.-G.

Hartbasaltplatten, ebenfalls unter Verwendung von Portlandzement, stellt das Basaltwerk Hoesch, Bischofsheim (Rhön), im Naßverfahren her. Die Platten besitzen ein rauhes und griffiges Gefüge und ein Wasseraufnahmevermögen von nur 1,93%. Hierdurch wird eine große Frostsicherheit gewährleistet. Die Platten sind scharfkantig, so daß sie fugenlos verlegt werden können. Bei schwerem Lastverkehr wählt man eine 4,5 cm dicke Platte auf einem Unterbeton von 20 cm Höhe. Wenn der Untergrund fest und der Fuhrwerksverkehr nicht sehr lebhaft ist, genügt es, eine 5 cm starke Platte in reinem Sandbett zu verlegen.

Der neuzeitliche Straßenbau erfordert infolge des gewaltig gestiegenen Automobilverkehrs Maschinen, die es ermöglichen, Oberflächenbehandlungen und Tränkdecken in kürzester Zeit unter Aufwand verhältnismäßig geringer Mittel herzustellen. Ein leistungsfähiges Fabrikat dieser Art, das das Aussprengen von heißen Teeren und Bitumen und von deren kalten Emulsionen in der Stärke von 1—3 kg für 1 m² Fläche gestattet, ist ein 3000 Ltr. fassender Teer- und Bitumensprengwagen der Maschinenfabrik E. Linnhoff, Berlin-Tempelhof. Dieses Großsprenggerät wird als Automobil-Sprengwagen auf einem 5—6 t-Lastkraftwagenchassis und auf gummi- oder eisenbereiftem Anhänger geliefert. Seine wesentlichsten Bestandteile sind der Druck- und Vakuumkessel von 3000 Ltr. Inhalt, Rauchkammer mit Schornstein, doppelte Ölfeuerung, die Sprengvorrichtung mit einer entsprechenden Anzahl Sprengdüsen, Maschinenraum mit Kompressor und besonderem Explosionsmotor zum Antrieb, Öl-, Wasser- und Benzinbehälter, sämtliche Rohrleitungen, Filtereinrichtungen, Inhaltsanzeiger und zwei Handsprengvorrichtungen, die speziell für Innentränkungen benutzt werden und gleichzeitig als Preßluftbläser zum Abblasen des Straßenstaubes Verwendung finden. Die über das Wagenprofil herausragenden Teile des 5 oder 8 m breiten Sprengstranges sind beiklappbar. Jede Düse des Sprengstranges kann einzeln abgestellt und gereinigt werden. Die Fülldauer bei auf ca. 50—70° vorgewärmtem Material hängt von der Zähflüssigkeit ab, beträgt aber durchschnittlich für 3000 Ltr. nur 6 Minuten. Zur Erreichung der Sprengtemperatur von 150—180° C benötigt man dann 45 Min. Heizdauer. Als durchschnittliche Tagesleistung bei 8 Stunden Arbeitszeit und normaler Entfernung der Eisenbahnkesselwagen oder Vorwärmebehälter von der Baustelle ist 10 000 m² bei 1,5 bis 1,65 kg Verbrauch für 1 m² anzugeben.

Für die Sicherheit des dauernd wachsenden Straßenverkehrs ist es von Bedeutung, daß die an den Straßen aufgestellten Orientierungs- und Warnungstafeln am Tage und in der Nacht gleich gut zu erkennen sind. Diese Aufgabe erfüllen die 24-Stunden-Leuchtzeichen der 24-Stunden-Leuchtzeiten A.-G., Berlin, in hohem Maße, ohne eine eigene Lichtquelle zu besitzen. Die Leuchtwirkung wird durch fremde Lichtstrahlen hervorgerufen, die von den Scheinwerfern vorüberfahrender Fahrzeuge oder anderen in der Nähe befindlichen Lichtquellen auf die massiven, mit Reflektoren ausgerüsteten Kristall-Glaslinsen der Leuchtschilder geworfen und von diesen reflektiert werden. Diese Linsen sind in Holztafeln oder Metallbuchstaben eingelassen und, zum Schutze gegen Witterungseinflüsse, wasserdicht abgeschlossen. Ihre Ausführung in weiß, rot, gelb, grün und blau, gestattet die verschiedensten Farbenkombinationen. Bei Tage erscheinen diese Leuchtzeichen als einfache, bemalte oder emaillierte Holz- oder Metallschilder. Die Linsenkonstruktion besitzt außer der hohen Lichtempfindlichkeit, die die Leuchtzeichen bis zu 500 m Entfernung sichtbar werden läßt, den Vorzug, daß jeder Lichtstrahl wieder dahin zurückgeworfen wird, wo er herkommt, und zwar unter dem praktisch günstigsten Winkel von 100°. Diese Eigenschaft ist deshalb von Wichtigkeit, weil bei Straßenecken und Kurven die Zeichen von der Lichtquelle eines Fahrzeuges unter einem Winkel beleuchtet werden. Die 24-Stunden-Leuchtzeichen bleiben sichtbar, bis das sich nähernde Fahrzeug fast rechtwinklig zum Schilde steht.

Maschinen und Geräte für Betonbauten.

Die Baumaschinenfabrik Hermann Ulrich, Eßlingen a. N., hat eine neue Ulrich-Hochleistungs-Beton- und Mörtelmischmaschine herausgebracht. Diese Mischmaschine ist in ihrer gesamten Konstruktion sehr kräftig gehalten und wird in Größen von 100—1000 Ltr. Trommelinhalt stationär und auch fahrbar gebaut. Sie arbeitet nach dem Freifallsystem und besitzt aus dem Grunde eine besonders große, doppelkonische Mischtrommel, so daß das Material in der Trommel genügend Platz hat, sich zu zerstreuen und schnell wieder zu vereinigen. Bei dieser intensiven Mischwirkung genügen zur Mischung schon 3—4 Umdrehungen. Da die Trommel in der Minute durchschnittlich 16 Umdrehungen ausführt, reicht eine Mischdauer von einer halben bis dreiviertel Minute vollkommen aus. Eine Verfeinerung des Mischvorganges wird durch die eigenartige Anordnung der Mischschaufeln bewirkt. Die Maschinen besitzen Wasserbehälter, Abmessungsvorrichtungen, Materialaufzug oder Vorfülltrichter.

Der Ulrich-Rohr-Gießturm ist eine neuartige Type auf dem Gebiet des Gießturmwesens. Dieser Rohrturm zeichnet sich durch besondere Knickfestigkeit und geringes Gewicht, daher auch niedrige Transportkosten aus. Bei Einhaltung der baupolizeilich vorgeschriebenen fünffachen Sicherheit kann die Rohrturmanlage mit einem großen, freitragenden Arbeitsbereich belastet werden. Der Rohrturm besteht aus einzelnen, normalisierten Rohren von ca. 5 m Länge. Alle Führungsschienen, Leitern usw. sind am Turm angebracht. Der Gießturm ist leicht zu montieren. Das Aufziehen und Zusammensetzen der Rohrschüsse erfordert wenig Zeit. Die einzelnen, fertigen Stücke werden an den Stoßstellen durch einfache Vorrichtungen verbunden und alle 10 m mit Drahtseilen verspannt. Nach erfolgter Montage wird der Montagemast umgelegt und dient als Ausleger zur Stützung der Rinnen. Die Rinnen selbst bestehen aus einzelnen, 3 m langen Stücken, die durch Drehgelenke miteinander verbunden sind. Der Aufzugskübel arbeitet nach dem Kippsystem. Der Rohrturm verträgt eine freitragende, schwebende Aufladung bis zu 30 m. Ausgeführt wird er von der Maschinenfabrik Ulrich, Eßlingen a. N.

Außer von der Zementgüte und Kornzusammensetzung des Sandes und Schotters ist die erreichbare Betonfestigkeit in hohem Maße vom Wasserzusatz abhängig. Diese Schwankungen der Betonfestigkeit beseitigt ein von John Ahlers, New York, konstruierter Betonfestigkeits-Regulator, der in Verbindung mit der Betonmischmaschine die genaue Wasser- und Zementzugabe ermöglicht.

Es ist im wesentlichen eine Wage, deren eine Schale zur Aufnahme des Zements und deren andere Schale für das Anmachewasser bestimmt ist. Die Zementmulde ist, um ihre eigene Achse leicht kippbar, an der einen Seite des Wagebalkens gelagert, so daß der Zement in die Mischmaschine entleert werden kann, ohne daß sich der Schwerpunkt des Kippgefäßes vom Drehpunkt des Wagebalkens entfernt. Der Wasserbehälter hingegen ist am anderen Ende des Wagebalkens verschiebbar befestigt, so daß die Wage auf jedes Verhältnis von Wasser zu Zement, also für jeden beliebigen Wasserzementfaktor, eingestellt werden kann. Der Apparat bringt jede für eine Mischung erforderliche Zementmenge mit der zugehörigen Wassermenge in Gleichgewicht. Bei Eintritt des Gleichgewichtszustandes wird die Wasserzuleitung zu dem Wasserbehälter automatisch durch einen Federhebel abgestellt. Das Wasser fließt nur dann aus dem Behälter in die Mischtrommel, wenn Gleichgewicht vorhanden ist. Infolgedessen bleibt auch der Wasserzementfaktor konstant. Zerrissene oder nachlässig ausgeschüttete Zementsäcke verursachen sofort eine Gleichgewichtsstörung, die nur durch Zugabe von Zement oder Verringerung der Wassermenge behoben werden kann.

Infolge des Eigenfeuchtigkeitsgehaltes der Zuschlagstoffe kann der Wasserzementfaktor, auf den der Apparat eingestellt wurde, ein anderer werden. Zur Ausschaltung dieses Einflusses ist an dem Wagebalken ein Laufgewicht befestigt. Eine entsprechende Verschiebung dieses Laufgewichtes eliminiert den Einfluß der Eigenfeuchtigkeit der Zuschlagstoffe.

Vorteilhaft ist es, den Regulator direkt über der Mischmaschine anzubringen. Lizenzinhaber für den Ahlerschen Betonfestigkeits-Regulator ist die A.-G. Ferrovia, Roessemann & Kühnmann, Prag.

Zwei neue, patentierte Hilfsmittel zur Herstellung von Schalungen bei Betonbauten sind die Säulenzwinge und der Schrabensprieß. Die Säulenzwinge ist eine besondere Vorrichtung zum Einzwingen der Säulenschalungen. Sie besteht aus besonderen Einzwingschienen aus Metall, die ineinandergehakt, mittels Spannkeils angezogen und festgehalten werden. Durch die versetzt angeordneten Schlitzlöcher ist es möglich, die Zwinge allen Säulenmaßen anzupassen. Vergleiche, an 5 m hohen Säulen von 60 · 90 cm Abmessung angestellt, ergaben durch die Verwendung der Patentzwingen beim Einzwingen eine Arbeitsersparnis von 84%, beim Auszwingen eine solche von 86%. Außerdem kann beim Gebrauch der beliebig oft zu verwendenden Säulenzwingen an Material bedeutend gespart werden, da die sonst zum Einzwingen unbedingt erforderlichen Kanthölzer wegfallen.

Eine verstellbare Schalungsstütze, die ein verschnittloses Einschalen ermöglicht, ist der Schraubensprieß. Er setzt sich aus einer 1,25 m langen Sprießhülse und aus Sprießbolzen von 2, 2,5 oder 3 m Länge zusammen. Durch einfaches Drehen des Bolzens kann eine Stütze um 1,0 m verlängert werden. Schraubensprieße sind selbständige Geräte, die ohne besondere Feststellungsvorrich-

ung in jeder Lage feststehen. Bei vierfacher Sicherheit werden ie für eine Last von 900 kg konstruiert. Schraubensprieße erübrigen as Unterkeilen und bewirken eine 50%ige Zeitersparnis. Man endet bei Stockwerken bis 4 m Höhe nur einen, bei 4—7 m Höhe ber zwei Sprießbolzen an. In letzterem Fall müssen die Sprießülsen wegen der Knickgefahr untereinander abgeschwartet werden. Vor dem Betonieren ist zu prüfen, ob sämtliche Schraubensprieße ngezogen sind. Schraubensprieß und Säulenzwinge liefert die Firma Hugo Burger, Leipzig.

Maschinen für die Kunststeinindustrie.

Das Prinzip des freien Falles eines Rammbären verwertet die Maschinenfabrik Jak. Schleis & Co., Andernach a. Rh., bei ihrer neuen Handstampfmaschine für Betonsteine aller Art. Mit der Maschine werden 8 Steine gleichzeitig angefertigt. Die Konstruktion besteht im wesentlichen darin, daß ein Maschinengestell das Auf- und Abbewegen eines Formkastens für 8 Steine und eines Rammbären mit 8 Stampfern ermöglicht. Zur Füllung der Steinformen dient ein auf Schienen rollender Füllkasten ohne Boden, der während des Stampfens auf einem Tisch ruht und dort von Hand gefüllt wird. Formkasten und Rammbär sichern sich in angehobener Stellung selbsttätig, damit das Füllen der Formen oder das Vorschieben der fertigen Steine erfolgen kann. Um den Steinen feste, scharfe Kanten zu geben, bleiben die Stampfer auf den Formlingen so lang liegen, bis sich der Formkasten bis über die Steine gehoben hat. 3 Stampfschläge genügen erfahrungsgemäß zur Verdichtung des Mörtels. Der Rammbär mit den 8 Stampfern löst sich in höchster Stellung bei tiefgedrücktem Hebel von selbst aus seiner Haltevorrichtung und führt sich auch automatisch bei hochgeführtem Hebel in diese wieder ein. Zur Bedienung der Maschine genügt ein Mann.

Eine Beton-Mörtel-Mischmaschine für die Kunststeinfabrikation, besonders für Leichtmaterialien wie Bims und Schlacken geeignet, führt die Maschinenfabrik C. Ningelgen, Cannstatt-Stuttgart, ortsfest oder direkt über der Stampfmaschine aus.

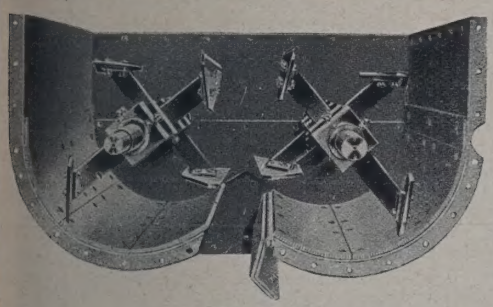


Abb. 4.

Diese Mischmaschine besteht aus einem feststehenden Trog, in dem bei den kleineren Typen eine, bei den größeren zwei Achsen gelagert sind (vgl. Abb. 4). Auf den Achsen sind Mischarme mit starken Schaufeln befestigt, deren Anordnung es gestattet, das Mischgut nicht nur gegeneinander, sondern gleichzeitig in seitlicher Richtung durcheinander zur arbeiten. Im Mischtrog ist ein zweiter Mantel aus Hartguß eingebaut, der sich aus einzelnen Stücken zusammensetzt, so daß nach Verschleiß die Auswechslung eines beliebigen Wandungsteiles in kürzester Frist möglich ist. Entleert wird der Mischtrog durch Umlegen einer Bodenklappe, die über die ganze Trogbreite vorgesehen ist. Der Materialaufzug schaltet in höchster Stellung selbsttätig die Aufwärtsbewegung aus und die Bremswirkung ein. Der Mischvorgang ist offen, kann daher jederzeit kontrolliert werden.

Neuzeitliche Transportmittel für Baustoffe.

Die Schaufelarbeit beim Verladen von Massen- und Schüttgütern, wie Sand, Kies, Schlacken usw., kann rationell durch mechanisch wirkende Aufladevorrichtungen ersetzt werden. Ein Gerät dieser Art ist der Heinzelmann-Auflader der Firma Heinzelmann & Sparmberg, Hannover. Er stellt eine Kombination eines mit einem Bandausleger versehenen Becherwerkes mit einer spiralförmigen Zubringerschnecke dar. Die am Fuß des Becherwerkes angebrachte Zubringerschnecke schiebt das seitlich gelagerte Material den Bechern zu, die es hochheben und am Auswurf des Becherwerks auf ein Transportband fördern, das schwenkbar ist und somit das Fördergut an jede beliebige Stelle befördern kann. Auf diese Weise kann ein Lagerplatz in einer Breite von 2,8 m abgetragen werden, ohne daß der Auflader große Verschiebearbeit zu leisten hat. Die Fortbewegung des Heinzelmann-Aufladers geschieht nach Art der Kriegstanks auf zwei Raupenbänderkonstruktionen. Die stündliche Leistung der normalen Konstruktion beträgt 25—30 m³. Der Antrieb erfolgt durch Elektromotor bei ca. 8 PS Kraftbedarf. Bedienungspersonal: 1 Mann.

Ersparnis von Menschenkräften beim Backsteintransport kann man mit einer Rollenleiter, einem Erzeugnis der G. m. b. H. E. Brangsch, Leipzig, erreichen. Diese Rollenleitern bestehen aus zwei Hartholz-Seitenwangen, die durch Zwischenstücke, Knotenbleche und Spannschrauben genau gleichlaufend gehalten sind. Die Rollen selbst sind zwischen den beiden Wangen gleichmäßig verteilt und laufen besonders leicht zwischen feststellbaren Körnerschrauben mit gehärteten Spitzen. Erteilt man der Rollenleiter eine geneigte Lage, so rollt ein Stein auf ihr ohne einen weiteren, äußeren Einfluß entlang bis zum unteren Ende. Die Leitern werden 3, 4 und 5 m lang angefertigt und können auf einfachste Weise ohne jedes Werkzeug miteinander gekuppelt werden.

Schneidbrenner für Grauguß.

Während man früher der Meinung war, daß sich Grauguß gar nicht mit dem Schneidbrenner schneiden ließe, ist man zuerst in Amerika durch systematische Untersuchungen zu der Erkenntnis gekommen, daß der im Grauguß ausgeschiedene Graphit die Ursache ist, weshalb Gußeisen nicht ebenso schnell und glatt im Sauerstoffstrahl verbrennt wie Stahl oder Schmiedeeisen. Ein neuer Gußschneidbrenner der Weberwerke Siegen ist so eingerichtet, daß er den ausgeschiedenen Graphit verbrennt und dadurch eine teilweise Oxydation des Gußeisens ermöglicht. Die Schnittfuge fällt allerdings infolge der Verbrennung des Graphits und teilweisen Schmelzens des Gusses breit und nicht so glatt aus wie bei anderen Eisenarten. Schnittstellen können mit Dreh- oder Hobelstahl bearbeitet werden. Der Gußschneidbrenner wird in zwei Größen, einer für Schneidstärken bis zu 50 mm und einer für solche bis 150 mm, geliefert. Hauptanwendungsgebiet des Brenners ist die

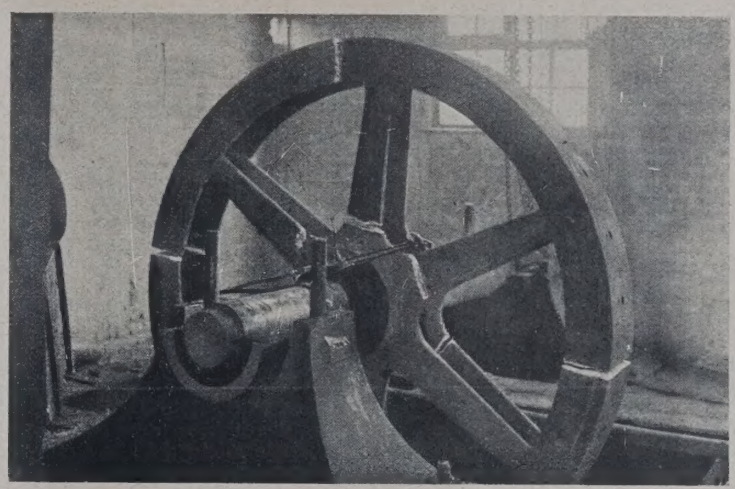


Abb. 5.

Demontage gußeiserner Konstruktionsteile, wie Säulen, Balken usw. an Gebäuden oder Brücken. Die nebenstehende Abb. 5 zeigt ein mit diesem Schneidbrenner geschnittenes Schwungrad aus Grauguß.

Holzbeschläge.

Die Rüstpfosten, Bohlen und Bretter der Baugeschäfte zersplittern und reißen sehr bald an ihren Enden, wenn sie nicht entsprechend geschützt werden. Man beschlägt deshalb das Hirnholz mit Bandeisen. Da aber Bandeisen wie Nagelköpfe rosten, lösen sich solche Beschläge wieder ab und müssen oft erneuert werden. Die abstehenden Bandeisen gefährden durch die Möglichkeit des Hängenbleibens aber die Bauarbeiter auf dem Gerüst. Diesem Übelstand sucht die Firma Thiele & Geiger, Elberfeld, mit ihren Tege-S-Eisen abzuhelfen. Dieses sind gewellte, einseitig geschärfte und an den Enden S-förmig gebogene Eisen, die sich leicht in das Hirnholz einschlagen lassen und dieses fest zusammenhalten.

Ganz ähnlich den Tege-S-Eisen ist der Hirnholzbeschlag Ruko der Metallwarenfabrik Ruko, Neuwied a. Rh. Ruko-Beschläge sind ebenfalls wellenförmig und auf der Einschlagseite messerartig geschärft. Sie werden verbleit, um gegen Rost geschützt und möglichst haltbar zu sein. Bei ihrer Verwendung ist darauf zu achten, daß sie 2 cm kürzer sind, als die zu beschlagenden Hölzer breit.

Die Firma J. Prölsdörfer, Karlsruhe, stellt außer blanken Bretterschutzeisen aus Stahl, die in ihrer Form genau den beiden obengenannten entsprechen, als Armierung für Kanaldielen und Gerüstbretter auch noch Stabileisen her. Es sind dies Flacheisen mit 4, teilweise mit Widerhaken versehenen Dornen aus einem Stück, die in der Art der bekannten Gerüstklammern in das Hirnholz eingetrieben werden. Stabileisen sind in Längen von 16—26 cm lieferbar, während die drei hier angeführten, gewellten Hirnholzbeschläge für alle Bretterformate passend angefertigt werden.

Universal-Konsol-Baugerüst.

Zur Ausführung von Verblend-, Verputz- und Anstricharbeiten an Gebäudefronten hat die Firma Franz Jänicke & Co., Berlin-Wilmersdorf, ein Universal-Konsol-Baugerüst konstruiert, das sich von den einfachen und doppelten Leitergerüsten wie auch Stangengerüsten wesentlich unterscheidet. Die aufrecht stehenden Stangen sind zerlegbar, bestehen aus Kanthölzern und Bandeisen von nur geringem Querschnitt, die durch Schraubenbolzen untereinander verbunden werden, eine U-Form bilden und gleichzeitig die Konsolen aufnehmen, auf welchen die Gerüstdielen ruhen. Die Konsolen einschließlich Gerüstdielen und Brustwehr lassen sich von 10 zu 10 cm höher oder tiefer legen, ohne am Gerüst sonst etwas zu verändern. Das Gerüst ist stabil und tragfähig und bei Verstärkung der unteren Teile der Gerüststangen auch für Hochhäuser zu verwenden. Um leicht von einem Gerüstbelag zum anderen gelangen zu können, sind durchbrochene, eisenarmierte Gerüstdielen angeordnet. Auf diese Weise kann im Innern des Gerüstes ein Leitergang ohne erheblichen Raumbedarf hergestellt werden. Das Auf- und Abbauen ist höchst einfach, weil alle Hölzer genormt sind und sich ohne weiteres gegeneinander auswechseln lassen. Ein Verschnitt des Holzes fällt bei diesem Gerüst weg. Auch Beschädigungen des Gerüstmaterials sind ausgeschaltet, da Klammern und Gerüsthalter keine Anwendung finden.

Haltevorrichtung für Putzleisten.

Eine Neuerung zur Befestigung von Putzleisten ist die patentierte Vorrichtung zum Halten von Putzleisten des Baugeschäftes A. Lüders sen., Lüneburg. Sie besteht aus einer auf einem Haltestift dreh- und verschiebbaren Kapsel, in der sich wiederum eine Druckklammer quer verschieben läßt. Die Befestigung einer Putzleiste erfolgt, indem der Haltestift in eine Mörtelfuge eingeschlagen wird. Dann wird auf dem Haltestift und nötigenfalls in der Kapsel die Druckklammer verschoben, bis ihre gebogene Angriffsfläche in der Mitte der an die Wand gelegten Putzlatte aufliegt. Einige leichte Hammerschläge auf die Kapsel genügen nunmehr, um die Putzleiste fest an das Mauerwerk zu drücken. Die Lösung der Druckklammer geschieht durch Lockerung des Haltestiftes. Gegenüber den meist gebräuchlichen Putzlattenhaken besitzt diese Vorrichtung manchen Vorteil. Die Putzleiste kann beliebig breit oder stark sein und kann nachträglich um den Haltestift oder seitlich desselben verschoben werden, ohne die Haltestiftstellung in der Mörtelfuge ändern zu müssen. Sie kann ferner bei weichen ebenso wie bei harten Mörtelfugen befestigt werden und ist ganz leicht wieder zu lockern.

Dübelsteine und Dübel.

Nach besonderem Verfahren wird der Dübelstein Perfektus des Steinholzwerkes Arnholdt, Langenberg Rhld., gewonnen. Er läßt sich wie Holz nageln und bohren, schwindet nicht, ist schwamm- und feuersicher und nicht hygroskopisch. Seine Druckfestigkeit wurde im Materialprüfungsamt der Technischen Hochschule Dresden zu 27 kg/cm² bestimmt. Abb. 6 zeigt die Form eines 1/1 Perfektus-Steines. Außerdem kommen 3/4, 1/2 und 1/4 Perfektus-Steine in den Handel.

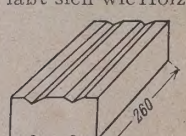


Abb. 6.

Eine bedeutende Verbilligung der Dübelarbeiten erzielt man mit konischen Hakendübelsteinen, für die das Baugeschäft M. Gentz, Dresden, die Lizenz erteilt. Konische Hakendübelsteine werden in der Abmessung eines 3/4, 4/4 oder 8/4-Ziegelsteines aus Zementbeton hergestellt und besitzen eine in der ganzen Breite offengelassene, konische Dübelöffnung. Sie werden bereits bei Anlegen der Fenster, Türen, Sohlbänke usw. fest vermauert, während des Putzens mit Papier oder ähnlichem Material lose verstopft und später beim Einsetzen der Haken und Befestigungseisen mit Zementmörtel gut ausgedrückt.

Als Verbesserung der Befestigungstechnik im gesamten Baugewerbe sind die Ralldübel und Rallwerkzeuge anzusprechen. Der Ralldübel ist eine aus gepreßter und imprägnierter Jute hergestellte, röhrenförmige, gegen klimatische Einflüsse unempfindliche Hülse. Beim Eindringen des Nagels oder der Schraube wird der Ralldübel auseinandergepreßt und schmiegt sich den Unebenheiten des Bohrloches fest an. Die Dübel werden zu normalen Holzschrauben und Nägeln passend in Stärken von 2—19 mm (3/4") hergestellt. Zu jedem Ralldübel gehört ein entsprechender Rallbohrer. Mit diesem wird das Bohrloch hergestellt, indem man den Bohrer leicht in der Hand hält und auf ihn unter ständigem Hin- und Herdrehen des Bohrers mit einem nicht zu schweren Hammer schnelle, scharfe Schläge ausübt. Der Rallbohrer dringt mühelos in jedes Material ein, gleichgültig ob es sich um Stein, Beton, Zement, Mauerwerk, Fliesen, Kacheln, Terrazzo oder dgl. handelt. Ein ausgesprochenes Schnellbohrwerkzeug ist der aus besonders gehärtetem Stahl erzeugte Rall-Gesteinsbohrer. Für weichere Wände, wie Gips, Rabitz oder Putz, nimmt man die runden Ralldorne. Die Rall-Fabrikate werden in ganzen Montagesätzen geliefert, zu denen außer Dübeln, Bohrern und Dornen die Halter für Bohrer und Dorne und die Keile zum Austreiben der Bohrer aus den Haltern, gehören. Ralldübel und -werkzeuge vertreibt die Erco Handelsgesellschaft m. b. H. Berlin.

Neuartiger Schnee- und Hauszaun.

Eine patentamtlich geschützte Neukonstruktion, die sich in der Anwendung jedem Gelände, vor allem auch bergigem, anpaßt, ist die Schneezaunplanke „Beku" der Beton- und Kunststeinindustrie G. m. b. H., Kgl. Neudorf bei Oppeln (Abb. 7). Jede einzelne Planke greift in die Falzungen der nächsten ein und ist 25 cm breit und 2 m lang. Die Verbindung der Planken bei Aufstellen des Zaunes bewirkt ein etwa 5 mm starker Draht, der durch einen schmalen, keilförmigen Schlitz im Kopfende der Planken gezogen wird. Die Planke wird mit zwei, rechtwinklig zur Fläche gelagerten, durchgehenden Flacheisen 20 · 2 mm bewehrt und auf eine Wind- und Schneedrucklast von 300 kg/m² geprüft. Zur Herstellung der Beku-Planke dient lehmfreier Odersand und Oppelner Portland-Zement.

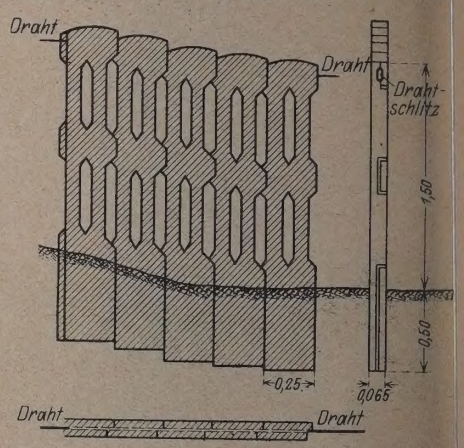


Abb. 7.

Bauten mit patentierten Holzbauelementen.

Höchst eigenartig ist der Gedanke, Eierkisten als Bauelemente zur billigen Herstellung von Außenmauern zu verwerten. Nahezu in allen europäischen Staaten werden die Kisten in der gleichen Dimension von 20 · 50 · 180 cm angefertigt. Bis jetzt waren die mit Holzwolle gefüllten Kisten nach Entnahme des Inhalts für den Empfänger wertlos, da die hohen Frachtspesen eine Wiederverwendung nicht rechtfertigten.

Die Herstellung solcher Kistenwände erfolgt folgendermaßen: In 1,82 m Abstand, also 2 cm mehr als die Länge der Kisten, werden Eisenbetonsäulen von der Querschnittsform eines T-Trägers errichtet. In die sich ergebenden Rillen werden dann die Kisten in der erforderlichen Anzahl eingeschoben. Die Kisten müssen zum Schutz gegen Ungeziefer mit Carbolineum oder einer ähnlich wirkenden Flüssigkeit getränkt werden und erhalten schließlich einen aus Berohrung oder Rabitzgewebe aufgebrachten Innen- und Außenputz. Die hier geschilderte Schnell-Spar-Bauweise wurde J. Zettl, Graz, patentiert.

KURZE TECHNISCHE BERICHTE.

Waschen und Sortieren von unsauberem Sand, Kies, Splitt usw.

Sollen Sand, Kies, Steinbruchabfälle usw. als Zuschlagstoffe zur Herstellung von Beton verwendet werden und zeigen lehmige, tonige oder andere unreine Beimengungen, so ist es nötig, sie zu waschen. Entsprechend der Körnung der Materialien und dem Grund der Verunreinigung wird man die Konstruktion der Waschmaschinen zu wählen haben. Um einen lehmigen Kies zu reinigen, hat man mit Erfolg Maschinen benutzt, welche das Material nach dem Gegenstromprinzip reinigen. Zum Waschen sandiger Kiese dagegen empfiehlt es sich, die Rohstoffe erst mittels Gegenstrom und danach noch in einem Trog mit sich ständig erneuerndem Wasser zu behandeln. Die Maschinenfabrik Dr. Gaspary & Co., Markranstädt bei Leipzig, liefert solche Maschinen bzw. Einrichtungen von 25—50 m³ und mehr pro Tag, die eine Antriebskraft von 7—15 PS, je nach Größe der Anlage, beanspruchen.

In Abb. 1 ist beispielsweise das Projekt einer Mehrkammer-Wasch- und Sortieranlage für Fein- und Grobsand, sowie Kies vermittels der Waschmaschine „Nixe" dargestellt. Das Rohmaterial gelangt aus dem Kippwagen in ein unterhalb des Erdbodens liegendes Silo und von da aus durch einen Stoßaufgabeapparat in die Becher eines Elevators. Letztere heben es hoch und werfen es durch den Einschüttrichter in die zu oberst angeordnete Nixemaschine. In

aschtrog dieser Maschine werden zwei Körnungen abgesiebt, der berschlag wird der Sortiertrommel zugeführt. Dadurch werden eitere Körnungen gewonnen. Eine der zwei Körnungen, welche in r Nixemaschine abgesiebt werden, gelangt in die zweite, tiefer gegene Nixemaschine. Die letztere reinigt das Material weiter und ebt unter Wasser wieder zwei Körnungen ab, während der Überhlag in die dritte Nixemaschine aufgegeben wird. In dieser Maschine ebt sich nun das feinste Korn ab und scheidet sich von dem gröberen berschlag. Auf diese Weise werden acht Körnungen wasserklar ge-

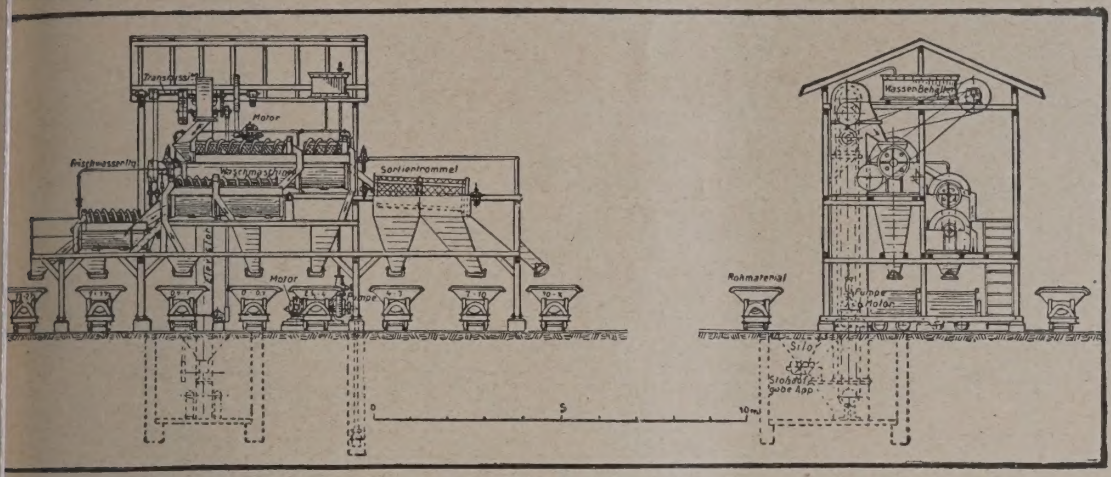


Abb. 1.

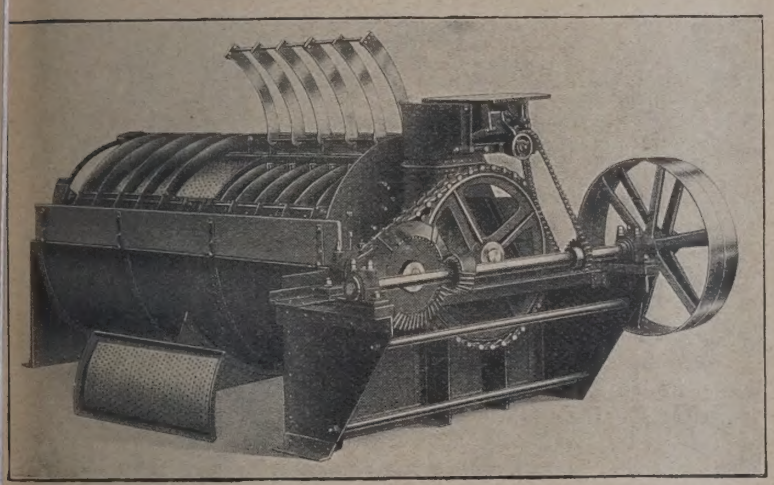


Abb. 2.

waschen, scharf aussortiert und in bereit gestellte Kippwagen gefüllt. Das Wasser wird mittels Pumpe in ein über allen Maschinen angeordnetes Reservoir gepumpt und von dort den einzelnen Waschmaschinen dauernd zugeführt.

Abb. 2 zeigt die neue zum deutschen Reichspatent angemeldete Konstruktion der Nixe-Wasch- und Sortiermaschine der Maschinenfabrik Dr. Gaspary & Co., Markranstädt, bei der die Siebe zur Auswechslung vollkommen freigelegt werden können, einerlei ob diese den Trommelumfang direkt oder in gewisser Entfernung umschließen. Diese Maschine weist ferner noch weitere Vorteile bezüglich Auswechslung der abgenutzten Schneckengänge usw. auf. Die Arbeitsweise ist sehr einfach. Die Konstruktion hat sich in der Praxis glänzend bewährt.

Schwefelkitt für Fugendichtung von Klinkerverkleidungen.

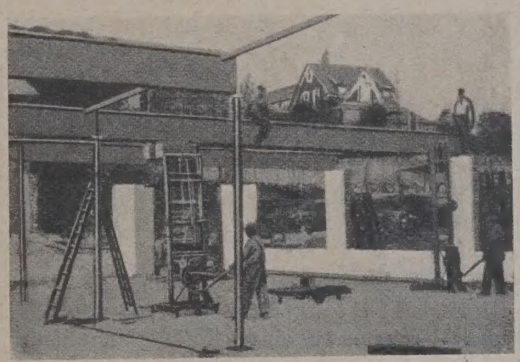
Der Gesundheits-Landbezirk von Los Angeles (Kalifornien) hat nach jahrelangen Versuchen zur Fugendichtung der Klinkerauskleidung seiner großen Eisenbeton-Seeauslässe eine Mischung von 10 Gewichtsteilen Schwefel, 7 Teilen feinem Sand und 3 Teilen gemahlenem Quarz gewählt. Eine Kanalstrecke von 3 km Länge und 2 m Höhe ist mit solchem Erfolg ausgefugt worden, daß die restlichen 19 km des Seeauslasses von 3 bis 3,3 m Höhe mit der Schwefelmischung gedichtet werden sollen. Die Mischung muß ständig auf 120° C, also für die Leitung und Einbringung durch Druckluft in Behältern und Leitungen mit Dampfmänteln gehalten werden. Sie haftet aber nicht an den glasierten Klinkerflächen, die also leicht von verspritztem Kitt gereinigt werden können, und leidet nicht durch das Aufbringen des nassen Betons, dessen Wasser durch Löcher im Kitt durchtritt und diese so kenntlich macht. Drei Mann bringen in einem Tag 30 bis 60 m Kanalausfugung fertig. (Nach A. M. Rawn, Chefingenieur-Assistent in Los Angeles, in Engineering-News-Record vom 1. Sept. 1927, S. 346—347 mit 4 Abbild.) N.

Prüfung der Spannungen in bronzegeschweißten Gußeisenröhren.

Von 20000 Verbindungen in 50 bronzegeschweißten Gußeisenleitungen in verschiedenen Teilen der Vereinigten Staaten sind nur 1½%, aber alle im Winter gebrochen. Zur Erforschung der Ursachen dieser Erscheinung ist eine 480 m lange und 15 cm weite Versuchsstrecke sorgfältig gerade, mit Dehnungsfugen in 25 bis 135 m Abstand, verlegt und beobachtet worden. Dabei hat sich ergeben, daß die Spannungen einer verfüllten Leitung infolge der Reibung mit dem Erdreich dem Quadrat der Temperaturänderung entsprechen und daß die Höchstspannungen infolge von Temperaturänderungen in einer 30 m langen Strecke nur 280 kg/cm² erreichten, also innerhalb der Sicherheitsgrenze blieben, somit Dehnungsfugen alle 30 m genügen. (Nach Engineering-News-Record vom 8. Sept. 1927, S. 402—403.) N.

Fahrbare Aufzüge mit Handantrieb zum Versetzen von Trägern.

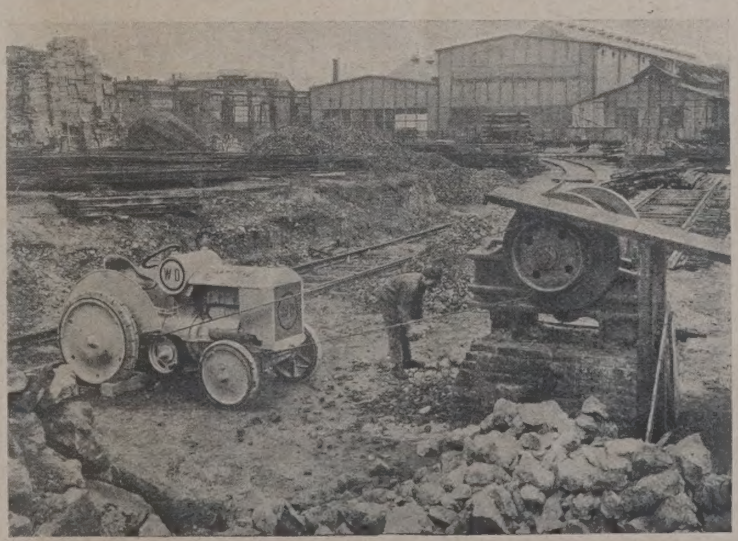
Beim Erweiterungsbau einer Fabrik in Boston wurden fahrbare Aufzüge mit Handantrieb (s. Abb.) benutzt, die zu zweien in wenigen Minuten einen **I**-Träger an seine richtige



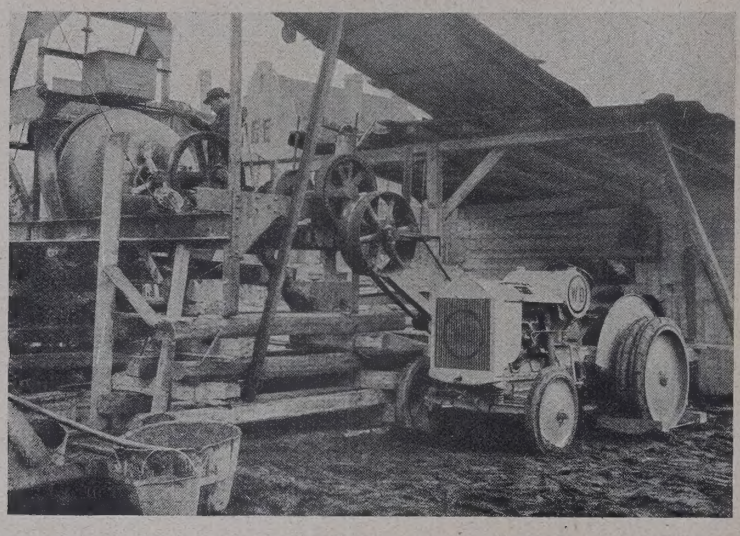
Stelle in die Höhe brachten. (Nach Engineering-News-Record vom 8. Dez. 1927, S. 930 mit 1 Lichtb.) N.

Die Hanomag-WD-Zugmaschine in der Wirtschaft.

Die riesenhafte Ausdehnung der Betriebe, die auf weitgehende Mithilfe motorischer Kräfte angewiesen sind, steigt von Jahr zu Jahr.



Soweit es sich um Zugmaschinen handelt, ist es nicht erforderlich, auf amerikanische Beispiele hinzuweisen, da deutsche Maschinen den deutschen Erfordernissen entschieden besser angepaßt sind. Als



deutsche Zugmaschine ist der Hanomag-WD-Radschlepper bekannt, der in seiner einfachen, stabilen Ausführung für Straße und Acker vielseitige Verwendung findet. Die Maschine macht einen so einfachen und übersichtlichen Eindruck, daß bei der zu erwartenden, allgemeinen Verbreitung die Führerfrage nicht zu Schwierigkeiten führen wi Der Schlepper arbeitet mit Petroleum und anderen Schwerbrennstoff und vermag sich mit drei Vorwärtsgängen und dem Rückwärtsga allen Ansprüchen eines modernen Transportbetriebes anzupasse Bei einem Betriebsgewicht von 2600 kg bzw. 3200 kg, das zum größt Teil in den massiven Hinterrädern liegt, zieht er Lasten bis zu 20 desgleichen nimmt er stärkste Steigungen mit Sicherheit. Das G heimnis dieser weit über dem Durchschnitt liegenden Leistung dürfte nicht zuletzt in der guten Gewichtsverteilung zu suchen sei Schon äußerlich erkennbare Sondereinrichtungen, wie z. B. Federzu kupplungen und die Getriebesperre, welche das einseitige Rutsch der Räder verhindert, tragen sicherlich dazu bei, den Betriebswe und die Lebensdauer der Maschine zu erhöhen.

Zwei Bremsen ermöglichen die Beherrschung des Fahrzeuge Wertvoll erscheint ferner an dieser Maschine ihre Verwendbarkeit a stehender Antriebsmotor, wobei der Umstand, daß ein Regler f dauernde Gleichmäßigkeit der Drehzahl sorgt, sehr zu beachten i (vgl. Abb.).

Der Schlepper wird ganz nach Wunsch mit 8 oder 15 km Höchs geschwindigkeit geliefert. Bei der langsamer laufenden Maschine sir die Zugkräfte natürlich entsprechend höher.

Ferner baut die Hanomag die bekannten 50 PS und 28 P WD-Kettenschlepper. Diese für schwerste Beanspruchung un schwierigste Bodenverhältnisse entworfenen Sonderfahrzeuge könne mit ihrer großen Auflagefläche auch die am wenigsten tragfähige Böden befahren, beträgt doch der Flächendruck nur $^1/_5$ von dem d Pferdehufs. Auf ihrer Kettenbahn entlang laufend, brauchen sie f Eigenbewegung einen so geringen Teil der Motorleistung, daß sel große Zugkräfte zur Verfügung stehen. Sie nehmen im wegelose Gelände die steilsten Hänge und sind deshalb für schwierige Ber transporte und in der Land- und Forstwirtschaft brauchbare Helfe moderner Wirtschaftsführung.

WIRTSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN.

Wechselverkehr mit öffentlich-rechtlichen Körperschaften.

Von Gerichtsassessor Dr. jur. Joh. Lochner.

Die Bautätigkeit der Kommunen und anderer öffentlich-rechtlicher Körperschaften hat in den letzten Jahrzehnten stark zugenommen. Zugleich mit dieser Entwicklung haben sich aber auch Nachteile, besonders in bezug auf die geldliche Seite dieser Betätigung, gezeigt, die allmählich die Sicherheit des Geschäftsverkehrs beeinträchtigen.

Zur Bezahlung ihrer Verbindlichkeiten greifen nämlich besonders kleine Verbände häufig zur Wechselausstellung. Nun ist zwar die Berechtigung zur Eingehung wechselmäßiger Verbindlichkeiten bei Städten, Kreisen, Landgemeinden, Kommunal- und Zweckverbänden regelmäßig anzunehmen, da diese Körperschaften ihr Vermögen selbst verwalten können. Aber es ergeben sich hier formelle Schwierigkeiten wegen der Art der Unterschriftzeichnung. In jedem Land, häufig auch noch in einzelnen Landesteilen (siehe Preußen), bestehen darüber verschiedene Vorschriften. Maßgebend sind die Städte-, Landgemeinde-, Kreisordnungen, das Zweckverbandsgesetz usw. Die Unterschrift auf dem Wechsel, gleichgültig, ob es sich um Ausstellung, Akzept oder Giro handelt, muß grundsätzlich in der Form erfolgen, in der die betreffende Körperschaft verpflichtende Urkunden ausstellt.

Bei Stadtgemeinden genügt in der Regel die Unterschrift des Bürgermeisters, sowie eines Magistratsmitgliedes (so z. B. Brandenburg, Pommern, Schlesien, Sachsen, Hessen-Nassau) oder des Stadtverordnetenvorstehers (Hannover — Schleswig-Holstein verlangt außerdem Unterschrift noch eines Magistratsmitgliedes), bei kleinen Gemeinden und im Rheinland reicht häufig die Unterschrift des Bürgermeisters aus. Vorsichtshalber wird man sich aber ferner noch von der betreffenden Gemeinde nachweisen lassen, daß die Aufsichtsbehörde die Wechselzeichnung genehmigt hat. Diese Genehmigung ist notwendig, weil die Übernahme von Wechselverpflichtungen, besonders bei größeren Beträgen als „Anleihe" im Sinne der Städteordnung anzusehen ist. Anleihen sind aber grundsätzlich genehmigungspflichtig (z. B. § 50, Ziff. 3 der Städteordnung für die sieben östlichen Provinzen, § 46, Ziff. 3 der Städteordnung für die Rheinprovinz). Vielfach ist auch die Angabe der Genehmigungsbeschlüsse auf dem Wechsel selbst vorgeschrieben, eine wichtige Be stimmung. Ihrer Unterschrift hat die Stadtgemeinde ferne das Siegel der Stadt beizudrücken.

Noch verwickelter sind die Vorschriften für die Land gemeinden, Kommunalverbände, Kreise usw. Hier is außer den bereits oben aufgezählten Einzelheiten noch de die Wechselzeichnung betreffende Beschluß der Gemeind selbst auf dem Wechsel zu vermerken (vgl. z. B. § 88 der Land gemeindeordnung für die sieben östlichen Provinzen, § 9 Provinzialordnung für die östlichen Provinzen). Als Besonder heit ist hervorzuheben, daß bei Unterzeichnung durch den Kreisausschuß das Siegel des Landrats hinzuzufüge ist (z. B. § 137 Abs. 3 der Kreisordnung für die östlichen Pro vinzen, § 88 Ziff. 7 der Landgemeindeordnung, § 97 der Ge meindeordnung für die Rheinprovinz). Bei Zweckverbände ist wegen der Unterzeichnung die Satzung, die nach gesetz licher Vorschrift jeder Zweckverband haben muß, einzusehen

Die Beachtung aller der bisher erwähnten Vorschrifte ist deshalb von besonderer Bedeutung, weil das Reichsgerich das Außerachtlassen derselben stets als einen Grund für di Unwirksamkeit der betreffenden Wechselverpflichtung an gesehen hat. So hat es u. a. in dem Fall der Kreisbank Lieben werda, der seinerzeit Aufsehen erregt hat, entschieden, daß der fragliche Wechsel ungültig sei, weil er die Anführung des Beschlusses des Kreistages bzw. Kreisausschusses nicht ent hielt. Die einschlagenden Bestimmungen der Städte- und Kreis ordnungen usw. hat das Reichsgericht „in ständiger Recht sprechung dahin verstanden, daß es sich nicht lediglich un Formvorschriften, sondern in erster Linie um eine Beschränkung der Willensorgane der betreffenden juristischen Personen des öffentlichen Rechts handelt" (R. G. Bd. 115, S. 311).

Öffentliche Sparkassen dürfen grundsätzlich Wechse weder ausstellen noch akzeptieren und auch ihr Giro unterlieg Bedenken. In Zweifelsfällen sind die Satzungen entscheidend was sie nicht ausdrücklich als erlaubt anführen, ist den Sparkassen nicht gestattet. Auf diesem Gebiete wird aber die Mitte des Jahres in ganz Deutschland einzuführende Muster satzung des deutschen Sparkassen- und Giroverbandes Klarheit schaffen. Es ist zu wünschen, daß auch auf den übrigen Gebieten der Wechselzeichnung öffentlich-rechtliche Körperschaften einheitliche Bestimmungen erlassen werden.

Rechtsprechung.

Beitragspflicht des Grundstückskäufers zu der Hypothekenaufertungslast des Verkäufers. (Entscheidung des Reichsgerichts, I. Civilsenat, vom 30. Januar 1928 — VI. 221/27.) Häufig verlichtet sich der Verkäufer eines Grundstückes dem Käufer gegenber zur Löschung der auf dem verkauften Grundstück ruhenden ypotheken. Während der Inflation durfte er annehmen, sich dieser, i Bemessung des Kaufpreises berücksichtigten Verpflichtung durch piermarkzahlungen entledigt zu haben. Dies änderte sich grundgend durch das Aufwertungsgesetz, welches den Aufwertungsbetrag r Hypotheken auf 25% des Goldwerts festsetzte. Bereits gelöschte ypotheken lebten wieder auf. Infolgedessen konnte der Verkäufer nötigt sein, zur Beseitigung der Hypotheken erheblich über den aufpreis hinausgehende Geldbeträge aufwenden zu müssen.

Die Gerichte haben zunächst, in Übereinstimmung mit der ntscheidung des Reichsgerichts, V. Civilsenat, vom 10. Februar 26, (V. 567/24, Reichsger. Civils. 112.329 ff), den Verkäufer der Löschungspflicht nur gegen einen vom Käufer zu der ufwertungslast zu leistenden Beitrag festgehalten. Bestimmend ar hierfür, daß infolge der Aufwertungslast das Gleichgewicht vischen Leistung und Gegenleistung im Kaufvertrag zu einem heblichen Mißverhältnis geworden, damit eine starke Erschütterung r Geschäftsgrundlage eingetreten und deshalb dem Verkäufer die öschung der Hypotheken ohne eine besondere Ausgleichszahlung s Käufers nicht mehr zuzumuten war. Bei Prüfung der Frage, dies im Einzelfall zutrifft, sind die gesamten Verhältnisse des Einzelles zwecks Erzielung eines billigen und gerechten Ausgleichs von eistung und Gegenleistung heranzuziehen. Als solche Umstände mmen, abgesehen von der wirtschaftlichen Lage der Vertragsrteien, beispielsweise in Betracht: die Höhe des an den Verkäufer zahlten Kaufpreises und die von ihm zur Aufwertung der Hypotheken fzuwendenden Beträge; das Verhältnis des Kaufpreises zum Nennert der aufzuwertenden Hypotheken; die Möglichkeit einer Vereigerung des in der Hand des Käufers befindlichen Grundstückes nd die Anlage des Kaufpreises durch den Verkäufer in Sachwerten.

Waren bei Kaufabschluß die Hypotheken bereits gelöscht, so aben die Gerichte es überwiegend abgelehnt, nach vollständiger Abicklung des Kaufes dem Käufer nachträglich eine Ausgleichspflicht egen der vom Verkäufer als persönlicher Schuldner gelöschten Hypoheken aufgewendeten Aufwertungsbeträge aufzuerlegen. Das Reichsericht hat jedoch in seiner Entscheidung vom 30. Januar 1928, VI 221/27), bei einem nach Stabilisierung der Mark geschlossenen, ollständig abgewickelten Grundstückskauf dem Verkäufer wegen er zur nachträglichen Aufwertung der bei Kaufabschluß bereits elöschten Hypotheken aufgewendeten Beträge einen Ausgleichsnspruch gegen den Käufer zugebilligt. Die Erschütterung der Geschäftsgrundlage durch die rückwärtige Aufwertung zwingt zu diesem Eingriff in den von den Parteien vereinbarten Inhalt des Kaufvertrages, den diese unter der Herrschaft eines später mit rückwirkender Kraft von Grund aus geänderten Gesetzes im Vertrauen auf dessen Fortbestand geschlossen haben.

Fristlose Kündigung und Weiterbeschäftigung. (Urteil des Landesrbeitsgerichts Chemnitz vom 20. Oktober 1927 — Arb. D 18/27.) Läßt der Arbeitgeber den Arbeitnehmer, dem er aus einem angeblich richtigen Grund ohne Einhaltung der vereinbarten Kündigungsrist gekündigt hatte, unter Ablehnung weiterer Bezahlung im Büro eiter arbeiten, so bringt der Arbeitgeber damit zum Ausdruck, laß er ein Weiterarbeiten mit dem gekündigten Arbeiteitnehmer nicht ür unzumutbar hält. Damit entfällt jedoch die Berechtigung zur sorortigen Kündigung. Denn diese setzt gerade voraus, daß dem Arbeitgeber ein Zusammenarbeiten mit dem gekündigten Arbeitnehmer bis zum Ablauf der ordentlichen Kündigungsfrist nicht zuzumuten ist.

Tritt eine Partei wegen der Weigerung der anderen Partei, den auf sie entfallenden Teil des Vorschusses an den Schiedsrichter zu zahlen, vom Schiedsvertrage zurück, so wird das ordentliche Gericht für die dem vereinbarten Schiedsgericht unterworfenen Streitigkeiten an dessen Stelle zuständig. (Urteil des Kammergerichts, 10. Zivilsenat vom 8. Oktober 1927 — 10 U 8930/27.) Zwischen E und F entstanden Streitigkeiten wegen einer von E erhobenen Forderung auf Zahlung von Lizenzgebühren für ein von E. dem F. zur ausschließlichen Benutzung überlassenes Patent. Der mangels Einigung der von den Parteien vereinbarungsgemäß ernannten Schiedsrichter von der Industrie- und Handelskammer, wie im Vertrage vorgesehen, ernannte Obmann des vereinbarten Schiedsgerichts machte seine Tätigkeit von der Zahlung eines Vorschusses abhängig. F. lehnte jede Zahlung ab, da nicht er, sondern E. Ansprüche beim Schiedsgericht geltend machen wolle. E. zahlte ebenfalls nicht, sondern hat seine Ansprüche gegen F. beim Landgericht eingeklagt.

Das Kammergericht hat mit dem Landgericht die Einrede des F., nicht die ordentlichen Gerichte, sondern das vereinbarte Schiedsgericht sei zuständig, als unbegründet zurückgewiesen. Die gemäß einem Schiedsvertrage von den Parteien bestellten Schiedsrichter haben Anspruch auf die ihnen zukommende Vergütung gegen beide Parteien als Gesamtschuldner. Die Parteien sind auch, in entsprechender Anwendung der Vorschriften über den Auftrag (§§ 675, 669 BGB.), als Gesamtschuldner verpflichtet, den Schiedsrichtern auf Verlangen angemessene Vorschüsse zu zahlen und zwar, entsprechend wie bei Rechtsanwälten, nicht nur für die eigentlichen Aufwendungen, sondern auch für die voraussichtlich entstehenden Vergütungsbeträge. Aus der Gesamthaftung der Parteien folgt, daß im inneren Verhältnis jede Partei zur Tragung der Hälfte des Vorschusses verpflichtet ist. Unwesentlich ist hierbei, wer von den Parteien das im Interesse beider Parteien bestellte Schiedsgericht anruft. Lehnt F. die Zahlung des auf ihn entfallenden Teils des Vorschusses ab, so liegt eine hartnäckige Weigerung vor, welche E. berechtigt, ohne Fristsetzung gemäß § 326 BGB. von der Schiedsabrede zurückzutreten. Die Rücktrittserklärung liegt ohne weiteres in der Anrufung des ordentlichen Gerichts, welches damit nach Hinfälligwerden der Schiedsabrede zur Entscheidung der zwischen den Parteien schwebenden Streitigkeiten zuständig wird.

Umfang der Vorsichtsmaßregeln bei Starkstromleitungen. (Entscheidung des Reichsgerichts, VI. Zivilsenat, vom 2. Dezember 1927 — VI 104/27.) Der Unternehmer einer Starkstromleitung hat dafür Sorge zu tragen, daß niemand infolge Berührens der Leitung beschädigt wird. Schutzvorrichtungen sind überall erforderlich, wo nach der Lage und der Örtlichkeit der Starkstromleitung mit Rücksicht auf die Erfahrungen des täglichen Lebens damit zu rechnen ist, daß Menschen mit der Starkstromleitung in Berührung kommen. Das Anbringen einer Warnungstafel an einem, in ländlicher Gegend abseits von Wohnhäusern befindlichen, 7 m hohen Eisenmast einer Starkstromleitung ist als ausreichend zu erachten, ohne daß weitere Schutzvorrichtungen gegen das Erklettern des Eisenmastes gefordert werden können. Für des Lesens kundige Personen genügt die Warnungstafel. Der Schutz der Kinder erfordert keine Sicherungen gegen jede noch so entfernte Gefährdungsmöglichkeit, sondern nur gegen Gefahren, die infolge der besonderen Lage des Falls nach den Erfahrungen des täglichen Lebens naheliegend sind. Aus dem Gesichtspunkt einer besonderen Gefährlichkeit einer Starkstromleitung kann eine Gefährdungshaftung des Unternehmers nicht hergeleitet werden. Das Reichsgericht hat daher die Haftung des Unternehmers für einen Schaden, der einem siebenjährigen Knaben dadurch erwachsen war, daß er den oben erwähnten, in ländlicher Gegend abseits von Wohnhäusern befindlichen Eisenmast erkletterte und mit den Drähten in Berührung gekommen war, abgelehnt.

Im Arbeitskampf sind Maßregeln unstatthaft, die geeignet sind, die wirtschaftliche Existenz des Gegners völlig oder beinahe zu vernichten. Außerdem darf der dem Gegner zugefügte Schaden zu dem verfolgten Zweck nicht in einem außergewöhnlichen Mißverhältnis stehen. (Entscheidung des Reichsarbeitsgerichts vom 31. Dezember 1927 — RAG. 18/27). Der Bauunternehmer R. in L., der keinem Arbeitgeberverband angehörte, zahlte seinen drei Lehrlingen geringere Löhne, als im Reichstarifvertrag für das Baugewerbe vorgesehen und kam der Aufforderung, die tarifmäßigen Löhne zu zahlen, nicht nach. Der Gewerkschaftssekretär K. verhängte über R. die Arbeitssperre, die durch den Vorstand des Baugewerkbundes in der Zeitung öffentlich bekannt gegeben wurde, kein Maurer und Hilfsarbeiter sollte bei R. in Arbeit treten dürfen. Infolgedessen stellten die von R. beschäftigten Maurer und Bauarbeiter die Arbeit ein. R. hat durch Klage den Widerruf der Sperre verlangt.

Das Reichsarbeitsgericht bezeichnet zwar das von dem Gewerkschaftsbund verfolgte Ziel der besseren Entlohnung der Lehrlinge des R. als ein erlaubtes. Auch durften zur Erreichung dieses Ziels Druckmittel zu Hilfe genommen werden. Im einzelnen war jedoch die Zulässigkeit der angewendeten Zwangs- und Kampfmittel geprüft worden. Unstatthaft sind nicht nur Maßregeln, die rechtswidrig sind, sondern auch solche, die nach den herrschenden Sittenanschauungen ungerecht und unbillig erscheinen. Insbesondere verstößt es gegen die guten Sitten, den Gegner so zu schädigen, daß seine wirtschaftliche Existenz nahezu oder völlig vernichtet wird. Außerdem darf der dem Gegner zugefügte Schaden zu dem verfolgten Zweck nicht in einem außergewöhnlichen Mißverhältnis stehen. Im vorliegenden Fall hätte nach Behauptung des R. die Arbeitssperre bei dem Mangel an unorganisierten Arbeitern in L. auf die Dauer seinen geschäftlichen Ruin herbeigeführt, zum mindesten ihn so empfindlich geschädigt, daß dieser Nachteil in keinem erträglichen Verhältnis zu der erstrebten besseren Entlohnung der Lehrlinge gestanden hätte. Unerheblich ist dabei, daß der Gewerkschaftsbund mit seinem Vorgehen auch die Einbeziehung der noch außerhalb des Tarifvertrages stehenden Arbeitgeber in den Tarifvertrag bezweckt haben will. Dem R. gegenüber war als Zweck nur die Besserstellung der Lehrlinge bezeichnet worden.

Kündigung eines Arbeiters zwecks Verhinderung von dessen Wahl in den Betriebsrat verstößt nicht ohne weiteres gegen die guten Sitten. (Entscheidung des Landesarbeitsgerichts Chemnitz vom 13. Oktober 1927 — Arb. 13/26.) Die Kündigung eines Arbeiters zwecks Verhinderung von dessen Wahl in den Betriebsrat ist nicht ohne besondere Begleitumstände eine vorsätzliche gegen die guten Sitten verstoßende Handlung, welche den Arbeiter zum Fordern von Schadensersatz gemäß § 826 BGB. berechtigen würde. Konnte der Arbeitgeber bei besonders günstiger Konjunktur mit der der Möglichkeit rechnen, daß der gekündigte Arbeiter alsbald anderweit unterkommen würde, so fehlt es außerdem an einer absichtlichen planmäßigen Schadenszufügung.

PATENTBERICHT.

Wegen der Vorbemerkung (Erläuterung der nachstehenden Angaben) s. Heft 1 vom 6. Januar 1928, S. 18.

A. Bekanntgemachte Anmeldungen.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 9 vom 1. März 1928.

Kl. 19 c, Gr. 2. T 31 638. John Graham Thomson, Edinburgh, England; Vertr.: Dipl.-Ing. B. Kugelmann, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Straßenpflaster aus Formsteinen. 31. III. 26. Großbritannien 8. IV. 25.

Kl. 20 i, Gr. 30. S 76 574. Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Blocksicherungseinrichtung. 16. X. 26.

Kl. 20 k, Gr. 9. B 114 105. Bergmann-Elektricitäts-Werke, Akt.-Ges., Berlin N 65, Seestr. 63-67. Fahrdrahtaufhängung für elektrische Bahnen. 14. V. 24.

Kl. 37 b, Gr. 5. K 87 666. Friedrich Walter Krause, Altona, Bebel-Allee 63. Aus zwei Hülsen verschiedener Festigkeit zusammengesetzter Dübel. 23. VII. 23.

Kl. 37 d, Gr. 25. P 51 171. Bruno Peiser, Pfalzburger Straße 60, u. Eugen Schüfftan, Laubacher Str. 41, Berlin-Wilmersdorf. Vorrichtung zum Verhüten der Spiegelung heller Gegenstände durch eingebaute, durchsichtige Glasscheiben, z. B. Schaufenster. 22. VIII. 25.

Kl. 38 h, Gr. 2. C 36 293. Montan, Inc., Boston, Mass., V. St. A.; Vertr.: Hans Heimann, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Verfahren zur Veredlung von Holz. 2. III. 25.

Kl. 38 h, Gr. 2. M 97 397. IG Farbenindustrie Akt.-Ges., Frankfurt a. M. Verfahren zum Konservieren von Holz. 11. XII. 26. V. St. Amerika 16. XII. 25.

Kl. 42 a, Gr. 6. C 40 106. Carl Collatz, Stettin, Pölitzer Str. 10. Eckzirkel. 12. VII. 27.

Kl. 65a[14], Gr. 3. S 63 606. Société Industrielle des Procédés W. A. Loth. Paris; Vertr.: K. Osius u. Dr. A. Zehden, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. Einrichtung insbes. zur Führung von Fahrzeugen durch Bestimmung der Richtung magnetischer oder elektrischer Felder; Zus. z. Pat. 453 733. 21. VIII. 23. Frankreich 23. IV. 23.

Kl. 80 b, Gr. 1. G 66 049. Gewerkschaft Claudius, Großenbaum, Kr. Düsseldorf. Verfahren zum Dichten von Beton. 19. XII. 25.

Kl. 81 e, Gr. 126. L 65 461. Linke-Hofmann-Lauchhammer Akt.-Ges. Werk Lauchhammer, Lauchhammer i. Sa., u. Dipl.-Ing. Heinrich Schenk, Senftenberg. Absetzer. 25. III. 26.

Kl. 84 a, Gr. 3. M. 90 182. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.-G. Nürnberg 24. Selbsttätige Regelvorrichtung für Wehrverschlüsse. 19. VI. 25.

Kl. 85 b, Gr. 2. W 66 748. Wayne Tank & Pump Co., Fort Wayne, Ind., V. St. A.; Vertr.: Dipl.-Ing. H. Kleinschmidt, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Wasserenthärtungsapparat. 1. VIII. 24. V. St. Amerika 4. IV. 24.

B. Erteilte Patente.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 9 vom 1. März 1928.

Kl. 5 c, Gr. 9. 457 523. Max Adolph, Beuthen, O.-S., Hindenburgstraße 17d. Herstellung von Grubenausbauten, bei der Eisenbewehrungen an Ort und Stelle mit Beton eingespritzt werden. 26. V. 26. A 54 065.

Kl. 19 a, Gr. 11. 457 529. Franz Paulus, Aachen, Liebigstr. Klemmplatte, die den Schienenfuß sowohl von oben als auch seitlich erfaßt. 8. XII. 25. P 51 837.

Kl. 19 a, Gr. 23. 457 573. Dipl.-Ing. Franz Kruckenberg, Heidelberg, Unter der Schanz 1. Schienenweg; Zus. z. Pat. 444 068. 23. VI. 23. K 86 354.

Kl. 26 i, Gr. 4. 457 423. Vereinigte Stahlwerke Akt.-Ges., Hü... Ruhrort-Meiderich, Duisburg-Meiderich. Herzstück ... Rillenschienenweichen. 13. VIII. 26. V. 21 543.

Kl. 20 i, Gr. 33. 457 531. Marceau Jules Barafort u. Alfred Ferna... Louis Bourdel, Alais, Gard, Frankr.; Vertr.: E. Hoffmar... Pat.-Anw., Berlin SW 68. Selbsttätig wirkende Bren... auslösevorrichtung für Lokomotiven. 13. VII. 26. B 126 3... Frankreich 22. XII. 25.

Kl. 20 i, Gr. 33. 457 532. Dr. Wilhelm Stader, Hannover, Wedekin... Str. 27. Einrichtung zur Auslösung der selbsttätigen ... triebsbremsauslösevorrichtung bezw. selbsttätigen Schne... bremsauslösevorrichtung eines Zuges beim Überfahren v... Haltesignalen. 5. VIII. 26. St 41 378.

Kl. 37 a, Gr. 2. 457 617. Paul Liese, Berlin-Tempelhof, Dreibun... Str. 44. Glaseisenbeton (Decke, Boden, Wand u. dg... 18. II. 25. L 62 442.

Kl. 80 b, Gr. 3. 457 621. Dr. Hans Kühl, Berlin-Lichterfelde, Zehle... dorfer Str. 4a. Verfahren zur Herstellung von Spezialzeme... hoher Anfangsfestigkeit. 1. IV. 24. K 89 045.

Kl. 80 b, Gr. 3. 457 463. Ernst Moyat, Neubabelsberg. Verfahren z... Herstellung von Schmelzzement. 2. II. 27. M 98 123.

Kl. 81 d, Gr. 1. 457 521. Daimler-Benz Akt.-Ges., Stuttgart-Unte... türkheim. Müllwagen mit im Innern des Müllaufnahm... behälters angeordneter Förderschnecke. 5. IX. 26. B 127 20...

Kl. 81 d, 457 567. Gustav Schulze, Essen-Borbeck, Stolbergstr. 4... Vorrichtung zum staubfreien Entleeren von mit Schüttg... o. dgl. gefüllten Behältern in einen Sammelbehälter. 27. I. 2... Sch 76 751.

Kl. 81 e, Gr. 94. 457 606. Carlshütte Akt.-Ges. für Eisengießerei u... Maschinenbau, Waldenburg-Altwasser. Vorrichtung zu... selbsttätigen Aufhalten von Förderwagen. 17. VIII. 2... C 38 617.

Kl. 81 e, Gr. 136. 457 668. Adolf Bleichert & Co. A.-G., Leipzi... Gohlis. Durch eine Abziehvorrichtung bedienter Bunke... auslauf; Zus. z. Pat. 393 227. 13. III. 27. B 130 283.

Kl. 81 e, Gr. 136. 456 607. Mitteldeutsche Stahlwerke Akt.-Ge... Berlin W 8, Wilhelmstr. 71. Schlitzbunker. 15. III. 2... M 98 798.

Kl. 84 b, Gr. 1. 457 446. Leopold Rothmund, Stuttgart, Neckarstr. 4... Schwimmender Schleusentrog mit einer oder mehreren B... lastungskammern. 30. I. 26. R 66 562.

Kl. 85 c, Gr. 1. 457 467. Gustav Ullmann, Wien; Vertr.: Alfred Kat... Berlin W 50, Augsburger Str. 61. Verfahren zur Klärung u... Entfärbung von Abwässern der Farben verarbeitenden B... triebe; Zus. z. Pat. 438 268. 15. III. 25. U 8780. Öste... reich 22. I. 25.

Kl. 85 c, Gr. 6. 457 359. Dr. Eugen Geiger, Karlsruhe i. B., Beier... heimer Allee 70. Abspritzvorrichtung für Siebbänder; Zu... z. Pat. 425 919. 1. III. 27. G 69 643.

Kl. 85 d, Gr. 1. 457 418. H. Anger's Söhne Akt.-Ges., Nordhause... Harz. Brunnenfilter mit Ringschlitzen aus einzelnen schar... kantigen, mit Führungsaugen zum Aufreihen auf Haltstang... versehenen Ringen. 7. VIII. 26. A 48 470.

Kl. 85 d, Gr. 12. 457 360. Oskar Heymann, Bremen, Bückeburg... Str. 48. Wasserpfosten mit zwei Abschlußeinrichtungen, v... denen die untere einen Abschlußschieber für die Rohrleitu... bildet. 11. I. 25. H 100 012.

Kl. 85 e, Gr. 13. 457 361. Otto Herberger, München, Trappentre... straße 38. Gegen Rückstau durch ein Ventil mit Schwimm... körper gesicherter Wasserverschluß für Sinkkästen. 1. X. 2... H 103 690.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

Der möglichst dichte und zementarme Beton. Von Dr.-Ing. Friesecke. (Sonderdruck aus Nr. 40–42, Jahrgang 1927 der Fachzeitschrift „Das Betonwerk", Berlin SW 11.)

Der Verfasser behandelt in diesem Aufsatz die Frage nach der günstigsten Kornzusammensetzung der Zuschlagstoffe für Beton. Dies ist seit den letzten Jahren wiederholt der Gegenstand vieler Untersuchungen und Erörterungen gewesen. Es ist deshalb von vornherein nicht zu erwarten, daß hier etwas grundsätzlich Neues geboten werden kann, sofern nicht Wege beschritten werden, die über die vorhandene Erkenntnis hinaus Einblicke in die Abhängigkeit der physikalischen Eigenschaften dieses Baustoffes verschaffen.

Der Verfasser geht von der Annahme aus, daß der dichteste Beton auch die größte Festigkeit besitzt und untersucht die Zuschlagstoffe nach ihrer dichtesten Lagerung. Er setzt dabei voraus, daß die Zuschlagstoffe die Form von Kugeln besitzen. Für einen Haufen von Kugeln gleicher Größe tritt bekanntlich die dichteste Lagerung dann ein, wenn die Kugelmittelpunkte auf gleichseitigen Dreiecken liegen und der Kugelhaufen sich nach einem Tetraeder ausbildet. Der verbleibende Hohlraum kann rechnerisch leicht ermittelt werden. Er i... mit Füllkugeln zweiter Ordnung auszufüllen, deren Größe so zu b... stimmen ist, daß die Kugeln gerade in das Hohlraumnetz hineinpasse... Unter Berücksichtigung der Stärke der Zementhaut und gewisser U... regelmäßigkeiten in der Korngestalt der Zuschlagstoffe findet sic... der Radius dieser Füllkugeln zu 0,14 R, wenn R der Radius der Grun... kugeln bedeutet. Der nunmehr verbleibende Hohlraum wird m... Füllkugeln dritter Ordnung ausgefüllt und das Verfahren so lan... fortgesetzt, bis die dichteste Lagerung erreicht ist. Im allgemein... werden die Füllkugeln dritter Ordnung, höchstens vierter Ordnur... bereits die Größe der Zementkörner erreichen, so daß diese Hoh... räume mit Zement auszufüllen sind. Die Menge dieses Füllzement... ist also eine konstante Größe. Füllzement und Oberflächenzeme... bestimmen daher die Mindestzementmenge, die von einer solche... Mischung verlangt wird. Da bei einer derartigen Kornzusamme... setzung die Grundkugeln die größte Menge der Zuschlagstoffe au... machen, nennt der Verfasser solche Mischungen „Einkornmischungen". Es ist klar, daß aus einem natürlichen Kiessand eine ganze Reihe vo...

Einkornmischungen ausgesiebt werden können. Bei der Wahl der Korngrundgröße sind die Form und der Inhalt des herzustellenden Körpers zu berücksichtigen. An Hand eines Aussiebungsvorschlages nach einem eigens hierzu aufgestellten Schema können die Kiessande nach dieser Einkornregel leicht ausgesiebt und in dem richtigen Verhältnis zusammengesetzt werden. Die in dieser Richtung angestellten Versuche zeigten günstige Festigkeitswerte. Es sei noch erwähnt, daß bei solchen Einkornmischungen ein Gießen, wie es im Eisenbetonbau angewendet wird, nicht möglich sein wird. Die Anwendungsmöglichkeit wird also auf die Herstellung von Zementwaren im Fabrikbetrieb beschränkt bleiben. Dr. Drechsel, Dresden.

Beton". Von Professor Dr.-Ing. E. Probst, Verlag von Julius Springer, Berlin 1927.

Der bekannte Verfasser behandelt in dem 54 Seiten starken Ergänzungsheft zu seinen „Vorlesungen über Eisenbeton" die Baustoffragen des Betons, wobei durchgängig eigene Versuchsarbeiten zur Beweisführung dienen. Trotz großer Knappheit in der Darstellung werden diese modernen Probleme erschöpfend vorgetragen. (Bindemittel, Zuschlagsmaterial, Mischungsverhältnis und Ausbeute, Mörtelfestigkeit und Elastizität von Beton, Raumgewicht, Beziehungen zwischen Festigkeit und Zementmenge pro cbm Beton, Volumenänderungen von Beton, Zusammenfassende Richtlinien für Herstellung von Mörtel und Beton.) Wie ein roter Faden zieht sich durch die wertvolle Arbeit die durch neues, eigenes Versuchsmaterial bestätigte Erkenntnis, daß letzten Endes der Wasserzementfaktor für die Festigkeit von Mörtel und Beton entscheidend ist. Enthalten die Zuschlagstoffe z. B. einen zu großen Anteil an Feinsand, so benötigt dieser einen größeren Wassergehalt, um eine bestimmte Konsistenz zu erreichen; dadurch steigt der Wasserzementfaktor und die Festigkeit sinkt. Ersetzt man beim Gußbeton das runde Korn des Kiessandes durch scharfkantiges Korn von gebrochenem Zuschlag, so wird der Wasserbedarf ebenfalls vergrößert, wodurch die Festigkeit sinkt. Der für erdfeuchten Stampfbeton gültige Satz, daß Splitt- und Steinsandzuschlag die Druckfestigkeit erhöht, kann beim Gußbeton ins Gegenteil umschlagen. Auch hier wird der Grundsatz erneut bestätigt: „Keinen Tropfen mehr Wasser in den Beton als unbedingt notwendig." Am Schlusse werden die Ergebnisse in „Richtlinien" zusammengefaßt. Wir wünschen der wertvollen Arbeit weiteste Verbreitung und Beachtung vor allem bei denen, die auf den Betonbaustellen für Auswahl der Zuschlagstoffe und für die Arbeitsverfahren verantwortlich sind. B. Löser, Dresden.

Straßenbau mit Spramex und Mexphalt. Von der Asphaltabteilung der Rhenania-Ossag, Mineralölwerke A.-G., Düsseldorf, 50 S. m. 44 Abb.

Unter gleichzeitiger Veröffentlichung eines von Dr.-Ing. H. Bösenberg gehaltenen Vortrages sowie der von der Studiengesellschaft für Automobilstraßenbau aufgestellten Grundsätze werden die Eigenschaften und die Verarbeitung von Spramex und Mexphalt, eines infolge fraktionierter Destillation des mexikanischen Rohöls über 90% reines Bitumen enthaltenden Erzeugnisses mitgeteilt und die Verwendung im Straßenbau an Hand zahlreicher vorzüglicher Aufnahmen beschrieben; im besonderen werden in einzelnen Abschnitten behandelt: die Oberflächenbehandlung mit Spramex, der Bitumenschmelzkessel im Betrieb, der Asphalttränkmakadam, das Heißmischverfahren, die Bemessung der Bitumenmenge, die verschiedenen Deckenarten und einige die Ausführung der Straßenbefestigung betreffende Maßnahmen, denen abschließend ein kurzer Abschnitt über Gußasphalt folgt. Das Buch, das jedem Straßenbauer zur Orientierung willkommen sein wird, ist vorzüglich ausgestattet.

Dr. Ehnert.

Baustoffverarbeitung und Baustellenprüfung des Betons. Von Prof. Dr.-Ing. A. Kleimlogel, Privatdozent a. d. Technischen Hochschule Darmstadt. Mit 22 Abbildungen. Sammlung Göschen Bd. 978. Walter de Gruyter & Co., Berlin W 10 und Leipzig. 1928. Preis in Leinen geb. RM 1.50.

Einer der wichtigsten Baustoffe der neueren Zeit entsteht auf der Baustelle: der Beton. Seine Eigenschaften sind von so vielen Faktoren abhängig, daß die Gleichmäßigkeit seiner Güte nicht ohne weiteres gegeben ist. Namentlich ist sie keineswegs, wie oft geglaubt wird, lediglich durch die Einhaltung der üblichen Vertragsvorschriften sichergestellt. Bei der wichtigen Aufgabe des Betons als Tragbaustoff ist es deshalb notwendig, zu überwachen, daß die Voraussetzungen der statischen Berechnungen in bezug auf die Materialeigenschaften bei der Bauausführung auch gewährleistet sind.

Die Materialkontrolle, die in anderen Zweigen technischer Produktionen längst selbstverständlich ist, ist damit auch für das Beton- und Eisenbetonwesen als erforderlich gekennzeichnet. Das vorliegende Buch wird dazu beitragen, die Einsicht in die Notwendigkeit einer Betonkontrolle verbreiten zu helfen. Ausgehend von der Besprechung der Eigenschaften der Baustoffe des Beton- und Eisenbetonbaues und deren Prüfung behandelt es die Verarbeitung und Baustellenprüfung des Betons unter Hinweis auf die Einzelliteratur und die Originalforschungsergebnisse. In gedrängter Zusammenfassung des derzeitigen Wissens von Beton gibt das Buch einen Weg an, die Erkenntnisse vom Wesen des Betons in den Dienst einer Betonkontrolle in der Baupraxis zu stellen. Dem Büchlein muß möglichste Verbreitung in Fachkreisen gewünscht werden.

Dr. Hummel, Karlsruhe.

Tafeln über die mechanische Prüfung der Metalle. Bearbeitet von Dipl.-Ing. W. Deutsch. Zu beziehen durch die V.D.I.-Buchhandlung. Preis RM 2,—.

Die vom Deutschen Verband für die Materialprüfungen der Technik auf der Werkstoffschau in Berlin im Herbst 1927 ausgestellten Tafeln über die mechanische Prüfung der Metalle hat W. Deutsch in einem handlichen Heftchen mit einem kurzen Vorwort zusammengefaßt. In Anbetracht der Bedeutung, die die Materialprüfung für alle Zweige der Ingenieurwissenschaft erlangt hat, ist die allgemeine Kenntnis der Verfahren für jeden Ingenieur wichtig und notwendig. Der Inhalt des vorliegenden Heftchens bezieht sich auf die Methoden, die sich bei der mechanischen Prüfung der Metalle infolge ihrer Zweckmäßigkeit eingebürgert haben. Das Heftchen gestattet ferner einen raschen Überblick über die Ausmaße der Probekörper, die Prüfungsmaschinen und Meßgeräte sowie deren Wirkungsweise. Vorteilhaft ist auch die Angabe der Kraftäußerung bzw. des Arbeitsvermögens bei den Prüfungsmaschinen. Für die Meßgeräte dürfte es sich im Fall einer Neuauflage empfehlen, die Tafeln durch Beifügung des Übersetzungsverhältnisses zu ergänzen und darin den Preußschen Spiegel aufzunehmen, denn dieser Apparat leistet durch seine 10000-fache Übersetzung unentbehrliche Dienste für die Messung feinster Längenänderungen. Die Anschaffung dieses nützlichen Heftchens ist für den Fachmann selbstverständlich, es ist aber auch allen Ingenieuren zu empfehlen, selbst wenn das Feld ihrer Tätigkeit die Metallprüfung nur berührt. Findeisen.

Die Baukontrolle beim Gußbeton. Ein Taschenbuch für die Baustelle. Von Dipl.-Ing. Oskar Spetzler und Regierungsbaumeister Helmut Möhle, Ruhrverband Essen. Mit 32 Textabbildungen. Verlag Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin. 1928. Preis geheftet RM 2.60.

In Zusammenfassung der in der Literatur zerstreut liegenden Prüfungsmethoden zeigt das vorliegende Taschenbuch in gedrängter Form einen Weg für eine auf Baustellen mögliche Überwachung der Stoffe zum Aufbau des Betons, der Bindemittel, der Zuschläge, des Wassers, wie auch des Betons selbst. Die zweckmäßige Zusammensetzung und ihr Wert für die Eigenschaften des Betons, die richtige Verarbeitung und Behandlung des Betons sind für die Bedürfnisse der Praxis kurz dargestellt. Die für die Durchführung einer wirksamen Baukontrolle erforderlichen Geräte und Einrichtungen eines Baustellenlaboratoriums sind beschrieben worden. Ein Anhang bringt Vorschläge für die Form der auf Baustellen anzulegenden Protokolle.

Es ist erfreulich, in welchem Maße der Ruhrverband sich eine zielbewußte Baustellenkontrolle auf seinen Baustellen angelegen sein läßt. Es ist zu wünschen, daß das vorliegende Büchlein weite Verbreitung in der Praxis findet und dadurch ein Helfer sei für den weiteren Ausbau der Wege zu einer allgemeinen Betonkontrolle auf unseren Baustellen. Dr.-Ing. Hummel, Karlsruhe.

Der Betonstraßenbau. Von Dr.-Ing. W. Petry, Regierungsbaumeister a. D. in Oberkassel, Siegkreis. Mit 49 Abbildungen. 112 S. Sammlung Göschen Bd. 976. Walter de Gruyter & Co., Berlin W und Leipzig. 1927. Preis: in Leinen geb. RM. 1,50.

In dem Bändchen, welches der obengenannte rührige Verlag in der Sammlung Göschen herausgegeben hat, wird zunächst ein Rückblick über den Betonstraßenbau in Deutschland bis zum Jahre 1920 und danach ein Überblick über den Betonstraßenbau in Nordamerika gegeben. Danach wären in Deutschland bis zum Jahre 1914 etwa 300 000 m² Betonstraßen vorhanden.

Im Jahre 1925 sind etwa 45 000 m² und 1926 etwa 260 000 m² Betonstraßen in Deutschland gebaut worden. Für das Jahr 1927 liegt eine Statistik noch nicht vor, sie dürfte jedoch die letztgenannte Zahl erheblich überschreiten. Im Gegensatz dazu ist Nordamerika recht eigentlich das klassische Land des Betonstraßenbaus. Bis Ende 1925 sind etwa 60 000 km Straßen dieser Bauart hergestellt worden.

In einem weiteren Abschnitt sind die allgemeinen Gesichtspunkte für den Bau und die Unterhaltung neuzeitlicher Betonstraßen kurz erörtert. Der besondere Wert des Büchleins liegt darin, daß in den nachfolgenden Abschnitten die neuzeitlichen Maschinen für den Betonstraßenbau und die neuen deutschen Betonstraßen der letzten Jahre eingehend behandelt worden sind.

Damit ist für jeden an der Frage des Betonstraßenbaus Interessierten die Möglichkeit gegeben, an Hand der Unterlagen sich ein genaues Bild über die Bewährung der Betonstraßen zu machen.

Professor Geißler-Dresden.

Hauptversammlung des Vereins Deutscher Ingenieure.

Die 67. Hauptversammlung des Vereins Deutscher Ingenieure findet in Essen-Duisburg in der Zeit vom 9.—11. Juni 1928 statt. Gleichzeitig mit dieser Tagung veranstaltet die Stadt Essen gemeinsam mit dem Verein Deutscher Ingenieure in den Räumen des Folkwang-Museums eine Ausstellung „Kunst und Technik", die am 8. Juni 1928 eröffnet wird.

MITTEILUNGEN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR BAUINGENIEURWESEN.

Geschäftsstelle: BERLIN NW 7, Friedrich-Ebert-Str. 27 (Ingenieurhaus)
Fernsprecher: Zentrum 15207. — Postscheckkonto: Berlin Nr. 100329.

Die ordentliche Mitgliederversammlung der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen

führt dieses Jahr die Mitglieder in Essen zusammen. Die Großstadt Essen erstreckt sich von der Ruhr im Süden bis zur Emscher im Norden. Der nördliche Teil der Stadt ist die Gegend der Eisenindustrie und des Kohlenbergbaues, in der Mitte liegt die Geschäftsstadt, während der südliche Teil des Stadtgebietes den Wohnungen vorbehalten ist; es hat sich also eine gesunde Stadtentwicklung angebahnt. Das Ruhrtal selbst weist große landschaftliche Schönheiten auf. Weit und breit ist Essen als große Industriestadt bekannt, jedoch nur wenige wissen, daß

Essen eine landschaftlich schön gelegene Stadt

ist.

Neubauten im Kabelwerk Oberspree der Allgemeinen Elektricitätsgesellschaft in Berlin-Oberschöneweide.

Im Kabelwerk Oberspree der AEG in Berlin-Oberschöneweide sind in der letzten Zeit eine Reihe von größeren Umbauten, Erweiterungsbauten und Neubauten durchgeführt worden. Weitere Bauten sind bereits in Angriff genommen oder werden für die nächste Zeit geplant. Am Dienstag, den 17. April ds. Js., besichtigte die Ortsgruppe Brandenburg der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen die Bauten in ihrem augenblicklichen Zustand. Nachdem die Besichtigungsteilnehmer von der Direktion des Kabelwerkes freundlichst begrüßt worden waren, gab Herr Oberingenieur und Prokurist Heideck, Leiter der Bauabteilung der Fabriken-Oberleitung der AEG, an Hand von Plänen und Zeichnungen einen Überblick über die Bauarbeiten, die anschließend unter seiner Führung besichtigt wurden. Herr Beratender Ingenieur Mensch, Charlottenburg, dem die konstruktive und statische Bearbeitung der Bauten obliegt, sowie Herr Architekt B.D.A. Ziesel, Charlottenburg, in dessen Händen die baukünstlerische Gestaltung liegt, unterstützten ihn freundlicherweise bei der Führung der Teilehmer.

Zuerst wurde das Kupferwalzwerk besichtigt. An einen älteren bestehenden Teil sind zwei neue Hallen angebaut worden. Die Länge der Hallen beträgt rund 60 m, ihre Spannweiten 30 bzw. 27 m. Die Binder sind Dreigelenkbogen mit Zugband und haben eine Höhe von 14,20 m, wovon 3 m auf die Dachschräge entfallen. Die mittleren vier Binder haben je einen Abstand von 12,50 m. Zwischen den äußeren Bindern und den Giebelbindern sind die Abstände geringer. Zur Erzielung der Längssteifigkeit sind zwischen den mittleren Bindern Portale angeordnet. In jeder Halle ist ein Laufkran für 10 t Tragkraft vorhanden, deren Kranbahnträger auf von den Bindern vorgekragten Konsolen ruhen.

In der Walzwerkhalle sind drei Walzenstraßen. Der Boden der Halle ist zum größten Teil durch die Schlingenkanäle der Mittelstraße eingenommen, so daß die Schlingenkanäle der Fertigstraße unter der 20 m breiten Werkstraße zwischen Walzwerkhalle und der gegenüberliegenden Spreehalle hindurch noch bis unter diese gelegt werden mußten. Die vier Schlingenkanäle der Fertigstraße haben ein Gefälle von 13%, drei von ihnen sind je 3,25 m breit und einer 3,95 m. Durch die Schlingenkanäle der Walzenanlagen ergaben sich im Boden äußerst verwickelte und sehr unübersichtliche Eisenbetonkonstruktionen.

Anschließend wurde der Hochbau „A 8" besichtigt, ein beachtenswerter neuer Geschoßbau, der an der Werkstraße liegt, die zwischen der Spreehalle und dem Kupferwalzwerk hindurchführt. Dieser Bau ist 100 m lang, 20 m breit und soll 9 Geschosse erhalten; für diese Höhe sind Fundamente wie Eisenkonstruktionen berechnet worden. Zur Zeit sind 5 Geschosse hochgeführt worden. Das Erdgeschoß ist 7 m, das 1. Obergeschoß 5 m hoch, alle weiteren Geschosse sind 4 m hoch. Im Erdgeschoß wie im 1. Obergeschoß sind Laufkrane vorhanden. Die Decke über dem Erdgeschoß ist für eine Nutzlast von 1500 kg berechnet, alle höher liegenden für 1000 kg Nutzlast. Durchweg wurden Steineisendecken verwendet. Der Fußboden wird in sämtlichen Geschossen mit Holzpflasterung versehen. An beiden Enden des langen Baues sowie in der Mitte der Straßenfront befinden sich je eine Aufzug- und Treppenhausanlage; die Türme der Aufzuganlage sind so hoch angelegt worden, daß beim Weiterbau die Aufzüge nicht außer Betrieb genommen werden müssen. Wegen des schlechten Baugrundes wurde von einer Unterkellerung des Hochbaues abgesehen.

Der ganze Bau ist auf rund 10 m langen Pfählen gegründet. Insgesamt waren 12 000 m Eisenbetonpfähle erforderlich, die in der sehr kurzen Zeit von 6 Wochen durch die Beton- und Tiefbaugesellschaft Mast m. b. H. eingerammt wurden. Die Pfahlköpf sind in Betonfundamentkörpern zusammengefaßt, die in drei Längsreihen angeordnet sind. In jeder Reihe beträgt der Abstand de Fundamente von Fundamentmitte bis Fundamentmitte 6,66 m ent sprechend dem Längsabstand der eisernen Stützen. Sämtlich Fundamente der beiden äußeren Reihen haben eine Grundfläch von 4 × 4 m, die der Mittelreihe besitzen eine Grundfläche vo 5 × 6 m.

Der Hochbau „A 8" ist ein ausgesprochener Eisenskelettbau Hierdurch war es möglich, den Bau ohne Unterbrechung durch di sehr lange Frostperiode des vergangenen Winters hochzuführen Die Stützen sind in vier Reihen angeordnet, von denen die beide äußeren Reihen auf den äußeren Fundamentreihen stehen, während die Last der beiden mittleren Stützreihen, deren Abstand nu 2,60 m beträgt, durch Träger auf die mittlere Fundamentreihe übertragen wird. Die breiten Flächen zwischen Außen- und Mittelstützen sind Arbeitsflächen; der schmale Gang zwischen den mittleren Stützenreihen ist für den Verkehr bestimmt. An beiden Enden des Ganges liegen die Aufzugtüren. Für die Stützen sind Breitflanschträger verwendet worden, und zwar in den beiden unteren Geschossen 60 cm-Profile.

Die Flansche der Außenstützen werden gezeigt und sind durch blauen Anstrich gegenüber dem Gelb der Sommerfelder Verblender die für die Fensterbrüstungen und zum Ausmauern der Stützen verwendet worden sind, hervorgehoben; hierdurch wird das Aufwärtsstrebende der Eisenkonstruktion betont.

Vom Hochbau „A 8" begaben sich die Teilnehmer zur Generatorgasanlage des Werkes, in der drei Drehrostgeneratoren aufgestellt sind. Das Gas wird aus Braunkohlenbriketts gewonnen.

Schließlich wurde noch die neue Starkstromkabelfabrik besichtigt; zwei von den fünf alten Hallen dieser Fabrik sind bereits unter Verwendung der alten Hallenkonstruktion erneuert worden Die Hallen sind je 160 m lang und 20 m breit. Man hat die alten Stützen mit den darauf befindlichen Bindern sämtlich um 4,0 m gehoben und sie in den Fachwerkstützen der neuen Kranbahnen auf neue Auflager gestellt. Der Abstand der neuen Kranbahnstützen beträgt 10 m, die Höhe der Stützen 7,20 m und die der Träger 1 m. So weit der Baugrund es gestattete, sind die Stützen direkt gegründet nach der Spree zu mußten Pfähle gerammt werden. Unter der Imprägnieranlage sind die Hallen auf 70 m Länge durchgehend 2,80 m tief unterkellert und gegen das Grundwasser abgedichtet Der Massekeller ist 4,80 m tief. Auf eine Länge von 70 m sollen zwei nebeneinanderliegende Hallen der Starkstromkabelfabrik, die bisher je 20 m weitgespannte Binder hatten, durch Dreigelenkbogenbinder mit Zugband von 40 m Spannweite ersetzt werden Der Bau ist bereits in Angriff genommen worden.

Die Eisenkonstruktionen der erwähnten größeren Bauten sind durch die Firmen Druckenmüller G. m. b. H., Berlin-Tempelhof, und Thyssen Eisen- und Stahl A.-G., Abt. Eisenbau, Berlin-Wittenau ausgeführt worden. An den Fundamentarbeiten war außer der oben erwähnten Beton- und Tiefbaugesellschaft Mast noch die Aktiengesellschaft für Bauausführungen beteiligt, die die sehr schwierigen Fundamente im Kupferwalzwerk ausführte. Alle Bauten wurden in sehr kurzer Zeit hergestellt. Mit den Rammarbeiten für die Fundamente des Kupferwalzwerkes wurde im Februar 1927 begonnen; am 1. November 1927 konnte schon der Betrieb in den neuen Hallen aufgenommen werden. In der genannten Zeit ist die etwa zwei Monate währende Montagezeit für die Walzenstraßen einbegriffen. Im Oktober vorigen Jahres wurden die Rammarbeiten für den Hochbau „A 8" aufgenommen; Ende März dieses Jahres war der Bau bezugsfertig. Die Erstellung der Generatorgasanlage beanspruchte von Baubeginn bis Inbetriebnahme nur 4 Monate Bauzeit. Damit dürften die bekannten kurzen Baufristen, die in Nordamerika vorkommen, mindestens erreicht sein.

Nach der Besichtigung wurde den Teilnehmern noch freundlicherweise ein Imbiß geboten.

Werbt neue Mitglieder!

Damit sich die Ergebnisse der wissenschaftlichen Arbeiten, die durch die Gesellschaft auf verschiedenen Gebieten eingeleitet oder schon durchgeführt worden sind, und auch die Einrichtungen und Veranstaltungen der Gesellschaft voll auswirken können, müssen sie einem möglichst großen Kreise zugänglich gemacht werden. Das ist nur möglich auf der Grundlage eines großen Mitgliederkreises. Wenn die Arbeiten der D. G. f. B. Erfolg haben sollen, muß sich der Mitgliederkreis noch weiter vergrößern. Wir bitten daher unsere Mitglieder, in ihren Bekanntenkreisen für die Deutsche Gesellschaft für Bauingenieurwesen werben zu wollen.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimrat Dr.-Ing. E. h. M. Foerster, Dresden. — Verlag von Julius Springer in Berlin W.
Druck von H. S. Hermann & Co., Buchdruckerei G. m. b. H., Berlin SW 19, Beuthstraße 8.

DER BAUINGENIEUR

1. Jahrgang 11. Mai 1928 Heft 19

OHNE BAUTECHNISCHE BODENKUNDE KEIN WIRTSCHAFTLICHES BAUEN.

Von Reichsbahnrat Backofen, Mitglied der Studienkommission für bautechnische Bodenkunde.

Vortrag, gehalten in der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen zu Berlin am 26. April 1927.

Bei meinem Studium der Flach- und Gefällbahnhöfe fand ich in der Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen in der Nummer 32 des Jahrganges 1922 in einem Aufsatz über „Rangieren mit Schwerkraft" folgende treffende Bemerkungen von Dr.-Ing. Frölich über die Berechnung der Wagenwiderstände und der Höhe des Ablaufberges:

„Es sei auf die bekannten Berechnungen von steinernen Brücken oder Stützmauern hingewiesen: Wie dort Belastungs- und Festigkeitszahlen die Vorbedingung zum Rechnen sind, so hier die Widerstandszahlen. Wie es dort niemand einfallen wird, ohne vorherige statische Untersuchung zu bauen, so sollte auch eine Ablaufanlage ohne eingehende dynamische Untersuchung gebaut oder betrieben werden. Faustformeln helfen weder dort noch hier, sondern nur tiefes Eindringen in die schwer faßbaren Zusammenhänge, und es tut daher dort wie hier ein Spezialistentum not, dem nicht nur die dynamische Nachprüfung, sondern auch die technische Entwurfsbearbeitung unterliegt."

Im Jahre 1922 wurde die Ablaufdynamik von Frölich begründet. Jetzt im Jahre 1927 kann man sagen, daß sich auf den Verschiebebahnhöfen kein Eisenbahnrad dreht, ohne daß es dynamisch und betriebswissenschaftlich erfaßt wäre. Durch diese Wissenschaft und ihre praktische Anwendung spart die Reichsbahngesellschaft jährlich viele Millionen Reichsmark.

Welche Bewandnis hat es nun mit der bautechnischen Bodenkunde, über die wir zu handeln haben? Die bautechnische Bodenkunde hat die Aufgabe, die Eigenschaften des Bodens zu bestimmen, des Bodens, mit dem wir als Ingenieure bauen, sei es, daß ein Damm geschüttet oder ein Eisenbahneinschnitt geschaffen werden soll; sei es ein Staudamm, ein Kanal, ein Tunnel, eine Tiefgründung von Brückenpfeilern oder sonstige Ingenieurbauwerke. Bei all diesen Bauten sind wir auf den — sagen wir einmal — guten Willen des Bodens angewiesen, ob er sich den menschlichen Eingriff so ohne weiteres gefallen läßt oder nicht. Jedenfalls erleben seit alters her die Bauleute mit diesem Baustoff als druckhaftem Gebirge, als schieferigem Gestein, als Ton und Mergel, als Klai und Moor die sonderbarsten Dinge.

Im 18. Jahrhundert, dem Zeitalter der Kanäle, gab man sich mit diesen Erscheinungen als unabwendbaren Zwischenfällen zufrieden; seit einem halben Jahrhundert ist man jedoch hellhörig geworden und glaubt, daß unsere Erdrinde bodentechnisch, physikalisch, chemisch, mechanisch auch Gesetzen unterworfen ist, wie jeder andere Baustoff. Einer der ersten und Unermüdlichsten, der immer wieder darauf drang, daß der Ingenieur sich mit dem Boden eingehend befassen müsse, war der Geologe Hochstetter.[1] Als Rektor der technischen Hochschule Wien forderte er dies im Jahre 1874 in einer Rektoratsrede mit beweglichen Worten. Gewiß gab es damals, vorher und später Ingenieure, die genau wußten, was sie ihrem Boden zumuten durften. Aber man baute doch nach der „alten großväterlichen Weise". Auch ein hervorragender Rufer von Rang war Vinzenz Pollack, Professor an der Technischen Hochschule Wien (vor kurzem dahingegangen). Er wies als erster auf die verschiedenen, einen Bauvorgang wesentlich beeinflussenden Eigenschaften der Bodenarten hin; als Bauausführender hatte er wiederholt Gelegenheit, Traßen zu verändern, um z. B. schiefrigem, rutschsüchtigem Gestein aus dem Wege zu gehen. Aber auch er klagt über Verständnislosigkeit im technischen Lager. Und so ist es leider noch heute.

Es sei auch nicht verschwiegen, daß manche Bauleute ihre mißlichen Erfahrungen auf Baustellen geheim und damit die Fachwelt von einer gesunden und produktiven Kritik fern halten. Pollack war nicht der Letzte, dessen Aufsätze über die Arlbergbahn „eingereicht und zensuriert" wurden; auch heute noch bleiben sehr viele wichtige Erfahrungen über Fehlbauten in den Akten vergraben, weil man „nicht anstoßen will". Soweit aber schwierige, im Kampf mit den Tücken der Bodenarten als Sieger hervorgegangene Baumaßnahmen unbeschnitten zur Kenntnis der Fachleute gekommen sind, ist die Darstellungs- und Ausdrucksweise vielfach eine so verschiedene und z. T. unverständliche, daß man schwer Zusammenhänge sehen und sich ein Gesamtbild der Bodeneigenschaften machen kann. Im bautechnischen Lager hat man heute noch nicht eine einheitliche Bezeichnung für Ton, Lehm, Mergel usw. Welche und wieviele Bestandteile Sand sind maßgebend für Tonmergel usw.? Von der Konsistenz der Böden gar nicht zu sprechen. Es ist schwer, sich von einer Bohrprobe eine Vorstellung zu machen, die „rahmartig" ist, oder von einer Aufschüttung, die die „Konsistenz der Butter" aufweist! Ist damit Butter aus dem Eisschrank oder solche unter der Sommerhitze schmelzende gemeint? Terzaghi sagt mit Recht, daß das Tatsachenmaterial mit einer paläozologischen Sammlung verglichen werden kann, deren Stücke keine Fundortsangabe tragen. Wie wir weiter unten noch sehen werden, handelt es sich darum, die einzelnen Fundstücke zu klassifizieren, mit Schildern zu versehen und praktische Folgerungen daraus zu ziehen. Vor der Hand wird dies aber nicht möglich sein, da nach wie vor jeder Baubeamte seine eigenen Bezeichnungen hat; dazu kommen die vielen Einzelinstitute in allen Ländern Deutschlands, die die Zerrissenheit auch in der Wissenschaft kraß demonstrieren — Institute, bei denen ein kleiner Ansatz für die Bestrebungen der Bodenkunde vorhanden sein mag, die aber bei weitem nicht die großen Aufgaben einer bautechnischen Bodenkunde erfassen, auch nicht fassen können, so daß wir bis auf weiteres keine Forschungsanstalt großen Stils nach Art der Kaiser-Wilhelm-institute haben werden, es sei daß eine ganz starke Hand, die überragende Leistung eines einzelnen oder die Schwere eines unheilvollen Naturereignisses die Verantwortlichen des Landes zur Aufgabe partikularistischer, unwissenschaftlicher, verkrampfter Kompetenzstreitigkeiten zu gemeinsamer Arbeit zwingt!

Die Amerikaner erkannten als erste die große wirtschaftliche Bedeutung, die in der Erforschung des Bodens liegt. Im Januar des Jahres 1913 rief die American Society ov Civil Engineers in New York das Spezial Committee to codify present Practice on the bearing Value of Soils" (Foundation Committee) ins Leben, das sich vornehmlich um Ziffernwerte bemühte. Die Bedeutung des Fragenkomplexes, der zu bereinigen war, wuchs bald zu einem „problem of national importance" an. Heute wird dort kein größerer Bau ausgeführt, bevor die Eigenschaften des Bodens genau studiert sind.

Am 29. Dezember 1913 ernannte die Direktion der Kgl. Schwedischen Staatseisenbahnen eine Kommission, die geotechnische Fragen lösen sollte. Unter dem Wort „Geotechnik" versteht man das Grenzgebiet geologischer und bautechnischer Aufgaben, in erster Linie die Haltbarkeit und Elastizität der

[1] Geologie und Eisenbahnbau. Wien 1874.

verschiedensten Böden und ihre mechanische, physikalische Veränderung, sowie ihr statisches Verhalten bei Auflage von Erddämmen oder Einschnitten. In dem Schlußbericht „Statens Järnvägars Geotekniska Kommission 1914—22" werden wertvolle Anhaltspunkte für praktische Methoden zur Bestimmung der Zähigkeit, der Körnung und der Konsistenz der Bodenarten gegeben. Die Stabilitätsberechnungen sollen eine Grundlage abgeben für die Stabilität zu untersuchender Strecken und solcher, die gefährdet erscheinen. — Bereits ein paar Jahre vor Auflösung der Kommission wurde bei der Eisenbahndirektion Stockholm eine „Geotechnische Abteilung des Bahnbüros" als Nachfolgerin der Kommission gegründet, die unter Leitung des Zivilingenieurs John Olsson die Sicherung der Eisenbahnlinien und sämtlicher Bauwerke betreibt. Hier ist der Wert einer solchen Stelle offiziell anerkannt. Keine Brücke, kein Einschnitt wird von dem bautechnischen Dezernenten herausgegeben, bevor die Baustellen auf die Festigkeit der Böden genau untersucht sind. — Wie es in Schweden ein Dammrutsch bei Svarta war, oder wie er gewöhnlich genannt wird, bei „Jonseredsraset", der den ersten Anlaß zur Gründung der geotechnischen Kommission gab, so war es auch in Finnland. Durch einen Dammrutsch bei Hoplaks unweit Helsingfors stürzte eine Lokomotive ab und mehrere Eisenbahnbeamte fanden den Tod. — Ein paar Monate später wurde in Finnland eine geotechnische Kommission gegründet.

Norwegen wartete nicht erst ein Eisenbahnunglück ab, sondern schloß sich vorsichtigerweise dem schwedischen und finnischen Vorgehen an. Diese drei Staaten verfügen heute über ein beträchtliches Material in der Wissenschaft über die bautechnische Bodenkunde.

Ähnliche Institute besitzt Belgien seit 1896 in einer ingenieurgeologischen Abteilung, die der „Administration des mines" angegliedert ist, und Italien in seinem „Instituto sperimentale" für die italienischen Staatsbahnen.

Die Methode, mit der Erde als mit einem „toten" Stoff umzugehen, ist unwirtschaftlich, diese Behauptung möchte ich meinem Beweis voranstellen. Wir kennen eine Reihe bedeutender, älterer Beispiele, an der sich diese These erhärten läßt.

1. Im Jahre 1853 weichte ein Einschnitt, der aus Löß bestand, in der Nähe von Bruchsal auf, und überschwemmte ihn. Als Ursache wurde eine unter Druck stehende wasserführende Kiesschicht festgestellt, die unter einem Kostenaufwand von 150 000 M. beseitigt wurde.[2]

2. Um zu sparen, hatte man einen 14 m hohen Damm der Ungarischen Ostbahn aus Lehm und Ton geschüttet. Im Jahre 1871 floß er auf 60 m aus, wurde durch Längs- und Querstollen gesichert und verschlang große Summen Geldes, wieviel verrät leider der Berichterstatter nicht.

3. Ein im Jahre 1840 aus Kreidesand gebauter Eisenbahndamm der Linie Aachen-Herbesthal fiel im Jahre 1880 in sich zusammen und verursachte 120 000 M. Wiederherstellungskosten.

4. Nach einer Angabe aus dem Jahre 1883 verschwand am 13. Juli 1882 ein 40 m hoher Eisenbahndamm in der Nähe von Moskau in dem Augenblick in einem Moor, als ein Eisenbahnzug darüberfuhr. Sechs Personenwagen stürzten in die Tiefe und zogen 170 Personen in die schlammigen Massen.

5. Ein bekannter Einschnitt auf der Strecke Kislepp-Wangen floß jahrelang auf der Grenze zwischen alter und neuer Moräne aus. Die überall herausschießenden Quellen haben den Bau zu einem der teuersten und schwierigsten der Allgäuerbahn gestaltet und nicht umsonst taufte ihn der Volksmund: Millionenloch![3]

6. Die zweite Eisenbahnverbindung mit Triest wies einen Einschnitt von 3 bis 4 Millionen cbm Bodenaushub auf. Es bedurfte nach Pollack erst einer Überschreitung von 100 Millionen östr. Kronen, um eine Abhandlung von Singer „Die Bodenuntersuchungen für Bauzwecke" reifen zu lassen! Vorher war dafür kein Interesse. Nach demselben Autor geht die Sorglosigkeit beim Bau großer Objekte oft so weit, daß man sich nicht einmal früherer Erfahrungen oder der ausländischen Literatur bedienen zu müssen glaubt.[3]

7. Eines der hervorragendsten Bauwerke der Neuzeit ist der Panamakanal. Nur das Zusammengehen naturwissenschaftlicher Forschungen und bautechnichser Errungenschaften haben den Erfolg des Werkes ermöglicht. Meteorologie, Klimatologie, Hydrologie, Physik, Geologie, Biologie, Medizin und Ingenieurwissenschaft arbeiteten gemeinsam an der Durchführung einer 400 Jahre alten Idee. Man kann sagen, daß der Panamakanal mit Hilfe des Mikroskopes erbaut ist. Der 81 km lange Kanal hat im berüchtigten Culebraeinschnitt eine Anschnittstiefe von 96 m über Kanalsohle. Hier fanden im Laufe der Zeit Rutschungen von Millionen cbm Boden statt. Es ist bezeichnend, daß erst während des Baues das Panama geologisch untersucht wurde. Eine an Ort und Stelle tätige, aus 13 Mitgliedern der bedeutendsten Kanalbauingenieure bestehende internationale Expertenkommission, deren Majorität sich offenbar über die Gefährlichkeit des Grenzkanals in keiner Weise klar war, riet zu einem Meeresniveaukanal.[3] Hilgard sagt in seinem Buch „Über Geschichte und Bau des Panamakanals": „Bei keinem anderen Teile des kühnen Werkes (als im Culebraeinschnitt) hat der Wert der Voraussagen und der darauf fußenden Berechnungen der internationalen Expertenkommission und das wissenschaftliche wie technische Urteil bedeutendster Autoritäten auf dem Gebiete der Geologie und des praktischen Ingenieurwesens in so vernichtender Weise versagt." Diese Worte sprechen für sich.

8. Es soll auch des Schlüchternen Tunnels gedacht werden, der in Buntsandstein gedacht war. Die Oberflächendeutung von Rötschiefer erwies sich als irreführende Überschüttung zieht licher Längen. Nach 150 m Stollenvortrieb wurde tonige wasserreiches Gebirge angefahren, das durch Schildvortrieb bezwungen werden mußte. Bei 1400 m kam erst der Buntsandstein. Es fehlten nicht nur die Bodenanalysen, sondern man hat nicht einmal die alten Querschnitte Boltes aus den 60er Jahren zu Rate gezogen[4]. Sie weisen bis zu mehreren Metern Basalterde, darüber Ton auf, ferner im Gelände Abtreppungen, die kaum anders als Geländeabbrüche zu deuten waren. Sie konnten zur Vorsicht mahnen. Die Wassereinbrüche und Rutschungen in den losen Erden und die damit verbundenen unnötigen Ausgaben wären bei genauer Bodenuntersuchung wahrscheinlich nicht entstanden.

9. Mit den großen Rutschungen am Kaiser-Wilhelm-Kanal und den seit 70 Jahren noch im Fluß befindlichen tonigen Bodenmassen am Bahnhof Alzey sei die Reihe älterer Beispiele abgeschlossen. Sie beweisen wohl zur Genüge, daß der „Boden" kein toter Baustoff ist und die Vernachlässigung seiner Gesetze sich bitter rächt, und der Wille „Ersparnisse zu machen" bei unzuverlässigem Boden gleichbedeutend ist mit dem vorsätzlichen Außerachtlassen von Momenten der Vernunft.

Das technische Gefühl und die Erfahrung ist gewiß nicht eine zu unterschätzende Mitgift für den Ingenieur. Aber vorstehende Beispiele zeigen doch, daß die erdbautechnischen Wirkungen dem Gefühl des Ingenieurs nicht immer recht gegeben haben. Die durchaus wichtige Erfahrung des Ingenieurs muß ergänzt werden durch die Wissenschaft über die Eigenschaften der Bodenarten. Von der Gestalt und Größe der Bodenkörner, der Struktur, dem Porenvolumen und der Konsistenz der Böden ausgehend, wird man in der neuen Wissenschaft zu den Reibungskräften im Boden übergehen. Es wird zu bestimmen sein, der Einfluß des Alters, die Art der Sedimentierung auf die Konsistenz und die Reibungsziffern der Sande, Tone und Lehme. Die Untersuchungen würden weiter führen zu den Formen der Gleitflächen, wie sie in der Natur auftreten, weiter zu den statischen Berechnungen abgleitender Erdkörper, nachdem in einer Voruntersuchung der Wassergehalt der bindigen Böden und ihr Einfluß auf die Konsistenz klargelegt ist; weiter zu den hydrodynamischen und hydrostatischen Verhältnissen

[2]) Siehe A. v. Kaven, Rutschungen bei Erdbauten, 1883.

[3] Pollack, Technisch-Geologisches über den Durchstich von Wasserscheiden. Berlin, Wien 1918.

[4] Pollack, Die Beweglichkeit bindiger und nicht bindiger Materialien. Verlag Wilh. Knapp, Halle.

len Bodenarten, die den letzten Auftakt zu den Gleichgewicht-
rungen geben.[5] Das Fortschreiten zu einer solchen Wissen-
aft wird in erster Linie durch genaue Beobachtung und
ıtige Darstellung der Vorgänge im Felde erzielt. Die Beob-
tungen müssen durch geschulte Ingenieurgeologen erfolgen.
darf die Leitung der Feldarbeiten nicht etwa dem Bohr-
ister überlassen werden, der gar nicht weiß, worauf es an-
nmt. Es ist wichtig, daß in entscheidenden Augenblicken
hrproben entnommen werden. Bohrungen müssen an wich-
en Stellen durch Schürfungen ergänzt werden. Sparsamkeit
diesem Gebiete hat sich schon bitter gerächt. Dem Quellen,
tschen und Fließen sowie nassen Stellen muß besonderes
genmerk geschenkt werden. Desgleichen darf der Ingenieur
Ausdrücke gebrauchen, deren Bedeutung eindeutig be-
nmt ist. Vielfach werden Böden mit demselben Namen be-
ht, obwohl sie ganz verschiedene Eigenschaften haben. Der
nd z. B. ist gewöhnlich stabil, er kann aber auch sehr unstabil
ı, wie z. B. in Holland, wo 20 bis 40 m starke diluviale Sand-
ichten mit großer Geschwindigkeit ins Meer hinausschießen.
Klai-Erde in Suriname ist nach Setzung auch unter Luft-
l Wasserzutritt steinhart, während die Klai-Erde in Cux-
ven, die bei Luft feststeht, unter dem Einfluß von Wasser zu
er breiigen Masse verwandelt wird. — Ähnliches könnte man
n Ton sagen, der ganz verschiedene Eigenschaften aufweist,
er marinen oder glazialen Ursprungs ist. Die Untersuchung
Laboratorium und die Klassifizierung der Bodenarten sowie
Bodenbewegungen auf einheitlicher Grundlage ist also das
te Erfordernis bei wirtschaftlichem Bauen. Solange wir hier
ht eine reichliche Erfahrung hinter uns haben, können wir im
sten Fall von einem Tasten auf dem Gebiet des Erdbaues
rechen. Die Untersuchungen im Laboratorium hätten aber
ht den entscheidenden Wert, wenn es nicht gelänge, die
denarten in gewachsenem Zustand an die Tagesoberfläche
bringen und zu untersuchen in ihrer natürlichen Konsistenz.
wird also auch Aufgabe sein, die hierzu brauchbaren
hrer zu konstruieren. — Untrennbar mit den bodenphysi-
lischen Untersuchungen sind die statischen Belange zu er-
rschen, die in neuester Zeit in den Veröffentlichungen von Krey
d Fellenius eine wertvolle Bereicherung gefunden haben.
wird auch hier das Streben der Forscher sein müssen, in
ererster Linie die Theorie im Einklang mit der Beobachtung
bringen, damit der Ingenieur brauchbare Methoden an die
nd bekommt, mit denen er arbeiten kann und die vor allem
r Wirklichkeit entsprechen. — Die bodenphysikalischen
ntersuchungen hören jedoch nicht beim Erdbau auf, nein, sie
den ihre Fortsetzung bei der Flach-, Tief- und Pfahlgründung.
ier dürften die Verhältnisse noch schwieriger sein, da die
annungen des freien und des Poren- sowie Kapillarwassers
twirken.

Auch die Neuzeit weist viele Beispiele auf, wo gebaut
rde, ohne den Boden vorher genau untersucht zu haben. Ich
ginne mit der früher deutschen, jetzt polnischen Strecke
nnaberg—Dt. Krawarn. In dem 700 m langen und 23 m
efen Einschnitt bei Petershofen traten im Jahre 1915 — also
ı Jahr nach Beginn der Arbeiten — die ersten Rutschungen
n, die durch Sickerungen einfachster Art zum scheinbaren
illstand gebracht wurden. 1916 traten Rutschungen schwer-
er Art ein. Die tiefen Sickerschlitze rutschten mit den Bö-
hungen auf die Gleise herab. Der Grund für die Bodenbe-
egungen war zuerst rätselhaft, hatte man es doch mit einem
nz festen Ton zu tun, der nur mit der Spitzhacke gelöst werden
nnte. Über dem Ton lagerte eine Lehmschicht. Nach den
ntersuchungen beim Materialprüfungsamt in Berlin glaubte
an die Ursachen auf den hohen Kalkgehalt schieben zu müssen.
ei Zutritt von Luft und Wasser verwandelten sich die Böden in
ne breiige Masse. Trotz umfangreicher Sicherungen rutsch-
n immer mehr Massen ab; aus den ursprünglich veranschlagten
) 000 M. wurden zum Schluß 1,3 Millionen M., das sind etwa
das 26fache des Kostenanschlages. Man kann das wohl nicht wirtschaftliches Bauen nennen.[6]

Die eben genannte Entwässerungsmethode mit Sickern, darin versenkter Räumasche und Weidenstecklingen, wandte man in Rosengarten bei Frankfurt a. d. O. an, wo seit 1911 ständige Rutschungen die Öffentlichkeit beschäftigen. Die Rutschungen wollten aber nicht aufhören und am 27. Dezember 1925 trat eine der größten Rutschungen in Deutschland ein: die beiden Hauptgleise Frankfurt—Berlin wurden unfahrbar gemacht, das eine 4,5 m hoch gehoben und das andere drehte sich um 90 Grad. Nur ein Zufall verhütete ein großes Eisenbahnunglück. Auch hier hatte man es mit festem Ton zu tun und trotzdem rutschte er ab. Es ist heute keine Frage mehr, daß die Ursachen einer Rutschung mit in den physikalischen Eigenschaften des Bodens begründet sind. Solange man sich nur darauf beschränkt, einen Boden chemisch oder statisch zu untersuchen, wird man den Ursachen, die mit den Schlagworten: Kornzusammensetzung, Anteil an feinsten kolloiden Aggregaten, Kapillardruck, molekular und mechanisch gebundener Wassergehalt, Schwellfähigkeit gefaßt sind, nicht nahe kommen. Es sind hier eine Menge von Fragen zu stellen und zu lösen, gegenüber denen die chemische Untersuchung, wenn sie auch sehr wichtig ist, ein Kinderspiel bedeutet. Es sei hier nur die Frage nach den Gleitflächen gestellt: Was ist eine Gleitfläche? Ist sie eine Trennungsfläche zwischen Bodenarten verschiedener Konsistenz oder von langer Hand in der Natur vorhanden? Haben wir es mit ehemaligen Rutschungen zu tun oder mit Filmen, die bei der allgemeinen Durchknetung durch das Inlandeis, durch Adsorption von Wasserlagen, Gasen oder gelösten Substanzen übriggeblieben sind und die Homogenität der Bodenarten stören? Sind Rutschflächen Scherflächen mit einer gewissen und welcher Scherfestigkeit? Wer schmiert die Gleitflächen? Zukommendes oder plötzlich austretendes Porenwasser? Besteht eine Abhängigkeit zwischen Schmiermittel und den geschmierten Körpern? Tritt bei einer Gleitung zweier Körper eine chemische oder rein physikalische Veränderung der Gleitzone ein oder keins von beiden?[7] Ich stelle mit Absicht diese Fragen, um zu zeigen, wie ganz anders die Probleme hier aussehen, als bei der reinen Erdbaustatik und wie wenig wir eigentlich von den Ereignissen in der Natur wissen. Aber ist es doch zweifellos unsere Aufgabe, in diese Dinge einzudringen und unbeabsichtigte Bodenbewegungen zu verhindern! Erst wenn das gelungen ist, werden wir wirtschaftlich bauen.

Sehr umfangreiche und teuere Nacharbeiten erforderte der Bau der Lokalbahn Tölz-Lenggries i. Bayern nach Mitteilungen von Reichsbahndirektor Hans Friedrich in München.[8] Am Geißbacher Hang kam der nach erfolgter Sprengung vom Löffelbagger gelöste und in einen 16 m hohen Damm eingebaute steinharte graue und blaue Letten verschiedentlich ins Rutschen. Ein in der Abhandlung gezeigtes Bild weist deutlich den nach rechts abgeflossenen Erdfladen auf. Man versuchte, den bereits einmal abgerutschten Boden nach einer gründlichen Entwässerung noch einmal für den Damm zu verwenden, aber er hatte sich nicht regeneriert, hielt nicht und rutschte nochmal ab. Der Damm hielt erst stand, nachdem man sandiges Material verwandte. Dieses sandige Material geriet an anderer Stelle wider Erwarten auch in Bewegung und man stellte nachträglich fest, daß man ihn auf seine wasserführende Schicht gebaut hatte. Die Abwehrmaßregeln zusammen mit den Widerherstellungsarbeiten verursachten natürlich große Kosten, und man fragt sich unwillkürlich, ist es nötig, daß jeder Baubeamte seine eigenen sehr kostbaren privaten Erfahrungen macht, statt daß

[5] Dr.-Ing. Terzaghi, Erdbaumechanik auf bodenphysikalischer rundlage, Deuticke 1925.

[6] Siehe „Die Rutschung auf der Eisenbahnstrecke Annaberg—Dt. Krawarn von Reichsbahnrat Backofen, Verkehrstechnische Woche 1927 Nr. 39 und Lieffers mit demselben Thema im „Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens" 1922, Heft 7.

[7] Siehe „Gleitflächen bei Rutschungen im Ton" von Reichsbahnrat Backofen. Zentralblatt der Bauverwaltung 1927 Nr. 31 u. 32.

[8] „Die Lokalbahn Tölz—Lenggries" von Reichsbahndirektor Hans Friedrich in München, Der Bahnbau 1927 Nr. 9

sie sozusagen zentralisiert und für den Baubetrieb von ganz Deutschland nutzbar gemacht werden?

Besonders interessant sind die Massenverschiebungen am Mittellandkanal.[9] Am Hauptkanal bei Schwicheldt betrugen sie vom 1. Januar 1924 bis 28. Februar 1927 288 000 cbm, am Zweigkanal nach Hildesheim erweiterten sie sich bis Ende 1927 auf 35 000 cbm. Um das aus dem Gelände eindringende Drainwasser von der Böschung fernzuhalten, stellte man längs der oberen Böschungslinie tiefe Sicker her, die, auf gewachsenem Boden laufend, das Wasser sammeln und an geeigneten Stellen dem Kanal zuführen sollten, ein Zweck, den sie zum Teil tatsächlich erfüllten. An vielen Stellen brach trotz dieser Vorsichtsmaßregel die Kanalwandung durch und riß die Sicker mit sich in die Tiefe. Anfänglich machte man die durchfeuchtete diluviale Rinne und die mit Wasser angefüllten Klüfte der schiefrigen und nicht druckhaften unteren Kreide, deren Wasserbahnen man nicht überall hin folgen könne, für die Rutschungen verantwortlich, während man später die Ursache der Bewegungen einerseits in der Zermürbung des Tones, andererseits in der unzureichenden Schubfestigkeit des Bodens erblickte. (Siehe in dem genannten Aufsatz von Dr.-Ing. Götzke die Untersuchungen der Geol. Landesanstalt Berlin.) Die Untersuchungen der Bodenproben ergab für kalkarme und kalkreiche Böden das erstaunliche Ergebnis, daß entgegen der bisherigen Anschauung der Kalkgehalt bei Rutschungen nicht ausschlaggebend ist. Die Rutschungen am Mittellandkanal zeigen deutlich, daß Versuche auf der Baustelle außerordentlich wichtig sind und bei Herstellung des Kanaldammes bei Magdeburg und des Staudammes bei Ottmachau ganz besondere Bedeutung erfahren werden. — Geradezu klassisch in seiner Erscheinung ist der Dammrutsch bei Rühlow in Mecklenburg. Nach 60 Jahren rutschte am 21. bis 22. November 1926 die eine Hälfte des Dammes in ein Moor und legte die Gleise frei. Nur dem Umstand, daß der Bahnwärter zu gewohnter Zeit um ½7 Uhr für seine Kaninchen an der Böschung Futter suchen wollte, die Böschung aber nicht mehr vorfand, ist die Verhinderung eines größeren Eisenbahnunglückes zu verdanken. — Nicht weniger lehrreich ist der Dammbruch bei Bublitz in Pommern. Der Eisenbahndamm stand auch hier schon über 30 Jahre. Im Jahre 1927, am 18. Januar, mußte er kurz hinter der letzten Achse eines Personenzuges in sich zusammenstürzen![10] Beides Beispiele für schlechtes Bauen.

Andererseits hat man auch schon hervorragende Erfolge im Erdbau durch Anwendung neuzeitlicher Untersuchungs- und Baumethoden zu verzeichnen, so z. B. beim Tieton-Damm im Staate Washington, bei der Fundierung der Lidingöbrücke bei Stockholm und bei der Kgl. Schwedischen Staatseisenbahn.

Nach einer Reihe von Mißerfolgen beim Talsperrenbau in Amerika baute man den Tietondamm zum Stau des Tietonflusses nach den Erfahrungen, die man inzwischen gesammelt hatte. Die Erfahrungen konzentrierten sich in der Spülkunst, die gröberen und feineren Bestandteile des Bodens derartig zu gruppieren, daß keine Innenspannungen entstanden, die die äußere Hülle sprengen konnten. Dies Ziel wurde erreicht und der Erfolg mit Goldbeckzellen nachgewiesen. Dieses Beispiel zeigt, daß der Weg über das Laboratorium, wo die zulässigen Bodenteilchen errechnet und ausprobiert wurden, der richtige ist und eine wirksame Waffe gegen diejenigen bedeutet, die da sagen, es sei unmöglich „theoretisch" zu bauen! Der Tietondamm hat eine Höhe von 97,7 m und eine Breite von 12,2 m in der Dammkrone.[11]

Der Bau der Lidingöbrücke bei Stockholm wurde nur durch eingehende bodenkundliche Untersuchungen möglich. Eine alte Floßbrücke verband das auf dem Festland liegende Stockh mit der Insel Lidingö und sollte durch eine massive Brücke setzt werden. Der kleine Värtan — so heißt die Meeresengt ist etwa 750 m breit und 18—20 m tief. Der tragfähige E grund liegt jedoch bis 60 m unter Meeresspiegel. Die mit Ausführung betraute dänische Firma konnte ihren Entw nicht durchführen. Sie hatte die Brücke in gleichmäßige stände von 14,5 m eingeteilt, jedoch leider keine Rücksicht den tragfähigen Baugrund genommen, so daß sie die Arbeiter Ort und Stelle abbrechen mußte. Erst die eingehenden technischen Untersuchungen, an denen u. a. Professor Feller und Zivilingenieur John Olsson beteiligt waren, gaben ein naues Bild von dem in so beträchtlicher Tiefe liegendem B grund. Auf Grund dieser bodenkundlichen Arbeit konnte ein richtiges Projekt gemacht werden, das sich jetzt dem schauer als Ergebnis deutscher Brückenbaukunst präsentier

Ich hatte eingangs bereits von der geotechnischen K mission der Schwed. Staatseisenbahnen in Stockholm sprochen. Ihr Arbeitsgebiet erfaßt die gesamten Staatseis bahnen mit einer Länge von 5—6000 km. Von 1914—1922

Abb. 1. Eisenbahnunglück bei Getå (Vitå Sikudden) in Schweden am 1. Oktober 1918 (Fliegeraufnahme).

1000 Stellen untersucht und 30 000 Proben eingebracht wor die nach einem für den schwedischen marinen Ton passen Verfahren behandelt wurden. Ich hatte im Frühjahr 1927 legenheit, die Gastfreundschaft genannter Kommission Anspruch zu nehmen und mich von der fruchtbaren Arbeit dort tätigen Herren zu überzeugen. Es ist bedauerlich, daß in schwedischer Sprache abgefaßten Arbeiten noch nicht Deutsche übertragen sind. Ich verweise auf einige Ausz die Professor Pollack im Zentralblatt der Bauverwaltung Nr S. 487, 1927 gebracht hat.[13] Im wesentlichen wird in Schwe die Probe mit einem besonders konstruierten Bohrer, der Probe nicht zerstört, entnommen und darauf nach Feinli Wassergehalt und Festigkeit untersucht, so daß man ein wandfreies Bild vom Untergrund erhält, — eine Haupt bedingung für wirtschaftliches Bauen. — Im Anschluß hi bringe ich drei Photographien eines Eisenbahnunglückes,

[9] Siehe Zentralblatt der Bauverwaltung Nr. 34, 1927, Aufsatz von Dr.-Ing. Götzke über „Neuere Erfahrungen bei Erdarbeiten".

[10] Zentralblatt der Bauverwaltung 1927, Nr. 8, Reichsbahnrat Backofen, Drei Beispiele von Rutschungen an Eisenbahndämmen.

[11] Siehe „Die Bautechnik" 1927, Heft 6, „Neuere amerikanische Erfahrungen im Bau von Talsperrendämmen nach dem Spülverfahren" von Greiff.

[12] Siehe auch „Bau der Lidingöbrücke bei Stockholm" Dr.-Ing. Schaper, „Die Bautechnik" 1924/25.

[13] Und Zeitschrift für prakt. Geologie 1925, Abb. 7 bis 11, S bis 113.

e Arbeiten der schwedischen geotechnischen Kommission be-hleunigten und ihre Notwendigkeit auch Zweiflern gegenüber festigen.[14] Am 1. Oktober 1918 fand es bei Geto (Vita Sikudden) att; 41 Menschenleben fanden hier den Tod, 25 000 cbm Ton-assen wichen nach dem See aus, 1,5 Mill. Kronen Schaden ent-anden für die Eisenbahnverwaltung. Das Bild 1 zeigt den

Abb. 2. Eisenbahnunglück bei Getå. Blick von Osten.

organg aus der Luftperspektive. Man sieht den Eisen-ahndamm von links nach rechts verlaufen. In der Mitte t er unterbrochen, ein großer Fladen breitet sich nach ben, nach dem Wasser aus. Der Speisewagen hängt ie Böschung herunter, die anderen Wagen samt Lo-omotive bilden einen Splitterhaufen. Die Bilder 2 und geben das Unglück von zwei verschiedenen Seiten wieder. er bergseitige Untergrund des Eisenbahndammes besteht us Felsen, darüber lag Ton. Bei Wiederherstellung der trecke, wurde der Ton durch Kies ersetzt. Die Schub-stigkeit wurde mit 1,4 t/m² gefunden, eine für die Kon-stenz des dortigen Tones zu geringe Zahl. Wäre die eotechnische Kommission mit ihren im Jahre 1914 be-onnenen Arbeiten im Jahre 1918 schon bis zu der Un-lücksstelle gekommen, so wäre zweifellos dies Unglück ermieden worden. — Ihre Arbeiten haben sich, ganz bgesehen von der wissenschaftlich-praktischen Ausbeute, n verschiedenen Stellen bezahlt gemacht. Eine boden-undliche Untersuchung ergab auf einer Strecke, daß an nicht nötig habe, sie zu verlegen. Dadurch ersparte an etwa 1,5 Mill. Kronen.

Diese Beispiele und Gegenbeispiele zeigen wohl zur enüge, wie wichtig es ist, den Baugrund vorher physi-alisch, chemisch, kolloidchemisch, petrographisch und eologisch zu untersuchen, bevor man auf ihm baut. Die Untersuchungen kosten im Verhältnis zum Nutzen anz verschwindend wenig. Wie wenig Rücksicht an aber noch heute auf den Baugrund nimmt und rei darauf losprojektiert, zeigt der Fall der Kölner Rhein-rücke, der allen Lesern des „Bauingenieurs" und der „Bau-echnik" bekannt ist. Da schreibt man eine Millionenbrücke us, fesselt eine Menge Firmen an die gewaltigen kostspieligen Entwurfsarbeiten und muß am Schluß feststellen, daß der Bau-rund ja gar nicht für die gewählte Gründungsart festgestellt ist! Aber diese wird nicht etwa auf dem Wege des Versuches an Ort nd Stelle bestimmt, sondern indem man wiederum 14 Gut-

[14] Die Photos sind dem Verfasser von Herrn Olsson, Stock-olm, freundlichst überlassen worden.

achter beschäftigt und 4½ Monate über den Gleitwiderstand diskutiert, anstatt einige Bohrlöcher zu machen und den Wert durch Versuche beizubringen. Bei einem Millionenobjekt hat man nicht einmal einige tausend Mark für solche Versuche übrig, ein Beispiel, das sich immer wiederholen wird, solange man geflissentlich diesen doch wahrlich ausschlaggebenden Dingen aus dem Wege geht! — In den Ausschreibungsbedingungen war außerdem gesagt: „Den Bewerbern ist anheimgestellt, weitere Bodenuntersuchungen selbst anzustellen." Hierzu bemerkt Professor Gehler im „Bauingenieur" 1927 S. 683: „Dieser Hinweis ist wohl nicht ernst zu nehmen. Man stelle sich das Bild vor, wenn die Verfasser von 40 Entwürfen sämtlich vor dem Angebotstermin auf eigene Faust Probebohrungen im Rhein und an den Ufern sowie Herstellung von Schürflöchern und Gleitversuche vornehmen wollten." Und Professor Möller sagt S. 702 des Bauingenieurs 1927: „Genau so wie die Bauleitung verpflichtet ist, bei der Bauausführung die Festigkeit der gelieferten Baumaterialien nachzuprüfen, genau so liegt für sie die Verpflichtung vor, den Baugrund auf seine Eigenschaften zu prüfen. Das ist eine berufliche und dienstliche Aufgabe der Bauleitung." Der Fall der Kölner Rheinbrücke zeigt es ganz deutlich und grotesk, daß man sich bis zur Erbauung der nächsten Rheinbrücke über die aufgewühlten Probleme Klarheit geschaffen haben muß, und diese sind nicht ganz einfach. Es handelt sich nämlich um verschiedene Gleitwiderstände, je

Abb. 3. Eisenbahnunglück bei Getå. Blick von Westen.

nach der Körnung der Bodenart, ihrer Durchnässung, der hydrodynamischen Verhältnisse und der Geschwindigkeit, mit der das Gleiten vor sich geht. Für jeden einzelnen Fall werden sich verschiedene Werte ergeben. Aber eine genaue Bodenuntersuchung ist nicht nur vom Standpunkt des reellen Ingenieurs erforderlich, sondern liegt noch mehr im Interesse der Vertragschließenden. Die Vertragsunterlagen sind bekanntlich, was die Bodenarten anbetrifft, im allgemeinen ganz unklar. Aus den Unklarheiten entstehen die meisten Streitigkeiten und Schiedsgerichte. Die Bauherren lassen wohl Angebote zu, die sich auf ihre Bohrungen und Schürfe stützen, legen die Bauunternehmungen auch auf die Preise fest, überlassen aber

die Verantwortung für die Richtigkeit der Bodenaufschlüsse dem Bauausführenden! Vielfach erscheinen ganz andere Bodenarten, als angenommen, die Förderkosten wachsen, der Unternehmer kommt nicht aus, der Bauherr lehnt die Verantwortung ab und der schönste Streit ist perfekt. Und wenn Unklarheiten bestehen, dann muß meist derjenige klein beigeben, der sie geschaffen hat. Es liegt im beiderseitigen Interesse, daß

1. genügend Aufschlüsse vor Vergebung der Arbeiten geschaffen und
2. diese Aufschlüsse ziffernmäßig, bodenphysikalisch festgelegt werden;
3. bei schwierigen unzuverlässigen Bodenarten die Untersuchung jedem Baufortschritt folgt, damit Nachforderungen sich innerhalb wahrheitsgetreuer Grenzen bewegen.

Zwar wird in den „Technischen Vorschriften für Bauleistungen" der Versuch gemacht, die Bodenarten nach ihrer Lösbarkeit zu beschreiben und damit verschieden zu bewerten, aber auch dieser Versuch muß als ungenügend und für die reibungslose Zusammenarbeit der Vertragschließenden als nicht ausreichend angesehen werden! Es steht fest: Der allein baut wirtschaftlich, der nicht nach alter Gewohnheit den Boden als eine leblose Masse ansieht, sondern ihn kennt und dann mit ihm baut! Es ist auch Pflicht des Staates, die studierende Jugend mit den Problemen der bautechnischen Bodenkunde bekanntzumachen und Lehrstühle hierfür einzurichten. Vorerst muß aber Forschern Gelegenheit gegeben werden, die Wissenschaft hiervon zu schaffen. Als bestes Mittel hierzu erscheint mir die Gründung eines Institutes für bautechnische Bodenkunde mit folgenden Aufgaben:

I. Zweck des Institutes.

Das Institut für bautechnische Bodenforschung hat den Zweck, die physikalischen Eigenschaften von Böden als Grundlage zu einer Erdbaumechanik festzulegen. Die praktisch wissenschaftliche Aufgabe, theoretische Grundlagen für Beobachtungsergebnisse zu schaffen, setzt das Institut in die Lage, unparteiische, dem Stand der Forschung entsprechende Unterlagen bodentechnischer Art im Verkehr zwischen Bauherren und Unternehmern vor und während eines Baues, sowie Gutachten für Verträge und Schiedsgerichte zu liefern.

II. Arbeitsprogramm des Institutes.

A. Arbeiten im Felde.

1. Allgemeine Beratung bei Vorarbeiten für Kanäle, Eisenbahnen, Gründungen jeder Art, Tunnels und Futter- sowie Stützmauern in nicht ganz zuverlässigen Böden (wie Glazialton, Fließböden, schiefrigem rutschsüchtigen Gestein, Klaiboden, Moor usw.). Allgemeine Beurteilung der Verwendbarkeit von Böden nach geologischen Gesichtspunkten (Entstehungsart, Alter des Gesteins usw.). Heranziehung bereits ausgeführter Bauten im selben Gelände in erdbautechnischer Beziehung.

2. Spezielle Beratung in der Beurteilung natürlicher Aufschlüsse. Richtige Anlage in bezug auf Zahl, Lage und Tiefe von Bohrlöchern und Schürfschächten. Sorgsame Beachtung derselben während ihrer Herstellung (auf Wasserandrang, Sohlenquellung und Bodenauftrieb). Auswahl der zweckmäßigsten Bohrmethode. Einheitliche Bezeichnung, sorgsame Aufbewahrung und evtl. luftdichter Abschluß der Bodenproben. Aufschreibungen charakteristischer, das spätere Bauvorhaben beeinflussender Ereignisse, (wie artesischer Auftrieb, Auffindung von Gleitflächen, Versacken von Pfählen nach vorherigem Festsitzen usw.).

3. Anstellen von Probebelastungen, Festigkeitsversuchen im gewachsenen Boden mit einheitlichen Apparaten und nach einheitlichen Methoden.

4. Beobachtung, in welcher Weise die Arbeitsmethode (von Hand, mit Maschinen, Sprengen, Rammen, Einschlämmen usw.) auf die Festigkeit der Böden einwirkt.

B. Arbeiten im Laboratorium. Bestimmung d Bodenproben.

1. Bodenphysikalisch. Genaue Bestimmung der Böd nach spez. Gewicht, Wassergehalt, Durchlässigkeit, Pore ziffer, Dichtigkeit, Elastizität, Schwellneigung (Druckpore zifferdiagramm), Konsistenzform der natürlichen Lagerung us

2. Chemisch und kolloidchemisch. Schlämman lysen nach den besten und schnellsten Methoden. Aufstell der Verteilungskurven.

3. Geologisch-petrographisch.

4. Statisch. Die Kenntnis des Baustoffes gibt die Mö lichkeit, mit der richtigen Statik einer Bodenart zu beginne Sie bezieht sich auf die richtige Böschungsneigung, die sichers und sparsamste Dimensionierung von Mauern und Tunne auf die richtige Beurteilung der Gründungsart (ob Pfal Caissongründung oder Grundwasserabsenkung; auf die zwec mäßigste Zusammensetzung einer Talsperre aus verschieden Bodenarten usw.).

5. Klassifizierung der Böden nach praktischen u physikalischen Gesichtspunkten.

C. Technisch-wissenschaftliche Arbeiten.

1. Ausbau und Normalisierung der Untersuchungsmethod im Felde und Laboratorium in technischer Beziehung (Boh apparate, Festigkeitsapparate, Schlämmapparate).

2. Aufstellen von Tabellen und Normalfragebögen für A schlüsse, Beobachtungen während der Aufschlüsse und des Bau für einheitliche Darstellung der Fehlbauten.

3. Klassifizierung der Fehlbauten nach Ursachen.

4. Bearbeitung der in- und ausländischen Literatur bodentechnischer Hinsicht.

5. Zusammenstellung der geologischen, chemischen, k loidalen, physikalischen und statischen Gesichtspunkte zu G achten und Anfertigung von Entwürfen.

6. Herausgabe einer Zeitschrift des Instituts für ba technische Bodenforschung. Veröffentlichung der Forschung des In- und Auslandes.

Es ist sehr erfreulich, daß die Notwendigkeit eines solch Institutes, das dem ganzen Reich dienen und durch seine V waltung schon nach außen als Reichseinrichtung auftreten s von manchen Kreisen als unbedingt notwendig erkannt word ist. Es ist nun auch zu hoffen, daß diesem geplanten Instit reichlich Aufträge auf Bodenuntersuchungen zufließen und a Baukollegen das, was auf diesem Gebiete bereits geleistet, al in der in- und ausländischen Literatur verstreut ist, weit tragen und diese Kenntnisse vertiefen.

Nachschrift. Nach diesem Vortrag wurde am 26. Ap 1927 die „Studienkommission für bautechnische Bodenkund jetzt: Deutscher Ausschuß für bautechnische Bodenforschu (Baugrundausschuß), gegründet. Ihr gehören Vertreter d Wissenschaft, der Praxis, des Unternehmertums und d Behörden an. Ihr Programm ist auszugsweise im „Zentr blatt der Bauverwaltung" 1928, S. 28/29, abgedruckt; sie auch dieselbe Zeitschrift 1927, S. 213. Weiter zu nenn ist die Gründung eines Institutes für bautechnische Bod forschung durch die Hauptverwaltung der Deutschen Reic bahn-Gesellschaft, das Reichsverkehrsministerium und Kult ministerium Ende 1927. Als „G. m. b. H." ist es örtl an die Technische Hochschule Charlottenburg angegliede Unter der Leitung einiger Professoren genannter Hochsch und unter der Geschäftsführung eines Akademikers be sichtigt es, mit vorhandenen Apparaten und Pressen d Boden zu untersuchen. Es hofft, in Arbeitsfühlung m dem „Baugrundausschuß" zu kommen. Daneben best noch ein drittes Institut von Dr.-Ing. Krey, dem Lei der „Preußischen Versuchsanstalt für Wasserbau und Sch fahrt", das sich nach einer Pressenotiz vom 17. II. 19 neuerdings besonders auf die Erdbaumechanik eingest hat, wobei hervorgehoben sei, daß „die erforderlichen Ap rate erst von der Versuchsanstalt entworfen und ko struiert werden mußten, da es sich hier um gänzlic Neuland handelt".

ERGEBNIS DES WETTBEWERBES FÜR EINE ZWEITE MOSELBRÜCKE KOBLENZ.

Von Professor Dr.-Ing. Gaber, Karlsruhe.

Der Hauptverkehr des Rheintales vollzieht sich am Unterein auf dem linken Stromufer und kreuzt daher bei Koblenz e Mosel auf der 600 Jahre alten Balduin-Brücke, einem ehrürdigen, schönen, gewölbten, steinernen Bauwerk mit der olichen engen Pfeilerstellung. Die Zufahrten zur Brücke sind der alten Festungsstadt Koblenz schmal und genügen dem oßen Auto- und Fußgängerverkehr nicht mehr. Aus diesen vingenden Gründen hat die Stadt Koblenz für den Bau einer euen stromauf gelegenen Straßenbrücke einen Wettbewerb eranstaltet. Acht angesehene Eisenbau- und sechs ebensolche ief- und Betonbaufirmen wurden im engeren Wettbewerb zur bgabe von Plänen und Angebot gegen die recht bescheidene ergütung von 2000 RM. eingeladen.

Die Brückenachse war im Grundriß genau festgelegt. Durch e Forderung der Strombauverwaltung stand auch die Lage es linken Widerlagers und des benachbarten Strompfeilers mit indestens 107 m Lichtabstand fest. Zwei Strompfeiler waren ur zugelassen. Fester Tonschiefer war in erreichbarer Tiefe durch ohrungen festgestellt worden. Verlangt war ein fertiger Entwurf ir den ersten Ausbau von 12 m Breite der Fahrstraße und je m breiten Gehwegen. Der Entwurf sollte aber den organischen usbau zu einer Brücke mit 18 m breiter Fahrstraße und je 3 m reiten Gehwegen gestatten. Die Kostenberechnung war für en ersten Ausbau verlangt.

Das Preisgericht zur Beurteilung der Entwürfe bestand aus em Oberbürgermeister und dem technischen Beigeordneten sowie echs Stadtverordneten der Stadt Koblenz, aus vier technischen achverständigen, Woltmann und Piehl aus Köln, Kaiser-Darmtadt und dem Unterzeichneten, ferner aus den beiden Architekten Bonnatz-Stuttgart und Moritz-Köln.

Es sollte zwar einen Entwurf für die Ausführung empfehlen, ie Stadt wollte sich aber für die Auftragserteilung freie Hand orbehalten, wobei den Preisträgern ein gewisses Vorrecht einräumt wurde. Die Ausschreibungsbedingungen ließen für die Überbauten sowohl Gewölbe als auch eiserne Tragwerke zu. Die aufgeforderten Eisenbaufirmen lehnten eine Beteiligung am Wettbewerb ab, da die Stadt sich auf eine Zuschlagserteilung für en Preisträger nicht verpflichten konnte.

Zu dem vorgeschriebenen Termine waren 13 Hauptentwürfe nd Angebote, ergänzt durch einige Varianten, eingegangen. 2 Hauptentwürfe sahen drei mehr als 100 m weit gespannte Beton- oder Eisenbetonbögen als eigentliche Strombrücke vor, während ein einziger Entwurf eisernen Überbau verwendete.

Das Preisgericht fällte am 28. Januar d. J. nach eingehender Würdigung des vorgelegten Materials seinen Spruch. Die Angebote für den ersten Ausbau bewegten sich zwischen 3,088 und ,65 Millionen Mark, wiesen also eine große Spanne auf, die sich ber größtenteils durch die verschiedenartigen Vorkehrungen für len zweiten Ausbau erklärt.

Das Preisgericht empfahl für den Fall, daß nach den Ausschreibungsgrundlagen und an der vorgesehenen Stelle eine gewölbte Brücke erbaut werden solle, die Ausarbeitung des baureifen Entwurfes der Fa. Grün & Bilfinger A.-G. (Mitarbeiter Architekt Abel, Köln) nach Maßgabe ihres Entwurfs zu übertragen, der massive Dreigelenkbögen mit schlaffer Armierung für die eigentliche Strombrücke vorsah. Angebotene Gesamtkosten für den ersten Ausbau: 3,7 Millionen Mark.

In der Beurteilung folgte an zweiter Stelle der Entwurf des Herrn Professor Spangenberg, München in Verbindung mit der Bauunternehmung H. Butzer, Dortmund, der für eine Kostensumme von 4,33 Millionen Mark für die Strombrücke drei Eisenbeton-Ringbögen mit Kastenquerschnitten von 50 cm Wandstärke vorsah.

An dritter Stelle stand der Entwurf von Ph. Holzmann & Cie. mit der hohen Kostensumme von 6,55 Millionen, aber dadurch bemerkenswert, daß unter Ausnutzung des felsigen Untergrundes die drei massiven Betonbögen der Strombrücke nur während des Baues drei Gelenke haben, im endgültigen Zustand aber nach Vergießen der Kämpfergelenke für den Verkehr als Eingelenkbögen wirken sollen.

An die vierte Stelle wurde der Entwurf von Dyckerhoff & Widmann A.-G. gesetzt, welcher im ersten Ausbau 4,2 Millionen M. forderte und die Bögen in eine große Reihe von dünnen Bogenrippen auflöste.

Mit Rücksicht auf seinen guten städtebaulichen Gedanken wurde der einzige Eisenbrückenentwurf der Firma Honnef, Dinglingen-Lahr in Verbindung mit zwei Koblenzer Architekten zum Ankauf enmpfohlen. Dieser Entwurf verwendet eine große Reihe von einstegigen, vollwandigen Hauptträgern unter der Fahrbahn und den Gehwegen, welche jeweils durch starke Querverbände zum einheitlichen Tragen gezwungen werden. Er gestattet im Gegensatz zu sämtlichen angebotenen Gewölbebrücken, die Fahrbahn verhältnismäßig tief liegen zu lassen.

Das Preisgericht empfahl ferner der Stadtgemeinde Koblenz eine eingereichte Variante der Tiefbauunternehmung Jager in Trier zum Ankauf. Diese Variante entsprang offenbar aus einer besonderen Ortskenntnis. Wenige 100 m oberhalb der neuen Brückenachse ist eine Stauanlage mit Walzenwehr, Krafthaus und Schleuse auf den Ufern geplant. Der Entwurf schlägt nun vor, diese Stauanlage so weit stromab zu schieben, daß die Wehrbrücke mit der Straßenbrücke zu einem einzigen Bauwerk vereinigt werden kann. Dadurch kann der Abstand der Strompfeiler von über 100 m auf etwa 40 m eingeschränkt und ein Bauwerk mit eisernem oder massivem Tragwerk geschaffen werden, dessen Fahrbahn nicht in der besonders von den Architekten beanstandeten so großen Höhe den Strom überqueren muß, wie es bei sämtlichen massiven Bogenbrücken der Fall ist.

Alle eingereichten Massivbrücken stellen beachtenswerte Leistungen dar und geben ein anschauliches Bild, auf welch mannigfaltige Art die Aufgabe gelöst werden kann. Für die drei Bögen der Strombrücke sind alle möglichen Lösungen vom gar nicht oder gering armierten Stampfbetongewölbe bis zum feinstgegliederten, dünn-wandigen Eisenbeton-Rippenbogen vertreten.

Ich glaube und hoffe, daß bei ähnlichen Aufgaben und felsigem Untergrunde künftig der von Holzmann vorgeschlagene Eingelenkbogen mit Gewölbeausrüstung durch Pressen im Bogenscheitel häufiger vorgeschlagen und ausgeführt werden wird.

ÜBER BETONSCHUTZ.

Vortrag, gehalten auf der 3. Sitzung des Ausschusses für Bauwesen der Vereinigten Stahlwerke in Duisburg-Meiderich am 16. Dezember 1927.

Von Direktor Dr. Richard Grün, Düsseldorf.

(Fortsetzung von Seite 313.)

Die lange Jahre beliebte und früher auch von mir empfohlene Klinkerverblendung vermag nach meinen neueren Erfahrungen den Beton nur sehr wenig oder gar nicht zu schützen. Abb. 24 zeigt durch Meerwassereinwirkung in Wilhelmshaven unter Klinkerverblendung, welche oben zu sehen ist, auf 1 m Tiefe zerstörten Beton kurz vor der Wiederherstellung. Tatsächlich haben auch die Holländer offenbar ähnliche Erfahrungen gemacht, denn beim Bau der großen Schleuse von Ymuiden wurde Klinkerverblendung überhaupt nicht vorgesehen. Klinkerverblendung vermag den Beton nur dann zu dichten, wenn der Klinker in Asphalt verlegt wir Das lange Liegenlassen des Betons an der Luft ist v großem Vorteil. Man kann die diesbezügliche Lagerdau etwas abkürzen durch Verwendung von Fluaten, mit welch der Beton angestrichen wird. Diese Fluate binden dann d überschüssigen Kalk. Abb. 25 zeigt die Wirkung der ve schiedenen Fluat-Arten auf undichten Beton. Der Kurve verlauf zeigt eine verhältnismäßig beschränkte Besserung.

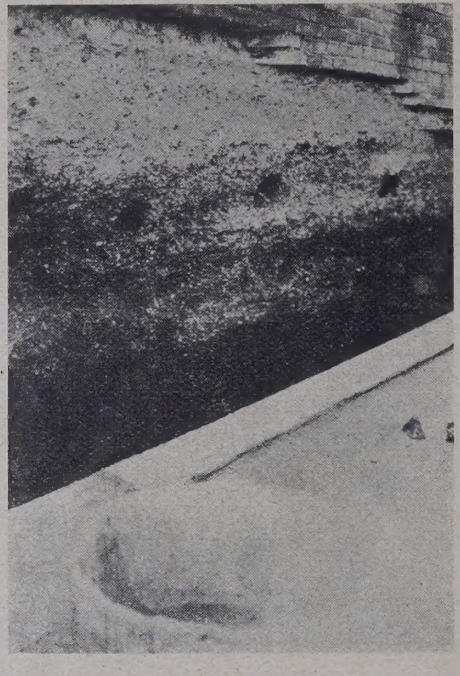


Abb. 24.

Eines der wichtigsten modernen Mittel ist der Anstri des Betons mit bitumenhaltigen Lösungen, wobei das Bitum auf dem Beton zurückbleibt und diesen vor der Einwirku des Sulfates schützt. Der Schutz ist nur dann vollkomme wenn das Bitumen eine dichte Haut zurückläßt.

Ich habe, um die einzelnen Schutzmittel zu prüfen, e Verfahren ausgearbeitet, welches von jedem Bauingenie selbst durchgeführt werden kann (Tonindustrie-Zeitung Nr. 7 27: Über die Prüfung und e Prüfverfahren von Betonschut anstrichen), von dem ich d Hauptsachen kurz wiedergeb

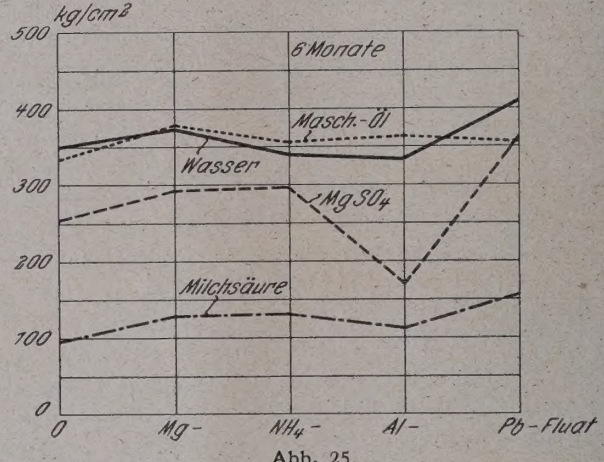


Abb. 25.

Die Drahtnetzprobe s zeigen, ob der Beton von d Bitumenhaut dicht überzog wird. Der bitumenhaltige A strich wird einfach auf ein Drah netz aufgestrichen und dies dann in der Durchsicht b trachtet. Abb. 26 und 27 zeig das Aussehen eines schlechte und eines guten Anstrich im Diapositiv, das dadurch he gestellt wurde, daß das Drah netz auf eine Photoplatte g legt und belichtet wurde. D

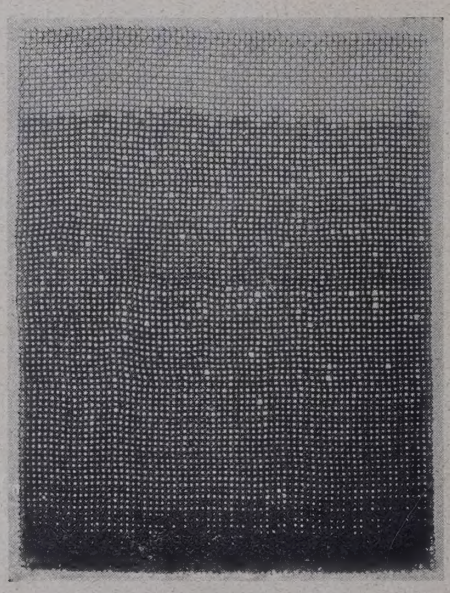


Abb. 26.

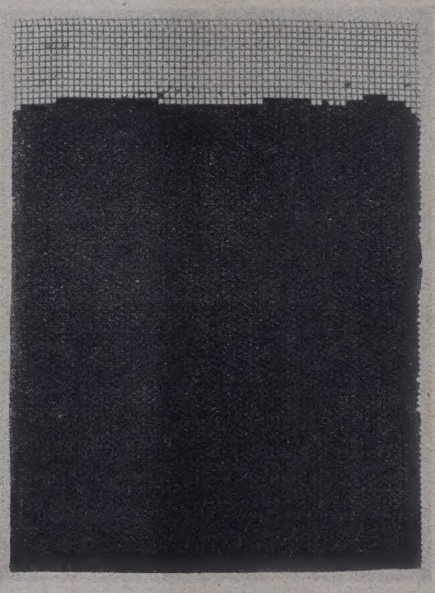


Abb. 27.

Abb. 28.

Abb. 29.

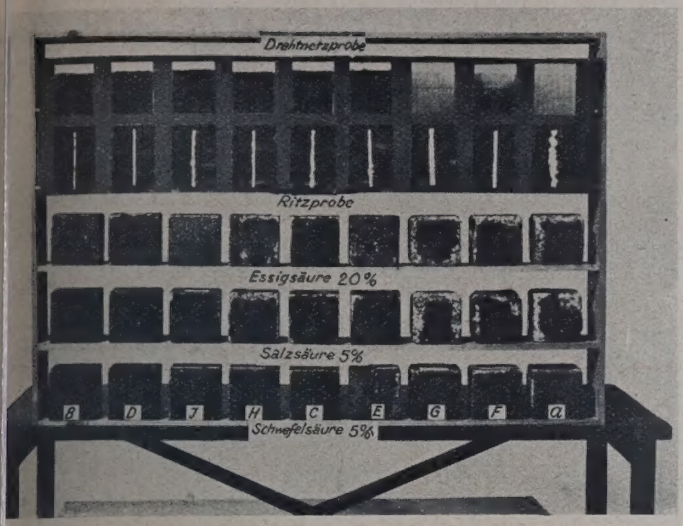


Abb. 30.

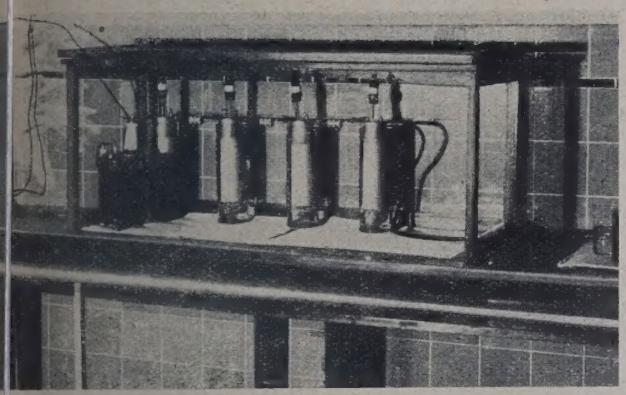


Abb. 32.

schlechte Probe beweist, daß der Anstrich nicht imstande ist, Löcher und Poren im Beton zu überziehen, sondern nach unten abläuft. Das Drahtnetz wurde nämlich nach dem Anstreichen aufrecht gestellt, da die meisten zu schützenden Wände senkrecht stehen.

Die Elastizität soll durch die Ritzprobe geprüft werden. Diese Prüfung führe ich so aus, daß ich eine mit 300 g belastete senkrechte Stahlnadel (Grammophonnadel) in den Vicatschen Abbindeapparat eingeschraubt) über einen fünf Tage alten Anstrich, der sich auf einer Glasplatte befindet, ziehe. Der so entstandene Riß wurde unter Vergrößerung photographiert. Abb. 28 zeigt eine schlechte, Abb. 29 eine gute Ritzprobe. Bei der schlechten Ritzprobe wurde der Anstrich durch die Nadel wie mit einem Pflug aufgerissen, er war also nicht zäh genug.

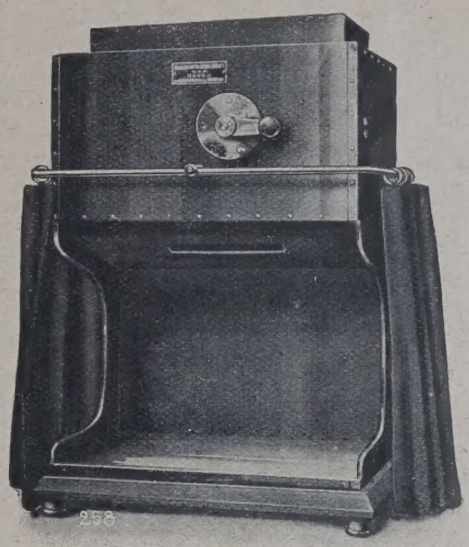


Abb. 31.

Die Widerstandsfähigkeit der Anstriche in chemischer Beziehung prüfe ich durch Einlagerung von Mörtelkörpern (Normengröße), die mit dem Anstrich versehen sind, in verdünnte Säure während weniger Tage. Es soll dadurch nicht geprüft werden, ob der Anstrich dauernd säurebeständig ist. Eine dauernde Beständigkeit gegen Säure kann man von einem Anstrich im allgemeinen nicht verlangen. Die Probe soll lediglich eine abgekürzte Prüfung der chemischen Widerstandsfähigkeit des Anstriches gegen starke Salze oder gegen sehr schwache Säuren, wie sie in der Natur vorkommen, darstellen.

Eine Gegenüberstellung der Säureproben mit den Ritzproben und Drahtnetzproben ist in Abb. 30 wiedergegeben.

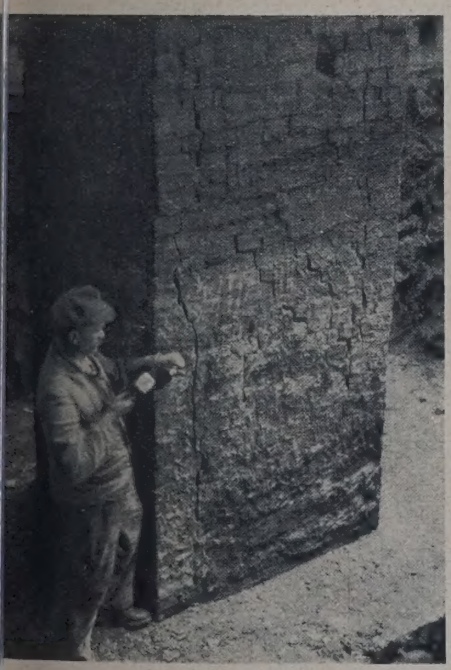


Abb. 33.

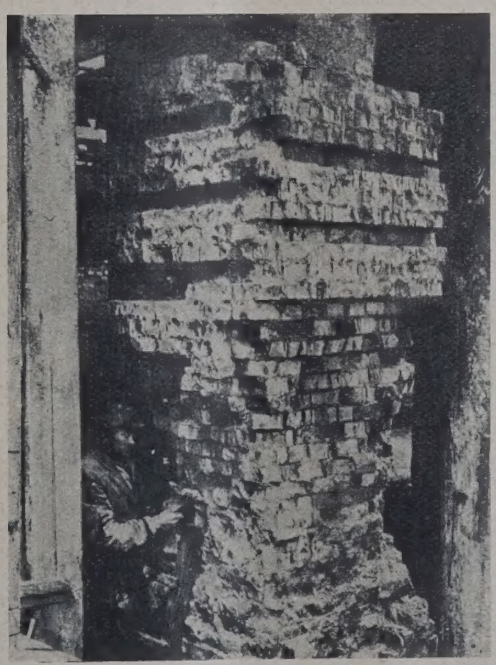


Abb. 34.

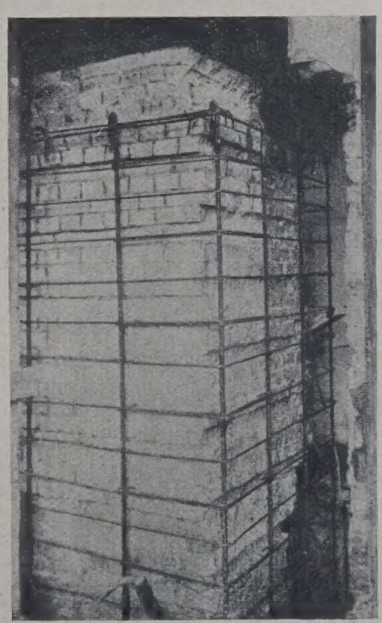


Abb. 35.

Es geht aus dieser Abbildung z. B. hervor, daß der Anstrich B, der eine gute Drahtnetz- und Ritzprobe zeigt, auch eine gute Säureprobe gibt, also tatsächlich einen Schutz des Betons gegen die stark übertriebene Wirkung der Säure darstellt. Der Anstrich A dagegen mit seiner schlechten Drahtnetz- und Ritzprobe versagt auch bei der Säureprobe vollkommen. Die Zuverlässigkeit der Drahtnetz- und Ritzprobe ist damit bewiesen.

Die hier geschilderten Versuche wurden vorgenommen mit verhältnismäßig jungen Anstrichen. Im Laboratorium ist es natürlich nicht möglich, auf ein Altern der Anstriche zu warten. Aus diesem Grunde muß eine künstliche Alterung herbeigeführt werden. Diese erreicht man durch Bestrahlung mit ultraviolettem Licht, durch die Analysen-Quarzlampe, die ich bereits in meinem Aufsatz „Das optische Verhalten der Stoffe des Systems Kalk-Kieselsäure-Tonerde im kurzwelligen Licht" (Zement 1926/37) beschrieben habe und ferner durch einen Ozonstrom, der bei einer Spannung von 7000 Volt durch stille Entladung hergestellt wird (Abb. 32). Diese beiden Verfahren führen zu einer künstlichen Alterung der Anstriche, worauf diese dann mit Ritzprobe usw. wieder geprüft werden.

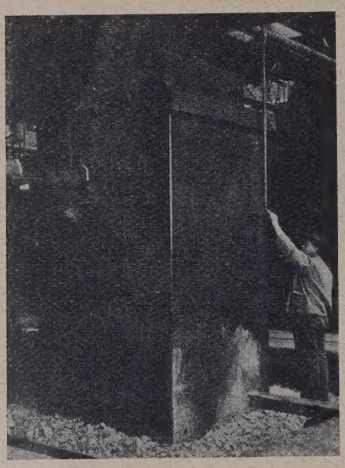


Abb. 36.

Zum Schluß sei noch vorgeführt, wie ein Pfeiler, der in einer chemischen Fabrik einen Säureturm trug und der durch herabrinnende Säure stark gefährdet war, wiederhergestellt wurde. Zunächst zeigt Abb. 33 den völlig zerstörten Pfeiler aus Ziegelmauerwerk und Abb. 34 denselben Pfeiler nach Entfernung der zerstörten Schicht. Die letzte Abbildung beweist, wie tief hinein der Pfeiler schon geschädigt wurde. Abb. 35 zeigt die Ummantelung mit Bewehrungs-Eisen und schließlich Abb. 36 den fertig wiederhergestellten Pfeiler, versehen mit einem Schutzanstrich und umgeben mit einer Packlage von Kalkstein, um herabträufelnde Säure möglichst schnell zu neutralisieren.

Wenn auch, wie ich in meinen Ausführungen zeigte, im Beton ein Baumaterial vorliegt, welches durch bestimmte aggressive Einwirkungen zerstört werden kann, so geben uns doch die Erfahrungen der letzten Jahre, von welchen ich soeben kurz zusammenfassend berichtet habe, wirksame Mittel in die Hand, diesen Beton unter Auswahl der richtigen Rohstoffe in entsprechender Weise herzustellen, zu schützen und ihm auf diese Weise die Stellung als modernen Baustoff zu erhalten, welche er sich in den letzten zwei Jahrzehnten erworben hat.

Erläuterungen zu den Abbildungen.

Abb. 1. Kristallbildung, hervorgerufen durch sehr schwach sulfathaltiges Wasser von nur 100 mg/l SO^3 in Schleusenbeton (15-jährige Einwirkung).

Abb. 2. Chemische Zusammensetzung der verschiedenen Zemente und Puzzolanarten.

Abb. 3. Zerstörung eines etwa 12 Std. alten Betons durch frühe Überflutung mit einem schwach aggressiven Wasser.

Abb. 4. Durch ammonsulfathaltiges Wasser zerstörter Zementbeton.

Abb. 5. Durch ammonsulfathaltiges Wasser zerstörter Zementbeton.

Abb. 6. Kalkreicher Zementbeton, ausgelaugt durch salzarmes kohlensäurehaltiges Wasser (der ausgeschiedene Kalk ist wie bei einer Tropfsteinhöhle deutlich sichtbar).

Abb. 7. Sulfatzerstörung an einer Abwasserrinne.

Abb. 8. Sulfatzerstörung an einem Abwasserkanal, durch Schwefelwasserstoff und Luft hervorgerufen.

Abb. 9. Wellenbrecherblock, durch Meerwasser beschädigt.

Abb. 10. Meerwasserzerstörung auf Helgoland, beginnend n den Arbeitsfugen von Stampfbeton.

Abb. 11. Durch Meerwassereinwirkung zerstörter Stampfbet die einzelnen Stampfschichten sind verschieden stark zerstört. e Stampffugen sind durch stärkere Zerstörung deutlich sichtbar.

Abb. 12. Übersichtstabelle über Schutzmaßnahmen.

Abb. 13. Verhalten von Tonerdezement, Portlandzement u Hochofenzement in verschiedenen Lösungen nach zweijähriger La rung (Lösungen: Wasser, Schwefelsäure 1%, Salzsäure 1%, Bro wasser, Essigsäure 10%, Milchsäure 10%, Natriumsulfat 10%, M nesiumchlorid 5%, Eisenchlorid 10%, Zucker 10%, Gärflüssigk 10% Zucker + 0,2% Hefe, Leinöl, Maschinenöl, Phenol. Zemen 1. Cf. Tonerde-Zement; 2. Aa. Tonerde-Zement; 6. Erz-Zeme 7. Ga. hochfester Portlandzement; 8. Wg. hochfester Portlandzeme 9. Wg. II hochfester Portlandzement; 10. Kt. normaler Portla zement; 3. Rn. normaler Hochofenzement; 4. Me. normaler Ho ofenzement; 5. Ha. normaler Hochofenzement.

Abb. 14. Vergleichsversuche zwischen Traß und Sandme Linke Reihe: Zement und Traß bzw. Sand an der Baustelle gemisc Rechte Reihe: Zement und Traß bzw. Sand zusammengemahl Oberer Teil der Tabelle: Zusatz von Traß bzw. Sand zum Zeme Unterer Teil der Tabelle: Ersatz von Zement durch Traß bzw. San

Abb. 15. Die Körper der Versuche von Tabelle 14 in gleichen Anordnung wie die Kurven dieser Tabelle.

Abb. 16. Einwirkung des Ersatzes von Portlandzement dur Hochofenschlacke auf die Sulfatbeständigkeit (Hüttenzement m verschiedenem Klinkergehalt). (Schlacke: Rn. Analyse rechts unte

Abb. 17. Einwirkung des Ersatzes von Portlandzement dur Hochofenschlacke auf die Sulfatbeständigkeit (Hüttenzement m verschiedenem Klinkergehalt). (Schlacke: Mt. Analyse rechts unte

Abb. 18. Gegenüberstellung von Tonerdezement (Ct. Fu.), Po landzement (Ga. Kt.) und Hochofenzement (Ha. Rn. Me.) nach zw jähriger Magnesiumsulfatlagerung.

Abb. 19. Gegenüberstellung von Tonerdezement (Ct. Fu.), Po landzement (Ga. Kt.) und Hochofenzement (Ha. Rn. Me.) nach zw jähriger Natriumsulfatlagerung.

Abb. 20. Gegenüberstellung von Tonerdezement (Ct. Fu.), Po landzement (Ga. Kt.) und Hochofenzement (Ha. Rn. Me.) nach zw jähriger Essigsäure-Lagerung.

Abb. 21. Unter Tangbewachsung zerstörter Beton auf Hel land (gesprengte Mole).

Abb. 22. Unter Tangbewachsung zerstörter Beton auf Hel land (zerstörter Wellenbrecherblock).

Abb. 23. Wellenbrecherblöcke aus dichtem Hochofenzeme beton trotz Fehlens von Tangbewachsung gut erhalten.

Abb. 24. Trotz Klinkerverblendung durch Meerwasser auf m Tiefe zerstörter Beton in Wilhelmshaven.

Abb. 25. Einwirkung verschiedener Fluate auf die Beständ keit von Mörtelkörpern, welche in Magnesiumsulfat, Milchsäure u Maschinenöl gelagert waren.

Abb. 26. Schlechte Drahtnetzprobe. Der zu untersuchen Betonschutzanstrich ist vom Drahtnetz abgelaufen.

Abb. 27. Gute Drahtnetzprobe. Der auf das Drahtnetz auf strichene Anstrich hat dasselbe abgedichtet.

Abb. 28. Schlechte Ritzprobe (stark vergrößert). Der auf e Glasplatte aufgebrachte Schutzanstrich wurde durch das Ritzen m einer Nadel schollenartig aufgebrochen.

Abb. 29. Gute Ritzprobe. Die Nadel hat den auf eine Gl platte gebrachten und getrockneten Anstrich nur an den Stel der Einwirkung zerstört.

Abb. 30. Gegenüberstellung von Drahtnetzprobe, Ritzpro und Säureprobe. Die Übereinstimmung des Aussehens der in v schiedenen Säuren gelagerten, mit den betreffenden Schutzanstrich versehenen Mörtelkörper mit der Drahtnetz- und Ritzprobe zeigt Zuverlässigkeit dieser beiden Proben. Die Anstriche mit einer gu Drahtnetz- und Ritzprobe haben sich auch auf Beton unter Säu einfluß am besten bewährt.

Abb. 31. Analysen-Quarzlampe zur künstlichen Alterung v Schutzanstrichen.

Abb. 32. Ozonanlage zur Herstellung von Ozon aus Sauerst zur künstlichen Alterung von Schutzanstrichen.

Abb. 33. Mauerwerkspfeiler, zerstört durch Schwefelsäuree wirkung.

Abb. 34. Derselbe Pfeiler nach Entfernung der beschädig Schicht.

Abb. 35. Mauerwerkspfeiler mit Bewehrungseisen umgeben, der Wiederherstellung.

Abb. 36. Der mit Hochofenzement wiederhergestellte Pfei mit Schutzanstrich versehen und mit einer Packung von kohl saurem Kalk umgeben, um Säuren zu neutralisieren.

BOGEN MIT FEST ANGESCHLOSSENEM STEIFEN ZUGBANDE.

Von Prof. Dr.-Ing. e. h. J. Melan.

Ein steifer Bogen, dessen Schub durch ein gerades oder esprengtes Zugband aufgenommen wird, ist äußerlich einach statisch unbestimmt, wenn von dem Biegungswiderstand es Zugbandes abgesehen werden kann. Ist letzteres aber icht der Fall, so können zwei Anordnungen vorliegen. Entweder übertragen sich die Lasten durch Hängestangen, die icht an das Zugband angeschlossen sind, nur auf den Bogen — as bei Brücken der Anordnung der sogen. freischwebenden ahrbahn entspricht —, dann hat das System bei steifer erbindung von Bogen und Zugband eine dreifache statische nbestimmtheit (System I), oder es sind die Hängestangen uch mit dem Zugbande fest aber gelenkig verbunden, dann reten zu der dreifachen Unbestimmtheit noch die n Hängetangenkräfte, und das Tragwerk ist dann (3 + n)fach statisch nbestimmt (System II).

Wir behandeln zunächst den ersten Fall und nehmen lann für den zweiten Fall das dreifach statisch unbestimmte Tragwerk als Grundsystem an.

Im folgenden bezeichnet

F_b und $J_b = J\frac{dx}{ds}$ Fläche und lotrechte Projektion des Trägheitsmomentes des Bogenquerschnittes,

F_z und J_z Fläche und Trägheitsmoment des Zugbandquerschnittes,

f und f′ die Pfeilhöhe des Bogens bzw. des gesprengten Zugbandes,

$y = y' - t$ und $\eta = y'' - t$ die Ordinate eines Punktes der Bogen- bzw. der Zugbandachse auf die Achse XX bezogen,

y′ und y″ diese Ordinaten, bezogen auf die Wagerechte durch die Auflager.

Das Achsenkreuz XY legen wir durch den Schwerpunkt der mit $\frac{1}{J}$ belasteten Bogen- und Zugbandelemente, der einerseits durch die lotrechte Symmetrieachse, andererseits durch

$$t = \frac{\int_0^1 \frac{y'}{J_b}\,dx + \int_0^1 \frac{y''}{J_z}\,dx}{\int_0^1 \frac{dx}{J_b} + \int_0^1 \frac{dx}{J_z}} \tag{1}$$

bestimmt wird. Bei konstantem Zugbandquerschnitt und parabolischer Sprengung ist

$$t = \frac{\int_0^1 \frac{y'}{J_b}\,dx + \frac{2}{3}\cdot\frac{f'\,l}{J_z}}{\int_0^1 \frac{dx}{J_b} + \frac{l}{J_z}} \tag{1a}$$

Kann auch für den Bogen J_b konstant und seine Form parabolisch angenommen werden, so ist

$$t = \frac{2}{3}\cdot\frac{f\,J_z + f'\,J_b}{J_z + J_b}. \tag{1b}$$

Die Abszissen x werden von der Y-Achse nach links positiv gezählt.

System I. Belastung durch eine am Bogen angreifende Last G (Abb. 1).

Wir denken uns das Zugband durchschnitten und die Trennungsschnitte durch starre Arme mit dem Punkte O verbunden. Die daselbst als Ersatz der im Trennungsschnitt wirkenden Spannungen anzubringenden Kräfte H, V und M_0 sind durch die bekannten Gleichungen bestimmt:

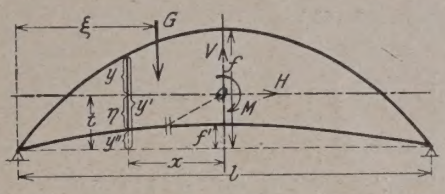


Abb. 1.

$$H = \frac{\int_0^1 \frac{\mathfrak{M}\,y}{J_b}\,dx}{\int_0^1 \frac{y^2}{J_b}\,dx + \int_0^1 \frac{\eta^2}{J_z}\,dx + \frac{l}{F_z} + \int_0^1 \frac{\cos^2\varphi}{F_b}\,dx} = \frac{Z_1}{N_1}\,G = \alpha_\xi G; \tag{2}$$

$$V = \frac{\int_0^1 \frac{\mathfrak{M}\,x}{J_b}\,dx}{\int_0^1 \frac{x^2}{J_b}\,dx + \int_0^1 \frac{x^2}{J_z}\,dx} = \frac{Z_2}{N_2}\,G = \beta_\xi G; \tag{3}$$

$$M_0 = -\frac{\int_0^1 \frac{\mathfrak{M}}{J_b}\,dx}{\int_0^1 \frac{dx}{J_b} + \int_0^1 \frac{dx}{J_z}} = -\frac{Z_3}{N_3}\,G = -\gamma_\xi\,G\,l. \tag{4}$$

Hierin ist $\mathfrak{M}$ das Balkenmoment der im Abstande ξ vom linken Auflager liegenden Last G:

$$\begin{cases} \mathfrak{M} = \frac{1-\xi}{1}\left(\frac{1}{2} - x\right)G = m_\xi\,G & \text{für } x = \xi \text{ bis } \frac{1}{2}; \\ \mathfrak{M} = \frac{\xi}{1}\left(\frac{1}{2} + x\right)G = m_\xi\,G & \text{für } x = -\frac{1}{2} \text{ bis } \xi. \end{cases} \tag{5}$$

Mit den so bestimmten Werten von H, V und M_0 rechnet sich das Moment in einem Bogenpunkte:

$$M_b = \mathfrak{M} - H\,y - V\,x + M_0 = \mu_\xi\,G\,l,$$

worin

$$\mu_\xi\,l = m_\xi - (\alpha_\xi\,y + \beta_\xi\,x + \gamma_\xi\,l). \tag{6}$$

Das Moment in einem Zugbandquerschnitt ist:

$$M_z = -H\,\eta - V\,x + M_0 = \nu_\xi\,G\,l,$$

worin

$$\nu_\xi\,l = -(\alpha_\xi\,\eta + \beta_\xi\,x + \gamma_\xi\,l). \tag{7}$$

Die Einflußwerte α, β, γ können durch Rechnung oder in bekannter Weise durch Seilpolygone erhalten werden. Aus ihnen sind auch die Einflußlinien für das Moment M_b in einem Bogenquerschnitt und für das Moment M_z in einem Zugbandquerschnitt leicht abzuleiten.

Sind die Trägheitsmomente J_b und J_z konstant und die Krümmungen von Bogen und Zugband parabolisch, so ist:

$$(8)\quad \begin{cases} Z_1 = \frac{1}{J_b}\left[\frac{1}{3}\cdot\frac{f\xi}{l^2}(l^3+\xi^3-2l\xi^2) - \frac{1}{2}t\xi(l-\xi)\right]; \\ N_1 = \frac{1}{J_b}\left(t^2 l - \frac{4}{3}f l t + \frac{8}{15}f^2 l\right) \\ \qquad + \frac{1}{J_z}\left(t^2 l - \frac{4}{3}f' l t + \frac{8}{15}f'^2 l\right) + \frac{1}{F_b} + \frac{1}{F_z}; \\ \alpha_\xi = \frac{Z_1}{N_1}. \end{cases}$$

$$(9)\quad \beta_\xi = \frac{\xi}{l^3}(l-\xi)(l-2\xi)\frac{J_z}{J_z+J_b}.$$

$$(10)\quad \gamma_\xi = \frac{1}{2}\cdot\frac{\xi}{l^2}(l-\xi)\frac{J_z}{J_z+J_b}.$$

Ist überdies das Zugband gerade und werden die beiden letzten Glieder in N_1 vernachlässigt, so ergibt sich:

$$(8a)\quad \alpha_\xi = \frac{15}{4}\cdot\frac{1}{f}\cdot\frac{\xi\left[\xi(l-\xi)^2 J_z + (l^3+\xi^3-2l\xi^2)J_b\right]}{l^4(J_z+6J_b)}.$$

Der Beiwert α wird von dem Verhältnis $J_z : J_b$ nur äußerst wenig beeinflußt. Die Horizontalkraft H ist sonach bei kleinem Verhältnis $\varphi = \frac{J_z}{J_b}$ und sogar bis $J_z = J_b$ nur sehr wenig von dem Horizontalschub des Zweigelenkbogens ($J_z = 0$) verschieden. Auch die Bogenmomente werden bei nicht allzu großer Steifigkeit des Zugbandes nur wenig gegenüber jenen des Zweigelenkbogens geändert. So ergeben sich für einen parabolischen Bogen mit $f = 1/8\,l$ bei geradem Zugbande und konstantem Trägheitsmomente die nachstehenden Werte der Horizontalkraft $H = \alpha G$ und des Momentes $M_b = \mu_0 G l$ im Scheitelquerschnitt des Bogens.

Da in den praktischen Ausführungen sowohl des Eisen- wie auch des Eisenbetonbaues J_z wohl immer beträchtlich kleiner als J_b sein wird, so erscheint es hiernach als zulässig, den Bogen als Zweigelenkbogen zu berechnen. Dagegen können die auf das Zugband wirkenden Biegungsmomente eine Berücksichtigung verlangen. Sie wachsen ungefähr mit dem Verhältnis $J_z : J_b + J_z$, wie die nachstehend berechneten Werte des Einspannmomentes $M_a = \nu G l$ (für $x = \frac{l}{2}$) für den oben behandelten Bogen zeigen.

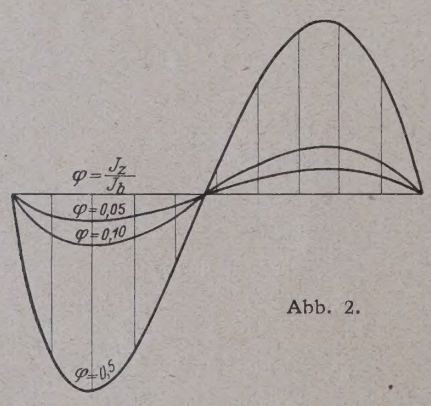


Abb. 2.

Wie aus den danach aufgetragenen Einflußlinien (Abb. 2) ersichtlich ist, tritt der Größtwert dieses Momentes bei einseitiger Belastung von ungefähr

$\frac{\xi}{l}$	ν			
	$J_z : J_b = 0{,}05$	0,10	0,50	1,00
0	0	0	0	0
0,1	0,001 919	0,003 679	0,013 904	0,021 538
0,2	0,002 419	0,004 520	0,017 230	0,026 288
0,3	0,001 957	0,003 731	0,013 596	0,020 250
0,4	0,000 945	0,001 790	0,006 154	0,008 570
0,5	— 0,000 258	— 0,000 512	— 0,002 404	— 0,004 462
0,6	— 0,001 341	— 0,002 576	— 0,009 846	— 0,015 430
0,7	— 0,002 043	— 0,003 905	— 0,014 404	— 0,021 750
0,8	— 0,002 153	— 0,004 106	— 0,014 770	— 0,021 712
0,9	— 0,001 509	— 0,002 867	— 0,010 096	— 0,014 462
1,0	0	0	0	0

der halben Spannweite auf. Für die halbseitige Belastung mit p für die Längeneinheit gelten mit großer Annäherung die Ausdrücke:

$$(11)\quad H = \frac{1}{16}\cdot\frac{p\,l^2}{f}; \qquad M_a = -\frac{1}{64}p\,l^2\frac{J_z}{J_z+J_b}.$$

Hiernach wird:

für $\frac{J_z}{J_b}$	0	0,05	0,10	0,20	0,30	0,50	1,0
$-M_a =$	0	0,00074	0,00142	0,00260	0,00361	0,00521	0,00781 p l

Wird die Dehnung des Zugbandes und die Verkürzung des Bogens berücksichtigt, so ist H mit dem Faktor

$$\varkappa = 1 : \left[1 + \frac{45}{4}\cdot\frac{J_b+J_z}{6J_b+J_z}\cdot\frac{J_b}{f^2}\left(\frac{1}{F_z}+\frac{1}{F_b}\right)\right]$$

zu verbessern und für das Einspannmoment zu setzen:

$$(11a)\quad M_a = \left(-\frac{11}{192}+\frac{1}{24}\varkappa\right)p\,l^2\frac{J_z}{J_z+J_b} = k\,p\,l^2.$$

Für die ständige gleichförmig verteilte Belastung g kann die Horizontalkraft mit $\frac{1}{8}\cdot\frac{g\,l^2}{f}\varkappa$ angesetzt und das Einspannmoment seiner Kleinheit wegen vernachlässigt werden.

In einem in der Hauptsache aus senkrechten Blechen von der Fläche F_z, der Höhe h und dem Widerstandsmoment $W = \frac{1}{6}F_z h$ bestehenden Zugbandquerschnitt wird sonach die größte Randspannung bei halbseitiger Belastung des Trägers

$$\sigma_z = \frac{1}{8}\left(g+\frac{1}{2}p\right)\frac{l^2\varkappa}{f F_z} + \frac{6\,k\,p\,l^2}{F_z h}.$$

Bei Vollbelastung, für die das Einspannmoment zu vernachlässigen ist, wird die Spannung des Zugbandes:

$$\sigma = \frac{1}{8}(g+p)\frac{l^2\varkappa}{f F_z},$$

$\frac{\xi}{l}$	α				μ_0			
	$J_z : J_b = 0$	0,05	0,10	1,0	0	0,05	0,10	1,0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,1	0,4905	0,4884	0,4864	0,4551	— 0,011 312	— 0,011 255	— 0,011 206	— 0,010 425
0,2	0,9280	0,9267	0,9254	0,9051	— 0,016 000	— 0,015 970	— 0,015 937	— 0,015 425
0,3	1,2705	1,2708	1,2714	1,2780	— 0,008 813	— 0,008 807	— 0,088 38	— 0,008 900
0,4	1,4880	1,4900	1,4919	1,5223	+ 0,014 000	+ 0,013 948	+ 0,013 906	+ 0,013 142
0,5	1,5625	1,5651	1,5676	1,6071	+ 0,054 688	+ 0,054 621	+ 0,054 562	+ 0,053 575

mnach das Verhältnis beider Spannungen:

$$\frac{\sigma_z}{\sigma} = \frac{\left(g + \frac{1}{2} p\right) \varkappa + 48\, k\, p\, \frac{f}{h}}{(g+p)\,\varkappa}. \qquad 2)$$

urde der Zugbandquerschnitt mit σ als zulässiger Spannung stimmt, so bleibt zu untersuchen, ob sich die Spannung σ_z cht größer herausstellt. Dies wird bei Verhältnissen, wie sie aktischen Ausführungen zugrunde liegen, allerdings nicht hohem Maße der Fall sein, immerhin kann sich infolge r Biegungsbeanspruchung eine Verstärkung des Zugbandierschnittes als notwenig herausstellen.

Beispiel. Als Träger einer Brücke sind Vollwandbogen it Zugband von 120 m Spannweite, 15 m Pfeilhöhe verwendet. der mittleren Partie des Bogens ist $F_b = 0{,}18$ m², $= 0{,}10$ m⁴, für das Zugband ist $F_z = 0{,}11$ m², $J = 0{,}005$ m⁴, $= 0{,}75$ m. Das Eigengewicht beträgt 7 t, die Verkehrslast $= 3{,}5$ t/m.

Es berechnen sich hiermit:

$$\varkappa = \frac{1}{1{,}017} = 0{,}983;$$

$$k = \left(-\frac{11}{192} + \frac{1}{24}\, 0{,}983\right) \frac{0{,}05}{1{,}05} = 0{,}000\,78;$$

$$\frac{\sigma_z}{\sigma} = \frac{8{,}75 \cdot 0{,}983 + 48 \cdot 0{,}000\,78 \cdot 3{,}5\, \frac{15}{0{,}75}}{10{,}5 \cdot 0{,}983} = 1{,}09.$$

Das Zugband dieses Bogens erfährt sonach, obwohl es eine ungewöhnliche Steifigkeit hat, infolge der Biegung bei albseitiger Belastung eine um 9% höhere Randspannung als ei Vollbelastung.

ystem II. Bogen und Zugband durch Hängestangen verbunden.

Um dieses System berechnen zu können, haben wir zuächst noch die Wirkung einer im Grundsystem I am Zugbande angreifenden Last zu untersuchen (Abb. 3). Wir denken uns hier den Bogen durchschnitten und durch starre Arme mit dem Punkte O verbunden. Dann gilt für die daselbst anzubringenden Kräfte H', V', M_0' analog den Gleichungen (2), (3), (4):

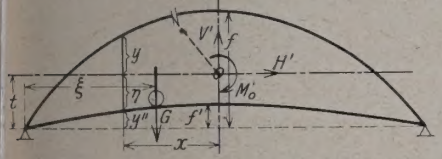


Abb. 3.

$$H' = \frac{\int_0^l \frac{\mathfrak{M}\,\eta}{J_z}\, dx}{N_1} = \frac{Z_1'}{N_1} G = \alpha_\xi' G, \qquad 13)$$

$$V' = \frac{\int_0^l \frac{\mathfrak{M}\, x}{J_z}\, dx}{N_2} = \frac{Z_2'}{N_2} G = \beta_\xi' G, \qquad 14)$$

$$M_0' = -\frac{\int_0^l \frac{\mathfrak{M}}{J_z}\, dx}{N_3} = -\frac{Z_3'}{N_3} G = -\gamma_\xi' G\, l, \qquad 15)$$

worin wie oben:

$$\mathfrak{M} = \frac{l-\xi}{l}\left(\frac{l}{2} - x\right) G = m_\xi G \quad \text{für } x = \xi \text{ bis } \frac{l}{2},$$

$$\mathfrak{M} = \frac{\xi}{l}\left(\frac{l}{2} + x\right) G = m_\xi G \quad \text{für } x = -\frac{l}{2} \text{ bis } \xi.$$

Das Moment in einem Bogenpunkte ist:

$$M_b' = -H' y - V' x + M_0' = \mu_\xi' G\, l,$$

in einem Punkte des Zugbandes:

$$M_z' = \mathfrak{M} - H' \eta - V' x + M_0' = \nu' G\, l.$$

Es ist:

$$\mu_\xi' l = -(\alpha_\xi' y + \beta_\xi' x + \gamma_\xi' l); \qquad (16)$$

$$\nu_\xi' l = m_\xi - (\alpha_\xi' \eta + \beta_\xi' x + \gamma_\xi' l). \qquad (17)$$

Bei konstantem J_b und J_z und parabolischer Krümmung ist:

$$\alpha_\xi' = \frac{1}{J_z}\left[\frac{1}{3} \cdot \frac{f'\xi}{l^2}(l^3 + \xi^3 - 2\, l\, \xi^2) - \frac{1}{2}\, t\, \xi\, (l-\xi)\right] \frac{1}{N_1}; \qquad (18)$$

$$\beta_\xi' = \frac{J_b}{J_z}\, \beta_\xi; \qquad (19)$$

$$\gamma_\xi' = \frac{J_b}{J_z}\, \gamma_\xi. \qquad (20)$$

Ist überdies das Zugband gerade und werden die beiden letzten Glieder in N_1 vernachlässigt, so ergibt sich:

$$\alpha_\xi' = -\frac{15}{4} \cdot \frac{\xi\,(l-\xi)}{f} \cdot \frac{J_b}{J_z + 6\, J_b}; \qquad (21)$$

Wir betrachten nun das System II (Abb. 4), bei dem Bogen und Zugband durch n Hängestangen verbunden sind, deren Spannungen wir mit $X_1, X_2, \ldots, X_n$ bezeichnen. Ihre Abstände vom linken Auflager seien $a_1, a_2, \ldots, a_n$. Die Lasten werden auf das Zugband wirkend, entweder in den Anschlußpunkten der Hängestangen oder auch dazwischen liegend angenommen.

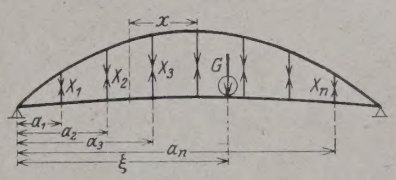


Abb. 4.

Im Grundsystem wird das Moment in einem Punkte x:

	der Bogenachse	der Zugbandachse
für eine Last im Abstand ξ von A	$\mu_\xi' G\, l$	$\nu_\xi' G\, l$
für die Kraft X_r am Bogen angreifend	$\mu_{a_r} X_r\, l$	$\nu_{a_r} X_r\, l$
„ „ „ X_r „ Zugband „	$-\mu_{a_r}' X_r\, l$	$-\nu_{a_r}' X_r\, l$

Es wird sonach die Momentensumme für einen Bogenpunkt:

$$M_b = \mu_\xi' G\, l + (\mu_{a_1} - \mu_{a_1}') X_1 l + (\mu_{a_2} - \mu_{a_2}') X_2 l + \ldots (\mu_{a_n} - \mu_{a_n}') X_n, l \qquad (22)$$

für einen Punkt des Zugbandes:

$$M_z = \nu_\xi' G\, l + (\nu_{a_1} - \nu_{a_1}') X_1 l + (\nu_{a_2} - \nu_{a_2}') X_2 l + \ldots (\nu_{a_n} - \nu_{a_n}') X_n l. \qquad (23)$$

Mit Einführung der abkürzenden Bezeichnung

$$(24) \quad \begin{cases} (\mu - \mu')\, l = \quad m - (\alpha - \alpha')\, y - (\beta - \beta')\, x - (\gamma - \gamma')\, l = m \\ (\nu - \nu')\, l = -m - (\alpha - \alpha')\, \eta - (\beta - \beta')\, x - (\gamma - \gamma')\, l = n \end{cases}$$

liefern die Ableitungen der Formänderungsarbeit bei Berücksichtigung der Dehnung der Hängestangen vom Querschnitte F_h und der Länge h

$$\int \frac{M_b}{J_b} \cdot \frac{d\, M_b}{d\, X}\, dx + \int \frac{M_z}{J_z} \cdot \frac{d\, M_z}{d\, X}\, dx + \frac{X}{F_h}\, h = 0$$

das nachstehende Gleichungssystem zur Bestimmung der Unbekannten X:

$$
\left\{
\begin{aligned}
&X_1\left[\int \frac{m_{a_1}^2}{J_b}\,dx+\int \frac{n_{a_1}^2}{J_z}\,dx+\frac{h_1}{F_h}\right]+X_2\left[\int \frac{m_{a_1}m_{a_2}}{J_b}\,dx+\int \frac{n_{a_1}n_{a_2}}{J_z}\,dx\right]+\dots\\
&\qquad +X_n\left[\int \frac{m_{a_1}m_{a_n}}{J_b}\,dx+\int \frac{n_{a_1}n_{a_n}}{J_z}\,dx\right]=-G\left[\int \frac{\mu'_\xi\, l\, m_{a_1}}{J_b}\,dx+\int \frac{\nu'_\xi\, l\, n_{a_1}}{J_z}\,dx\right]\\
&X_1\left[\int \frac{m_{a_1}m_{a_2}}{J_b}\,dx+\int \frac{n_{a_1}n_{a_2}}{J_z}\,dx\right]+X_2\left[\int \frac{m_{a_2}^2}{J_b}\,dx+\int \frac{n_{a_2}^2}{J_z}\,dx+\frac{h_2}{F}\right]+\dots\\
&\qquad +X_n\left[\int \frac{m_{a_2}m_{a_n}}{J_b}\,dx+\int \frac{n_{a_2}n_{a_n}}{J_z}\,dx\right]=-G\left[\int \frac{\mu'_\xi\, l\, m_{a_2}}{J_b}\,dx+\int \frac{\nu'_\xi\, l\, n_{a_2}}{J_z}\,dx\right]\\
&\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots
\end{aligned}
\right. \tag{25}
$$

Mit den Hängestangenkräften X rechnet sich die Horizontalkraft

$$H=a'_\xi\,G+(a_{a_1}-a'_{a_1})X_1+(a_{a_2}-a'_{a_2})X_2+\dots(a_{a_n}-a'_{a_n})X_n \tag{26}$$

und es ergeben sich die Momente nach den Gleichungen (22) und (23) aus

$$M_b=\mu'_\xi\,G+m_{a_1}X_1+m_{a_2}X_2+\dots m_{a_n}X_n,$$
$$M_z=\nu'_\xi\,G+n_{a_1}X_1+n_{a_2}X_2+\dots n_{a_n}X_n.$$

Die Aufstellung der Gleichungen (25) und deren Auflösung erfordert allerdings viel Rechenarbeit.

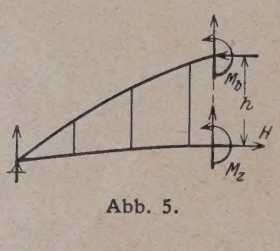


Abb. 5.

Sind Bogen und Zugband nicht fest, sondern gelenkig verbunden, so ist eine wesentlich einfachere angenäherte Berechnung möglich.

Es besteht dann für einen lotrechten Schnitt (Abb. 5), wenn daselbst h der Abstand zwischen Bogen- und Zugbandachse ist und $\mathfrak{M}$ das Balkenmoment der Belastung bezeichnet, die Beziehung:

$$\mathfrak{M}-M_b-M_z-Hh=0. \tag{27}$$

Bei Außerachtlassung der Dehnung der Hängestangen sind die Einsenkungen des Bogens und des Zugbandes an jeder Hängestange gleich groß. Dies liefert, wenn bei der Formänderung nur der Einfluß der Biegung berücksichtigt wird, die Bedingung $\frac{M_b}{M_z}=\frac{J_b}{J_z}$, die in Verbindung mit obiger Gleichung für die Bogen- und Zugbandmomente ergibt:

$$M_b=\frac{J_b}{J_b+J_z}(\mathfrak{M}-Hh), \qquad M_z=\frac{J_z}{J_b+J_z}(\mathfrak{M}-Hh)$$

Aus der Ableitung der Formänderungsarbeit nach H folgt damit:

$$H=\frac{\int \frac{Mh}{J_b+J_z}\,dx}{\int \frac{h^2}{J_b+J_z}\,dx+\frac{l}{F_b}+\frac{l}{F_z}}.$$

Der Horizontalschub entspricht sonach dem Schube eines Zweigelenkbogens mit den Bogenordinaten h und dem Trägheitsmomente J_b+J_z. Von den Hängestangen nehmen nur jene eine Spannung auf, die eine Last tragen, und zwar wird bei der Last G diese Hängestangenkraft $\frac{J_b}{J_b+J_z}G$.

Bei fest angeschlossenem Zugbande, das den Bogen in einen gewissen Einspannungszustand versetzt und dadurch die Auflagerkraft und das Moment $\mathfrak{M}$ ändert, gilt aber Gl. (27) nicht, und es kann die obige Näherungsrechnung bei größerer Steifigkeit des Zugbandes zu erheblichen Fehlern führen.

KURZE TECHNISCHE BERICHTE.

Die Grabstätte von Douaumont.

Auf dem im Nordosten von Verdun zwischen dem Fort Douaumont und dem Befestigungswerk Thiaumont gelegenen Bergrücken steht ein Grabmal zu Ehren der im Weltkriege im Verteidigungskampfe vor den Toren Verduns gefallenen 400 000 Franzosen, das sich in seiner ganzen Größe weithin sichtbar gegen den Horizont abhebt (Abb. 1);

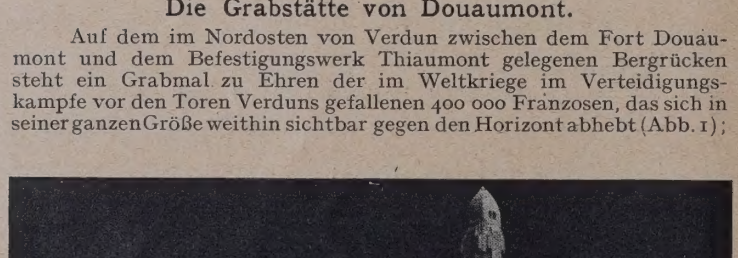


Abb. 1.

es wird als das größte Bauwerk dieser Art bezeichnet, das auf französischem Boden errichtet wurde. Seine Schöpfer sind der mit dem ersten Großen Preis von Rom ausgezeichnete Architekt Léon Azema und die Architekten M. Edrei und J. Hardy. Das Bauwerk stellt einen 177 m langen Gang von 6,56 m lichter Breite dar, über den sich als Dach ein durchgehendes Spitzbogengewölbe erstreckt; in der Mitte wird dieser lange Schlauch durch einen 46 m hohen Turm unterbrochen, der eine Krönung in Gestalt einer Bischofsmütze und auf seinen vier Seiten das Kreuz trägt, beide als äußere Merkmale, die auf die Bestimmung dieses Bauwerkes schließen lassen. Im rechten Winkel zu der langgestreckten Totenhalle schließt sich an die in der Mitte unter dem Turm gelegene Vorhalle eine Kapelle von gleicher Höhe wie der des Langbaues an. Die Haupthalle ist in einzelne Grüfte unterteilt, die sich an den Gang auf der Rückseite anschließen; eine jede nimmt zwei Grabstätten auf, in denen die Überreste unbekannter Gefallener unter je einem aus rot- und grünfarbigem Granit gemeißelten Sarkophag ruhen.

Der Turm, im Innern eine Eisenbetonkonstruktion System Vierendeel, ruht auf einer Eisenbetonrahmenkonstruktion mit schräg stehenden Pfosten zur Freihaltung der Vorhalle. Die gesamte Konstruktion ist innen und außen mit Quadermauerwerk verkleidet. Gegründet ist der Turm auf Betonpfähle, die durch die 6—10 m starke Tonschicht in den anstehenden Kalkstein hineingebracht worden sind. Es mag hier kurz erwähnt werden, daß der Turm in seiner ganzen Höhe nachts elektrisch beleuchtet wird.

Die Überdachung der Haupthalle (Abb. 2) sowie die der Kapelle bildet im Innern ein aus behauenen Quadern hergestelltes Halbkreisgewölbe von 5,56 m lichter Weite und 0,30 m Stärke. Nach außen zeigt die Halle dem Beschauer ein Spitzbogengewölbe, dessen Steinverkleidung auf einer Eisenbetonkonstruktion von 0,15 m Stärke ruht. Der Scheitel des oberen Eisenbetongewölbes liegt etwa 2 m über dem Steingewölbe; der auftretende Horizontalschub des oberen Gewölbes wird durch ein in der Mitte über dem Steingewölbe angehobene Zugstange in Eisenbeton aufgenommen. Der zwischen beiden Gewölben liegende Raum ist — da das untere Gewölbe sich über die ganze Länge der Halle erstreckt, völlig zwecklos. Infolge des Abschlusses dieses Raumes durch das untere Gewölbe ist die Zugänglichkeit zwecks Beobachtung

d evtl. Unterhaltung außerordentlich erschwert; auch einem Luftster kann hier kein Sinn abgewonnen werden. Nach dem französischen Bericht, dem das Vorstehende entnommen ist[1], hat hier Eisenbetonkonstruktion lediglich den Zweck, einen übrigens auch f einfachere Weise erreichbaren wasserdichten Abschluß herzustellen. ese Absicht wird auch dort erkennbar, wo der Architekt über der

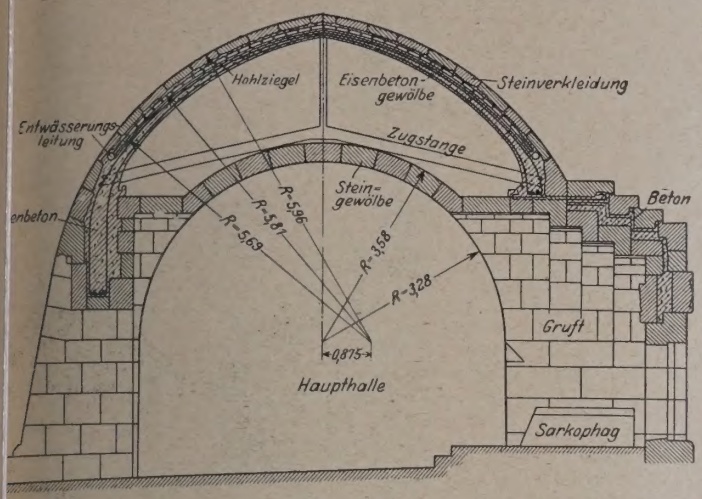


Abb. 2.

ruft eine treppenförmige Fassade angeordnet hat und dort, wie überll, dem Quadermauerwerk hinsichtlich seiner Wasserdichte nicht raut. Auch dort muß der Beton als probates Hausmittel fungieren, amit nach außen hin der Eindruck eines reinen monumentalen teinbaues gewahrt, bzw. lediglich der Wunsch des Architekten erfüllt leibt.

Wenn nun in dem bezeichneten französischen Bericht besonders ie erkennbare segensreiche Zusammenarbeit von Bauingenieur und rchitekt hervorgehoben wird, so ist diese Meinung von der gegenseitien Befruchtung von Architekt und Bauingenieur für uns fremd und nverständlich. Zunächst täuscht der Architekt den Beschauer über ie Form und die Höhe der inneren Wölbung; darüber ließe sich reden. Wenn aber durch die Quaderverkleidung glauben gemacht werden soll, aß ein bis auf den Boden hinuntergeführtes Spitzbogengewölbe ohne trebepfeiler (an der Vorderfront) auskommt, wie ihn der Laie ohne enntnis der inneren mathematischen Zusammenhänge nach allen erühmten Vorbildern der Gotik zu sehen und fühlen schon gewohnt st, so ist dies nach unserer Ansicht keine Baukunst mehr. Der Architekt oll wahr sein in Form und Material und nicht irreführen und, unseres rachtens auch alles vermeiden, was nur den Schein der technischen nwahrheit erweckt.

So erscheint uns ferner die glatte Durchführung der äußeren ewölbefläche bis zum Fußboden ohne jede horizontale Unterbrechung nsofern auch nicht materialgerecht, als von einiger Entfernung bei lem Beschauer der Eindruck erweckt werden kann, daß es sich um inen glatten Betonrohbau handelt, bei dem die Spuren der Schalung ichtbar bleiben. Sollte etwa, wie es der Fall zu sein scheint, dem anzen Bauwerk gleichsam in Erinnerung an die Verteidigungskämpfe m die Forts vor Verdun der Charakter eines Befestigungswerkes verliehen sein, so würde unseres Erachtens eine materialgerechte Lösung ler Aufgabe in der Anwendung reinen Betons das Bauwerk wahrscheinlich bedeutend eindrucksvoller gestaltet haben.

Ganz ähnlich verhält es sich mit der Architektur der Eingänge zw. der Fensteröffnungen. Die dort angeordneten Säulen stützen inen Balken auf zwei Stützen in seiner Mitte. Diesem Konstruktionsgedanken steht die Unterteilung des Balkens in einzelne Quader durch esonders hervortretende, senkrechte Linien durchaus entgegen.

Dem beteiligten Ingenieur wäre in diesem Falle vorzuwerfen, aß er die vom Architekten vorgeschlagenen äußeren Formen urteilslos ngenommen und ihnen mit Hilfe des ihm zur Verfügung stehenden Rüstzeuges mit nicht einmal eleganten Mitteln zur konstruktiven Durchbildung verholfen hat. Wollte der Architekt die zweifellos für die Gesamtwirkung im Innern unschönen Zugstangen vermieden wissen und verlangte er daher ein diese Hilfskonstruktion verdeckendes inneres Gewölbe, so hätte der Ingenieur diesem berechtigten Empfinden z. B. durch die Anordnung einer leichten Rahmenkonstruktion voll entsprechen können. Die dann infolge Wegfall des inneren Gewölbes gewonnene größere Höhe des Raumes hätte angesichts der außerordentlichen Länge und der geringen Breite der Halle durch eine ausgeglichene Raumproportionierung dem Inneren ein feierliches Gepräge verliehen. Hinzu wäre eine ganz außerordentliche Kostenersparnis gekommen, die der Fertigstellung des schon mit teilweise amerikanischen Mitteln errichteten Bauwerkes sicherlich nur förderlich gewesen wäre.

[1] La Technique des Travaux 1927, Nr. 12, S. 613 ff.

Angesichts der Tatsache, daß bei uns leider nur noch zu oft dem Ingenieur jedes künstlerische Empfinden mit dem Bemerken abgesprochen wird, daß sich Kunst nicht errechnen ließe, mag an diesem auffallenden Beispiel der Weg angedeutet werden, den Architekt und Bauingenieur gemeinsam gehen sollten, mag aber auch dem Bauingenieur von neuem erinnerlich sein, wie wichtig es für ihn ist, sich als Baukünstler in seinem Fach zu betätigen.

Es soll die eigentliche Architektur der Grabstätte von Douaumont hier keiner Kritik unterzogen werden. Jedes Volk ehrt seine Helden auf seine Art. Dr. Ehnert.

Die Eisenbahn-Notbrücke zwischen Buchs und Schaan.

Infolge des Rheinhochwassers am 25. und 26. September 1927 hat das Land Liechtenstein bekanntlich dadurch schweren Schaden erlitten, daß der Rhein bei der Brücke im Zuge der Strecke Buchs-Feldkirch ausbrach, sich ein neues Bett suchte und dabei weite Landstrecken überflutete. Über diese Katastrophe ist in der Tagespresse, über die dabei den Ingenieur interessierenden flußbautechnischen Fragen in der Fachliteratur Mitteilung gemacht worden.* Inzwischen berichtete die Schweiz. Bauzeitung vom 17. Dezember 1927 über den Bau einer Notbrücke zwischen Buchs und Schaan, die im Anschluß an die bestehende Brücke über den Rhein über das Überschwemmungsgebiet errichtet worden ist.

Den Ausschlag für die Errichtung einer Notbrücke gab die Überlegung, daß die Zurückführung des durch die Dammlücke strömenden Rheinstromes und die dabei erforderlichen Maßnahmen erst nach eingehenderen wasserbautechnischen Untersuchungen durchzuführen seien, um die Wiederholung einer derartigen Katastrophe nach Menschenmöglichkeit für die Zukunft auszuschließen, und ferner, daß jede Verzögerung der Wiedereröffnung des Bahnverkehrs auf der alten Linie vermieden werden sollte.

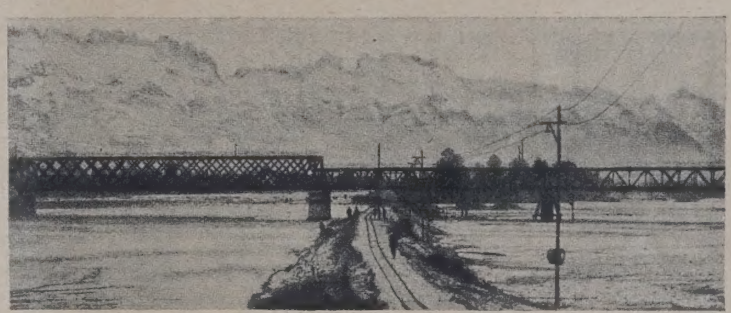


Abb. 1.

Die Notbrücke in einer Gesamtlänge von 315 m setzt sich aus vier Öffnungen zu je 45 m, sechs Öffnungen zu je 20 m und einer Öffnung zu 10 m zusammen, die durch eiserne Tragwerke überbrückt werden.

Abb. 2.

Für die 45 m weit gespannten Brücken fand die Kriegsbrücke System Roth-Waagner Anwendung; dieses Brückensystem, mit dem während des Krieges sehr gute Erfahrungen gemacht worden sind, läßt seine Verwendung gleichermaßen für Straßen- und Eisenbahnbrücken zu und ermöglicht die Ausführung sowohl vollwandiger, wie ein- und mehrstöckiger Fachwerkbrücken mit Feldweiten von 3 m;

* Schweiz. Bauzeitung, 15. Okt. 1927.

und zwar bei ein-, zwei- und dreiwandiger Ausbildung der Hauptträger bis zu 100 m Stützweite. Im ganzen stehen 67 verschiedene Stabtypen, 8 Schraubentypen, 17 verschiedene Stabtypen für die Herstellung durchgehender Träger, 21 verschiedene Typen für zwei- und dreiwandige Gurtungen sowie 48 Stabtypen für Pfeilerbauten zur

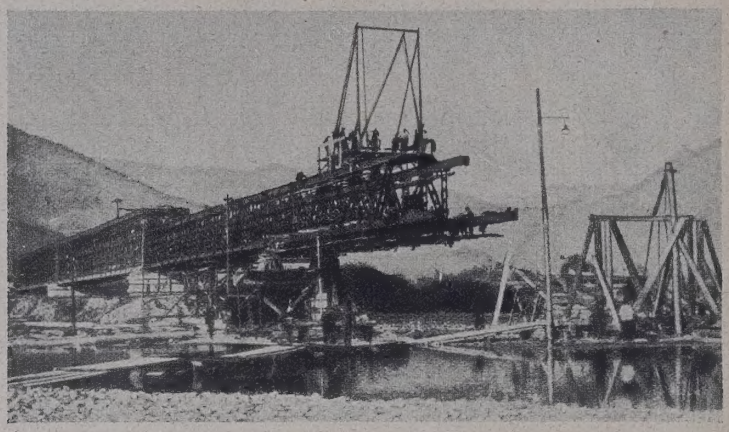


Abb. 3.

Verfügung, von denen im vorliegenden Falle nur 20 verschiedene Stabtypen verwendet worden sind. Da die Stehbleche der Gurtungen und die Querträger doppelt und bei den ersteren die Stöße versetzt angeordnet sind, wird der Freivorbau und das Zusammensetzen wesentlich erleichtert. Der erste, sich an die bestehende Rheinbrücke anschließende Bauteil wurde zur größeren Hälfte auf Gerüsten zusammengestellt und der Rest mit einem zweiarmigen, auf den kastenförmigen Obergurten laufenden Kran frei vorgebaut.

Über den Pfeilern — hölzernen Jochen — waren die Gurtungen mit Speziallaschen verbunden, die nach beendigter Montage beseitigt wurden, um jedes Tragwerk unabhängig arbeiten zu lassen. Bemerkenswert ist die Angabe, daß eine Öffnung in vier Tagen mit den beschriebenen und aus den Abbildungen näher ersichtlichen Eisenkonstruktionen im Gewicht von rd. 138 t überspannt wurde.

Für die Anordnung der sechs 20 m weiten Öffnungen waren die den Österreichischen Bundesbahnen von den Schweizerischen Bundesbahnen zur Verfügung gestellten, 20 m langen eisernen Vollwandträger maßgebend, die ursprünglich von den Schweiz. B.B. zu Beginn des Weltkrieges beschafft worden sind und zu den Rüstungen für den Kriegsfall gezählt werden. Diese 1,20 m hohen Träger setzen sich aus einzelnen bis zu 6,0 m langen Trägerteilen zusammen, die durch Stoßlaschen, durch Quer- und Windverbände mit genau passenden Spezialschrauben verbunden wurden. Die Montage der sechs Bauteile dieser Art von je etwa 20 t Gewicht erfolgte auf dem noch bestehenden Teile des Eisenbahndammes bei Schaan, von wo aus das Tragwerk nach und nach von einer Lokomotive vorgeschoben wurde; auch hier wurden über den Pfeilern nach erfolgter Verlegung der Träger die provisorischen Laschen entfernt.

Abb. 4.

Bereits nach 5 Wochen hat die Probebelastung durch einen aus einer elektrischen Lokomotive von 93 t Gewicht und den Wagen von 3,2 t auf den Meter bezogenem Gewicht bestehenden Zug stattgefunden; hierbei wurden bei den Roth-Waagnerschen Brücken 38 mm elastische und nur 2 mm bleibende Durchbiegung gemessen.

Dr. E

Verwendung von Kalksandsteinen.

Bei Verwendung von Kalksandsteinen als Mauersteinen ist darauf zu achten, daß diese den Bedingungen des Normenblatts DIN 106 (Kalksandsteine) entsprechen. Das Normenblatt ist im Beuth-Verlage G. m. b. H., Berlin SW 19, Beuthstr. 8, erschienen.

WIRTSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN

Die Gebührenordnungen technischer Berufsverbände sind für die Gerichtsbehörden nicht maßgebend.

Der § 16 des Gesetzes über die Gebühren der Zeugen und Sachverständigen (GebO. f. Z. u. S.) vom 21. Dezember 1925 (RGBl. 1925 I. S. 471), demzufolge bestehende Taxvorschriften für gewisse Arten von Sachverständigen ausschließlich zur Anwendung kommen, hat vielfach zu der Annahme geführt, daß Gebührenordnungen von Berufsverbänden, welche die Bestätigung ihrer Fachminister, z. B. des Reichsfinanzministers (Reichsbauverwaltung), erhalten hatten, auch für die Gerichte bei der Feststellung der Sachverständigen-Gebühren maßgebend seien.

Demgegenüber ist schon durch Reichsgerichtsurteil vom 8. November 1901 (Büro-Blatt für gerichtliche Beamte, 1904, S. 54) festgestellt, daß als besondere Taxvorschriften für Sachverständige im Sinne des § 16 GebO. f. Z. u. S. (n. F.) nur solche obrigkeitlicher Natur, nicht auch die von privaten Verbänden aufgestellten Gebührentaxen zu verstehen sind. Nicht als besondere Taxvorschriften im Sinne des § 16 gilt die Gebührenordnung für Architekten und Ingenieure von 1901, worauf ausdrücklich vom Oberlandesgericht Hamburg hingewiesen wird (OLG. Hamburg, IV. CS. vom 27. 4. 03, und III. CS. vom 22. 12. 04, OLG-Rechtspr. 7, 232 und 11, 149).

Eine kürzlich von einem preußischen Oberlandesgericht getroffene, noch nicht veröffentlichte Entscheidung steht auf dem gleichen Standpunkt: In einer Beschwerdeschrift eines Gutachters war die ministeriell genehmigte Gebührenordnung eines Berufsverbandes zum Vergleich herangezogen. Dieser Vergleich wurde aber in der Begründung des Beschlusses des Oberlandesgerichts abgewiesen unter Hinweis darauf, daß „jene Gebührenordnung nicht Maßstab für die Bemessung von Sachverständigengebühren anerkannt ist". Gebührenordnungen technischer Berufsverbände, also privater Interessentengruppen können eine Sonderstellung im Sinne des § 16 nicht erhalten. Die Gerichte haben daher in allen Fällen, in denen keine obrigkeitliche Gebührenordnung besteht, nach § 4 der GebO. f. Z. u. S. nach freiem Ermessen über die Frage der Üblichkeit einer Sachverständigengebühr zu entscheiden.

Die Gebührenordnung für Architekten und Ingenieure von 1901 hatte sich allmählich auch in der Rechtsprechung als „üblicher Preis" durchgesetzt. Die ihr vorangegangene „Hamburger Norm" wurde schon 1901 vom OLG. Karlsruhe (I. CS. Beschluß vom 21. September 1901, OLG-Rechtspr. 3, 222), sowie 1903 vom OLG Hamburg (Beschluß vom 27. 03 a. a. O.) als „üblich" im Sinne des § 4 GebO. f. Z. u. S. (a. F.) anerkannt.

Das OLG. Hamburg hat in dem oben angezogenen Urteil vom 27. 4. 03 darauf hingewiesen, „daß der übliche Preis der Ingenieure in der angesehenen Stellung des Sachverständigen sich zu bemessen hat nach der „Hamburger Norm", was wiederholt vom OLG. und auch vom Reichsgericht ausgesprochen ist. Dasselbe OLG. sagt in einem Beschluß vom 24. Oktober 1907 (II. CS., OLG.-Rechtspr. 11, 345): „Es fragt sich ... bei Anwendung des § 4 in jedem Einzelfalle, wie hoch nach den verkehrsüblichen Anschauungen die Zeit des Sachverständigen

eld zu bewerten ist. Für die Architekten und Ingenieure stehe dies durch ihre von den Gerichten nerkannte Gebührenordnung fest ..." Vom OLG. in Kiel (Beschluß v. 30. 5. 1906, M. III 37/06) wird ausdrücklich estgestellt, daß die fragliche Gebührenordnung Normalätze (nicht Höchstsätze) enthalte, also übliche Sätze im inne des § 4.

Durch die Veränderung der wirtschaftlichen Verhältnisse n Kriegs- und Inflationszeit wurden Neufassungen der Gebührenordnungen der Berufsverbände erforderlich, die keine eit fanden, sich durchzusetzen. In dem Reichstags-Ausschuß ur Beratung des Abänderungsgesetzes zur GebO. f. Z. u. S. om 10. 6. 1914 wurde als einstimmige Ansicht festgestellt, aß die von den Interessentenverbänden aufgestellten Tarife icht ohne weiteres als die üblichen Preise zu gelten haben, in gültiger Preis könne nur dann angenommen werden, enn er nach dem Ermessen der festsetzenden telle im freien Verkehr für derartige Leistungen ewährt zu werden pflegt (AusschBer. 11). Von den Gerichten werden aber die erst nach Festigung der Währung ufgestellten Gebührensätze bisher nicht als üblich anerkannt. Der Versuch des Ausschusses „Gebührenordnung für Architekten und Ingenieure" (AGO.), durch Eingaben bei den Justizministerien des Reiches und der Länder auf Anwendung der Gebührenordnungen durch die Gerichte als üblichen Preis hinzuwirken, schlug fehl, da eine solche Beeinflussung der Gerichte als mit der Gerichtsverfassung in Widerspruch stehend angesehen wird.

Das Reichsfinanzministerium lehnt seit 1925 ebenfalls die Anerkennung einer Gebührenordnung ab, da es nicht die Aufgabe einer Reichsbehörde ist, eine Gebührenordnung privater Kreise offiziell zu sanktionieren. Ebenso ist eine Bewegung im Gange, daß die Handelskammern, die von den Gerichten häufig befragt werden, überhaupt nicht mehr eine generelle Zustimmungserklärung zu irgendeiner privaten Gebührenordnung abgeben sollen.

In der Begründung zum Abänderungsgesetz zur GebO. f. Z. u. S. vom 10. 6. 1914 heißt es aber: „Der Sachverständige erfüllt ... nicht wie der Zeuge eine allgemeine Bürgerpflicht, sondern er handelt auch bei Erstattung des ihm vom Gericht aufgetragenen Gutachtens in Ausübung seiner Berufstätigkeit. Daher darf er grundsätzlich auf eine gleiche Vergütung Anspruch erheben, wie wenn die Leistung außerhalb eines gerichtlichen Verfahrens einem Privaten gemacht würde." Das OLG. Hamm (Beschl. v. 1. 6. 22, BBlfgB. 1923, 279) führt dazu aus: ... „Dadurch allein, daß eine Berufsvereinigung für gewisse Leistungen einen bestimmten Stundensatz als Norm aufstellt, erhält dieser noch nicht den Charakter einer „üblichen" Vergütung im Sinne des § 4 ZGebO. Es muß vielmehr noch hinzutreten, daß auch in den Kreisen, die derartige Leistungen in Anspruch zu nehmen pflegen, sich die Überzeugung von der Angemessenheit jener Sätze gebildet hat und daß auf Grund dieser Überzeugung die geforderten Vergütungen bewilligt werden."

Die Gebührenordnung der Architekten von 1926 und die der Ingenieure von 1927 werden also dann, wenn sie sich im freien Verkehr als „angemessen" durchgesetzt haben, das Recht für sich in Anspruch nehmen können, auch von den Gerichten als „üblicher Preis" anerkannt zu werden. Dr. Schu.

Neufassung der Gebührenordnung für Abschätzung industrieller Betriebseinrichtungen. Die mit dem Datum vom 1. Januar 1928 von dem Ausschuß für die Gebührenordnungen der Architekten und Ingenieure (AGO.) bei Julius Springer herausgegebene Neufassung unterscheidet sich von der bisherigen dadurch, daß statt einer einzigen Gruppe nunmehr drei Gruppen von Anlagen (geteilt nach der Schwierigkeit der Abschätzung) vorgesehen sind. Die wichtigsten Betriebe, die diesen drei Gruppen zugeteilt sind, werden in der Gebührenordnung einzeln aufgezählt. Zur Gruppe 1 gehören z. B. die Ziegeleien, zur Gruppe 2 Holzbearbeitungsfabriken sowie Zementfabriken und zur Gruppe 3 Chamottefabriken und Maschinenfabriken.

Nach einer Auskunft des AGO. gehören die Bauunternehmungen, die einen Park von Baumaschinen unterhalten, zur Gruppe 3 der Gebührenordnung. Diese Eingruppierung wird damit begründet, daß die Schwierigkeit der Abschätzung mit der Verschiedenartigkeit der maschinellen Einrichtungen und der Arbeitsbedingungen, unter denen die Maschinen verwendet werden müssen, wächst.

Die Gebühren sind wie in der bisherigen Gebührenordnung in Reichsmark für den Neubeschaffungswert zur Zeit der Abschätzung angegeben, und zwar in 22 Stufen von 50 000 RM bis 10 000 000 RM. Sie entsprechen in der einfachsten Gruppe (1) den bisherigen Gebühren und steigen für die beiden schwierigeren Gruppen. Die übrigen Bestimmungen entsprechen im wesentlichen den bisherigen.

Mit dieser Neufassung wird die Gebührenordnung vom 10. November 1925 außer Kraft gesetzt.

Brückenbau und Wasserpolizei. Zu der in Heft 16 dieses Jahrganges veröffentlichten Notiz erhalten wir eine Zuschrift des Herrn Rechtsanwalts Dr. Habicht, die wir nachstehend wiedergeben:

„Die Begründung der in Heft 16 veröffentlichten Entscheidung des Oberverwaltungsgerichts betr. die Durchführung von Zwangsmitteln seitens des Oberpräsidenten ist so allgemein gehalten, daß der Senat offenbar auf der etwas mehr ins einzelne gehenden, kurz vorher erlassenen Entscheidung vom 22. Mai 1924 fußt, die in Entscheidungen des Oberverwaltungsgerichts, Bd. 79, S. 234, abgedruckt ist. Hier wurde die Ansicht, daß gegen Verfügungen des Oberpräsidenten, die sich lediglich mit der Festsetzung und Durchführung von Zwangsmitteln befassen, nur die Beschwerde zulässig sei, folgendermaßen begründet: Nur wenn auf die nach Absatz 1 des § 347 W.G. zulässigen Rechtsmittel „im übrigen" Abs. 2 anwendbar sei, könne § 129 L.V.G. Anwendung finden, wonach bei gleichzeitiger Einlegung von Beschwerde und Klage nur der Beschwerde Fortgang zu geben ist; — daß aber § 129 L.V.G. auch auf die nach Abs. 1 zulässigen Rechtsmittel anzuwenden sei, müsse deshalb angenommen werden, weil es sonst für den Bereich des Wassergesetzes an einer Bestimmung darüber fehlen würde, welchem Rechtsmittel bei gleichzeitiger Einlegung von Beschwerde und Klage Fortgang zu geben sei.

Diese Beweisführung erscheint nicht zwingend. § 129 ist auch dann für den Bereich des Wassergesetzes anwendbar, wenn man § 133 L.V.G., der gegen die Festsetzung von Zwangsmitteln nur die Beschwerde zuläßt, nicht für anwendbar hält. Denn die letztere Vorschrift steht im 5. Titel des L.V.G. unter „Zwangsbefugnisse", während § 129 im 4. Titel unter „Rechtsmittel gegen polizeiliche Verfügungen" enthalten ist. Da nun Abs. 2 des § 347 W.G. bestimmt, daß sich die „Rechtsmittel gegen wasserpolizeiliche Verfügungen des Oberpräsidenten" nach den allgemeinen Vorschriften über die Anfechtung polizeilicher Verfügungen richten, ohne aber darüber hinaus Vorschriften des L.V.G. für anwendbar zu erklären, so sind zwar die Vorschriften des 4. Titels L.V.G., und damit § 129, im Bereich des Wassergesetzes anzuwenden, nicht aber die des 5. Titels, und damit nicht die Vorschrift des § 133 L.V.G.

Dieses Ergebnis erscheint aus dem in meinem früheren Aufsatz angegebenen Grunde auch durchaus billig."

Das Gesetz über den Verkehr mit unedlen Metallen vom 23. Juli 1926 (RGBl. I, S. 415) ist durch Gesetz vom 31. März 1928 (RGBl. I. S. 149) bis zum 31. Dezember 1928 verlängert worden.

Außerdem werden durch dieses Gesetz neben den schon im § 1 Abs. 5 des Gesetzes von 1926 aufgeführten Metallen ferner Eisen- und Stahlschrott, Eisengußbruch und alle anderen Arten von Eisen- und Stahlabfällen einschließlich der verzinnten und verzinkten Abfälle von den Bestimmungen des Gesetzes ausgenommen.

Rechtsprechung.

Einzahlungen bei einer Bank zwecks Sicherheitsleistung sind nicht durch § 66 Aufw.-Ges. von der Aufwertung ausgenommen. (Entscheidung des Reichsgerichts, 4. Civilsenat, vom 10. Nov. 1927 — IV 118/27.) Die Bank S. hatte für V. vor dem Kriege eine Bürgschaft übernommen. V. hatte zur Sicherung der Bank gegen die Inanspruchnahme aus der Bürgschaft vor dem Kriege bei dieser den Gegenwert von 4500 £ in deutschem Gelde eingezahlt. Der Betrag sollte als Depot bei der Bank S. bis zur Erledigung der Bürgschaft stehen bleiben und von dieser mit 3½% verzinst werden. Inzwischen war die Bürgschaftsverpflichtung weggefallen, so daß eine Inanspruchnahme der Bank S. nicht mehr in Frage kommt. V. verlangt nunmehr Aufwertung des hinterlegten Geldes. Die Bank beruft sich auf § 66 Aufw.-Ges., wonach Ansprüche gegen Banken aus Darlehen oder Gelddepot nicht aufgewertet werden.

Das Reichsgericht hat mit den Vorinstanzen den Aufwertungsanspruch des V. als berechtigt anerkannt. Nach den Vereinbarungen der Parteien war das von V. bei der Bank S. eingezahlte Geld nicht nur zeitweise bei dieser untergebracht, mit der Verpflichtung, den eingezahlten Betrag wieder zurückzuzahlen. Vielmehr erhielt die Bank S. das Geld, um sich daraus Deckung zu verschaffen, wenn sie aus der Bürgschaft in Anspruch genommen würde. In diesem Falle brauchte sie nicht zurückzuzahlen, sondern durfte das Geld behalten. Ihre Rückzahlungsverpflichtung erwuchs erst dadurch, daß ihre Verpflichtungen aus der Bürgschaft in Wegfall kamen. Die Bank S. hatte das Geld nicht als Darlehn oder Depot, sondern zur Sicherstellung ihrer Befriedigung für etwaige ihr erwachsene Forderungen erhalten

Ein derartiger Sicherungsvertrag fällt nicht unter die Ausnahmebestimmung des § 66 Aufw.-Ges. V. kann daher die Aufwertung des von ihm bei der Bank S. eingezahlten Geldbetrages verlangen.

Berechtigte Patentverletzung auf Grund polizeilicher Anordnung, jedoch unter Verpflichtung der Entschädigung des Patentinhabers. (Entscheidung des Reichsgerichts, I. Civilsenat, vom 3. März 1928 — I 242/27.) Durch Polizeiverordnung des Oberbergamts D. vom 23. Dezember 1925 war für alle Steinkohlenbergwerke bestimmt, daß alle Gruben oder Felderteile, in denen Flöze mit gefährlichem Kohlenstaub erschlossen oder abgebaut werden, nach näherer Vorschrift der Verordnung durch Gesteinsstaub gegen Explosionen zu sichern sind. Die Gesellschaft U. in E. ist Inhaberin eines Patents, das die Bekämpfung von Grubenexplosionen bezweckt; die Abbaustellen eines Flözteils werden durch Anordnung gewisser Vorrichtungen unter Verwendung von Gesteinsstaub an jedem Zugang zu den Arbeitsstellen einzeln für sich eingekapselt. Die Gesellschaft U. hat die R. A. G. in B. wegen Verletzung dieses Patents durch Anwendung des für die Gesellschaft U. patentierten Verfahrens im Betriebe ihrer Schächte in Befolgung der oben erwähnten Bergpolizeiverordnung gerichtlich belangt.

Das Reichsgericht hält für ausschlaggebend, ob unter den gegebenen Umständen auf Grund der Bergpolizeiverordnung eine Verletzung des Patents notwendig war. Gab es zur Befolgung der Bergpolizeiverordnung andere Mittel und Wege als die der Verletzung des Patents, so war die R. A. G. auf diese Behelfe angewiesen. War jedoch zur Befolgung der Bergpolizeiverordnung kein anderer Weg gangbar als der über die Benutzung des Patents, so hat die Gesellschaft U. keinen Anspruch auf Unterlassung gegen die R. A. G.

Die polizeiliche Weisung, Maßnahmen anzuwenden, die in jenes Patent eingreifen, dient dem Schutz von Leben und Gesundheit der im Bergbau tätigen Arbeiter, gehört also zu den Vorkehrungen für das allgemeine Wohl. Konnte die R. A. G. nur unter Eingreifen in das Pate der Gesellschaft U. die Vorschriften der Bergpolizeiverordnung b folgen, so hat sie für die Benutzung des Patents an die Gesellschaft angemessene Lizenzgebühren zu zahlen.

Einstündige Arbeitsunterbrechung wegen Strommangels berechti den Arbeitgeber nicht zum Lohnabzug. (Entscheidung des Reich arbeitsgerichts vom 1. Februar 1928 — RAG 50/27.) Die Arbeitsor nung der Firma L. enthielt in § 9 folgende Bestimmung: „Wer wegen Arbeitsmangels oder Betriebsstörung einzelne Arbeitsschichte ausfallen oder die tägliche Arbeitszeit verkürzt wird, hat der Arbeit keinen Anspruch auf Lohn für die ausfallende Zeit." Am 16. Juli 192 vormittags von acht bis neun Uhr mußte infolge Stommangels im B triebe der Firma L. die Arbeit unterbrochen werden. Die Firma L. h für die ausgefallene Arbeitsstunde ihren Arbeitern Lohnabzüge gemach Die Arbeiter verlangen Nachzahlung der abgezogenen Beträge.

Das Reichsarbeitsgericht hat mit den Vorinstanzen der Klag der Arbeiter stattgegeben. § 9 der Arbeitsordnung kann den Loh abzug nicht rechtfertigen. Denn es handelt sich weder um den Ausfa einer einzelnen Arbeitsschicht noch um eine Verkürzung der tägliche Arbeitszeit. Aber auch aus allgemeinen rechtlichen Gesichtspunkte ist der Lohnabzug ungerechtfertigt. Nach dem in der Rechtsprechun des Reichsgerichts (Civilsachen 106.272. 113.89) verwerteten Gedanke der Arbeits- und Betriebsgemeinschaft kann der Arbeitgeber zur Tra gung des durch eine Betriebshemmung entstehenden Risikos gemä § 242 B.G.B. dann für verpflichtet erachtet werden, wenn ihm die nach Treu und Glauben zugemutet werden kann. Die hier eingetreten einstündige Betriebsunterbrechung ist jedoch nicht so erheblich, da sie wegen der dadurch hervorgerufenen Mindereinnahme die Arbei geberin außerstande setzen könnte, diese Lohnzahlungen aus den Be triebseinnahmen zu decken.

PATENTBERICHT.

Wegen der Vorbemerkung (Erläuterung der nachstehenden Angaben) s. Heft 1 vom 6. Januar 1928, S. 18.

A. Bekanntgemachte Anmeldungen.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 10 vom 8. März 1928.

Kl. 20 i, Gr. 1. H 114 090. Hamburger Hochbahn-Akt.-Ges., Hans Büscher u. Dipl.-Ing. Ernst Kroebel, Hamburg 1, Steinstraße 110. Mechanisches Verschlußregister für elektrische Stellwerke. 28. XI. 27.

Kl. 20 i, Gr. 8. O 16 416. Orenstein & Koppel Akt.-Ges., Berlin SW 61, Tempelhofer Ufer 23/24. Federzungenweiche. 8. IV. 27.

Kl. 20 i, Gr. 33. S 75 533. Siemens-Schuckertwerke Akt.-Ges., Berlin SW 61, Tempelhofer Ufer 23/24. Einrichtung zur Signalübertragung auf Fahrzeuge durch mechanische Einwirkung von der Strecke aus. 30. VII. 26.

Kl. 20 i, Gr. 35. S 77 089. Siemens & Halske, Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Einrichtung zur selbsttätigen Zugbeeinflussung. 19. XI. 26.

Kl. 35 b, Gr. 3. N 25 254. Naamlooze Vennnootschap Werf Gusto voorheen Firma A. F. Smulders, Schiedam, Holland; Vertr.: Max Wagner u. Dr.-Ing. G. Breitung, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. Wippkran mit wagerechtem Lastweg. 23. XI. 25. Holland 21. IV. 25.

Kl. 37 d, Gr. 6. B 126 582. Leopold Barbier, Karl Lehninger u. Franz Müller, Karlsbad; Vertr.: G. Loubier, F. Harmsen u. E. Meißner, Pat.-Anwälte, Berlin SW 61. Fußboden aus durchleuchteten Platten. 27. VII. 26. Tschechoslowakische Republik 6. XI. 25.

Kl. 37 e, Gr. 6. M 93 313. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.-G., Nürnberg. Arbeitsbühne. 12. II. 26.

Kl. 38 h, Gr. 2. R 69 390. Semer & Co., G. m. b. H., Berlin SW 48, Wilhelmstr. 28. Verfahren zum Entsäften sowie zum Imprägnieren oder Färben gefällter Baumstämme. 20. XI. 26.

Kl. 38 h, Gr. 4. Sch 84 387. Carl Schmittutz, Bad Kissingen. Vorrichtung zum Impfen von Hölzern; Zus. z. Pat. 397 773. 3. XI. 27.

Kl. 80 a, Gr. 7. B 130 346. John Faulder Burn, London, u. John Stuart Lancaster, Warwick, Engl.; Vertr.: Richard Linde, Berlin W 66, Mauerstr. 61. Mischmaschine mit dreh- und kippbarer Mischtrommel, insbes. für Mörtel u. dgl. 16. III. 27. Großbritannien 28. IX. 26.

Kl. 80 b, Gr. 1. S 69 098. Otto Simon, Berlin-Lankwitz, Waldmannstraße 1. Verfahren zur Herstellung weißer, wasserabweisender Zusatzstoffe zu Mörtelbildern. 3. III. 25.

Kl. 80 b, Gr. 5. K 102 614. Willy Kinberg, Prag II; Vertr.: Hugo Doederlein, Berlin W 30, Nollendorfstr. 10. Verfahren zur Herstellung einer porösen Schlacke. 25. I. 27.

Kl. 80 b, Gr. 5. S 74 414. Supercimar S. A. (Superciments Artificiels), Genf, Schweiz; Vertr.: Dipl.-Ing. F. Neubauer, Pat.-Anw., Berlin W 9. Verfahren zur Herstellung eines schnell erhärtenden Schlackenzements. 7. V. 26.

Kl. 80 b, Gr. 18. Sch 82 197. Kurt Schenkel, Strelitz-Alt. Verfahren zur Herstellung poröser Kunststeinmassen; Zus. z. Anm. Sch 81 764. 28. III. 27.

Kl. 80 b, Gr. 19. R 67 646. Dr.-Ing. Otto Richter, Lichtenstein Callnberg. Herstellung mit Kieselfluorwasserstoffsäure od kieselflußsauren Salzen angemachter Kunststeinmasse 21. V. 26.

Kl. 81 e, Gr. 136. A 50 648. A T G Allgemeine Transportanlage Gesellschaft m. b. H., Leipzig-W. 32. Einrichtung zum En leeren von Großraumbunkern. 16. IV. 27.

Kl. 84 a, Gr. 3. V 20 541. J. M. Voith, Maschinenfabrik, Heidenhei a. d. Brenz, Württbg. Schützenantrieb mit Druckflüssi keit. 9. IX. 25.

Kl. 84 a, Gr. 6. K 103 472. Friedrich Köster, Heide i. Holstei Gerinne für Schöpfwerke; Zus. z. Pat. 438 218. 17. III. 27.

Kl. 84 c, Gr. 1, S 66 310. Siemens-Bauunion G. m. b. H. Komm Ges., Berlin-Siemensstadt. Saugbrunnen für Grundwasse absenkungen nach Pat. 425 327; Zus. z. Pat. 425 327. 1 VI. 24.

Kl. 84 d, Gr. 4. L 61 562. Lübecker Maschinenbau-Gesellschaf Lübeck, Karlstr. 62. Schwimmsaugbagger. 31. X. 24.

Kl. 85 b, Gr. 1. P 50 246. Permutit Akt.-Ges., Berlin NW 6, Luise str. 30. Verfahren zur Belüftung, Entsäuerung und Filtra tion von Wasser. 4. IV. 25.

B. Erteilte Patente.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 10 vom 8. März 1928.

Kl. 5 c, Gr. 1, 457 767. Siemens-Bauunion G. m. b. H., Komm Ges., Berlin SW 11, Schöneberger Str. 3/4. Absenken d Wasserstands beim Schachtabteufen. 27 VI. 23. S 63 16

Kl. 5 d, Gr. 14. 457 677. Dr. Max Wemmer, Friedrichstr. 16, Peter Leyendecker, Kastanienallee 36, Essen. Bergeversat maschine mit ungefähr horizontal kreisender Schleude scheibe. 15. IX. 26. W 73 674.

Kl. 20 g, Gr. 8. 457 861. Franz Rawie, Osnabrück-Schinkel. Prel bockanlage mit seitlichen Stoßdreiecken. 24. I. 26. R 66 51

Kl. 20 i, Gr. 3. 457 721. The Westinghouse Brake & Saxby Signa Company, Limited, London; Vertr.: Dr. A. Levy u. Dr. Heinemann, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. Lichtsigna 30. VIII. 25. W 70 313. V. St. Amerika 20. III. 25.

Kl. 20 i, Gr. 17. 457 736. Siemens & Halske Akt.-Ges., Berli Siemensstadt. Selbsttätige elektrische Ablaufanlage. 2 I. 27. S 78 021.

Kl. 37 a, Gr. 2. 457 744. Karl Nocker, Bingen a. Rh. Freitragend Decke. 1. VI. 26. N 25 947.

Kl. 38 h, Gr. 2. 457 697. I. G. Farbenindustrie Akt.-Ges., Frankfu a. M. Verfahren zum Konservieren von Holz. 11. VI. 2 J 28 286. Holland 15. VI. 25.

Kl. 65 b^2, Gr. 3. 457 885. Seeschiffahrtsgesellschaft „Neptun" m b. H., Hamburg 5, Gr. Allee 1. Zylindrischer, biegsame hohler Druckkörper für Tiefsee-Tauchgeräte. 11. X. 2 H 103 845.

Kl. 81 e, Gr. 133. 457 720. Eduard Steiner, Bayreuth. Locker für Bunkergut. 1. I. 27. St 42 032.

MITTEILUNGEN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR BAUINGENIEURWESEN.

Geschäftstelle: BERLIN NW 7, Friedrich-Ebert-Str. 27 (Ingenieurhaus).

Fernsprecher: Zentrum 152 07. — Postscheckkonto: Berlin Nr. 100 329.

ordentl. Mitgliederversammlung der Deutschen Gesellschaft f. Bauingenieurwesen findet vom 9. bis 12. Juni in Essen statt.

Die neue Eisenbahnhubbrücke über den Koningshaven in Rotterdam.

Am Freitag, dem 20. April d. Js., abends 8 Uhr, hielt Herr Ir. osting, Hoofdingenieur der Nederlandsche Spoorwegen aus echt, vor der Ortsgruppe Brandenburg der Deutschen Gesellschaft Bauingenieurwesen im Ingenieurhaus, Berlin, einen Vortrag über ie neue Eisenbahnhubbrücke über den Koningshaven in Rotterdam". r 1. Vorsitzende der D. G. f. B., Herr Geheimrat de Thierry, ß den Vortragenden herzlichst willkommen, ebenso den als Gast chienenen Vertreter des Niederländischen Gesandten in Berlin, Herrn ron van Breugel Douglas, und ging in einleitenden Worten die Bedeutung von Brückenanlagen über den Schiffahrtsweg in häfen ein. Durch Anlage von festen Brücken ist in vielen Häfen on in den Anfängen der Entwicklung der Seeschiffahrt eine Grenze ogen und der Seehafen in seiner räumlichen Entwicklung das unterhalb der Brücke gelegene Gebiet beschränkt worden wie Hamburg und London. In ähnlicher Weise bildet in Rotterdam die ücke über den Koningshaven die Grenze zwischen Rheinverkehr l Seeverkehr.

Die zweigleisige Eisenbahnbrücke über den Koningshaven in tterdam ist vor ungefähr 50 Jahren im Zuge der Eisenbahnlinie aut worden, die den südlichen Teil der Niederlande und Deutschland t dem nördlichen Teil des Landes verbindet. Der mittlere Teil der ückenanlage, der den eigentlichen Schiffahrtsweg überbrückt, be- nd aus einer zweiarmigen Fachwerkdrehbrücke von 54 m Länge mit nliegender Fahrbahn auf einem mittleren Drehpfeiler von 10 m ir., so daß beim Ausschwenken der Brücke zwei Wege von je 20 m Breite für die Schiffahrt freigegeben wurden. Zu beiden iten der Drehbrücke befanden sich noch je eine feste Fachwerk- icke von je rd. 80 m Spannweite mit untenliegender Fahrbahn.

Die Drehbrücke genügte für die heutigen Verkehrsanforderungen ht mehr, da sowohl die Zahl als auch die Abmessungen der unter r Brücke verkehrenden Schiffe so gewachsen waren, daß z. B. der ößere Teil der Flußschiffe nicht mehr unter der geschlossenen Brücke rchfahren konnte. Die Durchfahrtsöffnungen waren für Seeschiffe schmal. Der bedeutend gestiegene Eisenbahnverkehr über die ücke erlitt starke Verzögerungen. Diese Übelstände mußten be- tigt werden. Der Bau einer Hochbrücke, unter der Schiffe mit den ößten Masten noch hätten durchfahren können, schied von vorn- rein aus, da in dem engbebauten Stadtgebiet die erforderlichen ıfahrtsrampen wirtschaftlich nicht mehr herzustellen waren. Man tschied sich dafür, an Stelle der Drehbrücke eine leistungsfähigere ıbbrücke zu bauen, deren Unterkante ebenso hochliegt, wie die der stehenden festen Seitenöffnungen, während bei der Drehbrücke das ter der Fahrbahn liegende Tragwerk die Durchfahrtshöhe einengte. ıter der geschlossenen Hubbrücke können 90% der gesamten Rhein- hiffahrt durchfahren.

Der Ersatz der Drehbrücke durch die neue Hubbrücke mußte ne Unterbrechung oder eine wesentliche Behinderung des Verkehrs d ohne Hilfsbrücke erfolgen. Zunächst waren für die Führungs- rme Auflager zu schaffen. Da die Hauptträger der festen Brücken schwach waren und die alten Flußpfeiler nicht auch noch mit dem wicht der Führungstürme belastet werden durften, konnte man die rme nicht einfach auf den Obergurten der festen Brücken aufbauen. aher stellte man die lotrechten Vorderstiele der Türme unabhängig n den festen Brücken in Kipplagern auf die alten Flußpfeiler und e hinteren schrägen Streben auf neue Betonpfeiler, die im Abstande n 15 m hinter den alten Pfeilern auf je zwei Eisenbetonsenkbrunnen gründet und über Wasser durch kräftige Eisenbetonbalkenkonstruk- onen untereinander und mit den alten Pfeilern verbunden worden nd. Um die alten Pfeiler, über deren Tragkraft man sich im Un- wissen befand, zu entlasten, erhielten die festen Brücken auf den uen Pfeilern neue Auflager; hierdurch wurden die Spannweiten um 15 m verringert, so daß man die Hauptträger für wesentlich höhere erkehrslasten verstärken konnte.

Die Gründungsarbeiten wurden durch die Holländische Gesell- haft für die Ausführung von Eisenbetonbauten ausgeführt, welche e vier Senkbrunnen auf einem freien Platze am Waalhaven her- ellte. Jeder Brunnen war 10 m hoch und hatte zwei dünne Wan- ngen, eine äußere von 8 m und eine innere von 5,50 m Dmr. Mittels ner 1,50 m hohen Schalung wurden die Brunnen in 6 Wochen her- stellt, durch Schwimmkräne ins Wasser gelassen, zur Baustelle schleppt und dort durch Füllen des Hohlraumes zwischen den eiden Brunnenwandungen mit Wasser abgesenkt. Mit Rücksicht auf e dicht dabeiliegenden alten Pfeiler mußte man beim Absenken hr vorsichtig zu Werke gehen. Da die Senkbrunnen 4 m tiefer ab- senkt wurden als die Spundwände der alten Pfeiler reichten, be- and die Gefahr, daß infolge Unterdrucks in den Senkbrunnen Wasser achströmte und dabei die Spundwände unterspülte. Auch die Ver- indungsbalken wurden als Hohlkörper an Land hergestellt und, sobald sich die neuen Pfeiler gesetzt hatten, durch Schwimmkräne in an den Pfeilern vorgesehene Aussparungen eingesetzt, armiert und ausbetoniert.

Die Eisenkonstruktion der Hubbrücke besteht aus den beiden festen Türmen und einem zwischen diesen in senkrechter Richtung beweglichen zweigleisigen Überbau von 54 m Spannweite und 530 t Gewicht. Das System der Hauptträger des Überbaues ist ein Strebenfachwerk mit gekrümmtem Obergurt und zwischengefügten Hängeständern zur engeren Stützung der Fahrbahn. Beim Schließen der Brücke legen sich backenförmig ausgebildete obere Lagerhälften, die am Überbau befestigt sind, in entsprechend geformte untere Lagerhälften auf den alten Flußpfeilern, wodurch der Überbau in die richtige Stellung gezwungen wird und sich die Schienen auf der Brücke genau aneinanderlegen. Der Überbau kann in einer Minute um 41 m gehoben werden, so daß bei Hochwasser die Durchfahrtshöhe 48 m beträgt. Diese ist also noch größer als die lichte Höhe der Hochbrücken über den Kaiser-Wilhelm-Kanal, die 42 m beträgt. Die Führungstürme sind 60 m hoch; ihre Hauptständer und Strebeständer sowie die Hauptständer unter sich als auch die Strebeständer unter sich sind durch kräftige Fachwerkkonstruktionen versteift. Bei der Berechnung der Hubtürme ist mit einer späteren Erhöhung der Türme um 12 m gerechnet worden, wodurch sich die Durchfahrtshöhe bei Hochwasser auf 60 m erhöhen würde.

Das Gewicht des Überbaues wird an seinen vier Ecken durch Hebelvorrichtungen gleichmäßig auf je 12 Stahldrahtseile von je 40 mm Durchmesser verteilt; die Seile sind auf den Türmen über Rollen geführt und am anderen Ende unmittelbar durch ein großes Eisenbetongegengewicht belastet. Um die Materialspannungen durch Biegung auf den Rollen in möglichst engen Grenzen zu halten, wurden dünne Seile gewählt. Oben auf den vier vorderen Ecken der beiden Türme sind in jeder Ecke 12 der Gegengewichtseile über je zwei Stahlgußräder von 3,60 m Dmr. und 7500 kg Gewicht geführt, die mit 2 × 3 Seilrillen versehen sind. Zur Verringerung des Reibungswiderstandes wurden die Achsen dieser Räder in S. K. F.-Pendelrollenlagern gelagert, die kleine Montagefehler selbsttätig ausgleichen und nur einmal im Jahre gereinigt und geschmiert werden müssen. An den vier Ecken des Überbaues befinden sich außerdem noch Führungsrollen, die die wagerechten Kräfte, wie z. B. Windkräfte, aus dem Überbau auf die senkrechten Stiele der Hubtürme übertragen.

Die Bewegung der Hubbrücke wird von einer Maschinenanlage aus bewirkt, die in einem der Türme über dem Profil der Eisenbahn eingebaut ist. Von der sonst üblichen Anordnung der Maschinenanlage auf der Mitte des beweglichen Brückenteiles ist man abgegangen, weil es unwirtschaftlich erschien, eine Last von weit über 100 t ständig mitbewegen zu müssen und die Türme dadurch zu belasten. Auch die Gegengewichte wären entsprechend schwerer geworden. Zur Bewegung der Brücke dienen je vier Hub- und Senkseile von 26 mm Dmr. Die Seile wickeln sich getrennt auf zwei Seiltrommeln von 2 m Dmr. auf gemeinsamer Achse, und zwar sind die Hubseile im entgegengesetzten Sinne auf die Trommeln gewickelt wie die Senkseile, so daß sich z. B. beim Heben der Brücke die Hubseile aufwickeln, während sich gleichzeitig die Senkseile abwickeln. Ein Drehstrommotor von 225 PS, der seinen Strom unmittelbar aus dem städtischen Drehstromnetz von 5000 V erhält, betätigt durch einen Leonhard-Umformer einen Gleichstrommotor von 200 PS, der mittels Zahnradvorgelege die Seiltrommeln antreibt. Außerdem ist als Reserve ein Gleichstrommotor von 30 PS vorhanden, der unmittelbar an das städtische Netz von 440 V angeschlossen ist und die Brücke in 8 Minuten zu heben vermag. Als Sicherheitsvorrichtungen sind Luftdruckbremsen, selbsttätige Bremsen, Höhenanzeiger für die Stellung der Brücke u. a. m. vorhanden. Um ein Schrägstellen der Brücke beim Heben und Senken zu verhindern, sind Führungsseile (Dmr. 26 mm) angeordnet. Die Lieferung der gesamten Tragseile hatte die deutsche Firma Felten & Guilleaume, Mühlheim/Rhein; Antriebs- und Führungsseile wurden teils durch dieselbe Firma, teils durch eine englische Firma geliefert. Als Bruchfestigkeit der Drähte wurde 140—160 kg/mm² verlangt.

Die Ausführung der gesamten Eisenkonstruktionen hatte die Gutehoffnungshütte zuerteilt bekommen, die sie in ihren Werkstätten in Sterkrade/Rhld. herstellte, von wo die Einzelteile der Hubtürme mit der Eisenbahn zur Baustelle geschafft wurden, während die beiden Hauptträger des Überbaues auf der Werft der Firma in Walsum a. Rh. zusammengebaut und auf Schuten nach Rotterdam gebracht wurden. Die drei unteren Felder der Türme wurden mit Hilfe von Schwimmkränen aufgestellt. Für die Montage der höheren Felder diente ein elektrischer Turmdrehkran. Nachdem die Türme sowie die darauf befindlichen Seilrollen und die noch hohlen Gegengewichte fertiggestellt waren, wurden die beiden Hauptträger nacheinander durch zwei Schwimmkräne von den Schuten abgehoben, zur Baustelle

gebracht und dort auf an den Hauptträgern der festen Brücke angebrachten Hilfskonsolen abgesetzt. Dann wurden die Windverbände geschlossen, die Hauptträger an den Tragseilen befestigt und die hohlen Gegengewichte durch Flaschenzüge soweit herabgezogen, daß die am anderen Ende befindlichen Hauptträger in die Höchstlage gehoben wurden. An den Hauptträgern wurde ein Arbeitsgerüst aufgehängt und die Brückenfahrbahn hergestellt. Schließlich wurden noch die Gegengewichte bis zur Gleichgewichtslage ausbetoniert.

In der Nacht vom 31. Oktober auf den 1. November 1927 konnte die alte Drehbrücke durch drei Schwimmkräne von ihrem Lager gehoben und weggefahren werden. Der Königszapfen wurde durch ein Seil, das an der herabgesenkten Hubbrücke befestigt war, umschlungen und durch Heben der Brücke herausgezogen. Dann konnte man e lich die neue Hubbrücke bis auf ihre Auflager herablassen und ersten Zug über die Brücke fahren lassen.

Im kommenden Jahre soll die gesamte Brückenanlage n um 1 m gehoben werden. Die Türme werden dabei nicht mitgeho Dann werden 99% der Rheinschiffe unter der geschlossenen Brü durchfahren können. Mit Signalgebung dauert jetzt die Öffnung Brücke nur 1½ Minuten. Die Gesamtkosten einschließlich Kosten Gründung betrugen 1,1 Millionen Gulden.

Der Vortragende zeigte viele Lichtbilder, die ein sehr eindru volles Bild besonders von der Montage der Brücke gaben. Anschließ wurde noch im Film die neue Brücke im Betriebe vorgeführt.

Nachträge und Berichtigungen zum Mitgliederverzeichnis des Jahrbuches 1927 der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen.

Ackermann, Ernst, Dipl.-Ing., Bochum, Lueg Haus, Bahnhofstraße 31.

Armbruster, Eduard, Ing., Inh. d. Baugeschäftes Fr. Heller, Mannheim, Kantstr. 4.

Axelrad, Herm. Erhard, Dipl.-Ing., Charlottenburg 2, Kantstraße 2.

Bähr, Ludwig, Dipl.-Ing., Gleiwitz O.-Schles., Lange Str. 19.

Beger, Karl, Dr.-Ing., ordentl. Professor a. d. Techn. Hochschule, Breslau 16, Kaiserstr. 73.

Berzon, Joseph, Dipl.-Ing., Bürochef d. Beton- u. Monierbau A.-G., Essen, Berliner Straße 49A.

Binswanger, Fritz, Dipl.-Ing., Prokurist d. Torkret G.m.b.H., Berlin-Wilmersdorf, Zähringerstr. 38A.

Brekke, Guttorm N., Dipl.-Ing., Civil Engineer, Elizabethon, Tennessee P. O. Box 8.

Büttner, Ludwig, Dipl.-Ing., Zürich 6, Langmauerstr. 30 I r.

Domscheif, Ernst, Dipl.-Ing., Reg.-Bauf., München, Wittelsbacher Str. 15, II.

Düx, Ernst, Dipl.-Ing., Köln, Dasselstr. 14.

Dust, Johannes, Reg.-Bmstr., Compania Platense de Electricidad Siemens-Schuckert S. A. Seccion: Siemens-Bauunion, Buenos-Aires, Morena 980.

Ehlers, Georg, Dipl.-Ing., Obering. d. Wayss & Freytag A.-G., Frankfurt (Main), Sophienstr. 30 II.

Fischer, Eberhard, Reg.-Bmstr., Fürstenberg (Oder), Gubener Straße, Villa Ziegast.

Flachsbart, Otto, Dr.-Ing., Abtlgslter. a. Kaiser-Wilhelm-Institut f. Strömungsforschung, Göttingen, Merkelstr. 3; ab Juni: Wilhelm-Weber-Str. 25.

Freund, Wilh. Theodor, Reg.-Bmstr., Charlottenburg 2, Kurfürsten-Allee 9; Fernsprecher: Steinplatz 107 91.

Gattnar, Anton, Dipl.-Ing. (Siemens-Bauunion), Essen, Hoher Weg 15.

v. Gerle, Viktor, Dipl.-Ing., Berlin W 50, Marburger Straße 6 III.

Gestrich, Helmuth, Dipl.-Ing., Geschäftsf. d. Fa. Herm. Streubel, Berlin NW 40, Spenerstr. 21; privat: Berlin-Dahlem, Drygalskystr. 3; Fernspr.: Steglitz 5584.

Harz, Karl, Dipl.-Ing., Karlsruhe (Baden), Belchenstr. 30 I.

Hausen, Herbert, Dipl.-Ing., Obering. d. Huta A.-G., Niederlssg. Stettin, Stettin, Barnimstr. 5 III.

Hechler, Ludwig, Dipl.-Ing., Reichsbahnzentralamt, Berlin-Wilmersdorf, Hohenzollerndamm 15 IV.

Hecker, Max, Dipl.-Ing., Ziviling., Haifa (Palästina), z. Zt. Charlottenburg 4, Wielandstr. 3 I.

Heideck, Erich, Obering. u. Prokurist d. AEG, Leiter der Bau-Abtlg. d. Fabriken-Oberleitung, Charlottenburg 9, Meerscheidtstr. 13.

Heyner, Fritz, Dipl.-Ing. (Studiengesellschaft f. Verkehrstechnik), Heidelberg, Unter der Schanz 1; Wohnung: Heidelberg, Märzgasse 7.

Hinz, Erich, Reg.-Bmstr., Berlin NW 40, Lehrter Str. 18/19.

Homann, Heinz, Dipl.-Ing., Berlin N 113, Wisbyerstr. 30.

Jori, Wilhelm, Dipl.-Ing., Stuttgart, Theobald-Kerner-Straße 12.

Jungk, Hanns, Reg.-Bmstr., Steele (Ruhr), Lindemannstraße 20.

Kelen, N., Dr.-Ing., Berlin-Schlachtensee, Kirchblick 5; Fernsprecher: Zehlendorf 4456.

Keuerleber, Hugo Prof. (Staatl. Beratungsstelle f. d. Baugewerbe beim Württembergischen Landesgewerbeamt), Stuttgart, Kanzleistr. 19 II, Landesgewerbemuseum.

Klanowski, Heinz, Dipl.-Ing., Städt. Tiefbaudeputation, Berlin SW 68, Kochstr. 49.

Klemm, Walter, Dipl.-Ing., Ziviling., Stuttgart-Hedelfingen, Rohrackerstr. 136; Büro: Stuttgart-Gaisburg, Ulmer Str. 153; Fernsprecher: 41685.

Klenner, Curt, Dipl.-Ing., Berlin NW 23, Cuxhavener Straße 3.

Krupp, Willi, Reg.-Bmstr., Berlin-Wilmersdorf, Güntzelstr. 2.

Kühn, Erich, Dipl.-Ing., Berlin-Spandau, Neuendorfer Str. 91.

Kürschner, Georg, Dipl.-Ing., Reg.-Bmstr., Staatl. Straßen- u. Wasserbauamt, Chemnitz, Andréstr. 22 pt.

Lamey, Albrecht, Reg.-Bmstr. (Julius Berger Konsortiu Kutahia (Anatolien, Türkei).

Lindgens, Otto, Dipl.-Ing., Neukölln, Jansastr. 1 III.

Lohe, Wilhelm, Magistratsoberbaurat a. D. u. Zivilir Berlin W 57, Potsdamer Str. 89.

Lorenzen, Joh. M., Dipl.-Ing., Reg.-Bmstr., Rendsbu Mühlenstr. 31.

Lübke, Walter Dipl.-Ing. Bauing., Ossining N. Y. (US 30 Ferris Place.

Mansfeldt, Heinr., Dipl.-Ing., Berlin W 50, Nürnber Straße 33/34.

Mauterer, Arthur, Dipl.-Ing., Prokurist u. Oberingeni d. Vereinigten Stahlwerke A.-G. Dortmund, Bovermannstr. 5.

Meier, Ernst, senior, Ziviling., Berlin NW 40, Thomasi straße 26, Fernsprecher: Moabit 3622.

Meier, Eugen, junior, cand. ing., Berlin NW 40, Thomasi straße 26, Fernsprecher: Moabit 3622.

Merkle, Hans, Dipl.-Ing., Berlin-Zehlendorf, Eisvogelweg

Mettke, Felix, Dipl.-Ing., Berlin-Friedenau, Südw korso 63 III.

Michels, Hans, Dipl.-Ing., Charlottenburg 2, Knesebeckstr.

Michels, Julius, Dipl.-Ing., Allgemeine Häuserbau A. von 1872 Adolf Sommerfeld, Merseburg, Baustelle.

Möhring, Karl, Dipl.-Ing., Berlin O 17, Hohenlohestr. 8 I

Motsch, Richard, Dipl.-Ing., Cossebaude (Elbtal), Heinri straße 20.

Mund, Otto, Dipl.-Ing., Mannheim, Nietzschestr. 22 II.

Neuber, Adolf, Dr.-Ing., Prof. a. d. Techn. Hochschu Berlin NW 40, Werftstr. 8.

Nolte, Ludwig, Dipl.-Ing., Berlin-Tempelhof, Dreibu straße 45 III.

Paetzold, Hermann, Dipl.-Ing., Beton- u. Monierbau A. Berlin; Wohnung: Berlin-Lichterfelde-W., Köhlerstr. 9.

Peters, Joh., Dipl.-Ing., Reg.-Bmstr., Datteln (West Rottstr. 9.

Petschke, Otto, Reg.-Bmstr., Bensheim a. d. Bergstraße

Pitsch, Walter, Dipl.-Ing., Prokurist d. Emil Zorn A.- Essen, Witteringstr. 110.

Pöhn, Werner, Dr.-Ing., Hamburg, Claudiusstr. 23 II.

Pürner, Ferdinand, Dipl.-Ing., Charlottenburg 1, Kaiser Augusta-Allee 58 I.

Rapsch, Erich, Dipl.-Ing. (Siemens-Bauunion), Falken (Post Seegefeld), Blumenstr. 30.

Renngardt, A., Dipl.-Ing., Berlin-Wilmersdorf, Holsteinis Straße 41 III.

Schröder, Max, Dipl.-Ing., Obering. d. Grün & Bilfin A.-G., Mannheim, Richard-Wagner-Str. 32.

Simon, Eduard, Dr. Dipl.-Ing., Köln-Müngersdorf, Milit Ring-Str. 50.

Soltau, Bernhard, Dipl.-Ing., Elbstrombauverwaltung, N bauamt f. d. Kanalabstieg, Magdeburg, Schillerstr. 36 bei I

Spielhoff, Karl, Dipl.-Ing., Obering. d. Fa. Heinr. Butz Dortmund, Märkischestr. 84 II.

Stark, Wilh. Adolf, Dr.-Ing., Obering. d. Dyckerhoff & W mann A.-G., Düsseldorf-Gerresheim, Sonnbornstr. 8.

Sulmann, Carl, Dipl.-Ing., Statiker d. Beton- u. Monierb A.-G., Berlin W 30, Barbarossastr. 42; Fernspr.: Wilhelm 59

Thiele, K. H., Baurat, Merseburg, Obwallenburg 12 II.

Traub, Gotthold, Dr.-Ing., Leiter d. Literarischen Büros Siemens-Bauunion, Finkenkrug (Osthavelland), Wilmstr. 134.

Urbach, Hans, Dr.-Ing.; Wohnung: Berlin-Friedenau, Fröb straße 5; Büro: Berlin W 62, Kielganstr. 2 (Deutscher Kalkbu G. m. b. H.).

Voß, Joachim, Dipl.-Ing., Oberhausen (Rhld.), Falkenste straße 11.

Weiß, Richard, cand. ing., Charlottenburg 4, Bismar straße 72 III.

Wildbrett, Emil, Dipl.-Ing., Dortmund, Calvinstr. 30.

Wollenteit, Gerhard, Dipl.-Ing., Düsseldorf, Steinstr. 75.

Zimmermann, Otto, Reg.-Bmstr. a. D., Wittenberge (B Potsdam), Zimmerstr. 2.

Zscheile, Werner, Dipl.-Ing., Leipzig W 32, Schloßweg 2

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimrat Dr.-Ing. E. h. M. Foerster, Dresden. — Verlag von Julius Springer in Berlin W.
Druck von H. S. Hermann & Co., Buchdruckerei G. m. b. H., Berlin SW 19, Beuthstraße 8.

DER BAUINGENIEUR

9. Jahrgang 18. Mai 1928 Heft 20

ERFAHRUNGEN IM GUSSBETONBAU BEI DER HERSTELLUNG DER ZWILLINGSSCHACHTSCHLEUSE BEI FÜRSTENBERG/ODER.

Von den Regierungsbauräten Möller und F. Albrecht.

Kurze Beschreibung des Bauwerkes.

Unmittelbar nach Beendigung des Weltkrieges wurden von der Reichswasserstraßenverwaltung umfassende Arbeiten zur Verbesserung der Schiffahrtsverhältnisse an der Mündungsstrecke des Oder—Spree-Kanals in die Oder bei Fürstenberg in Angriff genommen. Neben umfangreichen Erd- und Baggerarbeiten zur Herstellung einer neuen Kanalmündung und eines kurzen Kanals zur Umgehung der alten Schleusentreppe mit den dadurch bedingten neuen Brückenbauten und dergleichen, wird als größtes und bedeutenstes Bauwerk eine Zwillings-

Abb. 1. Übersichtsplan.

Schachtschleuse ausgeführt, die das ganze bisher durch drei Doppelschleusen bezwungene Gefälle in einem Hub überwindet (Abb. 1). Die neue Schleusenanlage besteht aus zwei nebeneinander liegenden Schachtschleusen mit einer nutzbaren Länge von 130 m und einer Breite von 12,00 m. Das Gefälle wechselt mit dem Wasserstande der Oder; es beträgt bei NNW 14,28 m. Mit dem Bau der Schleuse wurde, nachdem der Umgehungskanal oberhalb und unterhalb bis an die unter Grundwasserhaltung ausgehobene Baugrube heran fertiggestellt war, am 1. August 1925 begonnen. Das ganze Bauwerk wurde in Eisenbeton (zähflüssiger Gußbeton) ausgeführt. Der Rohbau ausschließlich Aufbauten war am 30. April 1927 fertiggestellt; die Eröffnung der Schiffahrt soll nach Einbau der maschinellen Anlagen, Hinterfüllung des Bauwerkes und Fertigstellung der Vorhäfen im Jahre 1928 erfolgen.

Teil I. Zusammensetzung und Eigenschaften des Betons.

A. Zusammensetzung des Betons.

1. Allgemeines.

Bereits mehrere Jahre vor Beginn der Bauarbeiten an der Schleuse wurde mit den Vorversuchen zur Feststellung der anzuwendenden Bauweise sowie der Zusammensetzung des Betons begonnen. Bezüglich der Bauweise mußte die Entscheidung zwischen Stampfbeton und Gußbeton getroffen werden. Nach den damals über Gußbeton vorliegenden, vornehmlich aus Amerika stammenden Erfahrungsberichten, schien die Gußbetonweise für die Ausführung massiver, mit Wasser in Berührung kommender Bauwerke besonders vorteilhaft zu sein. Eine erwünschte Gelegenheit, die Vor- und Nachteile der Gußbetonbauweise gegenüber dem Stampfbeton praktisch zu erproben, bot sich bei der Erbauung von 32 Betonpfeilern mit insgesamt 6350 m³ Beton im oberen Vorhafen der Zwillings-Schachtschleuse. Die eine Hälfte dieser Pfeiler wurde in Stampfbeton, die andere Hälfte in Gußbeton hergestellt. Hierbei wurden eine Reihe verschiedener Mischungsverhältnisse angewandt. Das Ergebnis dieser Versuche sprach sowohl in wirtschaftlicher Hinsicht wie auch bezüglich der Güte des Betons für die Wahl des Gußbetons, und zwar für einen breiigen Beton, der nur soviel Wasser enthält, daß er als zähe, lavaartige Masse durch die Rinnen fließt. Die Versuche wurden bis zum Beginn des Schleusenbaues fortgesetzt und auch während des Bauvorganges selbst wurden Untersuchungen angestellt. Letztere erstreckten sich nicht nur auf die Eigenschaften der Betonprobekörper, sondern es wurden auch alle zur Herstellung des Betons verwendeten Baustoffe dauernd auf ihre Güte und Zusammensetzung geprüft sowie Verbesserungsmöglichkeiten jeglicher Art untersucht.

Zur Erreichung hoher Festigkeit des Betons, guter Verarbeitungsmöglichkeit und vor allem großer Dichtigkeit, der bei Wasserbauten die größte Bedeutung zukommt, sind insbesondere die Art und Zusammensetzung der Zuschlagsstoffe, die Güte und Menge der Bindemittel und die Höhe des Wasserzusatzes von ausschlaggebendem Einfluß.

2. Die Zuschlagsstoffe.

Für die Art und Zusammensetzung der Zuschlagsstoffe war in erster Linie die Güte des Betons maßgebend, doch durfte bei der Auswahl die wirtschaftlichen Gesichtspunkte nicht außer Acht gelassen werden, da die Preise der in großen Mengen erforderlichen Zuschlagsstoffe für die Kosten des Betons und damit für die Gesamtkosten des Bauwerks von ausschlaggebender Bedeutung sind. Da ein brauchbarer Grubenkies bei den Ausschachtungsarbeiten für den Kanal nicht gefunden wurde und auch sonst in der Nähe nicht vorhanden war, führten die wirtschaftlichen Gesichtspunkte dazu, in erster Linie die in der Nähe der Baustelle vorhandenen Oderkies auf seine Brauchbarkeit hin zu untersuchen. Der Kies wurde an der Mündung des Oder—Spree-Kanals sowie an der Einmündung der Neiße in die Oder gebaggert. Beide Kiese sind im allgemeinen als gleichwertig anzusehen. Geringe Beimengen von Kohle wurden von dem Materialprüfungsamt für unschädlich erklärt. Die Untersuchung ergab, daß dem Kies das gröbste Korn über 12 mm, sowie das feinste unter 0,23 mm fehlt. Das Raumgewicht und der Dichtigkeitsgrad der Kiese sind infolgedessen nur verhältnismäßig gering, so daß sich ein Zusatz von ganz feinem und grobem Material als notwendig erwies.

Hierfür wurde nach sorgfältiger Prüfung verschiedener Materialien Grauwacke aus den Steinbrüchen von Koschenberg in der Niederlausitz und zwar Splitt mit einer Korngröße von 0—30 mm und Schotter mit einer Korngröße von 0—70 mm gewählt. Der gemischtkörnige Steinschlag wurde ungesiebt, d. h. so, wie er aus dem Brecher kommt, also einschließlich des Steinmehls, verarbeitet. Dies war im vorliegenden Falle vorteilhaft, da der ungesiebte Steinschlag nicht nur das dem Kies fehlende grobe, sondern zugleich — wenn auch nur in einem geringen Teil — das fehlende feinste Korn enthielt und da er außerdem billiger war, als das ausgesiebte Material.

In der folgenden Tabelle sind die wichtigsten Kennzahlen der 4 in den verschiedenen Bauwerksteilen verarbeiteten Zuschlaggemenge zusammengestellt; das Verhältnis von Zement und Zuschlagsstoffen schwankt dabei von 1 : 4,5 bis 1 : 6.

Die Kornzusammensetzung dieser Zuschlaggemenge ist in Abb. 2 für die Schotter- und in Abb. 3 für die Splittmischung graphisch dargestellt. Der Vergleich mit der theoretischen Kurve des dichtesten Gemisches (ausgezogene Linie) zeigt, daß auch jetzt noch bei allen Mischungen das mittlere Korn überwiegt, während zu wenig grobes Korn und insbesondere zu wenig feinstes Korn vorhanden ist. Bedeutend günstiger liegen jedoch die Verhältnisse, wenn man die gesamte fertige Mischung, also einschließlich Zement und Traß, mit der theoretischen Kurve vergleicht. In Abb. 2 und 3 sind die Kurven für die beiden hier am häufigsten verarbeiteten fertigen Mischungen 1 : 6 mit Schotter, bzw. 1 : 5 mit Splitt punktiert eingetragen. Hiernach ist der Mangel an feinsten Bestandteilen durch den Traßzusatz vollkommen ausgeglichen. Am mittleren Korn bleibt ein Überschuß vorhanden.

Die Zuschlagsstoff-Gemenge.

Lfd. Nr.	Bauteil der Schleuse	Mischung der Zuschlagsstoffe in Raumteilen		Raumgewicht eingeschüttet	Raumgewicht eingerüttelt	Dichtigkeitsgrad	Undichtigkeitsgrad	Bemerkungen
1	Seitenmauern und Schleusensohle (wenig Eiseneinlagen)	2 Kies	1 Schotter	1,958	2,113	0,774	0,226	
2	Schleusensohle (viel Eiseneinlage) .	2 Kies	1 Splitt	1,833	2,039	0,762	0,238	
3	Obere Teile der Seitenmauern und Schleusenhäupter (wenig Eiseneinlagen)	3 Kies	2 Schotter	1,986	2,120	0,796	0,204	
4	Schleusenhäupter (viel Eiseneinlagen)	1 Kies	1 Splitt	1,903	2,135	0,796	0,204	

Es wird trotzdem die Frage erhoben werden, warum das ende feinste Korn der Zuschläge nicht durch Feinsand, nöglich unter Verringerung des Traßzusatzes, ersetzt wurde. eingehenden Untersuchungen des Neubauamtes ergaben, der beim Bodenaushub gewonnene Feinsand hierfür nicht raucht werden konnte, da er stark tonhaltig war. Die Beaffung aus anderer Gegend oder das Aussieben von Feind aus dem Oderkies wäre einschließlich der Mehrkosten, die durch den höheren Arbeitsaufwand beim Mischen infolge Erhöhung der Zahl der Zuschlagsstoffe ergeben hätten, euer geworden, daß die erreichbaren Vorteile zu den Mehrten in keinem vertretbaren Verhältnis gestanden hätten. Der verhältnismäßig geringe Anteil groben Kornes, insondere bei den Schottermischungen 1 und 3 konnte nach praktischen Versuchen nicht als Nachteil angesehen werden, gleich die Probekörper bei einer Vermehrung des groben terials bessere Eigenschaften aufwiesen. Das letztere war erwarten, da bei den Untersuchungen die Probemischungen 1 Rt Kies + 2 Rt Schotter das höchste Raumgewicht und nentsprechend auch den höchsten Dichtigkeitsgrad aufesen und daher auch besser mit der theoretischen Kurve des htesten Gemisches übereinstimmten. Demgegenüber hatten

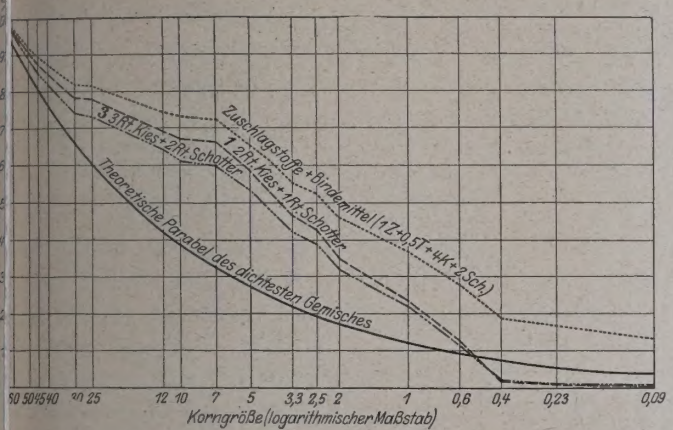


Abb. 2. Kornzusammensetzung der Schottermischungen.

an diesen Stoffen, welcher im allgemeinen zwischen 0,06 und 0,11 Gewichtprozenten schwankte, war jedoch so gering, daß ihm eine Bedeutung nicht zukam. Schwefelkies war im Kies nicht vorhanden.

Die während der Bauzeit ausgeführten Prüfungen der Kornzusammensetzung von Splitt und Schotter ergaben, daß sämtliche Lieferungen den Bedingungen entsprachen. Im Mittel enthielt der Splitt 86,5 Gewichtsprozente von 5—30 mm Korngröße und 13,5 Gewichtsprozente von 0—5 mm, darunter 1,50% Steinmehl. Der Schotter enthielt 95,75 Gewichtsprozente von 5—70 mm Korngröße und 4,25 Gewichtsprozente von 0—5 mm, darunter nur 0,7% Steinmehl.

An betonschädlichen Bestandteilen war in der Grauwacke Markarsit, eine Abart des Schwefelkieses, in geringen Mengen enthalten. Die dauernde sorgfältige Kontrolle ergab, daß bei den stets gering bleibenden Mengen nachteilige Einflüsse auf den Beton ausgeschlossen waren.

3. Bindemittel.

Als Bindemittel für den Beton der Zwillings-Schachtschleuse wurde Zement in Verbindung mit Traß verarbeitet. Der Zement wurde von der Firma C. O. Wegener in Rüders-

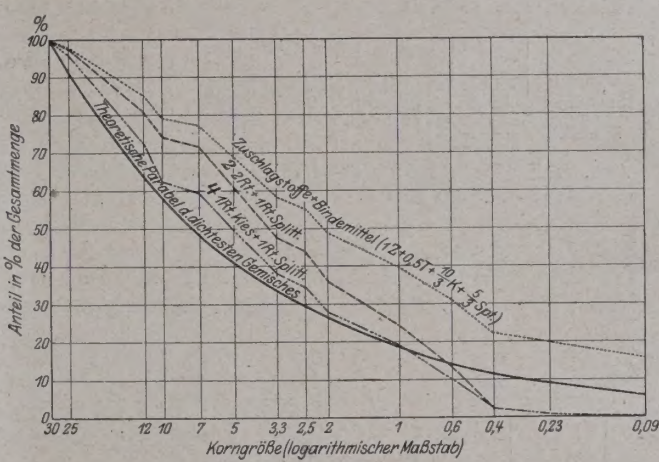


Abb. 3. Kornzusammensetzung der Splittmischungen.

er zahlreiche bei den Bauten im oberen Vorhafen ausgeführte rsuche erwiesen, daß eine solche bei Stampfbeton übliche sammensetzung zwar große Festigkeiten ergibt und auch enigstens theoretisch) einen hohen Dichtigkeitsgrad hat, h aber als Gußbeton (Rinnensystem) sowohl in breiiger wie ch in dünnflüssiger Konsistens sehr schlecht verarbeiten ßt, da in den Gießrinnen eine sehr starke Entmischung eintt. Der Anteil an Steinmaterial ist also begrenzt und zwar gt diese Grenze für die hiesigen Verhältnisse bei 2 Rt Kies f 3 Rt Schotter bzw. 1 Rt Kies auf 1 Rt Splitt. Eine Verehrung des Splittanteils wäre zwecklos gewesen, da die ischung 1 : 1 das größte Raumgewicht aller Kies-Splittemenge aufwies.

Die Zuschlagsmaterialien wurden während der Bauzeit r Schleuse laufend auf Kornzusammensetzung, Raumgewicht d Gehalt an betonschädlichen Bestandteilen, wie Kohle und yritschwefel, geprüft.

Bei den an der Kanal- bzw. an der Neißemündung gegaggerten Kiesen wurden dabei keine besonderen Unterschiede ler wesentliche Schwankungen in der Kornzusammensetzung stgestellt. Im Mittel enthielt das gebaggerte Material 14,7 Gewichtsprozente Kies von 5—20 mm Korngröße und 85,3% and unter 5 mm. Das gemittelte Raumgewicht im trockenen ustand betrug eingeschüttet 1,740, eingerüttelt 1,990. In uchtem Zustande unmittelbar vom Lager bzw. Kiesbunker ntnommen, war das Raumgewicht bedeutend geringer und etrug 1,52.

An verunreinigenden Beimengungen waren in den Kiesen teinkohle, Braunkohle sowie Holz vorhanden. Der Gehalt

dorf geliefert und zwar als gewöhnlicher Portlandzement (Handelszement). Die Vorprüfung erstreckte sich den amtlichen Vorschriften gemäß auf die Untersuchung der Mahlfeinheit, der Abbindezeit, der Raumbeständigkeit und der Festigkeit.

Als Traß wurde rheinischer Traß aus dem Nettetal bei Andernach am Rhein verwendet, der von der Deutschen Traßbund G. m. b. H. in Andernach am Rhein geliefert wurde. Auch dieses Material wurde vor der Wahl nach den Grundsätzen des Deutschen Verbandes für Materialprüfungen der Technik vom 27. Januar 1922 der Normenprüfung unterzogen (Mahlfeinheit, Raumgewicht, Gehalt an hydroskopischem und Hydratwasser, sowie Zug- und Druckfestigkeit).

Vor Beginn der Bauarbeiten wurden eingehende Versuche im Materialprüfungsamt Berlin-Dahlem und auf der Baustelle angestellt, um ein zweckmäßiges Mischungsverhältnis von Zement und Traß zu finden. Geprüft wurden Probekörper in den Mischungsverhältnissen 1 Rt Zement + 4 bzw. 5, bzw. 6 Rt Zuschlagsstoffe, und zwar jede Mischung ohne Traß und mit 0,3, bzw. 0,5, bzw. 0,75 Rt Traß. Dabei zeigte sich, daß in den höheren Altersstufen die Festigkeit der Mischungen mit Traßzusatz in höherem Maße zunimmt, als bei Mischungen ohne Traß. Die besten Ergebnisse wurden im allgemeinen bei dem Verhältnis 1 Rt Zement : 0,5 Rt Traß erzielt; bei weiterer Steigerung des Traßzusatzes ist die Festigkeitssteigerung verhältnismäßig gering. Wenn hier trotzdem bei einzelnen Mischungsverhältnissen ein Traßzusatz von 0,75 Rt gewählt wurde, so geschah dies hauptsächlich zur Erhöhung der Dichte des Betons in den betreffenden Bauteilen. In Abb. 4 ist die Einwirkung der verschiedenen großen Traßzuschläge auf die

Festigkeit nach 28 Tagen und auf den Einheitspreis des fertig eingebrachten Betons graphisch dargestellt. Die Darstellung zeigt, daß der Traßzusatz in den untersuchten Grenzen in höherem Maße zur Erhöhung der Festigkeit als zur Steigerung der Kosten beiträgt, und ferner, daß die fetteren Betonmischungen bei voller Ausnutzung der zulässigen Beanspruchungen wirtschaftlicher sind als die mageren. Daneben bringt der Traßzusatz noch folgende Vorteile: Bindung des im Zement vorhandenen überschüssigen Kalks, Erhöhung der Dichte des Betons, Verbesserung der Gießfähigkeit, Verlangsamung des Abbindeprozesses (Vermeidung von Arbeitsfugen bei Herstellung großer Baublöcke in Gußbeton) und Verringerung des Schwindmaßes.

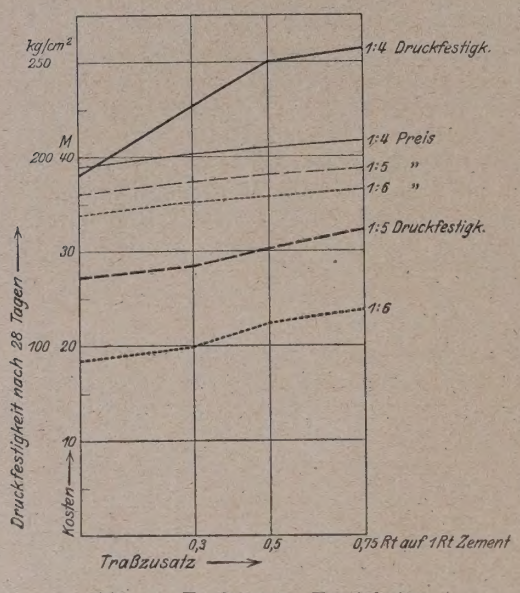


Abb. 4. Traßzusatz, Festigkeits- und Kostenvergleich.

Die Versuche auf der Baustelle ergaben ferner noch, daß eine trockene Vormischung von Zement und Traß nicht zu entbehren ist, da andernfalls beim Zusammenschütten des ganzen Gemenges in die nassen Mischmaschinen Klumpenbildung eintritt. Zur Prüfung des Einflusses des gesonderten, trockenen Vormischens wurden im Mischungsverhältnis 1 Rt Zement + 0,5 Rt Traß + 5 Rt Kies-Splittgemenge je eine Versuchsreihe mit bzw. ohne Vormischung der Bindemittel angesetzt. Dabei hatten die mit vorgemischten Bindemitteln angemachten Probekörper eine um 15% höhere Festigkeit.

Während der Erbauung der Schleuse wurden die geliefe Bindemittel fortlaufend geprüft. Der Zement wurde im K lose angeliefert. Von jedem Kahn wurden unmittelbar d der Beladung in Rüdersdorf durch einen Beamten der Rei wasserstraßenverwaltung Proben entnommen, durch die an das Neubauamt geschickt und hier der sogenannten K probe unterworfen, welche auf diese Weise vor Eintreffen Kahnes beendet war. Nur wenn die Kochprobe bestan wurde, durfte sogleich mit dem Entladen des Zements gonnen werden. Nach Ankunft des Kahnes an der Baust wurden weitere Proben entnommen, mit denen eine ständige Normenprüfung durchgeführt wurde. Die beschleun Raumbeständigkeitsprobe wurde von einigen Anfangsli rungen nicht einwandfrei bestanden, doch bestanden d Lieferungen nachher die Normenproben und mußten daher genommen werden. Das Nichtbestehen der Kochprobe wu von seiten des Neubauamtes darauf zurückgeführt, daß Firma anfangs ein Gemisch von Schachtofen- und Dreho zement lieferte. Durch Verhandlungen wurde erreicht, statt dessen ein besonders gut gesinterter, reiner Dreho zement geliefert wurde, bei welchem die Firma das Beste der Kochprobe garantierte. Diese Garantie wurde erfü ja der Zement wurde in seinen Eigenschaften schließlich verbessert, daß die Festigkeit an diejenige des hochwerti Zements heranreichte (vgl. Abb. 5).

Traß wurde ebenfalls lose im Kahn angeliefert. Von jed Kahn wurde eine Normenprüfung durchgeführt, Beanst dungen kamen nicht vor.

Um auch nachträglich die verwendeten Bindemittel ihre Güte nachprüfen zu können, insbesondere, falls Ersch nungen an einzelnen Teilen des Bauwerks eine solche Na prüfung erwünscht erscheinen lassen sollten, wurden von je Schiffsladung Zement und Traß luftdicht in Flaschen v schlossene Proben mit Angabe der Lieferzeit aufbewahrt.

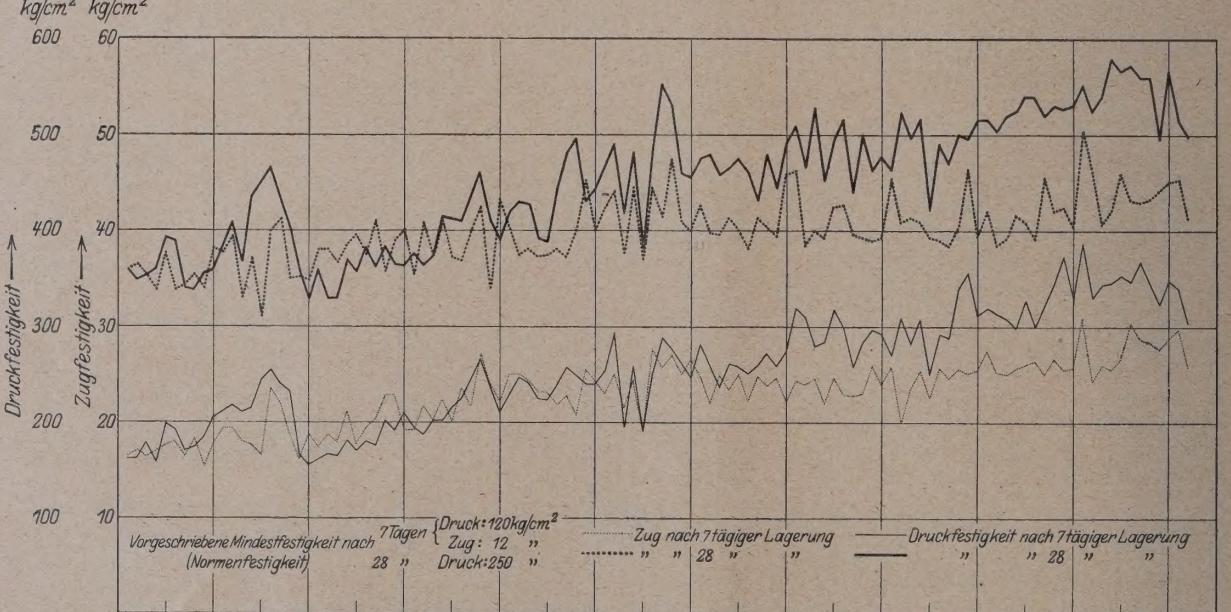


Abb. 5. Zug- und Druckfestigkeit des Zements.

einen Beton zu erhalten, der sich ohne schädliche E mischung in Loren und durch Rinnen transportieren und Baublock sachgemäß verarbeiten läßt. Die in jeder Beziehu günstigsten Eigenschaften ergaben sich bei möglichst we gehender Beschränkung des Wasserzusatzes. Ein solch breiiger, zähflüssiger Beton zeigte bei guter Verarbeitun möglichkeit (keine Entmischung, geringe Schlammabson

4. Wasserzusa

Zum Anmach des Betons wu Kanalwasser ausd oberen Vorhafen v wendet, das nach chemischen Unt suchungen, die Beginn und währe der Bauausführu vorgenommen w den, sich als gut eignet erwies. I Gehalt an Sulfat u organischen Stof war sehr gering. I SO_3-Gehalt zeigte ganz unwesentli Maß von 25 mg Liter.

Durch praktisc Gußbetonversuch wurde festgestellt, groß der Wasser satz m. Rücksicht die Kornzusamm setzung und den halt an Bindemitt zu bemessen ist,

ung) gute Dichte, hohe Festigkeit, geringes Schwinden, und geringe Frostempfindlichkeit. Auf Grund dieser Ergebnisse wurde es während der ganzen Bauzeit als eine der wichtigsten Aufgaben der Bauleitung angesehen, den Wasserzusatz in den richtigen Grenzen zu halten. Die Größe des zweckmäßigsten Wasserzusatzes (Anmachewassers) hängt neben dem Gehalt an Zement und Traß und der Wasseraufnahmefähigkeit der Zuschlagsstoffe ab von dem Feuchtigkeitsgehalt der letzteren und den Witterungseinflüssen. Die beiden letztgenannten Einflüsse schwanken ständig und machen besonders im Sommer oft ein vielfaches Wechseln am Tage erforderlich. Zur Kontrolle des Wasserzusatzes auf der Baustelle diente u. a. der Rütteltisch (Konsistenzziffer $k = \frac{100\,D}{d}$). Der gesamte Wassergehalt der fertigen Betonmischung wurde durch Abdampfen

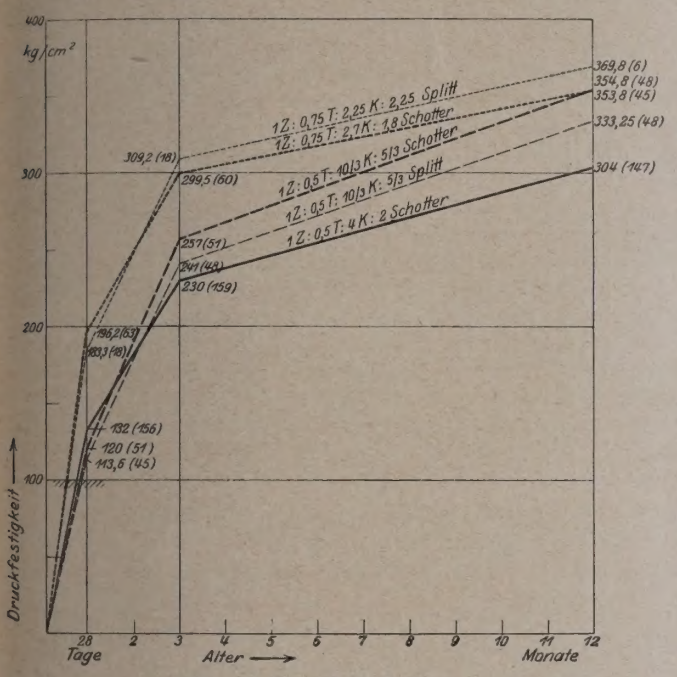


Abb. 6. Betonfestigkeit W_b.

ermittelt. In der folgenden Tabelle sind die Durchschnittswerte dieser Prüfungen sowie auch der Wasser-Zement-Faktor, gemittelt aus sämtlichen untersuchten Proben für die verschiedenen, verwendeten Betongemische, aufgeführt.

Die mit der Vermehrung der groben Zuschlagstoffe sich ergebende Verringerung des Wasserzusatzes tritt deutlich in Erscheinung. Ein fetter Beton braucht im allgemeinen für die Erreichung desselben Flüssigkeitsgrades mehr Wasser als ein magerer, wie aus dem Vergleich der Mischung 1 : 6 und 1 : 5 mit Schotter ersichtlich ist. Die fetteren Mischungen 1 : 4,5 mit Schotter und Splitt benötigen für die Erreichung desselben Flüssigkeitsgrades etwas weniger Wasser, da sie weniger Sand und mehr grobes Steinmaterial enthalten als die entsprechende Mischung 1 : 5.

Die Wasserzementfaktoren liegen nach den Versuchen auf der hiesigen Baustelle bei den zur Anwendung gekommenen Mischungen im Durchschnitt bedeutend unter dem von Prof. Dr.-Ing. Gehler in seinen Erläuterungen mit Beispielen zu den Eisenbetonbestimmungen für Gußbeton angegebenen Mittelwert 1,00. Mit seinen mittleren Werten für den Wasserzementfaktor von 0,70 bis 0,85 würde der Beton nach Gehler zum Weichbeton zu rechnen sein. Daß er trotz seines geringen Wassergehalts immer noch gut gießbar war, ist auf den Anteil an grobem Steinschlag und auf die verwandten steilen Rinnenneigungen zurückzuführen.

B. Eigenschaften des Betons.

1. Festigkeit.

Die Ergebnisse sorgfältiger Prüfungen von Probekörpern verschiedenartiger Zusammensetzung führten zur Wahl der in obiger Tabelle angegebenen Mischungen für die einzelnen Bauteile der Schleuse. Während der ganzen Bauzeit wurden Proben an der Hauptmischanlage entnommen und zwar wurden von jedem Baublock 12 Würfel in einer Arbeitsfolge hergestellt (Bauwerkfestigkeit W_b). Gleichzeitig wurden auf der Baustelle Durchschnittsproben der Bindemittel und Zuschlagstoffe entnommen und mit diesen im Laboratorium je 6 Probewürfel für jeden Block in erdfeuchter Aufbereitung zur Bestimmung der Würfelfestigkeit W_e angesetzt. Für alle Untersuchungen wurden stets eiserne Formen verwendet. Schließlich wurde die Festigkeit des Betons der Schleusensohle auch noch im Materialprüfungsamt in Berlin-Dahlem an Klötzen bestimmt, die aus dem Bauwerk ausgestemmt und zu Würfeln von 20 cm Kantenlänge zersägt wurden. Zur Erleichterung des Ausstemmens wurden an den Innenseiten der Schalungen in 30 cm Abstand von diesen entfernt auf Holzrahmen aufgespannte Dachpappenstreifen senkrechtstehend angebracht und einbetoniert. Zum Ausstemmen der Klötze wurde der Beton rund um diesen Rahmen aufgebohrt. Die Klötze ließen sich dann leicht herausnehmen, da sie an der

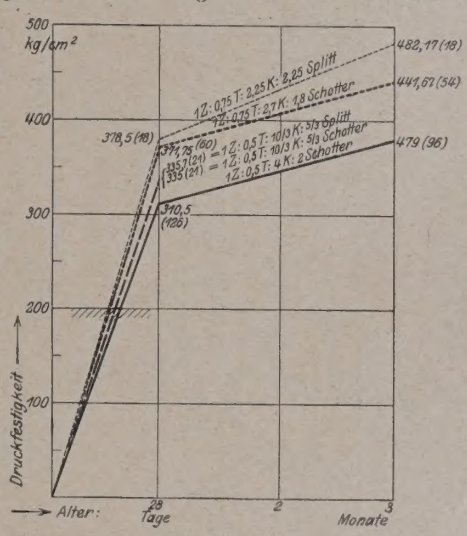


Abb. 7. Betonfestigkeit W_e.

Bauteil	Mischung	Wassergehalt in Gewichtsprozenten	Konsistenzziffer	Wasserzementfaktor
Schleusensohle ..... wenig beanspruchte Teile	1 Z : 0,5 T : 4 K : 2 Sch	9,8	221	0,85
Schleusensohle ..... mittelstark beanspruchte Teile mit wenig Eiseneinlagen	1 Z : 0,5 T : 10/3 K : 5/3 Sch	10,1	212	0,75
Schleusensohle ..... stark beanspruchte Teile mit dichter Eisenbewehrung	1 Z : 0,5 T : 10/3 K : 5/3 Spl	11,08	229	0,82
Kammermauern ..... wenig beansprucht	1 Z : 0,5 T : 4 K : 2 Sch	9,48	223	0,82
Oberer Teil der Kammermauern, Häupter ..... Große Wasserdichtigkeit erforderlich, wenig Eiseneinlagen	1 Z : 0,75 T : 2,7 K : 1,8 Sch	9,95	233	0,70
Häupter, Brücken, Aufbauten ..... große Wasserdichtigkeit erforderlich, viel Eiseneinlagen	1 Z : 0,75 T : 2,25 K : 2,25 Spl	10,55	234	0,73

Rückwand nicht mit dem Beton verbunden waren. Während des Betonierens war bei dieser Vorrichtung der Beton trotzdem dem vollen Druck der darauf aufgebrachten Betonmassen ausgesetzt. Die für die verschiedenen Altersstufen gefundenen durchschnittlichen Festigkeitswerte W_b der an der Mischmaschine entnommenen und W_e der gleichzeitig erdfeucht angemachten Proben sind in den Abb. 6 und 7 für die fünf Mischungsverhältnisse dargestellt. Neben den Festigkeitswerten ist jedesmal in Klammern die Anzahl der Probekörper, aus denen sie ermittelt sind, angegeben. Die Darstellungen zeigen, daß die erreichten Festigkeiten gut sind. Die in den Eisenbetonbestimmungen festgesetzten Mindestwerte nach 28 Tagen von 100 kg/cm² für W_b und 200 kg/cm² für W_e werden von den mageren Mischungen erreicht und von den fetteren erheblich überschritten. Auch die Zunahme der Bauwerksfestigkeit ist gut. Der Zuwachs gegenüber der 28-Tage-Probe beträgt im Durchschnitt aller Mischungen nach 3 Monaten 77% und nach 1 Jahre 128,5%. Der Vergleich von W_b und W_e zeigt, daß der Gußbeton nach 28 Tagen durchschnittlich nur 43%, nach 3 Monaten aber bereits 61% der Festigkeit des Stampfbetons ausweist.

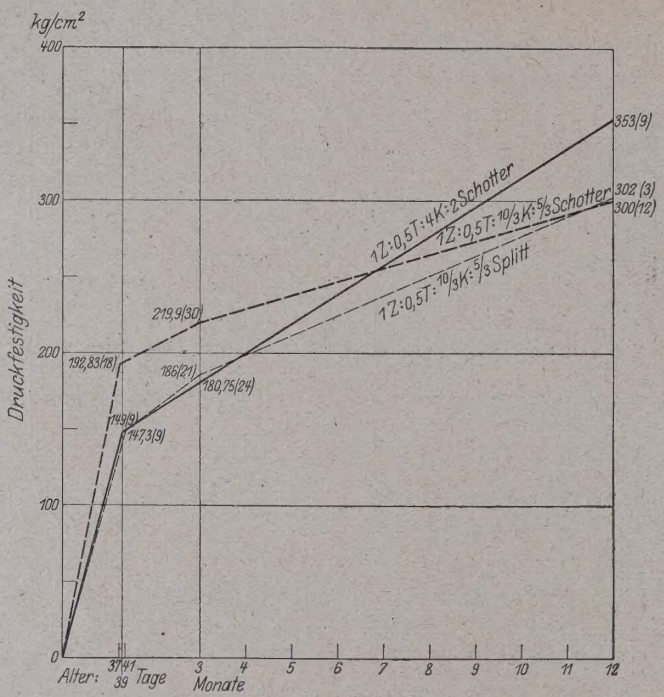


Abb. 8. Betonfestigkeit W_K der ausgestemmten Klötze.

Die Festigkeit der aus dem Bauwerk ausgestemmten Probekörper ist in Abb. 8 wiedergegeben. Sie liegt nach 3 Monaten 16% unter der Festigkeit W_b der entsprechenden, in Formen hergestellten Gußbetonwürfel; nach einem Jahre ist die Festigkeit die gleiche. Dieses anfängliche Zurückbleiben ist darauf zurückzuführen, daß die Schleusensohle im Herbst und Winter 1925/26 betoniert wurde und somit die Erhärtung des Betons in den Außenzonen der Blöcke zunächst nicht so rasch fortschritt, als bei den in Zimmertemperatur gelagerten Würfeln. Daneben können die Stemm- und Sägearbeiten die Festigkeit der Klötze beeinträchtigt haben. In Abb. 9 sind unter ausschließlicher Berücksichtigung des Mischungsverhältnisses 1 : 6 mit Schotter die beim Betonieren der Schleusensohle hergestellten Probekörper (W_b) und die aus den ausgestemmten Klötzen herausgesägten Würfel mit den erdfeucht angemachten (W_e) in Vergleich gestellt. Die Bauwerksfestigkeit des Gußbetons beträgt hiernach nach einem Jahre über 70% der Festigkeit des Stampfbetons.

Der Einfluß des verschieden großen Wasserzusatzes auf die Betonfestigkeit in den ersten Altersstufen wurde im Prüfraum auch noch an besonderen Versuchsreihen festgestellt. Dabei wurde neben dem gesamten Wassergehalt (Abdampfprobe) die Konsistenzziffer mit Hilfe des Fließtisches ermittelt. Sie lag zwischen 155 und 315. Der ersteren entspricht ein Wassergehalt von etwa 8,2 Gewichtsprozenten (plastischer Beton), der letzteren ein solcher von 12,5 Gewichtsprozenten (dünnflüssiger Beton). Der durch höheren Wassergehalt hervorgerufene Festigkeitsabfall trat bei den Untersuchungen deutlich in Erscheinung.

Besondere Versuche wurden ferner durchgeführt zur Ermittlung des Einflusses der Abbindewärme und der Lagerungsart auf die Erhärtung des Gußbetons. Dazu wurde u. a. eine Reihe von Probekörpern in den Formen bis zu 14 Tagen in einer tief in einen in der Ausführung begriffenen Baublock hineingehenden Aussparung untergebracht, während gleichzeitig andere Reihen ungeschützt im Freien bzw. im Laboratorium gelagert wurden. Die Temperatur in der Aussparung lag bis zu 26° C über der Außentemperatur; dementsprechend war die Anfangserhärtung der dort untergebrachten Probekörper weitaus am größten. Die Vergleichsversuche zwischen Luft- und Wasserlagerung ergaben die bei letzterer zu erwartende Verlangsamung des Erhärtungsprozesses. Obgleich die Probekörper erst im Alter von 28 Tagen unter Wasser gebracht wurden, ist nach dem Verlauf der Festigkeitskurve kaum anzunehmen, daß Gußbeton bei Wasserlagerung im höheren Alter die gleiche Festigkeit erreicht, wie bei Lagerung an der Luft oder unter feuchtem Sand. Stampfbeton hat im Wasser eine günstigere Nacherhärtung als Gußbeton, so daß bei ihm schließlich wohl mit einer gleichen Endfestigkeit gerechnet werden kann.

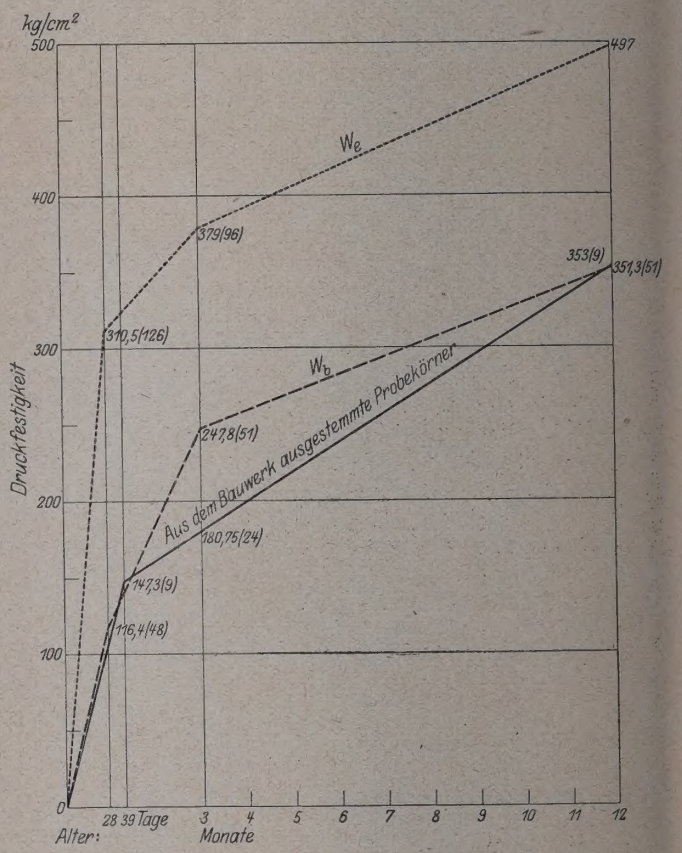


Abb. 9. Vergleich von W_b, W_e und W_K für Mischung 1:6.

2. Wasserdichtigkeit.

Die Wasserdichtigkeit des Betons ist bei Wasserbauten für den Bestand des Bauwerks von großer Bedeutung. Insbesondere sei auf die Notwendigkeit wasserdichter und rostsicherer Umhüllung der Eiseneinlagen, die meistens in der Nähe der Schalungswand liegen, hingewiesen. Die ersten ver-

Mischungsverhältnis Zement: Zuschlagstoffe	Mischungsverhältnis in Raumteilen					Alter der Probeplatten bei der Prüfung	Art der Aufbereitung des Betons	Beginn d. Wasserdurchlässigkeit bei einem	
	Zement	Traß	Kies	Splitt	Schotter			Wasserdruck von Atm	nach Stunden
1 : 4,5	1	0,75	2,7	—	1,8	28	Gußbeton	6	5½
1 : 4,5	1	0,75	2,25	2,25	—	28	„	7	3¾
1 : 5	1	0,5	10/3	5/3	—	28	„	3	¾
1 : 5	1	0,5	10/3	—	5/3	45	„	3	9
1 : 6	1	0,5	4	—	2	45	„	2	4

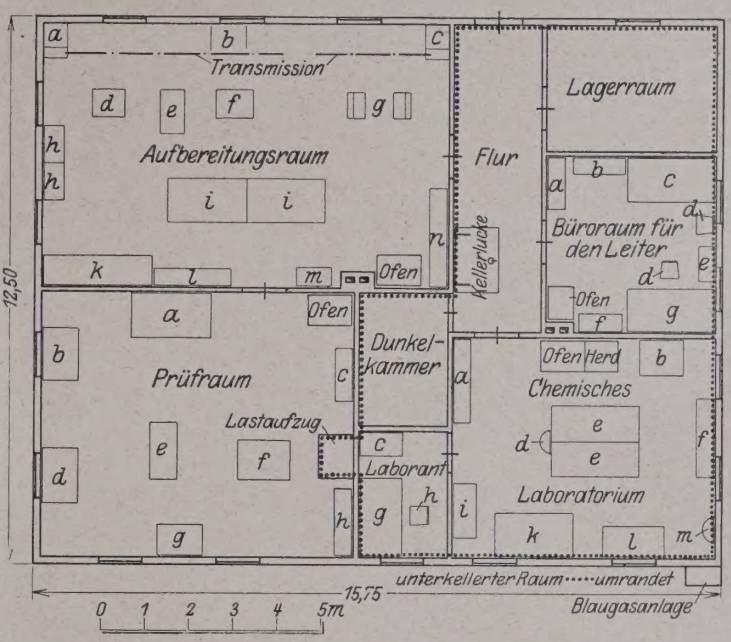
gleichenden Versuche zwischen Gußbeton und Stampfbeton wurden hier in folgender Weise durchgeführt. In den Pfeilern im oberen Vorhafen waren Aussparungen von 1 m² Größe mit 1,25 m Tiefe vorgesehen, in welche später Poller zum Festmachen der Schiffe eingesetzt wurden. Während der Vorhafen noch trocken lag, wurden diese Aussparungen mit Wasser gefüllt. Dabei zeigte sich, daß das Wasser aus den Aussparungen der Stampfbetonpfeiler sehr bald auslief. Der Wasseraustritt erfolgte ausschließlich in den Arbeits- oder Stampffugen und zwar bei den mageren Mischungen schneller als bei den fetteren. Demgegenüber war bei den Gußbetonpfeilern ein Wasserverlust nicht feststellbar. Das gleiche Bild zeigte sich dann an je einem Stampf- bzw. Gußbetonpfeiler, bei denen nach Füllung des oberen Vorhafens der Hinterfüllungsboden entfernt wurde. Der Gußbeton (Mischung 1 : 8) zeigte zwar eine gleichmäßige Durchfeuchtung, ließ aber kein Wasser durch. Der Stampfbeton zeigte ebenfalls die allgemeine Durchfeuchtung, ließ jedoch überdies an den Stampf- und Arbeitsfugen das Wasser durchtreten.

Im Laboratorium wurde die Wasserdichtigkeit der verschiedenen, für den Schleusenbau gewählten Mischungen an quadratischen Probeplatten von 20 cm Seitenlänge und 10 cm Stärke mit dem Prüfapparat von Prof. Burchartz untersucht. Die Probekörper wurden bei der Prüfung zunächst 8 Stunden einem Druck von 0,5 at ausgesetzt; blieben sie dabei wasserdicht, so wurde der Druck auf 1 at gesteigert und nach weiteren 8 Stunden um je 1 at bis zum Beginn der Wasserdurchlässigkeit. Die Ergebnisse der Prüfung sind in der obenstehenden Tabelle zusammengestellt.

Für alle genannten Probeplatten wurde reiner Drehofenzement verwandt. Versuche mit dem gemischten Schacht- und Drehofenzement, welcher nur zu Anfang des Schleusenbaues verarbeitet wurde, zeigten ungünstigere Ergebnisse.

Die zuerst genannten praktischen Versuche an Bauwerken zeigten, daß im Bauwerk der Gußbeton wasserdichter ist, als der Stampfbeton. Dies ist auf die zahlreichen Arbeitsfugen und Stampffugen im Stampfbeton zurückzuführen. Ferner ergab sich, daß der Gußbeton infolge seiner flüssigen Beschaffenheit die Eiseneinlagen gut umschließt, während bei Stampfbeton mit Eiseneinlagen undichte Arbeitsfugen und poröse Stellen besonders leicht auftreten, da das verdichtende Stampfen z. B. bei dichter Außenwandbewehrung nur unvollkommen möglich ist.

Die in der Tabelle zusammengestellten Ergebnisse der Laboratoriumsversuche zeigen, daß der Gußbeton bei den im Schleusenbauwerk verarbeiteten Mischungen eine ausreichende Wasserundurchlässigkeit besitzt. Vergleichsweise wurden auch Stampfbetonplatten parallel zur Stampfrichtung unter Wasserdruck gestellt; diese Ergebnisse fielen naturgemäß günstiger aus, als bei flüssiger Aufbereitung. Die Wasserdichtigkeit des Gußbetons steigt mit dem Fetterwerden der verkittenden Mörtelmischung, sowie — jedoch begrenzt — mit Erhöhung der feinsten Bestandteile, an deren Stelle bei den Fürstenberger Mischungen zum großen Teil der Traß tritt. Schließlich scheinen auch die Eigenschaften des Portlandzements, z. B. die



Aufbereitungsraum:
a. Motor.
b. Siebmaschine nach Tetmajer.
c. Motor.
d. Mörtelmischer.
e. Hammerapparat.
f. Kollergang.
g. Betonmischmaschine.
h. Kästen für Unterwasserproben.
i. Arbeitstische.
k. Schrank für Abbindeapparate und Siebmaschine.
l. Regal.
m. Schrank für Normproben (Luftlagerung).
n. Regal.

Prüfraum:
a. Abstelltisch
b. Schleifscheibe.
c. Wasserdurchlässigkeitsprüfapparat für geringen Wasserdruck.
d. Zerreißmaschine.
e. Betonpresse.
f. Wasserdurchlässigkeitsprüfmaschine.
g. Prüfpresse.
h. Regal.

Büroraum für den Leiter:
a. Regal.
b. Schrank.
c. Ablegetisch.
d. Stuhl.
e. Aktenbock.
f. Regal.
g. Schreibtisch.

Chemisches Laboratorium:
a. Regal
b. Abzug.
c. Wage.
d. Ausguß.
e. Arbeitstische.
f. Regal.
g. Tisch.
h. Stuhl.
i. Chemikalienschrank.
k. Abstelltisch.
l. Filtriertisch.
m. Ausguß.

Abb. 10. Betonprüfanstalt.

Mahlfeinheit, für die Wasserdichtigkeit eine nicht unwesentliche Rolle zu spielen. Mit reinem Drehofenzement wurden bessere Ergebnisse als mit gemischtem Schacht-Drehofenzement erzielt.

Die Frage, ob und inwieweit ein nachträgliches Abdichten der Betonaußenhaut durch Auftragen von Spritzputz und wasserabweisenden Anstrichen möglich ist, wurde im Laboratorium durch zahlreiche Versuche geprüft.

Der Spritzputz wurde auf die Probeplatten in 2 Lagen von zusammen 3 cm Stärke aufgetragen. Das Mischungsverhältnis war im allgemeinen 1 : 4, als Zuschlag wurde Odersand (mit und ohne Traßzusatz), Granitsand, Basaltgrus und Porphyrgrus verwandt; einzelnen Mischungen wurden auch Stahlspäne zugesetzt. Bei einem Alter von 28 bis 56 Tagen waren

sämtliche Spritzputzplatten gegen einen Wasserdruck von 8 at bei 10 stündiger Einwirkung völlig undurchlässig. Durch weitere Versuche wurde festgestellt, daß der Spritzputz an alten, mit dem Sandstrahlgebläse sorgfältig gereinigten oder mit dem Preßlufthammer aufgerauhten Betonflächen völlig fest und wasserdicht anbindet. Nachdem schließlich auch noch Abnutzungsversuche mit Schleifplatte bzw. Wasserstrahl von 40—50 m Geschwindigkeit in der Sekunde befriedigend ausgefallen waren, entschloß man sich, die Häupter der Schachtschleuse mit den wasserführenden Kanälen und einen Teil der inneren Kammerwandflächen nachträglich mit Spritzputz zu verkleiden.

Die Versuche mit dichtenden Anstrichen hatten ähnlich günstige Ergebnisse. Der erste Anstrich wurde nach Entfernung der dünnen Betonschlammhaut, der zweite nach dem Abtrocknen des ersteren aufgetragen und zwar mittels Farbspritzpistole. Als Anstrichmittel wurden Inertol II, Nigrit und Siderosthen verwandt, die sich als gleichwertig erwiesen. Von sämtlichen mit Schutzanstrich versehenen Probeplatten waren rund 80% bei 8 at Druck wasserdicht. Neben allen Rückwandflächen des Bauwerks wurden noch die Wandflächen der Kanäle und die oberhalb des Untertores liegenden inneren Wandflächen des Unterhauptes (bis zur Trennungsfuge) mit einem doppelten Schutzanstrich versehen.

C. Der Versuchsraum.

Der größte Teil der vorgenannten Untersuchungen wurde in der auf der Baustelle eingerichteten Betonprüfanstalt des Neubauamtes durch die Bauleitung, welcher ein Baustoffchemiker zugeteilt war, ausgeführt. Dieses Verfahren hat sich gut bewährt, da die Versuchsergebnisse in kürzester Zeit der Bauleitung zur Verfügung standen und da es ferner billiger ist, als wenn die Untersuchungen ganz oder teilweise auswärtigen Prüfungsämtern übertragen werden. Die zweckmäßige Einrichtung einer Betonprüfanstalt ist in Abb. 10 dargestellt. Das Bild zeigt gleichzeitig, welche Maschinen und Geräte in der Hauptsache erforderlich sind.

(Fortsetzung folgt).

---

50 JAHRE DORTMUNDER BRÜCKENBAU C. H. JUCHO.

Von Dipl.-Ing. Prof. L. Geusen, Dortmund.

Der Aufschwung, den die deutsche Industrie dem gewonnenen Kriege 1870/71 verdankte, führte bei vielen industriellen Unternehmen zu einer Überspannung der Mittel und Kräfte, die sich bald in der zwangsweisen Einstellung des Betriebes auswirkte. Dieses Schicksal traf auch die Dortmunder Brückenbau A.-G. vorm. Carl Backhaus in Dortmund; mit der Abwicklung ihrer noch laufenden Aufträge, insbesondere des Auftrages für die bedeutende Brücke über die Memel bei Tilsit, wurde der damals auf dem Brückenbaubüro der Dortmunder Union tätige Ingenieur Caspar Heinrich Jucho (Abb. 1) beauftragt; er entschloß sich nach einwandfreier Erledigung seines Auftrages, das stillgelegte Unternehmen auf eigene Rechnung unter seinem Namen wieder aufleben zu lassen; in Ausführung seines Entschlusses wurde die neue Firma „Dortmunder Brückenbau C. H. Jucho" am 13. Juli 1877 in das Handelsregister des Amtsgerichtes Dortmund eingetragen.

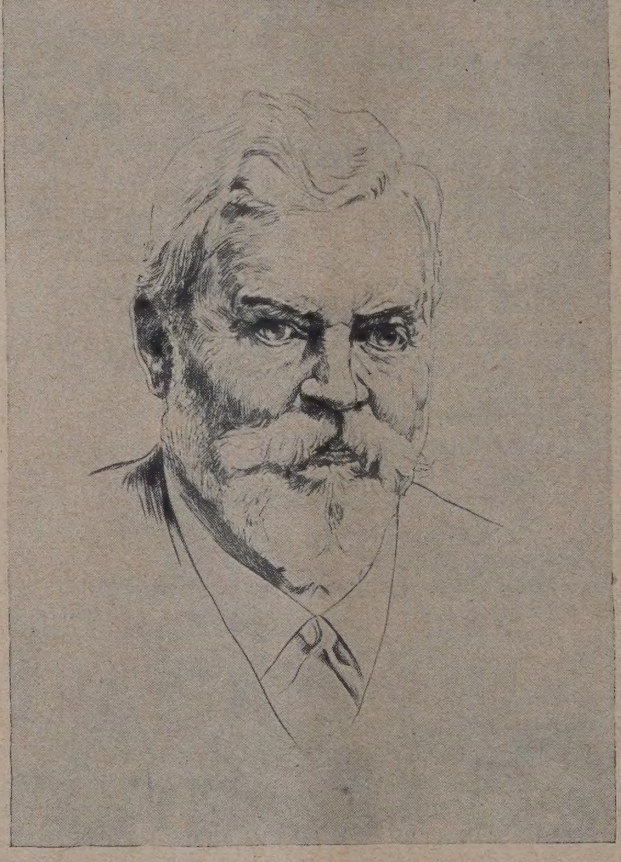


Abb. 1. Caspar Heinrich Jucho.

50 Jahre waren daher am 13. Juli 1927 seit der Gründung des neuen Werkes vergangen. Die Entwicklung der deutschen Industrie in diesen 50 Jahren, ihr schweres Ringen bis in die Mitte des letzten Jahrzehnts des vorigen Jahrhunderts, ihr von da ab beginnender glänzender Aufstieg bis zum Weltkriege, endlich der schwere Rückschlag durch den Verlust dieses Krieges spiegeln sich auch im Werdegang des Dortmunder Brückenbau C. H. Jucho wieder. Ihr Gründer hat sein in einer wenig ermutigenden Zeit begonnenes Unternehmen 29 Jahre lang selbst geleitet; seine gewinnende Persönlichkeit, seine zähe rastlose Tätigkeit, seine stete Sorge endlich für einwandfreie pünktliche Ausführung der Aufträge gewannen ihm einen von Jahr zu Jahr wachsenden festen Kundenkreis. Als er am 1. Februar 1906 aus einem arbeits-, aber auch erfolgreichen Leben abberufen wurde, war die Erzeugung seines Werkes von 200 t im Jahre 1877 auf das 40fache, nämlich 8220 t im Jahre 1905 (Abb. 2) und entsprechend die Belegschaft von 20 auf rd. 400 Arbeiter gestiegen.

Die beiden Söhne, Dr.-Ing. Heinrich Jucho und Dr. phil. Max Jucho, übernahmen das Werk ihres Vaters zur Zeit des beginnenden Aufschwunges der deutschen Industrie; sie haben es dank der vom Vater ererbten Berufsfreude und Gewissenhaftigkeit durch den immer mehr fortschreitenden, den Bedürfnissen der Zeit angepaßten Weiterausbau zu einer solchen Höhe weiter entwickelt, daß der Name Dortmunder Brückenbau C. H. Jucho heute immer da mit genannt wird, wo es sich um Spitzenleistungen der deutschen Eisenbauindustrie handelt. Diese Entwicklung in den Jahren 1906—1926 erhellt am deutlichsten aus der Darstellung Abb. 3. Sie zeigt den unheilvollen Einfluß des verlorenen Weltkrieges auf die Leistung des Arbeiters, der auch heute, verglichen mit der Vorkriegszeit, noch lange nicht überwunden ist.

Das ganze Werk „Dortmunder Brückenbau C. H. Jucho" gliedert sich heute in folgende Abteilungen:

1. Das Stammhaus in Dortmund. Das im Jahre 1877 vom Gründer vorerst gepachtete Werk wurde 1886 käuflich erworben und der steigenden Entwicklung entsprechend

ch Hinzukauf an-
nzender Geländе-
hen auf heute rd.
ha vergrößert. Aus
ı sind in Ausführung
ördlicher oder pri-
er Aufträge bedeu-
de Hoch- und
rückenbauwerke
vorgegangen. Aus
großen Zahl der
chbauten seien er-
nt: Die Bahnsteig-
len in Krefeld, Frank-
t a. M. (Erweite-
g der vorhandenen
llen, Abb. 4), Berlin-
xanderplatz (herge-
lt unter Aufrecht-
altung des Eisen-
nbetriebes); Hoch-
ngerüste (Abb. 5),
lagen für Stahl- und
lzwerke mit ihren
nker- und Kranbahn-
agen; Kohlenmahl-
age für das Groß-
ftwerk Klingenberg
Berliner Städtischen
Elektrizitätswerke
G. in Rummelsburg,
ördergerüste und
achthallen (Abb. 6),
ladekrane; Umbau
Bühnenhauses (1910)
l des Zuschauer-
mes (1927) der Staats-
r in Berlin; Flug-
ghallen (Abb. 7).

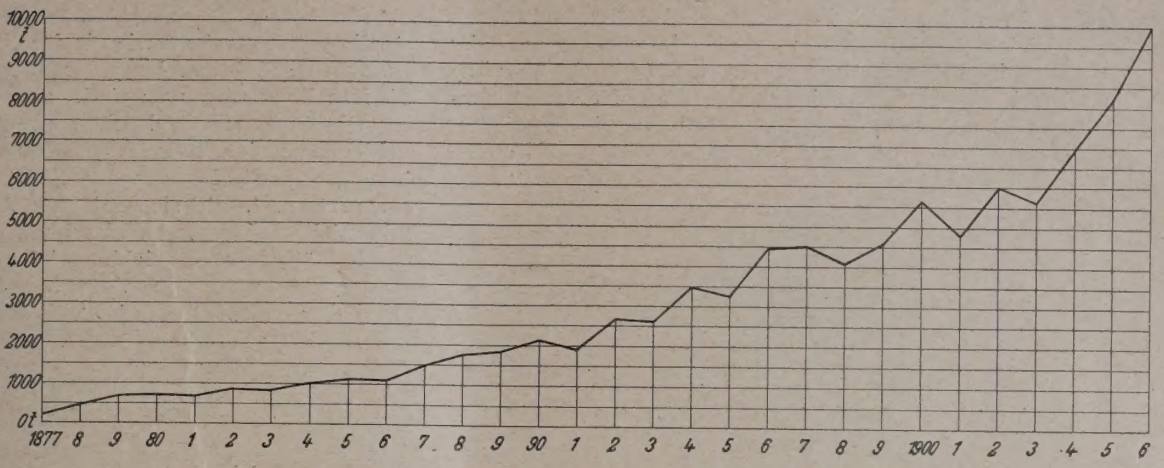


Abb. 2. Erzeugung des Werks von 1877 bis 1906.

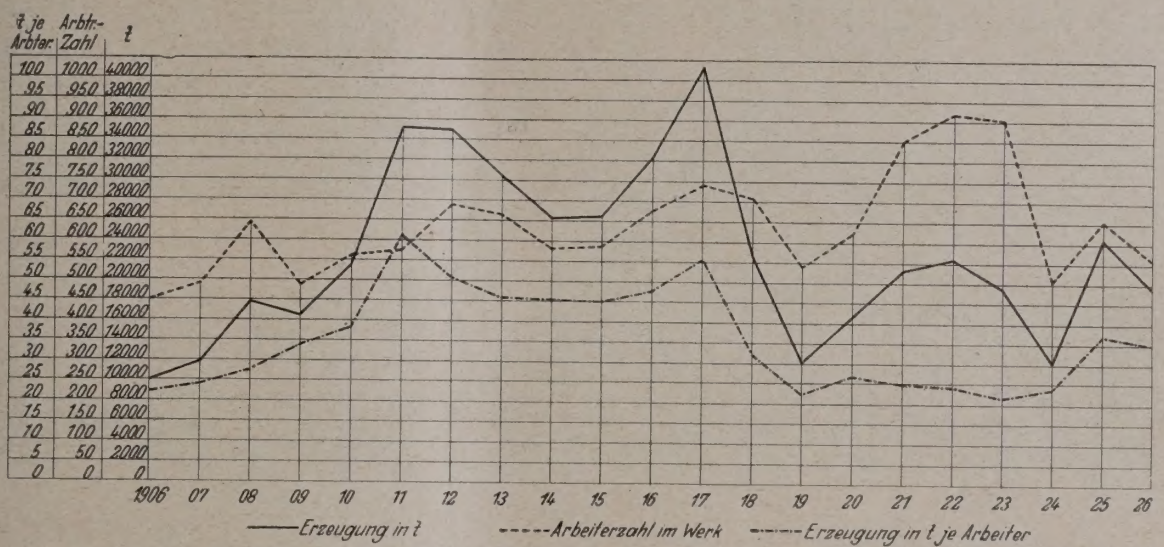


Abb. 3. Erzeugung in t, Arbeiterzahl und Erzeugung je Arbeiter von 1906 bis 1926.

Abb. 4. Bahnsteighalle Frankfurt a. M.

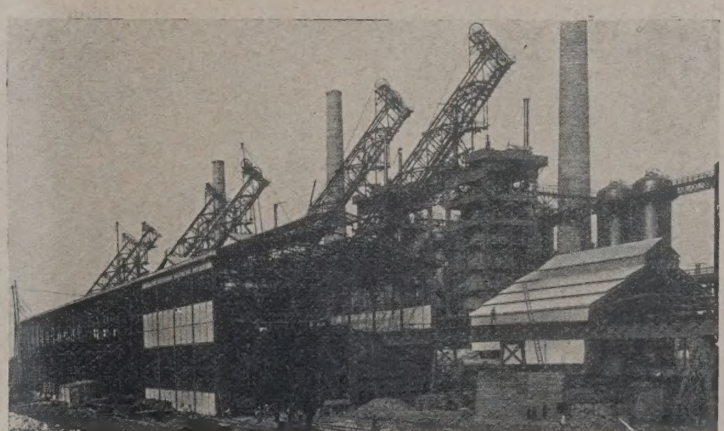


Abb. 5. Hochofengerüst mit Erzbunker.

Hervorragende Leistungen im Eisenbrückenbau utschlands sind die Rampenbrücken der Hochbrücke über ı Kaiser Wilhelm-Kanal bei Rendsburg (13 500 t, Abb. 8), Brücken über die Elbe in Hämerten und über den Rhein Duisburg-Hochfeld (Teillieferungen), sowie nicht an letzter lle die infolge Einführung schwererer Lastenzüge erforderlich vordenen Verstärkungen und Auswechslungen bestehender ücken; sie gingen unter Aufrechterhaltung des Betriebes vor sich und stellten daher besonders hohe Anforderungen an die Einrichtung und den Vorgang der Montage. Im Auslande legen größere Lieferungen für Bulgarien, Jugoslawien und Britisch-Indien Zeugnis für die Güte der Erzeugnisse des Werkes ab.

Der Straßenbrückenbau ist, um nur einige Ausführungen zu nennen, vertreten durch die Drehbrücke Dortmund-Hafen (Abb. 9), die Baumgartenbrücke über die Havel bei Pots-

dam, die während des Weltkrieges ausgeführten Straßenbrücken über die Weichsel bei Graudenz (Einschwimmen der am Ufer auf Schwimmgerüsten fertiggestellten Überbauten), über die Weichsel bei Plock (Überschieben der am Ufer zusammengebauten Brücken), über den Narew bei Lanza sowie die Wiederherstellung der von den Russen gesprengten zwei Öffnungen der Weichselbrücke zwischen Warschau und Praga. Den für den Wettbewerb für eine feste Straßenbrücke über den Rhein zwischen Köln und Mülheim eingereichten Entwurf „Deutschlands Strom“[1] bezeichnet Schaper als „ausgezeichnet durchgearbeitet und ästhetisch hoch befriedigend“.

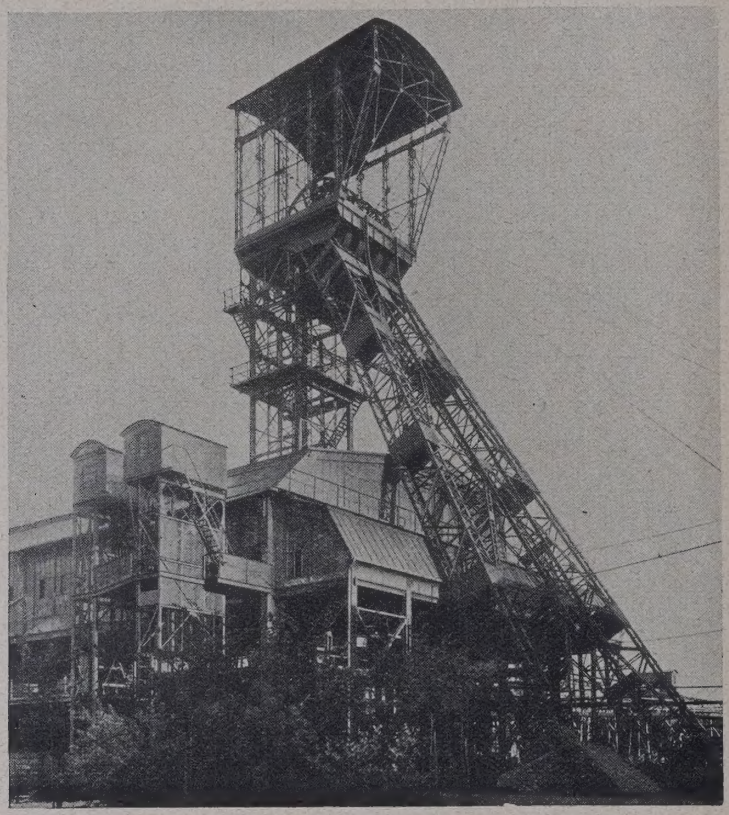


Abb. 6.
Fördergerüst mit Schachthalle.

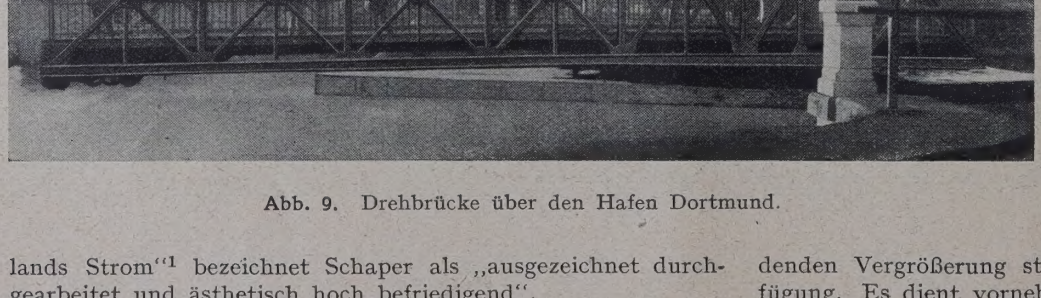


Abb. 9. Drehbrücke über den Hafen Dortmund.

Im Jahre 1910 wurde der Eisenhoch- und Brückenbauabteilung zur Deckung des Bedarfs der Hüttenwerke an schweren Blechkonstruktionen die Abteilung „Behälterbau und schwere Blecharbeiten“ angegliedert, aus der Behälter aller Art, ferner Gasfänge, Rastpanzer, Winderhitzermäntel, Staubsammler, Wascher (Abb. 10), Rohrleitungen, Gießpfan für die Hüttenwerke sowie die für chemische Fabriken und die Nebenproduktenanlagen der Kokereien erforderlichen Bl arbeiten herausgegangen sind.

Die nach dem Weltkriege einsetzenden Bestrebungen Kohlenersparnis und Abwärmeverwertung gaben Ve lassung zur Einrichtung der „Abteilung für Abwär verwertung“, die sich mit der Anlage von Heizungen industrielle Anlagen, von Waschkaueneinrichtungen usf. bef

In günstiger Entwicklung ist auch die Abteilung für „Lagerung und den Vertrieb feuergefährlicher, plosibler Betriebsstoffe“, die den Bedürfnissen des A und Kraftwagenverkehrs dient.

Abb. 7 Flugzeughalle Dortmund-Brakel.

Abb. 8. Rampenbrücken der Hochbrücke über den Kaiser Wilhelm-Kanal bei Rendsburg.

Im Jahre 1918 wurde endlich eine Abteilung für „ schinenbau“ angegliedert; ihre Einrichtung entsprang richtigen Erkenntnis, daß ein Zusammenarbeiten des Ei bauers mit dem Maschinenbauer für viele Anlagen (beweglh Brücken, Laufkrane, Verl krane, Transportanlagen zur Erzielung der höch Leistung unbedingt erfor lich ist.

2. Das Hammer Eis werk in Hamm (Westf.) wi 1907 vorerst gepachtet 1914 käuflich erworben, als örtlichen Verhältnisse einen teren Ausbau des Dortmu Werkes nicht mehr zulie Seine Betriebseinrichtungen von Jahr zu Jahr den An derungen der Zeit entsprech immer mehr ausgebaut wor zu seiner etwa notwendig denden Vergrößerung stehen insgesamt rd. 10,2 ha zur fügung. Es dient vornehmlich der Abteilung „Mastenb der infolge der Entwicklung der Elektrizitätsversorgung immer größere Bedeutung gewonnen hat. Zahlreiche Ma in Deutschland, in den übrigen europäischen sowie Übe ländern sind im Hammer Werk hergestellt. Besonders wähnenswert sind die hohen Türme bei Kreuzung der Str z. B. über die Elbe bei Piesteritz (Abb. 11), über den R bei Düsseldorf-Reisholz, Emmerich und Widdig. Eng zusam

[1] Vergl. Bauingenieur 1927, S. 241/249 u. 358/364.

mit hängt die Konstruktion der durch den Rundfunk rderlich gewordenen Funktürme, die sowohl freistehend denberg bei Berlin, Stuttgart, Köln) als auch mit Seilpannung (Pardunentürme in Adlershof bei Berlin, Kanton China, Abb. 11) hergestellt werden; weitere Türme sind Dortmund, Köln, Frankfurt a. M., Nürnberg und Stuttgart Ausführung begriffen.

3. Das Werk Wambel bei Dortmund mit rd. 17 ha ße wurde im Jahre 1916 zur Entlastung des Dortmunder

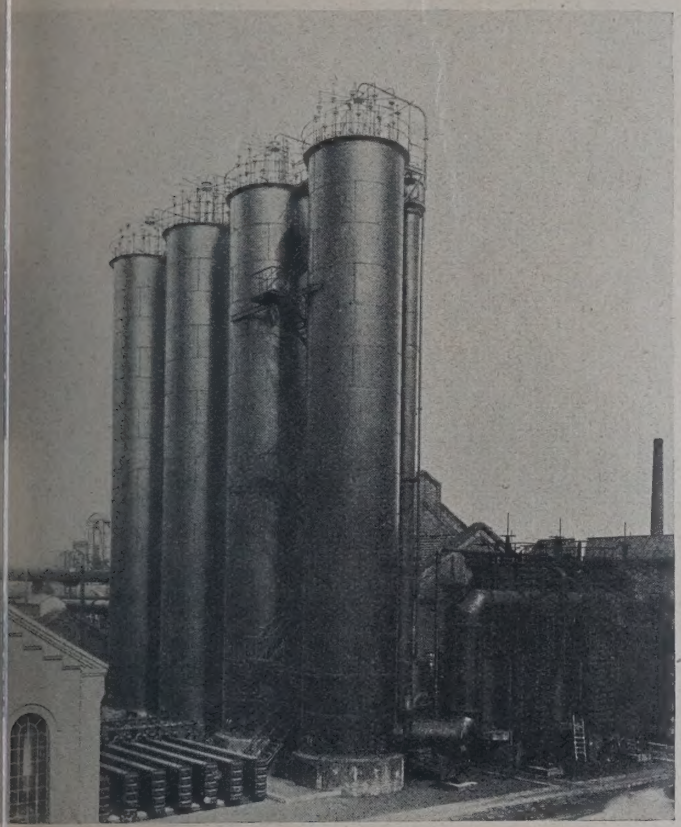


Abb. 10. Benzolwascher.

rkes errichtet. Hierhin wurde zünächst die ursprünglich r für den Eigenbedarf arbeitende, 1908 aber wesentlich weiterte Nietenfabrik einschließlich der ihr angegliederten teilung zur Herstellung von Preßteilen und Isotorenstützen verlegt. Im Jahre 1920 wurde die Abteilung nsterbau, im Jahre 1922 eine Verzinkerei hinzugefügt. e im Jahre 1920 aufgenommene Herstellung der Juchoreckmaste aus I-Eisen erforderte die Anlagen von Glühn und Sondermaschinen. Endlich befindet sich in Wambel s Eisenlager sowie ein Lagerplatz für die der Montage enenden Gerüste, Werk- und Hebezeuge einschließlich der paraturwerkstätten.

Jedes Ingenieurbauwerk will zwar zuerst erdacht, dann er auch aus dem Reiche der Ideen in die Wirklichkeit übergen sein, und so ist es geboten und durchaus im Sinne des ünders und seiner Erben gelegen, an dieser Stelle auch der amten und Arbeiter zu gedenken, die in rastloser, treuer Tätigkeit dem Aufschwung des Dortmunder Brückenbaus C. H. Jucho gedient haben; und für diesen ist es ein besonders ehrendes Merkmal, daß sich beim 50jährigen Jubelfest eine große Zahl von Beamten und Arbeitern einfand, die 20 und mehr Jahre ununterbrochen in seinem Dienste tätig gewesen sind. Auch der Bau von 19 Siedlungs- und 22 Wohnhäusern mit insgesamt 113 für die Werksangehörigen bestimmten Wohnungen kennzeichnet die Fürsorge der Inhaber für ihre Mitarbeiter in Betätigung der Erfahrungstatsache, daß die persönlichen Leiter eines eigenen Unternehmens den Bedürfnissen der Beamten und Arbeiter weitgehendes Verständnis entgegenzubringen pflegen.

Und gerade von diesem Gesichtspunkte aus gewinnt der Wunsch zum 50jährigen Jubelfest besondere Bedeutung, daß der Dortmunder Brückenbau C. H. Jucho dauernd im persönlichen Besitze der Familie Jucho bleiben und mit dem beginnenden, wenn auch langsamen Wiederaufstieg des deutschen Volkes eine in die Breite und Tiefe fortschreitende Entwicklung nehmen möge.

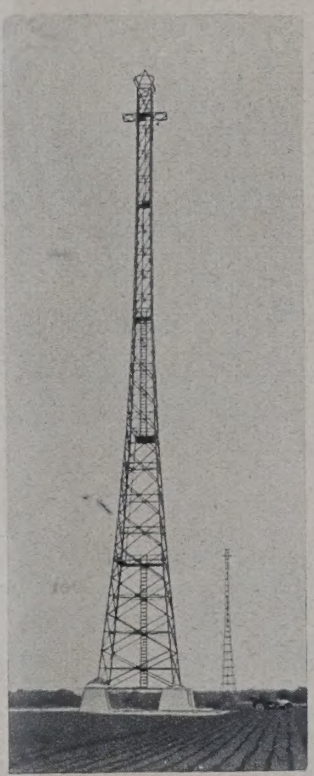


Abb. 11. Kreuzungsturm bei Piesteritz a. Elbe.

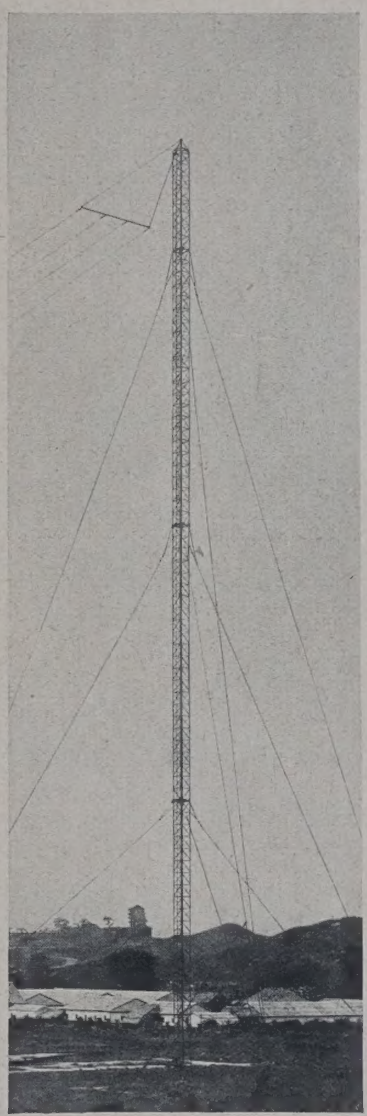


Abb. 12. Funkturm in Kanton (China).

1. MITGLIEDERVERSAMMLUNG DER REICHSFORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR WIRTSCHAFTLICHKEIT IM BAU- UND WOHNUNGSWESEN E. V.

Im großen Sitzungssaal des Herrenhauses in Berlin fand am 24. April unter reger Beteiligung die 1. Mitgliederversammlung dieser vor einigen Monaten gegründeten Reichsforschungsgesellschaft statt.

Die Gesellschaft setzt sich zusammen aus der Mitgliederversammlung, einem Sachverständigenbeirat, der die Unterlagen für die Entscheidung des Verwaltungsrates prüft. Insbesondere handelt es sich um die Verwendung eines vom Reiche bewilligten 10-Millionen-Fonds für die Aufgaben, die sich mit wirtschaftlichen Verfahren für Geländeerschließung, Kostenberechnung, Bauausführung und überhaupt mit der höchsten Wirtschaftlichkeit im Bau- und Wohnungswesen zu befassen haben.

In der 1. Mitgliederversammlung wurde nach einer Ansprache des Vorsitzenden des Verwaltungsrates, Herrn Baurat Dr. Riepert, über Zweck und Ziele der Gesellschaft der Tä keitsbericht von den beiden Vorstandsmitgliedern Herrn R und Baurat Lübbert und Oberregierungsrat a. D. Dr. We erstattet. Ferner wurden drei Vorträge gehalten von P Wolf, Breslau, „Die wirtschaftliche Bedeutung der Grund typisierung", Frau Dr. M. E. Lüders „Hausfrau, Wohn und Wirtschaft" und Prof. Garbotz „Die Mechanisierung Hochbaustellen, ein Mittel zur Rationalisierung des Wohnu baues".

Es war nicht zu erwarten, daß bereits über größere Arbe berichtet werden würde, da die Gesellschaft erst vor kur mit den ersten Arbeiten begonnen hat. Im allgemeinen In esse ist zu wünschen, daß die Absichten und Ziele der F schungsgesellschaft erreicht werden.

E. F

KURZE TECHNISCHE BERICHTE.

Neubauten der Pumpenstation in Mex bei Alexandrien.

Von Dipl.-Ing. Alexander Steiner, Alexandrien.

Ägypten als Agrarland ohne bedeutende natürliche Berieselung verdankt sein blühendes Bestehen einzig und allein dem Nil und seinen Wasserwerken. Seitdem der Staudamm des Nildelta erbaut

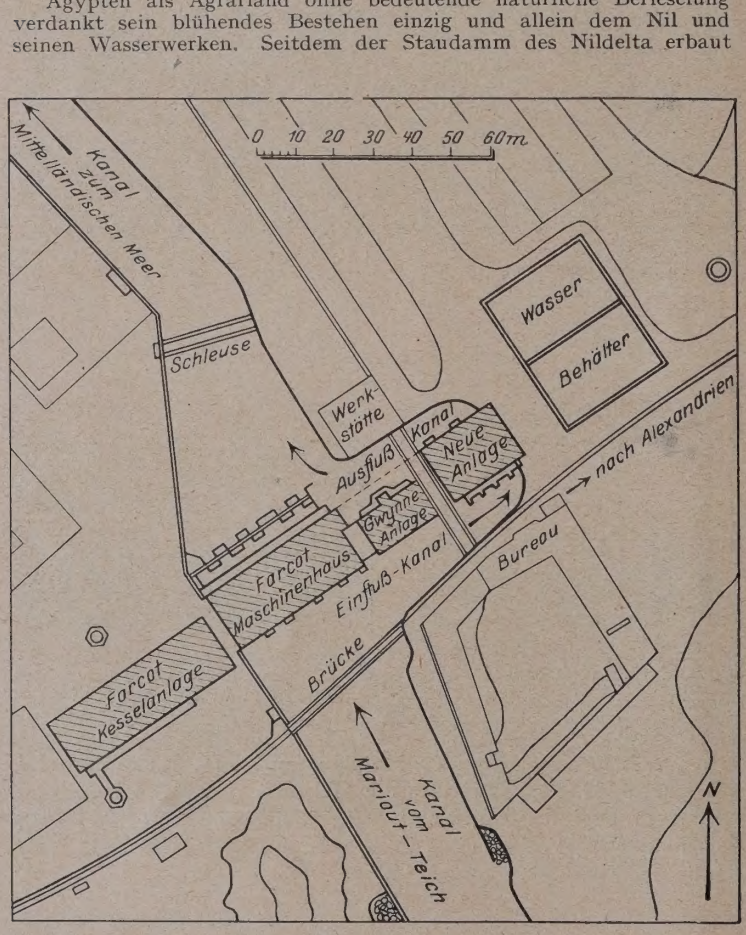


Abb. 1. Lageplan.

und eine — wenn auch gegenüber der entworfenen viel niedrigere — Aufstauung die Berieselung bis dahin unbenutzter, aber zur blühenden Vegetation befähigter Felder möglich machte, wurde die Entwässerung des weiteren unteren Nildeltagebietes eine immer dringender werdende Aufgabe der ägyptischen Regierung. Durch entsprechend vertiefte Entwässerungskanäle wurden die Abflußgewässer meistens in natürliche Teiche geführt. So werden auch die Abflußgewässer des bedeutenden Beherah-Gebietes in der Umgebung des Mahmudiyah-Kanals, des westlichen Zweiges des Nil, in den großen Mariout-T geführt. Ohne natürlichen Abfluß ins Meer wechselt die Wasserh dieses Teiches zwischen 2 und 3 Meter unter dem Meeresspiegel. Aufgabe, diese Wasserhöhe zu regulieren und durch entsprechet Vertiefung die begrenzenden Felder sukzessive für die Vegeta frei zu machen, fällt der Pumpenstation in Mex bei Alexandrien welche durch einen planmäßigen Ausbau dieser Aufgabe immer nä kommt.

Die Pumpenstation (Abb. 1) wurde an der Meeresenge bei angeordnet, wodurch in der Abflußkanallänge gespart werden kon Seit mehr als dreißig Jahren wurden folgende Einheiten ausgeba

1. Fünf Farcot Centrifugalpumpen mit vertikaler Achse, die fünf Farcot-Dampfmaschinen betrieben werden mit einer Leistu fähigkeit von 6 · 4 m³/Einheit und Sekunde. Im Jahre 1926 wu eine der Dampfmaschinen durch einen Kruppschen Dieselmotor setzt.

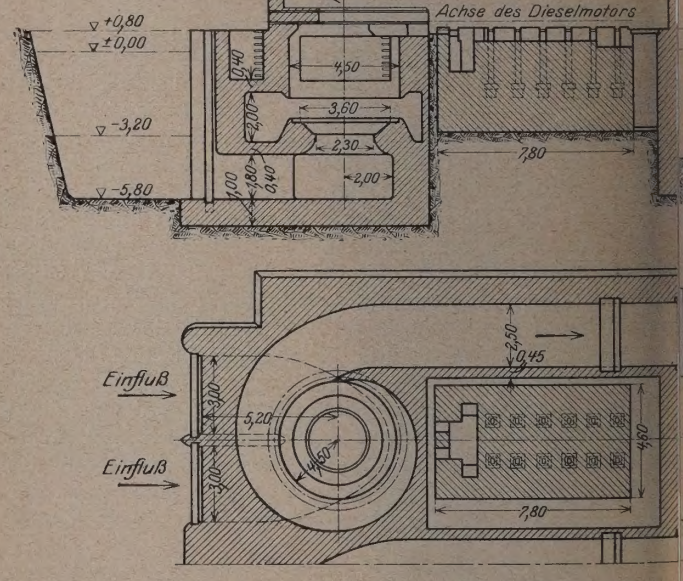


Abb. 2. Querschnitt und Horizontalschnitt.

2. Zwei Gwynnesche Einheiten mit Dampfbetrieb mit ei Leistungsfähigkeit von 3 m³/Einheit und Sekunde.

Im Jahre 1927 wurde eine neue Maschinenhalle mit erweiter Ein- und neuem Ausflußkanal erbaut, deren Bauausführungsein heiten den Gegenstand untenstehender Ausführungen bilden soll

Da Ägypten keine Industrie hat und als Agrarland ausschli lich auf Import angewiesen ist, wird jede Lösung, die durch e rationelle Anwendung einheimischer Arbeitskräfte und Materia

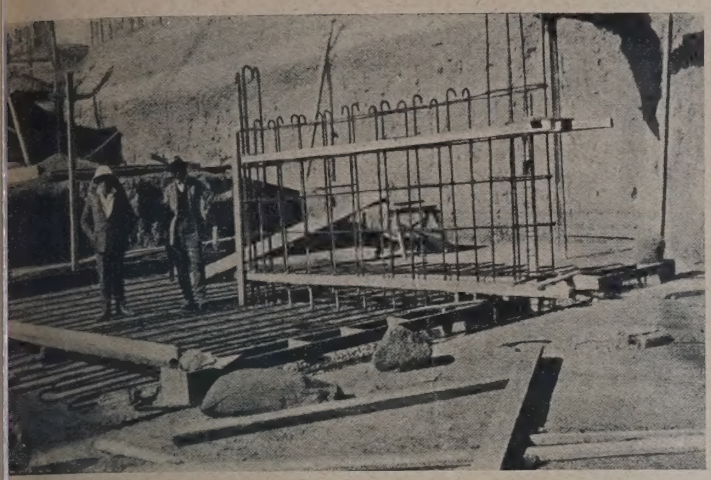


Abb. 3.

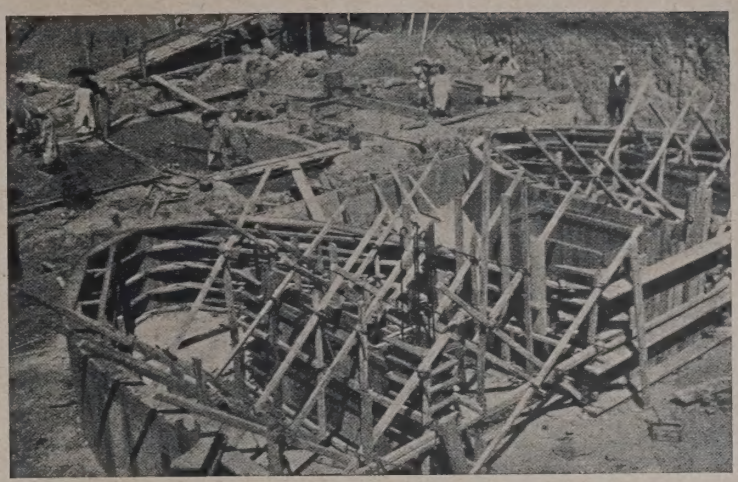


Abb. 4.

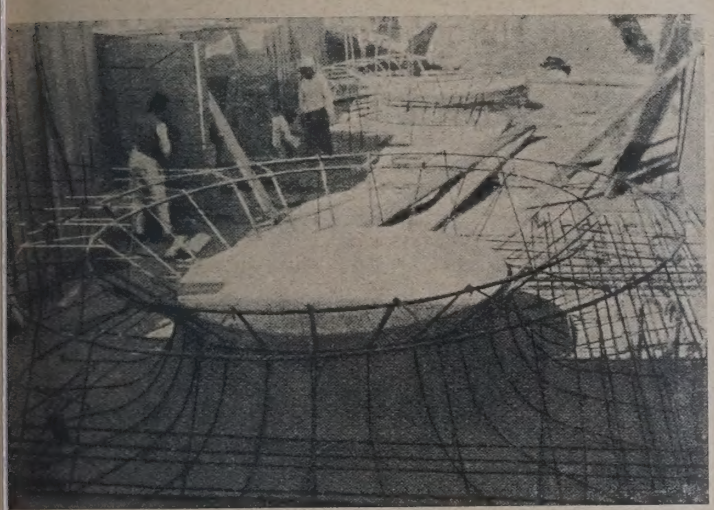


Abb. 5.

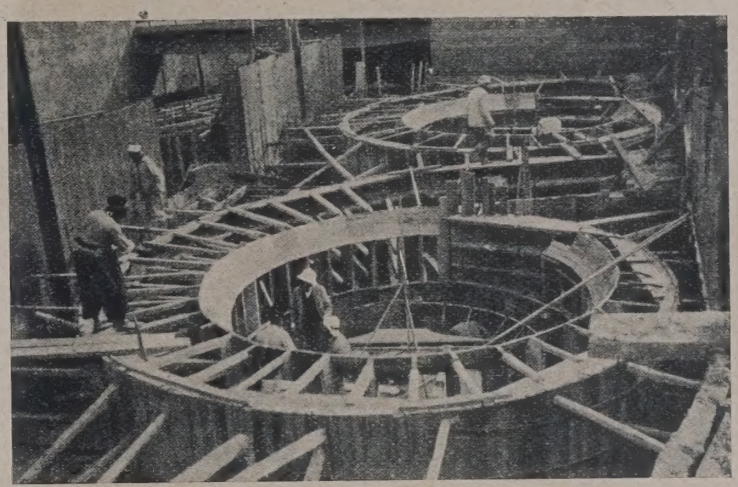


Abb. 6.

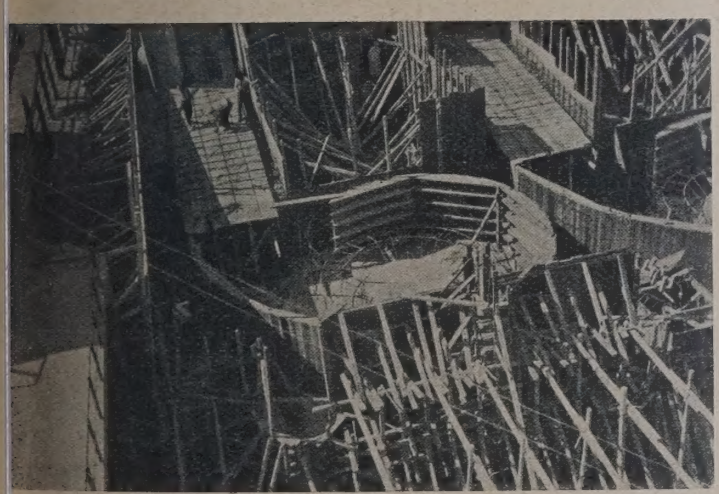


Abb. 7.

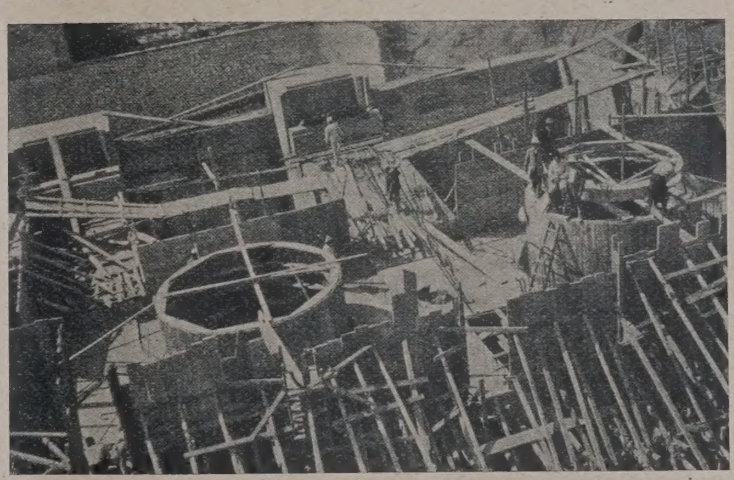


Abb. 8.

uropäische Arbeitskräfte und Importmaterial auf ein Minimum erabsetzt, unbedingt wirtschaftlich erscheinen. Beim neuen Ausbau er Pumpenstation wurden Pumpen in Eisenbetongehäuse und Spiralen nit vertikaler aufgehängter Achse angewendet (Abb. 2), eine Lösung, ei der der Bauteil — der größtenteils einheimische Materialien und rbeitskräfte verwendet — gegenüber dem rein zu importierenden Maschinenteil vorwiegt. Bei der Beurteilung der Wirtschaftlichkeit nußten auch die Baugrundverhältnisse — die im allgemeinen im Nildelta sehr ungünstig sind — in Betracht gezogen werden. Der nbewegliche Teil — Spiralen, Gehäuse, Ein- und Ausflußkanäle — in Eisenbetonausführung bedeutet ein erhöhtes Eigengewicht. So würden bei schlechtem Baugrund die notwendig erhöhten Fundamentkosten die durch die gewählte Anordnung erzielten Ersparnisse zweifelhaft machen. Die günstigen Fundamentverhältnisse in Mex — nach einer abzutragenden Aufschüttungsschicht tragfähiger Baugrund aus reinem Sandstein — ließen indes die Vorteile der gewählten Anordnung hier zur vollen Geltung kommen.

Die neue Anlage besteht aus zwei Turbinenpumpen mit vertikaler aufgehängter Achse und niederer Pressung mit einer Leistungsfähigkeit von 8 m³/". Die Pumpen werden durch zwei 4-zylinderige

540 PS-Dieselmotoren betrieben. Im Maximalbetrieb ermöglicht also die erweitert ausgebildete Pumpenstation eine Gesamtleistungsfähigkeit von 54 m³/", also eine Tagesleistung von rund 4,5 Millionen m³.

Wie aus Abb. 2 ersichtlich ist, wurde als Fundament für den aus zwei Einheiten bestehenden Pumpenteil, der von den Fundamenten der Dieselmotoren völlig getrennt erbaut wurde, eine 1 m starke durchgehende Fundamentplatte aus Eisenbeton gewählt. Unter den Wassereingangsöffnungen wurde diese Platte gegen zweiseitigen Momentenangriff doppelt bewehrt. Zusammenhängend mit dem vorderen Pumpenteil wurden ringsherum gegen den Erddruck der Aufschüttung Grenzstützmauern aus Beton angewendet, die teilweise als Ausflußkanalmauern dienen. Die zwei Ausflußkanäle wurden

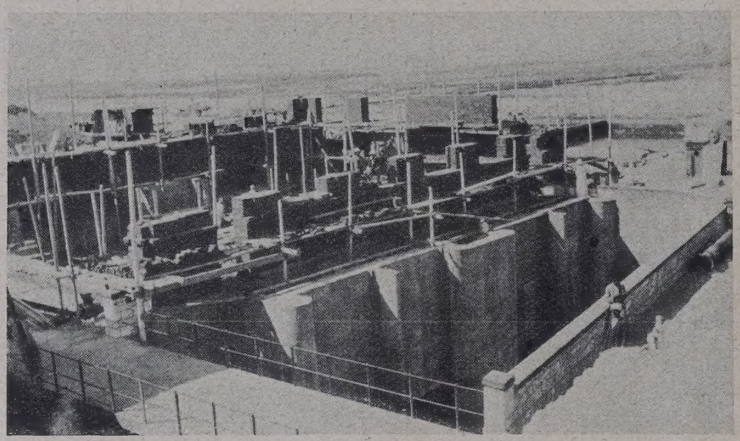


Abb. 9.

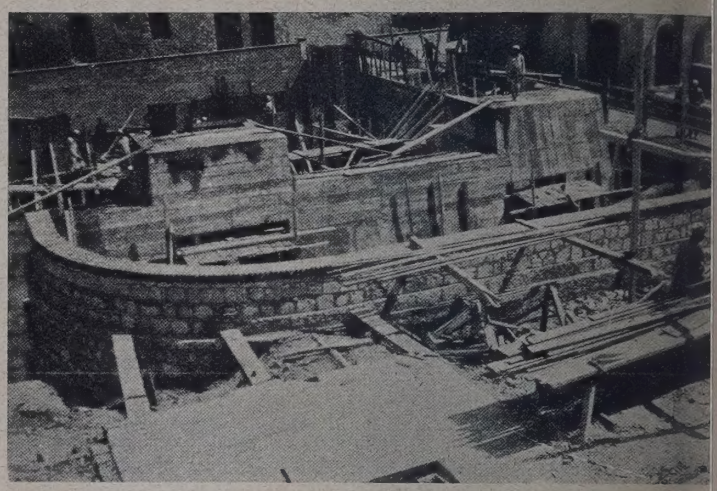


Abb. 10.

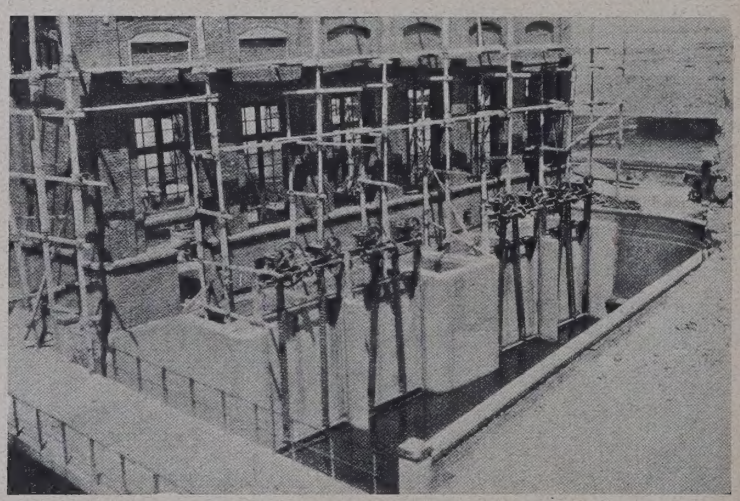


Abb. 11.

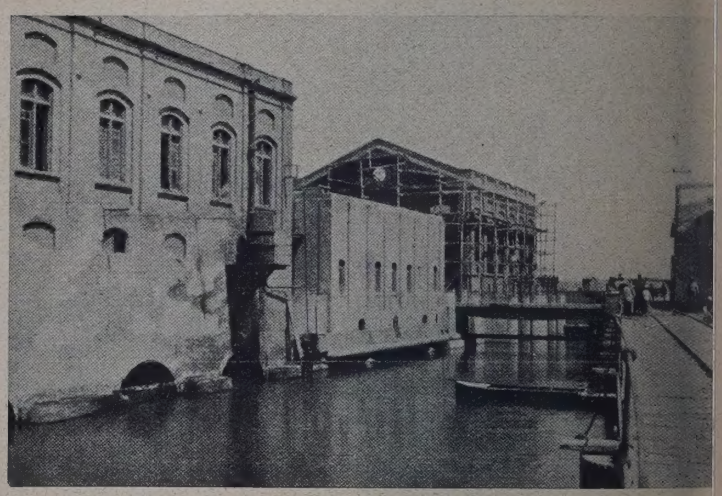


Abb. 12.

nämlich gleichfalls aus Eisenbeton mit dem Pumpenteil zusammenhängend ausgebildet. Es war in den Eisenbetonteilen, da naturgemäß große Betonmengen zur Anwendung kamen, nur ein geringer Eisenprozentsatz erforderlich.

Bei der Ausführung der Bauarbeiten war besonders darauf zu achten, daß die aus Eisenbeton ausgeführten Pumpenteile, da sie eigentlich als Maschinenbestandteile auszuführen waren, mit genauer Einhaltung der vorgeschriebenen Maße eingeschalt werden. Besonders wichtig war vom Standpunkte des hochwertigen Wirkungsgrades der Pumpen die strenge Einhaltung der Kurven der Spiralen. Es war außerdem erforderlich, die Bauarbeiten in äußerst kurzer Zeit — eine schwere Aufgabe in Ägypten —, bis zum Beginn des jährlichen Steigens des Nils, fertigzumachen, da sonst die Herstellung der neuen Kanäle unmöglich geworden und dadurch die Inbetriebsetzung der neuen Station um ein Jahr verzögert worden wäre.

Diese Hauptaufgaben der Ausführung wurden etappenweise durch eine alternativ eingeteilte, fortlaufende Betonierung ermöglicht. Die Verschalungen der Kurven wurden vorher hergestellt und nur die Befestigung geschah auf dem Platze selbst. Während der Befestigung der Verschalungen wurden die Kanäle und Stützmauern betoniert. Nach erfolgter Ausbetonierung der schmalen, die Spannweiten de Eingangsöffnungen verkürzenden Säulen (Abb. 3), die in das Funda ment eingespannt waren, wurden die Verschalungen der Eingangs kurven befestigt und anschließend diese Etappe ausbetoniert (Abb. 4). Hierauf erfolgte die Herstellung der Spiralenböden, teilweise auc als Dach der Eingangsöffnungen, in 40 cm Stärke (Abb. 5). Erst nac erfolgter Ausbetonierung derselben konnte man die Verschalung de Spiralen endgültig befestigen (Abb. 6). In der Zwischenzeit wurde die Ausflußkanäle bis zum Dach anschließend ausbetoniert (Abb. 7). Das obere, zylinderförmige Gehäuse wurde mit Kanaldach und Diesel motorenfundament alternativ fertiggestellt (Abb. 8). Die Fundament der Dieselmotoren wurden von den Pumpenteilen und den Kanäle völlig abgetrennt erbaut. Zur Isolierung wurden Stirnwände, Ein gänge, Spiralen und Kanäle mit einem inneren, zweimaligen Spritz betonverputz von je 1,5 cm Stärke versehen.

Nach erfolgtem Erdaushub wurde mit den eigentlichen Beton arbeiten Anfang März des Jahres 1927 begonnen und es wurde Ein- und Ausgangskanäle (Abb. 9 und 10) und Pumpenfundament innerhalb dreier Monate derart fertiggestellt, daß die so wichtigen Ver bindungen mit dem Mariout- und Meereskanal noch rechtzeitig her gestellt werden konnten (Abb. 11 und 12). Nach erfolgter Fertig stellung der gesamten Bauarbeiten, einschließlich Maschinenhalle konnte mit den Montagearbeiten begonnen werden.

Pumpen und sämtliche Zubehörteile wurden von der Gan & Comp. Danubius A. G., Budapest, die Dieselmotoren von de Leobersdorfer Maschinenfabrik A.-G., Leobersdorf bei Wien, ge liefert und montiert. Die Bauentwurfsbearbeitung ist Herrn Professo Dr.-Ing. Richard Sabathiel, der gemeinsam mit der Firma Ganz auc die Pläne bearbeitete, zu verdanken. Die Bauausführung erfolgt durch die ägyptische Regierung. Die Leitung der Arbeiten lag i den Händen des Verfassers, der für die gesamten Bauarbeiten al beratender Ingenieur wirkte.

WIRTSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN.

Ausstellung ungedeckter Schecks. Der Preußische Justizminister t folgende allgemeine Verfügung vom 4. April 1928 über die straf- chtliche Verfolgung von Scheckbetrügereien erlassen (Pr. Just. Min.- . 1928, Nr. 15, Seite 227):

„Aus Kreisen des Bankgewerbes sind Klagen laut geworden, daß h die Fälle von Scheckschwindeleien, namentlich in der Form der trügerischen Ausstellung ungedeckter Schecks, in bedenklichem aße mehrten, ohne daß die Strafverfolgungsbehörden mit genügen- m Nachdruck einschritten und daß dadurch das Vertrauen in die cherheit des Scheckverkehrs erschüttert werde. Die Nachprüfung t ergeben, daß diese Klagen einer gewissen Berechtigung nicht ent- hren. Die Strafvorschriften des geltenden Rechts über Betrug und kundenfälschung bieten eine genügende Handhabe zur wirksamen kämpfung solcher Betrügereien. Spiegelt der Aussteller eines hecks bei dessen Hingabe der Wahrheit zuwider vor, es sei in diesem itpunkt volle Deckung vorhanden, so kann Betrug vorliegen, ch wenn der Aussteller glaubte, daß er in der Zwischen- it bis zur Vorlage des Schecks zwecks Einlösung volle eckung beschaffen werde (zu vgl. Urteil d. Bayerischen Obersten ndesgerichts vom 3. Februar 1925, Leipz. Zeitschr. 1925 Spalte 487). ibt der Aussteller eines ungedeckten Schecks bei dessen Hingabe ne besondere Erklärung über das Vorhandensein der Deckung in esem Zeitpunkt nicht ab, und wird dann der Scheck mangels eckung nicht eingelöst, so kann Betrug vorliegen, wenn der Scheck- ber nicht die Absicht hatte, rechtzeitig für Deckung zu sorgen, oder it der Möglichkeit rechnete, daß er die Deckung nicht rechtzeitig schaffen könne. Die etwaige Schutzbehauptung des Scheckgebers, habe geglaubt, daß bis zur Vorlage des Schecks zwecks Einlösung rch Gutschriften usw. Deckung vorhanden sein werde, wird mit sonderer Sorgfalt auf ihre Richtigkeit zu prüfen sein. Dies gilt mentlich dann, wenn der Aussteller des Schecks zwar bei der be- genen Bank ein Konto gehabt hat, dieses aber schon seit längerer it aufgelöst ist, oder wenn ein Konto zwar noch besteht, Zahlungen er seit längerer Zeit schon nicht mehr darauf eingegangen sind.

Mit Rücksicht auf die besondere Bedeutung der in Frage stehen- n Straftaten und auf die bei ihnen häufig auftauchenden schwierigen echtsfragen sind Strafverfahren wegen Scheckschwindels regelmäßig cht durch die Amtsanwaltschaft, sondern durch die Staatsanwalt- haft beim Landgericht zu bearbeiten."

Frist für die Abgabe der Vermögenserklärung 1928. Nach einer mtlichen Mitteilung des Reichsfinanzministeriums ist als Zeitraum r die Abgabe der Vermögenserklärung 1928 die zweite Hälfte es Monats Juni 1928 in Aussicht genommen.

Zur Zeit ist weder der Steuerkurszettel, mit dessen Erscheinen n Laufe des Monats Mai zu rechnen ist, herausgekommen, noch auch ie neuen Durchführungsbestimmungen für die Einheitsbewertung nd Vermögenssteuerveranlagung 1928, die erst noch dem Reichsrat orgelegt werden und seine Zustimmung finden müssen.

Rechtsprechung.

Bei eigenem Verschulden des Verunglückten hat die Berufsgenossen- schaft keinen Anspruch gegen den Unternehmer gemäß § 1542 R.V.O. Entscheidung des Reichsgerichts, VI. Civilsenat, vom 20. Februar 928 — VI 278/27.) Gelegentlich Ausbesserungsarbeiten am Gleis- nterbau der Eisenbahnstrecke K.—B. durch die der Tiefbauberufs- enossenschaft in B. angehörende Firma R. & S. im Herbst 1923 ver- nglückte ihr Arbeiter W. Er hatte versucht, vor dem Herannahen ines langsam anfahrenden Güterzuges im letzten Augenblick noch ine an die Schiene anstoßende Lasche fortzunehmen. Hierbei stolperte r über einen Höhenpfahl und geriet unter die Räder des Zuges. Es nußte ihm infolge der hierdurch erlittenen Verletzungen der rechte Unterschenkel teilweise abgenommen werden. Die Tiefbauberufs- enossenschaft verlangt von der Deutschen Reichsbahngesellschaft Ersatz ihrer Aufwendungen, da es sich um einen Betriebsunfall handle, nd der Anspruch des Verletzten gegen die Reichsbahngesellschaft auf ie gemäß § 1542 R.V.O. übergegangen sei.

Das Reichsgericht hat mit den Vorinstanzen die Klage der Berufs- enossenschaft abgewiesen. Der Verunglückte hatte gar keinen An- pruch gegen die Reichsbahngesellschaft, da er den Unfall selbst ver- schuldet hat. Er hat der den Arbeitern erteilten Anweisung, bei dem Herannahen eines Zuges aus dem Gleis zu treten, zuwidergehandelt. Zur Entfernung der Lasche im letzten Augenblick vor dem Vorüber- fahren des Zuges bestand überhaupt kein Anlaß. Durch die Lasche konnte nach ihrer Lage der Zug nicht gefährdet werden, auch war eine Beschädigung der Lasche selbst nicht zu befürchten. Die Betriebs- gefahr trat demnach hinter dem eigenen Verschulden des Verletzten zurück, dem infolgedessen der eingetretene Schaden in ganzem Umfang selbst zu Last fällt. Ein Anspruch des Verletzten gegen die Reichsbahn- gesellschaft, der auf die Tiefbauberufsgenossenschaft hätte übergehen können, ist daher gar nicht entstanden.

Die Bevorzugung eines Betriebsratsmitglieds in der Entlohnung vor den übrigen Arbeitskameraden ist unter Bezug auf § 35 Betriebsräte- gesetz unzulässig. (Entscheidung des Reichsarbeitsgerichts vom 8. Februar 1928 — R.A.G. 66/27.) Die Mitglieder des Betriebsrats verwalten ihr Amt unentgeltlich als Ehrenamt, sie dürfen jedoch nicht wegen Versäumnis der Arbeitszeit in der Entlohnung gemindert werden. Zuwiderlaufende Vereinbarungen sind nichtig. (§ 35 Betriebsr.ges.) Sobald ein Betriebsratsmitglied als Arbeitnehmer in der Vergütung für seine Arbeitsleistung besser gestellt wird als seine Arbeitskameraden, so erhält er damit eine Vergütung für seine ehrenamtliche Tätigkeit. Eine derartige Vereinbarung läuft dem im Interesse der Unabhängigkeit und Unparteilichkeit der Stellung der Betriebsratsmitglieder erlassenen Bestimmung des § 35 Betriebsr.ges. zuwider und ist nichtig. Sie wird auch nicht durch die Erwägung gerechtfertigt, daß dem Betriebsrats- mitglied durch seine Tätigkeit als solches Nachteile auch in bezug auf seine Arbeitsschichten entstehen könnten, ohne Rücksicht darauf, ob ihm im Einzelfalle wirklich solche Nachteile entstanden sind.

Zulässigkeit eines vom Arbeitgeber einseitig erlassenen Rauch- verbots nur unter besonderen Voraussetzungen. (Entscheidung des Reichsarbeitsgerichts vom 15. Februar 1928 — R.A.G. 49/27.) Die Arbeitnehmer sind zur Befolgung eines vom Arbeitgeber einseitig erlassenen Rauchverbots nur dann verpflichtet, wenn der Arbeitgeber außerhalb des Bereichs der Anweisungen im Produktionsprozeß Kraft des ihm in seiner Stellung als Betriebsleiter zustehenden Direktions- rechts unter besonderen Umständen auch ohne Zustimmung des Be- triebsrats zum Erlaß eines solchen Rauchverbots berechtigt ist. Solche Umstände sind z. B. feuerpolizeiliche Vorschriften, die dem Unter- nehmer die öffentlich-rechtliche Pflicht zum Erlaß eines Rauchverbots auferlegen. Die Nichtbefolgung eines derart in Erfüllung eines öffent- lich-rechtlichen Pflicht erlassenen Rauchverbots berechtigt den Unter- nehmer zur Kündigung des ungehorsamen Arbeitnehmers.

Zeigt der Erfinder für eine bereits vielfach gelöste Aufgabe ein neues besseres Mittel, so erstreckt sich der Schutz des von ihm erlangten Patents nicht auf Mittel, die zwar zu dem gleichen Ziele führen, wie das von ihm vorgeschlagene Mittel, mit diesem wenig oder nichts gemeinsam haben, bereits bekannten Mitteln aber nahe stehen. (Entscheidung des Reichsgerichts, I. Civilsenat, vom 12. November 1927 — I 21/27.)

Die Firma R. & S. in M. hat sich eine Vorrichtung zum Abscheiden von Wasser ausströmender Preßluft patentieren lassen. Die Vorrichtung besteht aus mehreren aufeinander folgenden, mit Quarzstücken ausge- füllten Kammern, durch welche die Preßluft durchgeleitet und das Wasser zurückgehalten wird. Nach Behauptung der Firma R. & S. ist das Pa- tent durch die Firma G. in L. verletzt. Die Firma G. hat sich ihrerseits eine Vorrichtung zum Abscheiden von Flüssigkeit aus Preßluft, Gasen und Dämpfen patentieren lassen. Die Vorrichtung besteht aus meh- reren auswechselbaren, konzentrisch ineinander angeordneten, mit scharfkantigen harten Schlacken, Glas- oder Porzellanscherben als Filter angefüllten Siebkörben, durch welche die auszutrocknende Preßluft usw. geleitet wird. Nach Ansicht der Firma R. & S. erstreckt sich der Schutz ihres Patents auf jedes Material, das mit dem von ihr ver- wendeten Quarzkieskleinschlag gleichwertig, d. h. wie dieses unporös sei und scharfe Kanten habe. Sie hat daher von der Firma G. im Klage- wege Unterlassung der Herstellung und des Inverkehrbringens der von dieser patentierten Vorrichtung wegen Verletzung ihres Patents verlangt.

Das Reichsgericht hat mit den Vorinstanzen die Klage der Firma R. & S. abgewiesen. Durch das Patent der Klägerin wird die Verbin- dung zweier Merkmale geschützt, nämlich ein System hintereinander- geschalteter Kammern, durch welche die Preßluft geführt werden soll, und deren völlige Ausfüllung mit verkleinertem Quarzkieskleinschlag. Von diesen beiden Merkmalen genießt das erste keinen für sich selb- ständigen Schutz. Selbst wenn man für das zweite Merkmal einen selbständigen Schutz annehmen wollte, so hat die Beklagte bei der Herstellung von Vorrichtungen nach seinem Patent weder von den beiden Merkmalen des Klagepatents in ihrer Verbindung noch vom zweiten Merkmal, der Füllung mit zerkleinertem Quarzkieskleinschlag, Gebrauch gemacht.

Klägerin kann nun nicht beanspruchen, daß ihr Patentschutz auf Mittel ausgedehnt wird, die dem von ihr verwendeten Quarzkieskiein- schlag gleichwertig sind, und wie sie die Beklagte verwendet hat. Die Aufgabe, eine Vorrichtung zum Abscheiden von Wasser ausströmender Preßluft herzustellen, war schon vor Anwendung des Klagepatents, also unter Anwendung von unporösen und scharfkantigen Stoffen mit mehr oder minder rauhen Flächen, vielfach gelöst worden. Das Ver- dienst der Klägerin besteht nur darin, daß sie in dem von ihr ver- wendeten Quarzkieskleinschlag ein Mittel gefunden hat, das die be- kannten Eigenschaften in glücklicher Weise vereinigt, besonders billig und von besonders guter, bisher nicht erreichter Wirksamkeit ist. Insoweit ist ihr Patentschutz unbedingt zu erstrecken. Aber es ließe sich nach dem Stande der Technik nicht rechtfertigen, wollte man ihr auch die ausschließliche Benutzung der im Patent des Beklagten ver- wendeten Mittel oder dergleichen unporöser scharfkantiger Stoffe zu dem gleichen Zwecke ausschließlich vorbehalten. Nur dann, wenn die Lösung einer Aufgabe zum ersten Male gelungen ist, wäre eine un- billige Verkürzung, den Patentschutz für nicht zur Lösung der Aufgabe benutzte, gleichwertige Mittel auszuschließen, wo aber bereits, wie

hier, die technische Aufgabe schon vielfach und mit vielerlei Mitteln gelöst ist, würde eine Erstreckung des Patents auf gleichwertige, nicht vom Patentinhaber verwendete Mittel, eine durch nichts begründete Bevorzugung zum Schaden der Allgemeinheit sein, und damit die Bedeutung des eine Förderung der Technik erstrebenden Patentschutzes in ihr Gegenteil verkehren.

Vorsicht bei der Hereinnahme von Wechselakzepten, deren Echtheit zweifelhaft ist! Schweigt der als Akzeptant auf einem Wechsel Stehende auf die Anfrage des Wechselinhabers nach der Echtheit des Akzepts, so wird er dadurch nicht verpflichtet, wenn der Wechsel bei Absendung der Anfrage bereits weitergegeben oder wenn er die Bedeutung der Anfrage nicht erkennen konnte. 1. M. hatte einen am 8. Juli 1925 von D. auf den Spar- und Kreditverein R. G. m. b. H. gezogenen, am 8. Oktober 1925 fälligen Wechsel über M 5000 von W. durch Indossament erworben. Der Akzeptvermerk trägt den Stempelaufdruck: „Spar- und Darlehnskassenverein R. G. m. b. H." mit den Unterschriften H & F, den beiden Geschäftsführern. Diese Unterschriften stellten sich nachher als gefälscht heraus. Der von M. weitergegebene Wechsel wurde am 9. Oktober 1925 mangels Zahlung protestiert. Er ging an M. zurück, der im Klagewege von dem Spar- und Darlehnskassenverein R. G. m. b.H Erstattung der von ihm an seinen Nachindossator gezahlten Wechselsumme nebst Zinsen und Kosten fordert.

M. stützt seinen Anspruch auf folgende Tatsachen: Sein Rechtsvorgänger W. hatte am 29. August 1925 die Beklagte von dem Empfang und der Weitergabe des Wechsels mit der Bitte in Kenntnis gesetzt, ihr zu telegraphieren, falls das Akzept nicht in Ordnung gehe. Außerdem hat M. selbst am 4. Oktober 1925 der Beklagten die Hereinnahme des Wechsels mit der Bitte mitgeteilt, für rechtzeitige Deckung besorgt zu sein. Beide Schreiben ließ die Beklagte unbeantwortet. W. hat auch seine Ansprüche aus dem Schweigen der Beklagten abgetreten.

Das Reichsgericht hat die Klage des M. abgewiesen. Er kann aus dem Schweigen der Beklagten keine Ansprüche herleiten. Diese war nach Treu und Glauben im geschäftlichen Verkehr nicht verpflichtet, auf die Schreiben des W. und des M. zu antworten. Sie brauchte nicht zu befürchten, daß diese aus seinem Schweigen die Echtheit des Akzepts folgern und Maßnahmen treffen würden, die ihr Vermögen hätten schädigen können, insbesondere den Wechsel weitergeben würden. Die Beklagte konnte aus den Schreiben des W. und des M. ersehen, daß diese das Akzept bereits weitergegeben hatten. Sie konnte daher davon ausgehen, daß damit die Haftung des W. und des M. als Indossanten bereits begründet war, und hieran durch eine Mitteilung von der Unechtheit des Akzepts nichts mehr geände werden konnte. Der durch die Unechtheit des Akzepts verursach Schaden war im übrigen bereits mit dem Erwerb des Wechsels durch Hi gabe des Gegenwerts eingetreten. Aus dem Schweigen der Beklagt kann daher weder eine Genehmigung des gefälschten Akzeptsvermer noch die Übernahme einer Garantie für die Deckung des Wechs hergeleitet werden.

(Entscheidung des Reichsgerichts, II. Civilsenat, vom 25. N vember 1927 — II 227/27.)

2. D. hatte zur Deckung des Kaufpreises für eine von ihm bei gemachte Weinbestellung diesem zwei Akzepte übergeben, die auf d Namen des U. lauteten, aber von D. gefälscht waren. G. bestätig U. den Empfang der beiden Akzepte, die ihm zur Deckung einer Lie rung von D. vorbehaltlich der Diskontierungsmöglichkeit überlass seien, und bat um prompte Einlösung am Verfalltag. U. antworte nicht. Nach Diskontierung der Wechsel an die Volksbank M. liefe G. an D. Die Mitteilung der Volksbank M. an U. von dem Erwerb d Wechsel blieb unbeantwortet. Bei Verfall wurden die Wechsel nic eingelöst. G. verlangt von U. Erstattung der Wechselsumme neb Zinsen und Kosten. Er gründet seinen Anspruch darauf, daß M. dur sein Schweigen das gefälschte Akzept genehmigt, oder damit die G rantie für die Zahlung des Wechselbetrages übernommen habe.

Das Reichsgericht hat die Klage des G. gegen U. abgewiese Konnte U. annehmen, daß G. auf die Echtheit seiner Unterschr auf den Wechseln, die er nur bedingungsweise angenommen hatt vertraute und der sich daraus ergebenden wechselmäßigen Haftu ausschlaggebende Bedeutung beimaß, so war nach Treu und Glaub und den Anschauungen des redlichen Verkehrs U. verpflichtet, den über die Unechtheit der Akzepte aufzuklären, um zu verhinder daß G. aus dem Schweigen des U. auf die Echtheit der Akzepte schl und diese weitergab. U. hatte jedoch die wahre Sachlage nicht e kannt, da er von D. über die Bedeutung des im übrigen unklar abg faßten Schreibens des G. getäuscht und in den Glauben verset worden war, die Wechsel seien in Ordnung. U. war sich sonach nic klar darüber, daß sein Schweigen dem G. Schaden bringen könn Es bestand daher für ihn keine Rechtspflicht zur Antwort. Aus seine Schweigen kann weder die Genehmigung der gefälschten Akzepte no die Übernahme einer Garantie für deren Einlösung gefolgert werde (Entscheidung des Reichsgerichts, II. Civilsenat, vom 3. Januar 19 — II 315/27.)

PATENTBERICHT.

Wegen der Vorbemerkung (Erläuterung der nachstehenden Angaben) s. Heft 1 vom 6. Januar 1928, S. 18.

A. Bekanntgemachte Anmeldungen.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 11 vom 15. März 1928.

Kl. 19 b, Gr. 1. K 97 150. Keller & Knappich G. m. b. H., Augsburg, Ulmer Str. 74. Straßenkehrmaschine mit durch Kegelräder angetriebener Kehrwalze. 15. XII. 25.

Kl. 20 g, Gr. 1. H 113 936. Max Huppert, Wanne-Eickel. Vorrichtung an umklappbaren, in die In und Außerbereitschaftslage zu bringenden Drehplatten für Gleisanschlüsse. 18. XI. 27.

Kl. 20 g, Gr. 1. R 70 220. Rheiner Maschinenfabrik Windhoff, Act.-Ges., Rheine. Einankerschlepper als Vorspannwagen, insbes. für Drehscheiben und Schiebebühnen. 14. II. 27.

Kl. 20 g, Gr. 8. R 73 083. Franz Rawie, Osnabrück-Schinkel. Einrichtung zur Rückführung gleitender Prellböcke. 14. XII. 1927.

Kl. 20 i, Gr. 11. S 80 545. Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Stellwerk im besonderen für Ablaufanlagen. 4. VII. 27.

Kl. 20 i, Gr. 16. S 41 329. Gustav Strunk, Essen a. d. Ruhr, Cäcilienstraße 11. Vorrichtung zum Fernsteuern von Weichen. 26. VII. 26.

Kl. 20 i, Gr. 19. J 32 343. Ignatz Imiela, Karf, O.-S. Vom fahrenden Zug verstellbare Wegeschranke. 7. X. 27.

Kl. 20 i, Gr. 27. A 48 950. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin NW 40, Friedrich-Karl-Ufer 2—4. Gleismelder für Ablaufberge. 11. X. 26.

Kl. 20 i, Gr. 27. A 48 951. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin NW 40, Friedrich-Karl-Ufer 2—4. Vorrichtung zum Übermitteln von Nachrichten auf Bahnsteigen o. dgl. an die Reisenden; Zus. z. Pat. 429 229. 11. X. 26.

Kl. 20 k, Gr. 9. I 31 045. Robert Iten, Froheim, Zug, Schweiz; Vertr.: R. H. Korn, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Vorrichtung zum Gleichmäßighalten der Zugspannung des Fahrdrahts elektrischer Bahnen. 2. V. 27.

Kl. 20 k, Gr. 9. S 80 269. Siemens-Schuckertwerke Akt.-Ges. Berlin-Siemensstadt. Selbsttätige Spannvorrichtung für Fahrdrähte oder für andere Leitungsteile elektrischer Bahnen. 20. VI. 27.

Kl. 37 b, Gr. 3. St 41 346. Eduard Streppel, Hagen i. W., Hüttenbergstr. 15. Masthalter für freistehende Holzmasten. 30. VII. 26.

Kl. 37 b, Gr. 5. S 69 543. Georg Spielmann, Brüel i. Mecklenbu Verbindung von Hölzern durch Flacheisenringe. 6. IV. 2

Kl. 37 d, Gr. 1. K 95 154. Hugo Kieser, Kernerstraße 43, u. Juli Dessecker, Militärstr. 97, Stuttgart. Eisenbetontrepp 28. VII. 25.

Kl. 37 e, Gr. 2. P 50 619. Richard Pflug, Luckenwalde. Gerü stütze oder Kragträger für Bauwerke. 27. V. 25.

Kl. 37 e, Gr. 13. A 49 039. Heinrich Amend, Höchst a. M.-Sin lingen. Vorrichtung zum Durchführen des Bindedral durch Einschalungswände. 15. X. 26.

Kl. 80 a, Gr. 7. B 129 579. Bayerisches Bergärar, vertreten durch Generaldirektion der Berg-, Hütten- und Salzwerke, Münch Ludwigstr. 16. Mischarm für ein- und mehrachsige Rül werke von Beton- und ähnlichen Mischmaschinen. 3. II. 2

Kl. 80 b, Gr. 23. T 31 399. Fritz Troska, Cottbus, Waisenstr. 3. E darfsgegenstand aus Beton oder einem anderen hydra lischen Bindemittel. 4. II. 26.

Kl. 80 b, Gr. 25. St 41 203. Dr. Ernst Stern, Berlin-Charlottenbu Königsweg 26/27. Verfahren zur Herstellung haltba und streichfähiger Bitumen-Emulsionen. 28. VI. 26.

Kl. 80 d, Gr. 9. St 43 053. Ernst Staub, Hamburg 22, Uferstr. 2 Maschine zur Herstellung der Aushöhlungen in Stei blöcken durch Abbrechen von freilegbaren Kernen mitt Schlitzbohrung; Zus. z. Pat. 400 370. 12. VIII. 27.

Kl. 80 d, Gr. 11. Sch 84 113. G. A. Schütz, Maschinenfabrik u Eisengießerei, Wurzen i. Sa. Aufrauhen von Steinfläche 7. X. 27.

Kl. 85 c, Gr. 6. K 99 234. Paul Knoll, Plauen i. V., Gustav-Ado Str. 15. Wasserverteilungsvorrichtung für biologisc Tropfkörper. 28. V. 26.

B. Erteilte Patente.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 11 vom 15. März 1928.

Kl. 19 a, Gr. 28. 457 970. Dr.-Ing. e. h. Otto Kammerer, Berli Charlottenburg, Lyckallee 12, und Wilhelm Ulrich Arben Berlin-Zehlendorf, Sophie-Charlotten-Str. 11. Gleisrück maschine für Böschungsbearbeitung. 30. XII. 26. K 102 24

Kl. 19 c, Gr. 9. 458 198. G. A. Schütz, Maschinenfabrik & Eise gießerei, Wurzen, Sa. Durch Preßluft betriebene Han ramme. 28. IV. 26. Sch 78 655.

Kl. 20 h, Gr. 4. 548 041. The Westinghouse Brake and Saxby Signal Company Limited, London; Vertr.: R. Gail, Pat.-Anw., Hannover. Schienenbremseinrichtung für Eisenbahnen u. dgl. 8. IX. 25. W 70 403. V. St. Amerika 31. XII. 24.

Kl. 20 i, Gr. 3. 457 971. General Railway Signal Company, Rochester, V. St. A.; Vertr.: Dipl.-Ing. H. Hillecke, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Lichtsignal für Eisenbahnen. 20. VII. 27. G 70 788. V. St. Amerika 25. VIII. 26.

Kl. 20 i, Gr. 8. 457 958. Johannes Grimme, Godesberg. Federweiche. 11. XI. 25. G 65 723.

Kl. 20 i, Gr. 8. 457 972. Gutehoffnungshütte Oberhausen Akt.-Ges., Oberhausen, Rhld. Drehstuhl für Zungen von Straßenbahnweichen. 3. VIII. 26. G 67 891.

Kl. 20 i, Gr. 8. 457 973. Vereinigte Stahlwerke Akt.-Ges., Hütte Ruhrort-Meiderich, Duisburg-Meiderich. Einbau von Weichenstellvorrichtungen für Straßenbahngleise. 25. II. 27. V 22 202.

Kl. 20 i, Gr. 45. 458 196. Kurt Nagel, Eldena, Pomm. Scherenfernrohr mit Scheinwerfer zur Bahnkörper-Überwachung. 27. X. 26. N 26 507.

Kl. 37 e, Gr. 4. 457 987. Erhard Brand, Stettin, Bugenhagenstr. 6. Gerüstbock für schwebende Gerüste. 34. III. 26. B 124 649.

Kl. 80 a, Gr. 14. 458 068. Dipl.-Ing. Emil Tiedemann, Berlin SW 61, Yorckstr. 66. Stampfmaschine zur Herstellung von Briketten, Kunststeinen u. dgl. 26. IV. 25. T 30 264.

Kl. 80 a, Gr. 20. 458 230. Friedrich Heidtmann u. Eberhard Kroeter, Wurzen. Maschine zur Formung von Kunststeinplatten mit zwei übereinandergelagerten, durch endlose Gurte überspannten Druckwalzenreihen. 18. III. 26. H 105 853.

Kl. 80a, Gr. 23. 458 166. Teophil Frenzel, Großräschen, N.-L. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Dachrinnensteinen oder ähnlich gebogenen Formsteinen aus Beton. 25. I. 25. F 57 873.

Kl. 80 b, Gr. 25. 458 011. Kar-Ben-Cast Manufacturing Company, Inc., New York, V. St. A.; Vertr.: Dr.-Ing. J. Friedmann, Pat.-Anw., Berlin W 15. Verfahren zur Herstellung kohlehaltiger Kunststeine. 6. VIII. 25. G 65 005.

Kl, 81 e, Gr. 126. 458 014. Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft, Lübeck. Verfahren zum Anschütten von Halden. 2. XI. 26. L 67 134.

Kl. 84 a, Gr. 3. 458 168. Jean Marie Louis Antoine Aubert, Paris; Vertr.: Dipl.-Ing. W. Schmitzdorff, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Klappenwehr nach Chanoine-Pasqueau. 27. XI. 25. A 46448. Frankreich 2. V. 25.

Kl. 84 a, Gr. 4. 458 123. Dr.-Ing. Karl Kammüller, Karlsruhe i. B., Bismarckstr. 1. Kammerwasserschloß. 7. XII. 24. K 91 980.

Kl. 85 b, Gr. 1. 458 017. Ruhlandwerke Akt.-Ges., Berlin NW 6, Luisenstr. 30. Vorrichtung zum Regenerieren der Filtermasse von Filtern zum Enthärten von Wasser. 27. X. 26. R 69 099.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

Straßenbau und Städtischer Tiefbau. Von Georg Arnold. Verlag von Dr. Max Jaenecke, Leipzig 1927. RM 2,20.

Das Buch bildet einen Band der „bautechnischen Lehrhefte für den Unterricht an Baugewerksschulen und für die Praxis". Die Technischen Lehrhefte wenden sich also in erster Linie an den Techniker, der im wesentlichen die Ergebnisse der ingenieurwissenschaftlichen Forschungen und Erfahrungen in der Praxis anzuwenden hat. Das vorliegende Heft behandelt drei Hauptgebiete des Bauingenieurs, den Straßenbau, die Wasserversorgung und die Stadtentwässerung in sorgeschickter Anordnung und in so knapper Form, daß der umfangreiche Stoff auf 150 Druckseiten untergebracht werden konnte, obgleich auf die raumsparende Beigabe von zeichnerischen Darstellungen ganz verzichtet wurde (abgesehen von 6 Kurventafeln zur Ermittlung der Gefällverhältnisse, Querschnittsabmessungen und Wassergeschwindigkeiten bei Rohrleitungen).

Dem I. Teile „Straßenbau" sind allgemeine städtebauliche Bemerkungen vorausgeschickt über Entwicklung der Städte, Bebauungspläne, Fluchtlinienpläne, Baublöcke, Straßennetz, Platzanlagen und Grünflächen. Etwas ausführlicher wird dann die städtische Straße und die Landstraße nach Linienführung, Höhenlage, Neigung, Querschnitt und Entwässerung behandelt, während das Hauptgewicht auf die Besprechung der verschiedenen Straßenbefestigungsarten gelegt ist, da gerade diese für den ausführenden Techniker in erster Linie in Betracht kommen.

Der II. Teil gibt einen Abriß über Wasserversorgung der Ortschaften (Wasserbedarf, Beschaffenheit des Wassers, Wassergewinnung, Wasserreinigung, Hebung und Aufspeicherung des Wassers sowie Verteilung des Wassers).

Im III. Teil werden Angaben über die Stadtentwässerung gemacht (Art und Menge der Abwässer, Berechnung der Entwässerungsleitungen, Unterbringung der Versorgungsleitungen im Straßenkörper, Anordnung und Ausführung des Entwässerungsnetzes mit seinen Einzelheiten, Grundstücksentwässerung und Abwasserbehandlung).

Die fleißige Arbeit gibt in gedrängter Form eine sehr gute Übersicht über das vorstehend umschriebene umfangreiche Gebiet der Bauingenieurtechnik, die lückenlos sein würde, wenn sich der Herr Verfasser noch zu einigen kurzen Ergänzungen bereit finden würde. Als solche erscheinen mir folgende besonders erwünscht:

Im I. Abschnitt „der Straßenbau": der Hinweis auf die neuerdings als wichtig erkannten Forderungen, daß die Wohnstraßen in ihrer Linienführung und Höhenlage sich möglichst dem Verlauf der Höhenschichtenlinien des Geländes anschmiegen müssen, und daß die Grünanlagen ein zusammenhängendes, das ganze Bebauungsgebiet planmäßig durchziehendes Netz bilden sollen, in dem namentlich auch Dauerpachtgärten unterzubringen sind.

Im II. Abschnitt (Wasserversorgung): die Betonung der Vorzüge der Rohrbrunnen vor den Kesselbrunnen auch bei geringeren Tiefen als 25 m, ferner eine etwas ausführlichere Behandlung der neuerdings immer mehr in Aufnahme kommenden Schnellfiltration und der Ozonisierung, endlich zum mindesten ein Hinweis auf die Wasserbehandlung durch Chlorgas und durch ultraviolette Strahlen, sowie auf die künstliche Grundwasservermehrung durch Infiltration. Auch würden einige Angaben über die Mindestdurchmesser von Wasserrohrleitungen erwünscht gewesen sein.

Im III. Abschnitt (Stadtentwässerung): kurze Angaben über die neuerdings sehr in Aufnahme gekommenen eisernen Spundwände, und über die Bedeutung der „Aufhaltebecken" bei Ortsentwässerungen.

Auf Seite 118 sind zwei Druckfehler untergelaufen: 1. Im zweiten Abschnitt muß es heißen 1 : 1000, statt 1 : 100, wobei übrigens noch zu erwähnen gewesen wäre, daß man in der Praxis bei Hauptsammlern ein Mindestgefälle von 1 : 1000 oft nicht erreichen kann und auch schwächere Gefälle anwenden darf, ohne daß das erforderliche Mindestmaß der Abflußgeschwindigkeit von 0,6 m/sec. unterschritten wird.

2. In der dritten Zeile des Abschnittes c muß es heißen: statt Scheitellinie des Kanales die Sohlenlinie des Kanales.

Jedenfalls kann das vorliegende Werkchen mit seinen umfangreichen in knapper Form und klarer Ausdrucksweise gebrachten Inhalt als eine willkommene Bereicherung des Schrifttums bezeichnet und nicht nur für Unterrichtszwecke an technischen Lehranstalten, sondern auch für ausführende Techniker zum praktischen Gebrauch bestens empfohlen werden. Ewald Genzmer, Dresden.

Berechnung forsttechnischer Bauwerke. Heft 12: Brücken aus Holz (Vollwandträger). Von Ing. Dr. Leo Hauska, a. o. Prof. an der Hochschule für Bodenkultur in Wien. Mit 80 Abb. Verlag Paul Parey, Berlin 1927. RM. 9,50.

Die vorliegende Arbeit gliedert sich in: Allgemeine Anordnung, Beanspruchung der Brücken in Wegen und bei Waldeisenbahnen, Baumaterial und Verbindungsteile, Theorie der einfachen Balken auf zwei und mehreren Stützen, die Brückenfahrbahn, das Tragwerk einschließlich seiner Endlager und Zwischenpfeiler (im besonderen Joche mit Sattelhölzern und diesen und Kopfbändern) und verdübelte Balken. Schon diese Inhaltszusammenstellung läßt erkennen, daß — wie es auch geplant ist — die vorliegende Bearbeitung, in sich vollkommen abgeschlossen, ein enges Sondergebiet des Brückenbaues, dem Forstmann zugänglich machen und diesen befähigen soll, in seinem Arbeitsgebiete einfachste Holzbrücken seinen Aufgaben dienend, zu bauen. Seinen Zweck erfüllt die vorliegende Bearbeitung in ebenso klarer, guter wie umfassender Art. Sie kann deshalb den Berufskreisen, für die sie verfaßt ist, wärmstens empfohlen werden. M. Foerster.

Das Holz als Baustoff. Zweite Auflage des gleichnamigen Werkes von Gustav Lang, unter Mitwirkung von Prof. Otto Graf, Oberforstrat Dr. Haesch, Dr. Fritz Himmelsbach-Noel. Herausgegeben von Prof. Dr.-Ing. M. Richard Baumann, Vorstand der Material-Prüfungsanstalt an der T. H. Stuttgart. Mit 177 Abb. Verlag C. W. Kreidel, München. 1927. Preis RM 16,50, geb. RM 18,—.

In vollkommen neuer, zeitgemäßer Bearbeitung liegt das klassische Werk von G. Lang, Hannover, uns vor, in jeder Hinsicht ein wohlgelungener Ausbau, getragen von wertvoller praktischer Erfahrung und wissenschaftlicher Forschungsarbeit. Wer sich z. Z. über den Aufbau, die Eigenschaften des Holzes, seine Arten, die Förderung seines Wachstums, seine Verarbeitung, Konservierung und Verwendung im konstruktiven Sinne unterrichten will, wird alles, was er braucht, in dem vorliegenden, bestens dargestellten und klar verständlichen Werke finden. Die neue, auf bester wissenschaftlicher Höhe stehende Auflage von Gustav Langs „Holz als Baustoff" sei daher allgemein für Studium und Praxis ganz besonders empfohlen. Dr. M. Foerster.

MITTEILUNGEN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR BAUINGENIEURWESEN.
Geschäftstelle: BERLIN NW 7, Friedrich-Ebert-Str. 27 (Ingenieurhaus).
Fernsprecher: Zentrum 152 07. — Postscheckkonto: Berlin Nr. 100 329.

Einladung zur ordentlichen Mitgliederversammlung 1928 der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen

Sonnabend, den 9. Juni bis Dienstag, den 12. Juni 1928 in Essen.

Zeitfolge:

Sonnabend, den 9. Juni 1928:

Morgens 9.30 Uhr im Vortragsaal des Börsengebäudes gegenüber dem Hauptbahnhof in Essen.

Geschäftlicher Teil:

a) Entgegennahme des Geschäftsberichtes für 1927 und der Abrechnung, Erteilung der Entlastung für den Vorstand und die Geschäftstelle.
b) Ergänzung der Richtlinien.
c) Festsetzung der Höhe des Mitgliedbeitrages für 1929.

Wissenschaftlicher Teil:

Vorträge:

1. Oberregierungs- und Baurat H. Bock, Essen: „Die Wasserwirtschaft im rheinisch-westfälischen Industriegebiet."
2. Reg.-Baumeister a. D. Helmuth v. Stegmann, Baudirektor der Vereinigten Stahlwerke A.-G., Dortmund: „Ingenieurbauten im Bergbau über und unter Tage."

Nach Schluß der Vorträge etwa um 12.30 Uhr einfaches gemeinsames Mittagessen mit Damen im Handelshof.

Nachmittags 4.30 Uhr: Besichtigung der Ausstellung „Kunst und Technik" im Folkwang-Museum der Stadt Essen, gelegentlich der Hauptversammlung des Vereines deutscher Ingenieure von der Stadt Essen und dem VdI veranstaltet.

Abends 8 Uhr: Gemeinsamer Begrüßungsabend mit dem Verein deutscher Ingenieure im städtischen Saalbau.

Besichtigungen:

Sonntag, den 10. Juni 1928:

Morgens 9 Uhr: Abfahrt ab Essen zur Besichtigung der Ruhrkläranlage mit Kraftwerk Hengstey bei Hagen i. W. des Ruhrverbandes sowie der Bauarbeiten an dem Hochspeicherwerk Herdecke des Rheinisch-Westfälischen Elektrizitätswerkes. In Herdecke wird ein Frühstück gegeben.

Montag, den 11. Juni 1928:

Morgens 10 Uhr: Abfahrt ab Essen zu den Baustellen der Emscherflußkläranlage Karnap (Klärbecken, Schlamm-Aufbereitungsanlagen zur Nachreinigung des gesamten Emscherflusses) und der Schleuse Friedrichsfeld bei Wesel am Lippe-Seitenkanal. Anschließend Frühstück. Die Teilnehmer haben Gelegenheit, sich der Dampferfahrt des VdI auf dem Niederrhein (Abfahrt nachmittags 3.30 Uhr ab Ruhrorter Hafen) anzuschließen.

Dienstag, den 12. Juni 1928:

Morgens 9.51 Uhr: Abfahrt ab Essen-Hbf. nach Neheim-Hüsten, von dort mit Autobus zur Möhnetalsperre und der im Bau begriffenen Sorpetalsperre. Imbiß, geboten vom Ruhrtalsperrenverein. Rückfahrtgelegenheiten am Abend von den nächstgelegenen Schnellzughaltestellen Soest und Arnsberg nach den verschiedenen Richtungen.

Die Aufstellorte der Autobusse für die Besichtigungsfahrten werden auf den Teilnehmerkarten bekanntgegeben.

Der Preis der Teilnehmerkarte für die ordentliche Mitgliederversammlung der D.G.f.B. beträgt RM. 5,—. Die Karte berechtigt zur Teilnahme an den Vorträgen der D.G.f.B., dem Mittagessen im Handelshof am 9. Juni (trockenes Gedeck), dem Begrüßungsabend, den angegebenen Besichtigungen nebst Autofahrten und der während der Besichtigungen gebotenen Verpflegung. Die Eisenbahnfahrkarte von Essen nach Neheim-Hüsten ist von den Teilnehmern selbst zu besorgen.

Für Damen sind die gleichen Teilnehmerkarten der D.G.f.B. zu lösen.

Wir bitten diejenigen Mitglieder, die an der ordentlichen Mitgliederversammlung teilnehmen wollen, den Betrag von RM. 5,— je Teilnehmer unter Benutzung der den Mitgliedern mittels Brief übersandten Zahlkarte auf das Postscheckkonto Berlin Nr. 100 329 der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen einzuzahlen und gleichzeitig die dem Brief beiliegende Anmeldepostkarte auszufüllen und an die Geschäftstelle der D.G.f.B., Berlin NW 7, Ingenieurhaus, einzusenden. Falls auf Besorgung von Wohnung Wert gelegt wird, ist auch der dort beigefügte (rote) Quartierzettel ausgefüllt an die Geschäftstelle zu senden.

Der Verein deutscher Ingenieure, der seine 67. Hauptversammlung vom 9. bis 11. Juni in Essen abhält, begrüßt es, wenn Mitglieder der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen, ohne Rücksicht darauf, ob sie dem VdI angehören, an seiner Hauptversammlung teilnehmen. Nachstehend wird das Programm zur Hauptversammlung des VdI in stark gekürzter Form mitgeteilt, worauf besonders hingewiesen wird. Diejenigen Mitglieder der D.G.f.B., die auch an der Hauptversammlung des VdI teilnehmen wollen, werden gebeten, die Teilnehmerkarte für die Hauptversammlung des VdI durch die Geschäftstelle der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen mit zubestellen. Der Preis für die Teilnehmerkarte für die Hauptversammlung des VdI beträgt RM. 20,—, für die Damenkarte RM. 15,— (ohne Teilnahme am Essen in der Ausstellungshalle am 10. Juni ermäßigt sich der Preis um RM. 5,— je Karte). In diesen Beträgen ist für Mitglieder der D.G.f.B. gleichzeitig der Preis für die Teilnahme an der ordentlichen Mitgliederversammlung der D.G.f.B. mit eingeschlossen. Das ausführliche Programm der Versammlung des VdI wird den Interessenten bei Bestellung der Teilnehmerkarte mit übersandt werden.

Auszug aus dem Programm der 67. Hauptversammlung des Vereines deutscher Ingenieure.

Freitag, den 8. Juni 1928:

15 Uhr: Fachsitzung „Dampftechnik."
15 Uhr: Fachsitzung „Schweißtechnik."

Sonnabend, den 9. Juni 1928:

15 Uhr: Fachsitzung „Ausbildungswesen."

Sonntag, den 10. Juni 1928:

13 Uhr: Hauptversammlung, Wissenschaftl. Verhandlungen:
1. Eröffnung durch den Vorsitzenden.
2. Begrüßungen.
3. Ehrungen.
4. Vorträge. Geh. Reg.-Rat Prof. Richard Riemerschmied „Kunst und Technik." Prof. Dr.-Ing. R. Plank: „Naturwissenschaft und Technik."

18 Uhr: Gemeinsames Essen in der Ausstellungshalle V.

Montag, den 11. Juni 1928:

Besichtigungen vor- und nachmittags: Bergwerke über Tag, Hüttenwerke, Maschinenfabriken, Elektrizitätswerke, Hafenanlagen, Wohlfahrtseinrichtungen.

15.30 Uhr: Ab Ruhrort Dampferfahrt mit Damen auf dem Niederrhein.

Veranstaltungen für Damen.

Sonnabend, den 9. Juni 1928:

16 Uhr: Nachmittagstee auf der Terrasse des Restaurant Ruhrstein.

Sonntag, den 10. Juni 1928:

9.30 Uhr: Abfahrt vom Bismarckplatz mit Autobussen nach Werden, Schloß Landsberg und Mülheim. Gemeinsames Frühstück.

Montag, den 11. Juni 1928:

9.30 Uhr: Fahrt mit Sonderzug ab Hauptbahnhof Essen nach Duisburg. Morgenveranstaltung im Stadttheater.
13.15 Uhr: Frühstück in den Gaststätten des Stadions.
15.30 Uhr: Teilnahme an der Dampferfahrt auf dem Niederrhein.

Literatur über große Poller?

Die Mitglieder der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen werden darauf hingewiesen, daß in der Geschäftstelle der Gesellschaft eine Literaturkartei eingerichtet worden ist, in der verschiedene Zeitschriftenschauen und Literaturübersichten für das gesamte Bauingenieurwesen aus den in Betracht kommenden führenden Zeitschriften gesammelt werden. Die Geschäftstelle kann daher die Mitglieder unterstützen, wenn sie irgendwelche Angaben über Veröffentlichungen in Zeitschriften seit 1925 auf einem bestimmten Gebiet schnell und sicher zu haben wünschen, und bittet, entsprechende Anfragen unter Beifügung des Rückportos an die Geschäftstelle der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen, Berlin NW 7, Friedrich-Ebert-Straße 27, zu richten. Eine Gebühr wird von Mitgliedern für die Auskunft nicht erhoben.

Es ist übrigens nicht in allen Fällen möglich, die gewünschte Auskunft zu geben, wahrscheinlich deshalb, weil manchmal gar keine Veröffentlichungen über eine bestimmte Frage vorliegen. Letzthin wurde die Geschäftstelle wegen Veröffentlichungen über den Bau von großen Pollern (100 t Zug und darüber) befragt. In diesem Falle ist es nicht gelungen, eine Veröffentlichung festzustellen.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimrat Dr.-Ing. E. h. M. Foerster, Dresden. — Verlag von Julius Springer in Berlin W.
Druck von H. S. Hermann & Co., Buchdruckerei G. m. b. H., Berlin SW 19, Beuthstraße 8.

DER BAUINGENIEUR

Jahrgang 25. Mai 1928 Heft 21

BEITRAG ZUR SCHWINGUNGSBERECHNUNG UND ZUR ERMITTELUNG DER INNEREN KRÄFTE VON DAMPFTURBINENFUNDAMENTEN.

Von Dipl.-Ing. Wilh. Stegmann.

Im folgenden soll an Hand von zwei Fällen der Praxis Einfluß, den die Torsionsmomente des Längsträgers, die als Verdrehungsmomente an den Rahmenecken auswirken, das Schwingungsbild und auf die Momente der einzelnen hmen des Fundamentes ausüben, nachgewiesen werden, ein stand, der weder von den entwerfenden Ingenieuren der schinenfabriken noch von den Statikern der ausführenden Unternehmungen genügend gewürdigt wird.

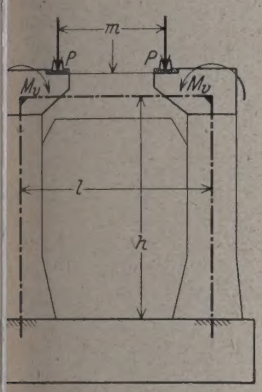


Abb. 1.

Wie aus der Abb. 1 zu entnehmen ist, wird hier die Maschinenbelastung auf den Längsträger außermittig übertragen, ein Fall, der in den weitaus meisten Fällen der Praxis vorkommt, da das Achsmaß der eisernen Unterlagsrahmen m fast immer kleiner ist als die Achsenentfernung der Stützen l. Dadurch wird auf dem Längsträger ein Torsionsmoment hervorgerufen, welches in die Rahmenecken als Reaktionsmoment, d. i. als ein Verdrehungsmoment M_v übergeht.

Zu den in der Literatur behandelten und in Abb. 2 dargestellten Belastungsfällen

a) Eigengewicht g,
b) Maschinenlast P,

tritt also noch ein dritter Fall:

c) Verdrehungsmoment in den Rahmenecken M_v.

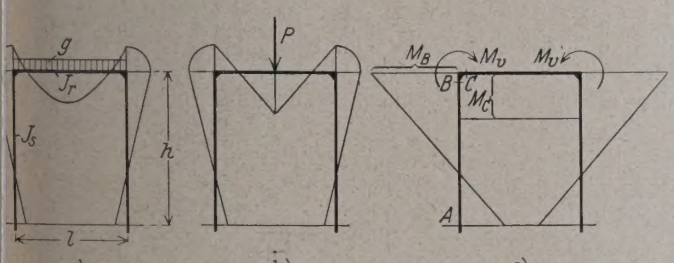


Abb. 2.

Daß der Einfluß des letzten Belastungsfalles ganz erheblich n kann, werden die folgenden Beispiele zeigen; es handelt h hier im ersten Beispiel um ein Fundament für eine 2000 kW-rbine, im zweiten um ein solches für eine 24 000 kW-Turbine t je einer Tourenzahl von n = 3000/min.

Die der Bestimmung der Eigenfrequenz der Rahmenbinder lotrechter Richtung zugrunde gelegten Durchbiegungen tzen sich zusammen aus:

1. der Durchbiegung infolge des Eigengewichtes f_g,
2. der Durchbiegung infolge der Maschinen-Einzellast in Riegelmitte f_P,
3. aus der elastischen Verkürzung der Rahmenstiele f_{St},
4. aus der Durchbiegung infolge des Verdrehungsmomentes f_{M_v}.

(Über den Einfluß der elastischen Verkürzungen der Rahmenstiele vgl. Aufsatz von Dr. Rausch im Bauingenieur, Heft 28, Jahrgang ~~27~~ 1927.

Beispiel 1:

$l = 4{,}0$ m, $h = 5{,}20$ m.

Eigengewicht des Riegels einschl. der eisernen Unterlagsplatte 1,6 t/m.

$G = 1{,}6 \cdot 4 = 6{,}4$ t,

$P = 3{,}8$ t.

Für die Ermittlung der inneren Kräfte werden die Maschinenlasten mit einem 400%igen Stoß- und Sicherheitszuschlag in Rechnung gestellt; dieser Zuschlag wurde auch von der Maschinenfabrik vorgeschrieben.

$P + 400\% = 19{,}0$ t,

$M_v = 9{,}6$ tm.

$M_v + 400\% = 48{,}0$ tm,

$$N = \frac{G+P}{2} = 5{,}1 \text{ t},$$

Riegelquerschnitt 50/112,

Stützquerschnitt 90/90,

Fläche der Stütze $90^2 = 8100$ cm²,

$$J_r = \frac{50 \cdot 112^3}{12} = 5\,850\,000 \text{ cm}^4,$$

$$J_s = \frac{90^4}{12} = 5\,450\,000 \text{ cm}^4,$$

$$\frac{J_r}{J_s} \sim 1,$$

$$k = \frac{J_r}{J_s} \cdot \frac{h}{l},$$

$$k = \frac{5{,}2}{4} = 1{,}3,$$

$E = 210\,000$ kg/cm²,

$$f_g = \frac{G\,l^3}{384\,E\,J}\left(5 - \frac{8}{2+k}\right),$$

$$f_P = \frac{P\,l^3}{384\,E\,J}\left(8 - \frac{12}{2+k}\right),$$

$$f_{St} = \frac{N\,l}{E\,F},$$

$$f_{M_v} = \frac{M_C\,l^2}{8\,E\,J}, \quad \text{wobei } M_C = M_v - \frac{2\,M_v}{k+2}.$$

Setzen wir obige Werte in die Gleichungen ein, so erhalten wir die Durchbiegungen:

$f_g = 0{,}002\,24$ cm
$f_P = 0{,}002\,25$ „
$f_{St} = 0{,}001\,56$ „
$0{,}006\,05$ cm

Bei Außerachtlassung der Durchbiegung infolge der Verdrehungsmomente erhielten wir eine Frequenz von

$$n = \frac{300}{\sqrt{0{,}006\,05}} = \sim 3880\,.$$

Die Differenz der Maschinen-Tourenzahl und obiger Frequenz würde also rd. 30% betragen. Nun tritt noch die Durchbiegung f_M, erzeugt vom Momont M_C, das gleichmäßig über die v Riegel verteilt ist, hinzu.

$$M_C = M_v - \frac{2\,M_v}{k+2} = +3{,}80 \text{ tm},$$

$$f_{M_v} = 0{,}0062 \text{ cm}$$

und die Summe der Durchbiegungen beträgt:

$$0{,}006\,05 + 0{,}0062 = 0{,}012\,25 \text{ cm}$$

und die Frequenz:

$$n = \frac{300}{\sqrt{0{,}012\,25}} = 2730\,.$$

Der Unterschied beträgt nur noch 270, d. s. rd. 9%.

Bei Betrachtung aller Einflüsse ersieht man, daß im vorliegenden Falle fast Resonanz vorliegt.

Da es in diesem Aufsatz nur darauf ankommt, das Wesen der Auswirkung der Verdrehungsmomente zu zeigen, begnügt sich der Verfasser, die Momente in Riegelmitte nachzuweisen.

Diese sind für die verschiedenen Belastungsfälle:

$$M_g = \frac{g\,l^2}{24}\left(\frac{2+3\,k}{k+2}\right),$$

$$M_P = \frac{P\,l}{4}\left(1 - \frac{1}{k+2}\right),$$

$$M_C = M_v - \frac{2\,M_v}{k+2}.$$

Nach Einsetzung der entsprechenden Werte und Berücksichtigung des Zuschlages von 400% zu den Maschinenlasten erhält man:

$M_g = 7{,}60$ tm
$M_P = 13{,}25$,,
$= 20{,}85$ tm
$M_C = 3{,}8 + 400\%$ $= 19{,}00$,,
$\sum M_m = 39{,}85$ tm

Der Beitrag, den das Moment M_v zum gesamten Moment in Riegelmitte leistet, ist rd. 48,0 %.

Beispiel 2:

$l = 5{,}65$ m, $h = 6{,}30$ m,
Riegelquerschnitt 120/220,
Stützquerschnitt 200/235,
$g = 1{,}2 \cdot 2{,}2 \cdot 2{,}4 = 6{,}35$ t/m,
$G = 6{,}35 \cdot 5{,}65 = 35{,}90$ t,
$P = 20{,}00$ t,
$P + 400\% = 100$ t,
$M_v = 53{,}20$ tm,
$M_v + 400\% = 266$ tm,

$$N = \frac{G+P}{2} = 27{,}95 \text{ t},$$

Fläche der Stütze $F = 200 \cdot 235 = 47\,000$ cm²,

$$J_r = \frac{1}{12}\,120 \cdot 220^3 = 106\,500\,000 \text{ cm}^4,$$

$$J_s = \frac{1}{12}\,200 \cdot 235^3 = 217\,000\,000 \text{ cm}^4,$$

$$\frac{J_r}{J_s} = 0{,}492,$$

$$k = 6{,}3\,\frac{0{,}492}{5{,}65} = \sim 0{,}55.$$

Benutzen wir die Formel des Beispiels 1, so erhalten w:

$f_g = 0{,}001\,40$ cm
$f_P = 0{,}001\,384$,,
$f_{St} = 0{,}001\,79$,,
$0{,}004\,574$ cm

Würde man auch hier wieder die Durchbiegung f_{M_v} nic berücksichtigen, so erhielte man ein befriedigendes Resultat, de

$$n = \frac{300}{\sqrt{0{,}004\,574}} = \sim 4400$$

und die Differenz beträgt also über 47%.

Nun kommt noch die Durchbiegung $f_{M_v} = 0{,}002\,08$ cm hin so daß sich die Gesamtdurchbiegung mit

$$0{,}004\,574 + 0{,}002\,08 = 0{,}006\,654$$

ergibt.

$$n = \frac{300}{\sqrt{0{,}006\,654}} = 3680\,.$$

Die Differenz der Maschinen-Tourenzahl gegenüber Eigenfrequenz beträgt also rd. 22%, eine Differenz, die zu kl erscheint, um eine Resonanzwirkung nicht auszuschließen.

Das Moment in Riegelmitte setzt sich zusammen aus:

$M_g = 12{,}1$ tm
$M_P = 86{,}0$,,
$98{,}1$ tm
$M_C = 57{,}0$,,
$155{,}1$ tm = Sa. der Momente in Riegelmitte.

In diesem Falle beträgt M_C ca. 37 % des Gesamtmoment

Durch konstruktive Maßnahmen mußte den im Beis 1 und 2 nachgewiesenen bedenklichen Näherungen zur Re nanzerscheinung wirkungsvoll begegnet werden, was sich nur äußerst schwer ermöglichen läßt, da die Querschnittsfo der Träger und die Bauwerksabmessungen meist durch getroffene Anordnung der Maschine festliegen.

Bei großen Fundamenten wird der Rahmen, der zwisch den meist angeordneten zwei Kondensatoren zu liegen kom besonders ungünstig durch die Verdrehungsmomente be sprucht, da nicht nur bei den üblichen Anordnungen das wicht der Turbine, sondern auch die Kondensatorzüge auß mittig auf den Längsträger wirken. Die lotrechten Frequen der Rahmenbinder liegen meist über der Maschinen-Tourenz durch Berücksichtigung der Verdrehungsmomente wird Durchbiegung vergrößert, und man nähert sich dem Resona zustand, wodurch dieser Ausführung eine erhöhte Bedeut zukommt. Es wird sich gleich beim Entwurf empfehlen, dar bedacht zu sein, die Maschinenlasten direkt auf die Querträ oder mittig auf die Längsträger zu übertragen, was wesentl dazu beitragen wird, einfache statische und dynamische V hältnisse zu schaffen, eine Forderung, die in erhöhtem M bei Bauwerken, die solch komplizierten dynamischen Ein kungen ausgesetzt sind, wie es die Fundamente von Tur dynamos und Turbokompressoren sind, Beachtung fin muß.

DER NEUE BAHNHOF MÜLLERSTRASSE DER BERLINER STRASSENBAHN-BETRIEBS-G. M. B. H.

Von G. Mensch, Beratender Ingenieur in Berlin.

Wer in Berlin den trostlosen Zustand miterlebt hat, in
n sich die Straßenbahn, das wichtigste Verkehrsmittel der
uptstadt, in der Zeit nach dem Kriege und der Revolution
and, der wird immer wieder darüber erstaunt sein, in welch
glaublich kurzer Zeit es der Direktion der im Jahre 1923
gründeten Betriebs-G. m. b. H. gelungen ist, aus der Straßen-
hn wieder ein zuverlässiges und der Hauptstadt würdiges
rkehrsmittel zu machen,
s heute 60% des gesamten
oß-Berliner Verkehrs be-
ltigt. Erwähnt sei hier
r, daß die Zahl der Un-
le in kurzer Zeit ganz
sentlich zurückging, die
hnen, wenn auch nur zu-
chst mit einem Drittel der
iheren Linienzahl, wieder
nktlich nach einem Fahr-
an fuhren, und daß es mit
m 15-Pfennig-Tarif gelang;
s den Einnahmen die Gleis-
lagen und Betriebseinrich-
ngen zu ergänzen bzw. zu
neuern und die Zahl der
nien fortlaufend zu ver-
ehren. In wenigen Jahren
rden eine große Zahl von
ieb- und Anhängewagen
u beschafft, die vorhan-
nen Betriebs-, Reparatur-
rkstätten und Bahnhöfe
u organisiert und teilweise
heblich vergrößert. Außer
em neuen kleineren Bahn-
f in Tempelhof ist ein
iterer neuer Bahnhof von
hr bedeutenden Abmessun-
n im Norden Berlins in
r Müllerstraße angelegt
rden, der sich dadurch
szeichnet, daß die auf
nem rechteckigen Grund-
ück liegende Anlage eine
andbebauung von Wohn-
w. Geschäftshäusern er-
lten hat.

Die 300 Wohnungen des
ahnhofs Müllerstraße sind
sschließlich den Beamten
d Arbeitern der Straßen-
hn zur Verfügung gestellt,
nen es dadurch ermöglicht
t, in unmittelbarer Nähe
rer Arbeitsstätte zu woh-
n, ein Umstand, der nicht
unterschätzen ist, weil
eim Beginn und Schluß des
ienstes Verkehrsmittel nicht
r Verfügung stehen. Die Geschäftsräume sind teils als
äden vermietet, teils nehmen sie die Büros und Lehrsäle der
traßenbahn auf. Eine ähnliche Anlage ist im Westen, in Char-
ttenburg, an der Königin-Elisabeth-Straße im Bau begriffen.

Die von vier Straßen umrahmte Gesamtanlage ist aus dem
rundriß, Abb. 1, und der in Abb. 2 dargestellten Luftbild-
ufnahme ersichtlich. Die Hauptfront liegt an der Müller-
raße, an der sich auch die breite Einfahrt für die Straßenbahn-
agen befindet, die flankiert ist von zwei 7-geschossigen Turm-
bauten zur Aufnahme von Wasserbehältern von je 100 m³ Inhalt in den obersten Geschossen (s. Abb. 3). Die Front an der Müllerstraße bzw. an der gegenüberliegenden (Edinburger Straße) hat je eine Länge von 215,80 m, während die beiden anderen Fronten 246,0 m lang sind.

Die in Eisenkonstruktion ausgeführte Halle hat eine Breite von etwa 113 m bei einer Länge von 122 m. Sie besteht aus

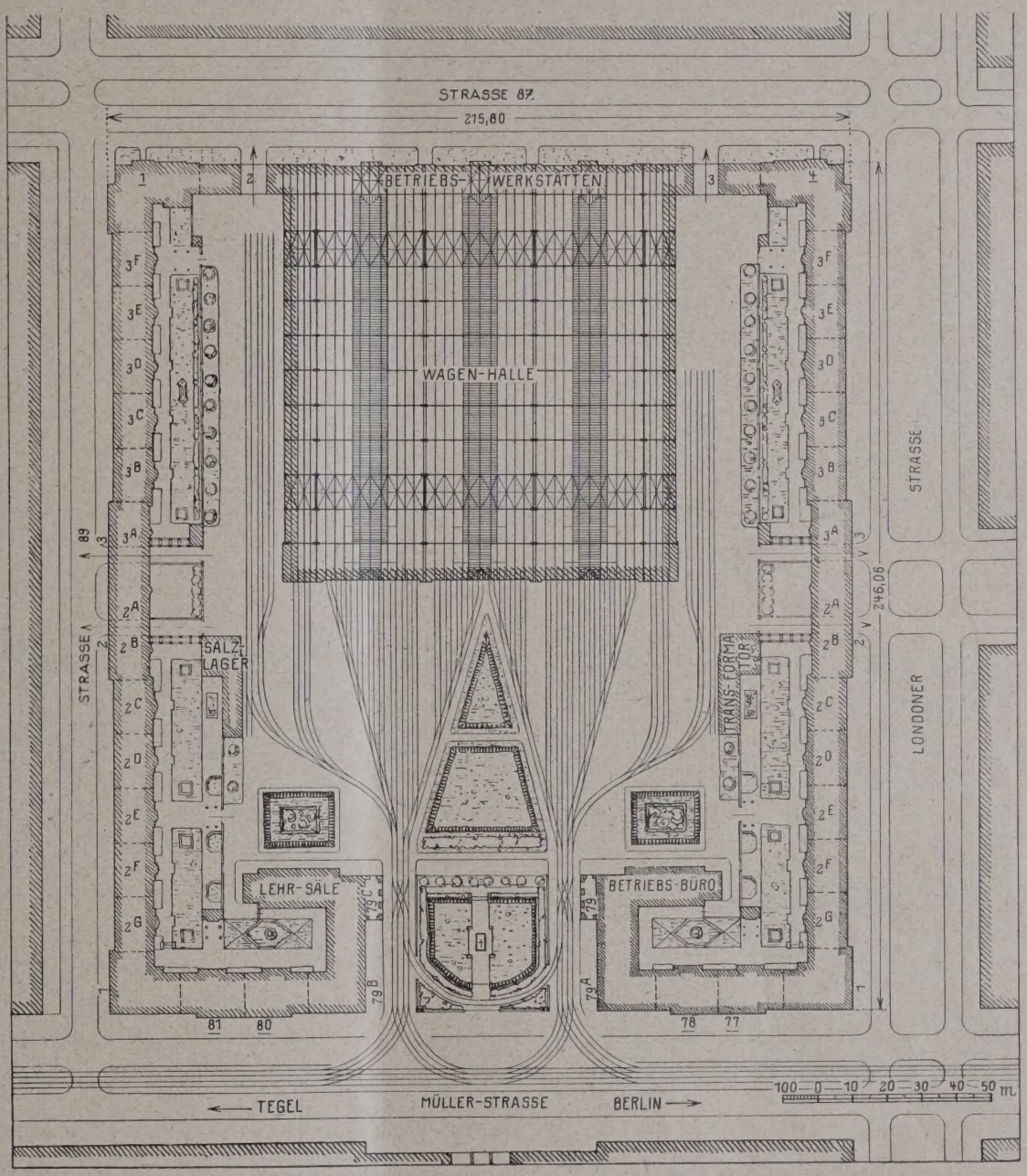


Abb. 1. Grundriß.

drei mittleren Schiffen von je 31,6 m Stützenentfernung, an die sich beiderseits ein Anbau von 9,08 m Spannweite anschließt (s. Abb. 4). Die Binderentfernung beträgt je 10 m (s. Abb. 1). Die drei Mittelschiffe sind als vollwandige Dreigelenkbogenbinder ausgeführt. Bei dem mittelsten Schiff liegen die Kämpfergelenke in Fußbodenhöhe, während bei den seitlich anschließenden mittleren Schiffen die Gelenke auf konsolartigen Auskragungen des mittelsten Schiffes bzw. der als Zweigelenkrahmen ausgeführten Anbaubinder liegen (s. Abb. 4 und 5).

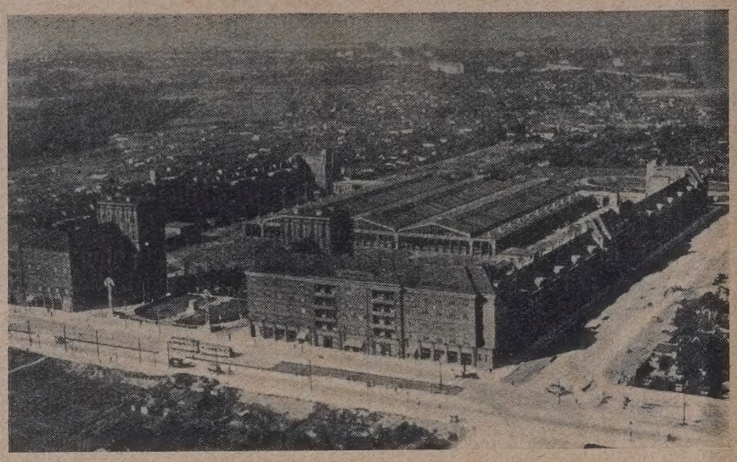


Abb. 2. Luftbildaufnahme.

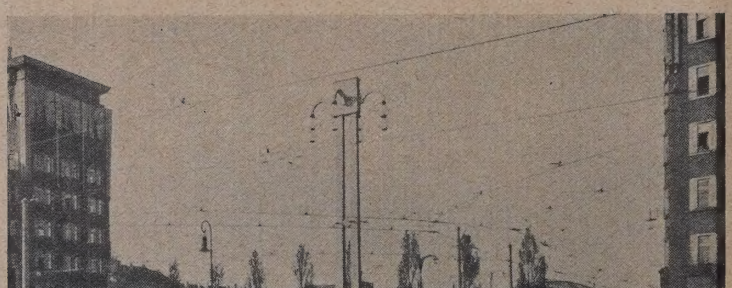


Abb. 3. Einfahrt an der Müllerstraße.

bis zum Binderuntergurt heruntergezogen ist, um den letzteren gleichzeitig gegen Ausknicken zu halten.

Bei den Walzträgerpfetten ist die Abschrägung in der Weise erfolgt, daß der Unterflansch teilweise vom Steg getrennt und heruntergebogen und dann ein Dreieck von der Stegstärke dazwischen geschweißt ist.

Zur Aufnahme des Winddruckes auf die Giebelwände ist ein durchlaufender Windverband angeordnet, welcher seine Auflagerkräfte an Portale abgibt, die zwischen den entsprechenden Binderstielen stehen, s. Abb. 1. Für die Diagonalen der Windverbände unter der massiven Dachhaut sind Winkeleisen

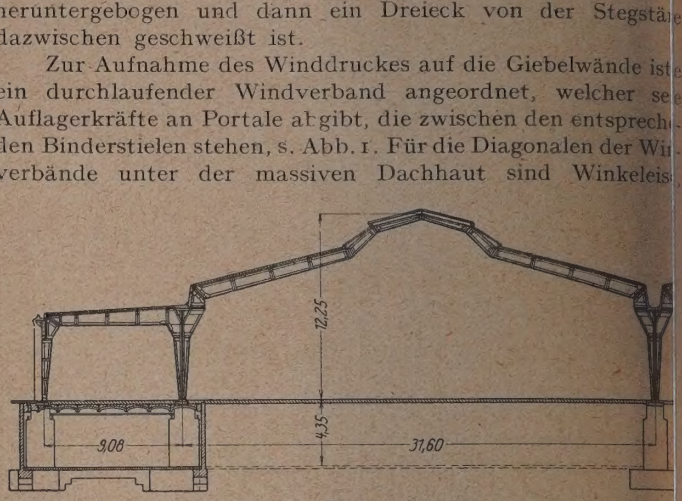


Abb. 4. Teilquerschnitt.

unter den Oberlichtflächen dagegen Rundeisen gewählt, um diese möglichst wenig in Erscheinung treten zu lassen. Die Winkeleisen unter der massiven Dachhaut sind außerdem hellgelb gestrichen, damit sie unter der in einem ähnlichen Tone gehaltenen Unterfläche der Dachhaut möglichst wenig hervortreten (vgl. hierzu Abb. 5 und 6). Neben einem der mittelsten Binderzüge ist eine durchgehende Dehnungsfuge für die Dachhaut angeordnet.

Die aus 6 cm starken Hohlziegeln hergestellte Dachdecke liegt unmittelbar auf den Pfetten und ist mit einer Lage Teerpappe und einer Lage Ruberoid abgedeckt. Sämtliche Ober-

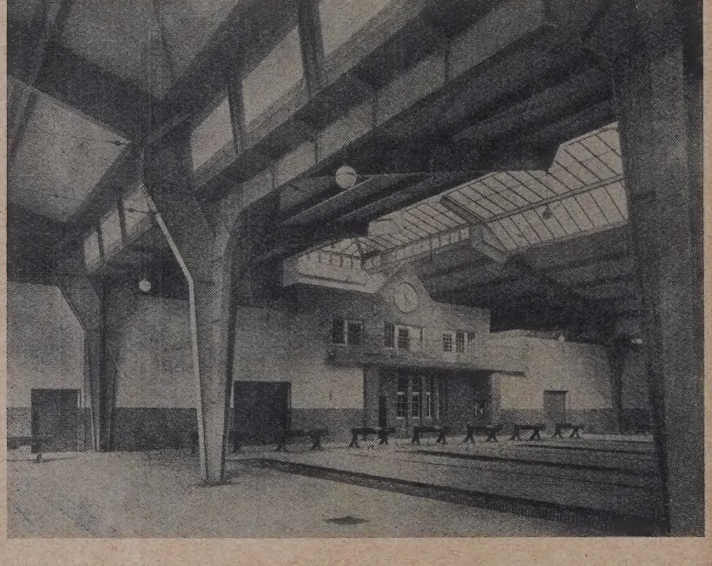


Abb. 5. Halleninneres mit Portal und Betriebsräumen.

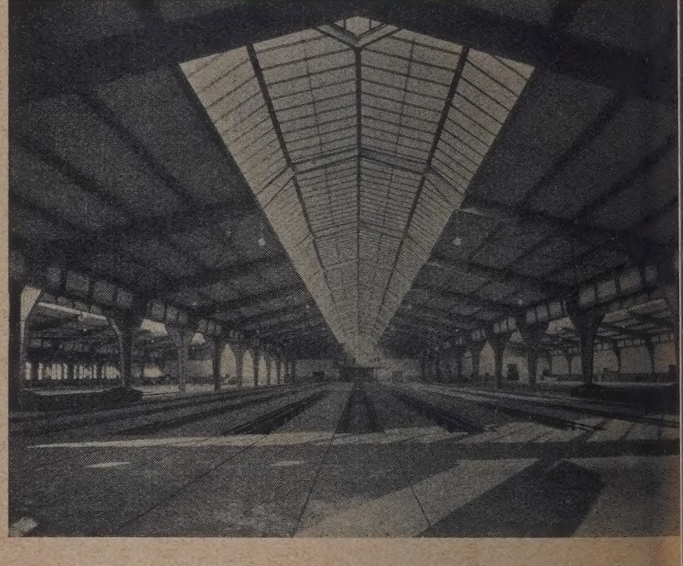
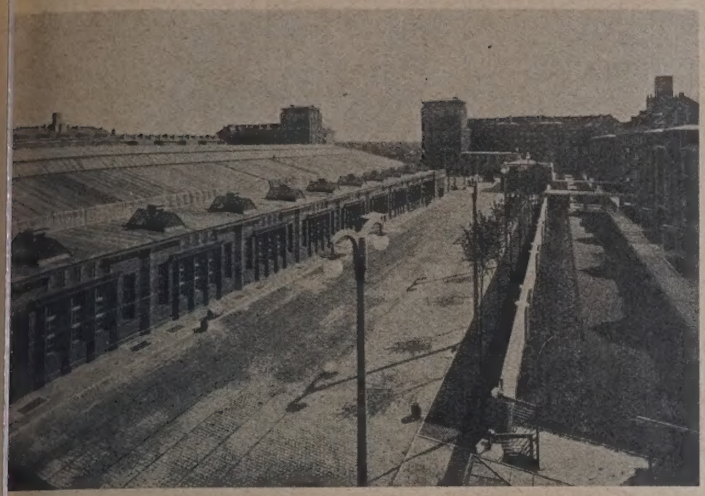


Abb. 6. Mittelschiff.

Aus der Abb 6, die eine Lichtbildaufnahme des Mittelschiffes darstellt, ist die Linienführung der Binder ersichtlich. Sie folgt dem Verlauf der Dacheindeckung ohne besonderen Laternenaufsatz. Über den beiden mittleren Stützenreihen sind die Binder um großräumige, begehbare Rinnen herumgeführt. Zur Stützung der massiven Seitenwände der Rinnen sind leichte Rahmenträger angeordnet, um den Charakter des Tragwerks nicht durch Fachwerkträger zu stören (s. Abb. 5). Die Pfetten bestehen aus vollwandigen Walz- bzw. Blechträgern und sind zum größten Teil kontinuierlich ausgeführt, wobei der Untergurt

lichter sind kittlos mit emaillierten Sprossen ausgeführt. Die nach der Straße zu gelegene hintere Giebelwand und die beiden Längswände bestehen aus massivem Mauerwerk (vgl. Abb. 6), während die Einfahrtsgiebel als Fachwerkskonstruktion ausgebildet ist (s. Abb. 8).

Die Halle ist teilweise unterkellert und zwar vorläufig in den beiden seitlichen Anbauhallen und die beiden Binderfelder an den Giebelwänden, so daß ein zusammenhängender durchlaufender Keller entstanden ist. Um aber eine spätere Gesamtunterkellerung möglich zu machen, sind bereits sämtliche Stützenfun-



bb. 7. Seitenansicht
er Halle und Gärten
inter den Wohnhäusern

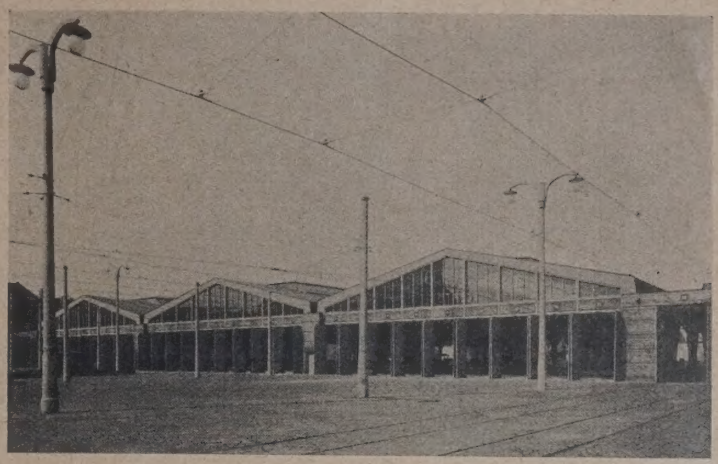


Abb. 8. Einfahrtsgiebel.

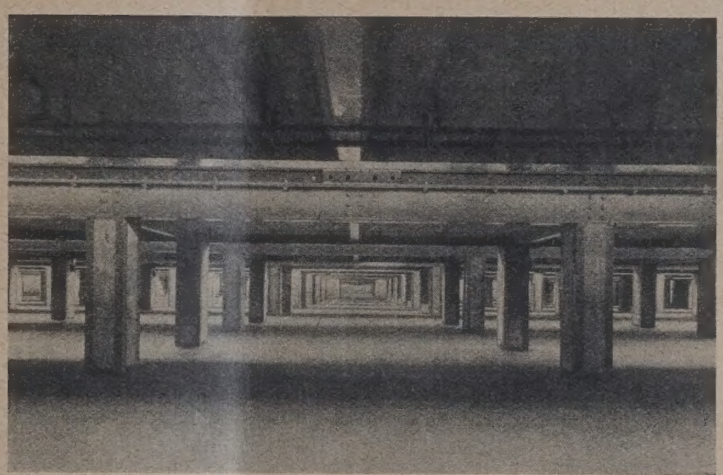


Abb. 9. Arbeitsgruben.

mente entsprechend tief ausgeführt. Die Höhe des Kellers ist so bemessen, daß er nötigenfalls Garagen für Autoomnibusse aufnehmen kann. Im letzten Binderfelde vor der massiven Giebelwand sind Betriebsräume eingebaut und ein großer Teil der übrigen Halle enthält Arbeitsgruben für die Ausbesserung und Reinigung der Wagen. Die Abb. 9 zeigt einen Einblick in die Arbeitsgruben, die hier als Unterkellerung mit 1,45 m Höhe ausgeführt sind und nicht, wie sonst vielfach üblich, als einzelne Gräben.

Bezüglich der Einzelausbildung des Bauwerkes sei noch darauf hingewiesen, daß bei den Bindern die Knicke scharfkantig ausgeführt sind, entsprechend der heutigen Richtung der Architektur. Wenn auch konstruktiv solche Knicke im Eisenbau gewöhnlich in gebogener Form ausgeführt werden, so ist durch verhältnismäßig einfache konstruktive Maßnahmen hier doch der Beweis erbracht, daß nicht nur der Eisenbetonbau, sondern auch der Eisenbau der heutigen Richtung der Baukunst folgen kann. Die konstruktive Durchbildung eines Stieles der Mittelbinder mit der Auskragung zur Stützung der Binder der benachbarten Halle zeigt Abb. 10, während Abb. 11 den Binderteil am Scheitel darstellt.

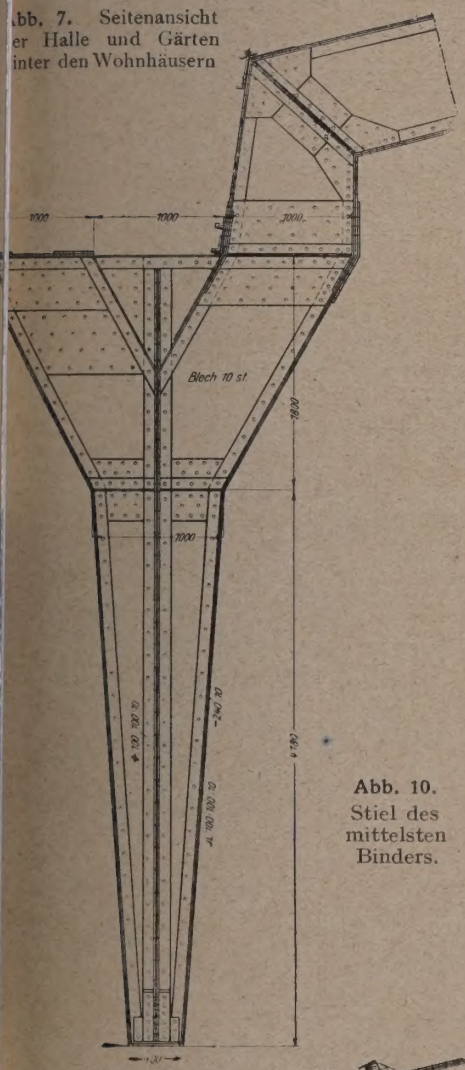


Abb. 10.
Stiel des
mittelsten
Binders.

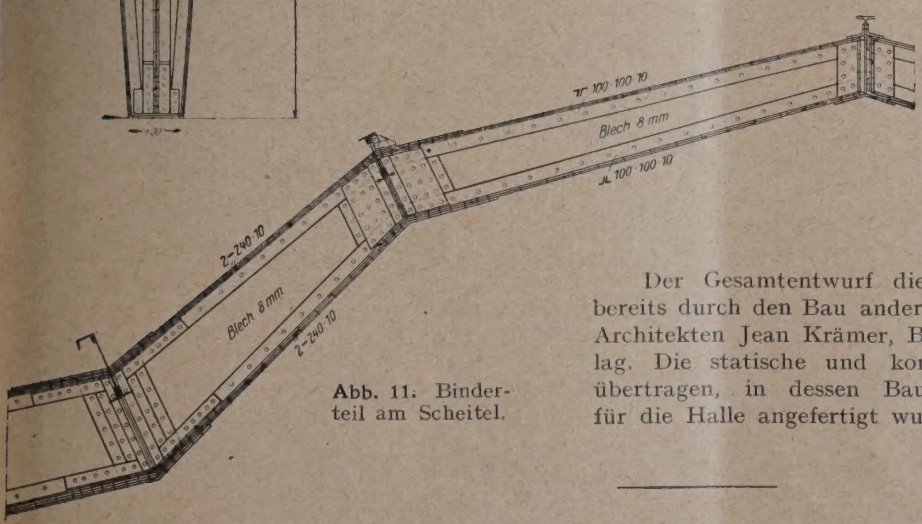


Abb. 11. Binderteil am Scheitel.

Schließlich sei noch auf Abb. 7 hingewiesen, die die äußere seitliche Ansicht der Halle zeigt und auch die Trennung des Hallenhofes von den Wohnhäusern mit ihren dahinter liegenden Gartenanlagen und Kinderspielplätzen erkennen läßt.

Der Gesamtentwurf dieser großen Bauaufgabe stammt von dem bereits durch den Bau anderer bedeutender Industrieanlagen bekannten Architekten Jean Krämer, Berlin, in dessen Händen auch die Bauleitung lag. Die statische und konstruktive Bearbeitung war dem Verfasser übertragen, in dessen Bauingenieurbüro auch die Werkzeichnungen für die Halle angefertigt wurden.

ERFAHRUNGEN IM GUSSBETONBAU BEI DER HERSTELLUNG DER ZWILLINGSSCHACHTSCHLEUSE BEI FÜRSTENBERG/ODER.

Von den Regierungsbauräten Möller und F. Albrecht.

(Fortsetzung von Seite 370.)

Teil II. Die Bauausführung.

A. Allgemeines.

Die Zwillings-Schachtschleuse Fürstenberg a. d. O. unterscheidet sich von den bisher in der Literatur veröffentlichten Großbauten in Gußbeton vornehmlich durch die starke Eisenbewehrung; daneben sind die große Höhe und die große Grundfläche der einzelnen, in ununterbrochenem Arbeitsgang hergestellten Bauwerksteile hervorzuheben. Das Schleusenbauwerk enthält ohne die Aufbauten und die Chausseebrücke über das Unterhaupt rd. 118 000 m³ Beton; an tragender Bewehrung wurden fast 6000 t Rund- und Profileisen eingebaut. Auf 1 m³ Beton kommen also im Durchschnitt rd. 50 kg Eisen; die Bewehrung des Schleusenkörpers beträgt danach i. M. 0,6%. Die Seitenmauern enthalten nur eine verhältnismäßig leichte Wandarmierung, wogegen die Schleusensohlen und der größte Teil der Häupter als reiner Eisenbeton anzusprechen sind.

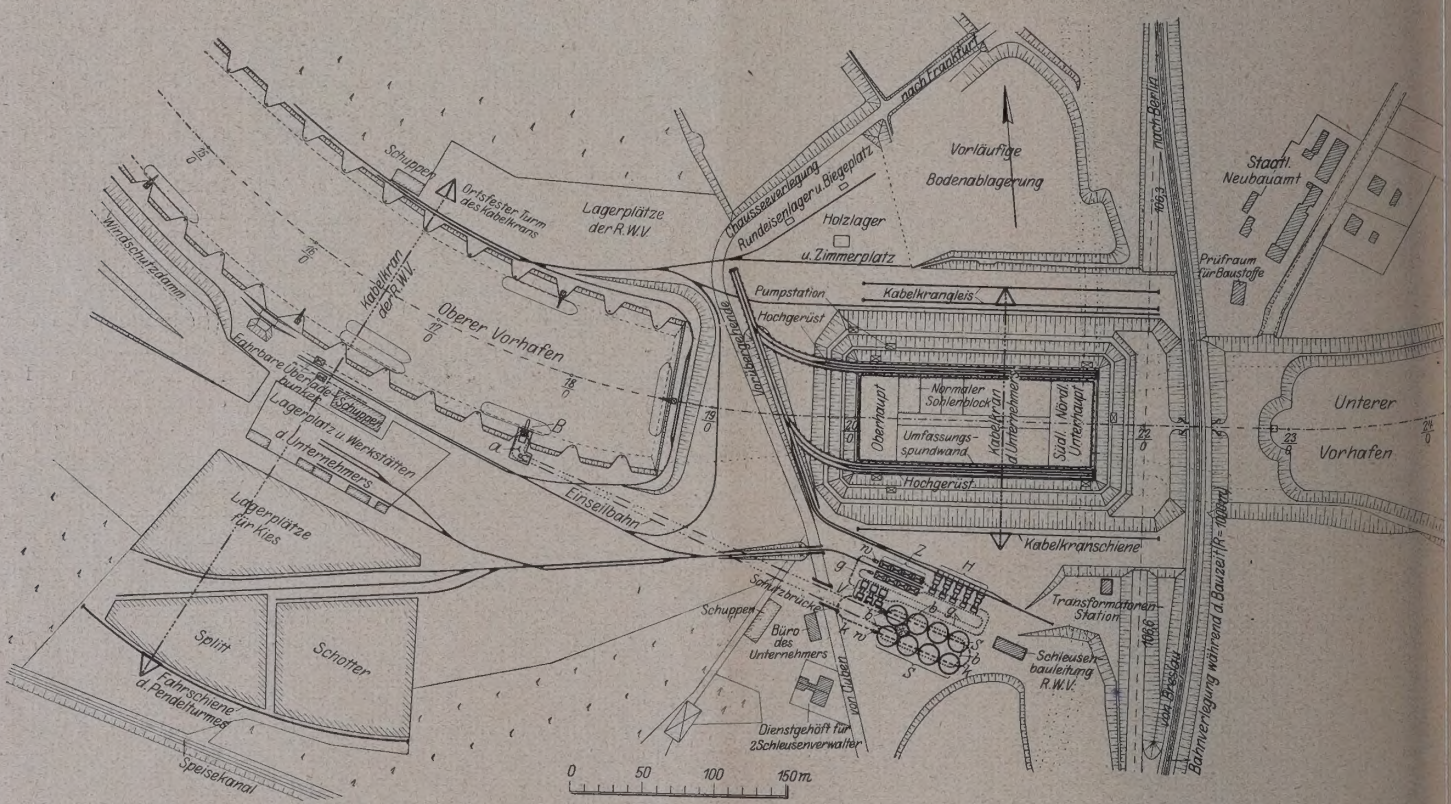
Eine besondere Note erhielt ferner die gesamte Bauausführung durch die kurzen zur Verfügung stehenden Fristen. Die Einhaltung der hierdurch erforderlichen hohen Leistungen bei den Betonierungsarbeiten war ohne erhebliche Erhöhung der Kosten nur dadurch möglich, daß die Reichswasserstraßenverwaltung den größten Teil der für die leistungsfähige Einrichtung der Baustelle erforderlichen Geräte und Maschinen selbst beschaffte und dem Unternehmer für die Dauer der Arbeiten zur Verfügung stellte.

B. Die Vorbereitungen.

1. Baustelleneinrichtung.

Zur Vorbereitung der Betonierungsarbeiten mußte daher in erster Linie der Entwurf der Baustelleneinrichtung aufgestellt und die Beschaffung der erforderlichen Geräte bewirkt werden. Die Gesamtanordnung der Baustelleneinrichtung ist in Abb. 11 schematisch dargestellt. Beschafft wurden von der Reichswasserstraßenverwaltung:

ein radial fahrbarer Kabelkran von 380 m Spannweite mit 2 t Nutzlast im Greifer zum Entladen von Kies und Steinmaterial am oberen Vorhafen,



B. Becherwerk am oberen Vorhafen.
S. Silo (8 Zellen) für Zement- und Traßlagerung.
V. Vormischanlage (3 Maschinen je 750 l).
Z. Bunker für die Zuschlagstoffe (Kies, Splitt und Schotter).
H. Hauptmischanlage (5 Maschinen je 1200 l).
a. Beladestation der Seilbahn am Becherwerk.
b. Entladestation der Seilbahn auf dem Silo.
k. Kleine Hängebahn (Silo-Vormischanlage).
g. Große Hängebahn (Vormischanlage — Bunker — Hauptmischanlage).
w. Gleiswaage.

Abb. 11. Einrichtung der Baustelle.

ein Becherwerk und in Verbindung hiermit eine Einseilbahn mit je 17 t Stundenleistung zum Entladen der lose in Kähnen angelieferten Bindemittel — Zement und Traß — und zur Förderung derselben auf die Siloanlage,

eine aus 8 runden, eisernen Zellen bestehende Siloanlage von insgesamt 4800 m³ bzw. 6240 t Fassungsvermögen zur Lagerung von Zement und Traß,

3 Kreislauf — Doppeltrogmischer von je 750 l Inhalt zum Vormischen von Zement und Traß, 5 Doppelkonus-Trommelmischer von je 1200 l Fassungsvermögen als Hauptmischmaschinen,

2 Kreislauf-Hängebahnanlagen zur Verbindung von Silo und Vormischanlage einerseits und Vormischanlage, Bunker für die Zuschlagstoffe und Hauptmischanlage andererseits

Vom Unternehmer wurden alle Einrichtungen zum Transort und Einbringen des Betons sowie ein die Schleusenbaurube überspannender, parallel fahrbarer Kabelkran von rund 65 m Spannweite vorgehalten. Der letztere wurde zum eigentchen Betonieren nicht benutzt, hat aber beim Einbringen der Eisen, beim Ein- und Umbau der Schalungen, Rüstungen, Rinnenanlagen usw. ausgezeichnete Dienste geleistet und esentlich zur Abkürzung der Bauzeit beigetragen.

Die richtige Bemessung der Leistungsfähigkeit aller Teile er Baustelleneinrichtung ist für den auf die Verarbeitung roßer Massen eingestellten Gußbetonbau von grundlegender Bedeutung. Die Bemessung der Auslade- und Transportgeräte owie des Lagerraumes ist verhältnismäßig einfach festzutellen, dagegen bedarf die richtige Bemessung der Aufbereiungs- und Gießanlagen und der dazu gehörigen Einrichtungen iner sorgfältigen Ermittelung an Hand der Baublockeinteilung. Steht die Größe der Blöcke nicht im richtigen Verhältnis zur Leistungsfähigkeit der Aufbereitungs- und Gießanlagen, so ntstehen bei zu langsamen Einbringen des Betons Arbeitsugen, durch die das einheitliche Gefüge gestört und der Beton n einzelne Lagen zerlegt wird. Diese Fugen sind zudem infolge ler bei weicher und flüssiger Aufbereitung typischen Neigung ur Schlammabsonderung weit gefährlicher als Stampfbetonugen.

Außer der Größe der Baublöcke ist für die Bemessung ler Betonierungsanlage die Schichtenfolge von Wichtigkeit, l. h. die Zeit, innerhalb der die ganze Blockgrundfläche mit iner etwa 30 cm starken Betonlage beschickt werden soll. Die Schichtenfolge richtet sich nach der Abbindezeit des Betons. Bei dem in Fürstenberg verarbeiteten Rüdersdorfer Zement, dessen Abbindezeit im Prüfraum 5 bis 5½ Stunden betrug, durfte die Schichtfolge im Sommer nicht über 2 bis höchstens 2½ Stunden verlängert werden. Im Frühjahr und Herbst genügte eine Schichtfolge von 3 Stunden und ausnahmsweise bei ganz niedrigen Temperaturen sogar eine solche von 4 Stunden, um ein Aufbringen des Betons frisch auf frisch zu gewährleisten.

Die Zahl der für einen Block mit der Grundfläche F (m²) bei einer Schichtfolge t (Stunden) und einer Schichtstärke d (m) erforderlichen stündlichen Mischungen m mit einem Inhalt M (m³ feste Masse) beträgt $m = \frac{F \cdot d}{M \cdot t}$. Die Ausbeute betrug hier bei der getrennten Zumessung von Bindemitteln, Kies und Steinmaterial im Durchschnitt der ganzen Bauzeit 0,69, der Baustoffbedarfsbeiwert also rd. 1,45. Die aus der Größe der Baublöcke und der Schichtenfolge errechnete erforderliche Leistungsfähigkeit der Betonierungsanlage darf nicht ohne weiteres zugrunde gelegt werden; vielmehr ist zum Ausgleich von Betriebsstörungen, welche bei dem im allgemeinen mehrere Tage dauernden Betonieren großer Blöcke unausbleiblich sind, ein entsprechendes Sicherheitsmaß in Rechnung zu stellen. Für Transportanlagen (Förderbahn, Hängebahn usw.) sowie Mischanlagen bewährter Bauart genügen als Sicherheit im allgemeinen 25%; überdies befolgt man bei den Mischmaschinen zweckmäßig den Grundsatz, daß auch beim Betonieren der größten in Frage kommenden Blöcke noch ein Aggregat als Reserve vorhanden sein muß. Bei den Aufzügen der Gießtürme muß mit größerer Sicherheit — etwa bis zu 50% — gerechnet werden, weil diese Aufzüge betrieblich viel empfindlicher sind, die Reparaturarbeiten erfahrungsgemäß meistens viele Stunden in Anspruch nehmen, und weil durch Ausfall eines Aufzuges im allgemeinen ein großer Teil der Beschickungsanlagen still gelegt wird.

2. Blockeinteilung und Anordnung der Fugen.

Die rechtzeitige und zweckmäßige Aufteilung des Bauwerks in einzelne Blöcke, d. h. in Arbeitsabschnitte, die in einem Guß herzustellen sind, bildet nicht nur die Grundlage für die Bemessung der Leistungsfähigkeit der Betonierungsanlagen, sondern beeinflußt auch maßgebend die wirtschaftliche Ausbildung von Schalungen und Rüstungen, die zweckmäßige Anordnung der Eisenbewehrung, die senkrechte Begrenzung verschiedener Mischungsverhältnisse, die Methode für das Einbringen und die einwandfreie Verarbeitung des Betons.

Länge und Breite der Blöcke sind durch das Schwinden des Betons und die durch Abkühlung bewirkte Volumenverminderung begrenzt. Möglichst große Blockgrundflächen sind dagegen im Interesse der Verringerung der Zah der senkrechten Fugen, welche im Wasserbau stets einen schwachen Punkt des Bauwerks bilden, erwünscht.

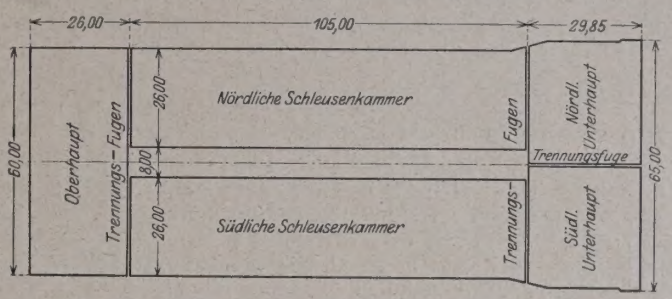


Abb. 12. Aufteilung der Bauwerkssohle in 5 Platten.

Für die Zwillings-Schachtschleuse wurde die Bauwerkssohle aus statischen Gründen in 5 große Einzelplatten zerlegt (vgl. Abb. 12), und zwar eine für das gemeinsame Oberhaupt, je eine für die getrennten Unterhäupter und je eine für die beiden zwischen den Häuptern liegenden 105 m langen Kammerteile. Die hierdurch gebildeten Trennungsfugen gehen glatt durch das ganze Bauwerk hindurch. Von einer Unterteilung des 60 m breiten und 26 m langen Oberhauptes ist abgesehen, da in der Mitte dieses Bauteiles die große Schützkammer mit den von der einen Schleuse zur anderen durchgehenden Verbindungskanälen liegt. Die beiden unter den eigentlichen Kammern liegenden, je 2730 m² großen Sohlenplatten konnten wegen der Rißgefahr und mit Rücksicht auf die Leistungsfähigkeit der Misch- und Gießanlagen nicht in einem Guß hergestellt werden. Sie wurden daher der Länge nach in je sieben nur 15 m lange Blöcke unterteilt, von denen zunächst der erste, dritte, fünfte und siebente Block gegossen und dann die restlichen drei dazwischen betoniert wurden.

Die aufgehenden Kammermauern (zwischen den Häuptern) wurden durch je 2 senkrechte, bis zur Oberfläche der Sohlenblöcke (+ 25,2) herabgehende, glatte Dehnungsfugen in drei je 30 bzw. 37,5 m lange Mauerstücke unterteilt (vgl. Abb. 13). Innerhalb dieser Blöcke sind zum Ausgleich der Temperaturspannungen in Abständen von 12,5 bis 15 m und bis zum M.N.W. herabreichend noch sogenannte Dehnungsschlitze angeordnet, die nur 1 m tief in die Wand hineinreichen. Im Mauerkopf gehen diese Schlitze durch die ganze Mauerstärke hindurch und sind als Dehnungsfugen ausgebildet. Die Baublöcke hatten danach folgende Grundrißabmessungen:

Normale Sohlenblöcke: 15 m lang, 26 m breit = 390 m².

Seitenmauern: 30 m bzw. 37,5 m lang, 1,5 bis 6,0 m breit = 45 bis 225 m².

Sohlenblöcke im Unterhaupt: 29,85 m lang, 32,5 m breit = 970 m².

Oberhaupt-Sohlenblock: 26 m lang, 60 m breit = 1560 m².

Mit dem bei dem rechteckigen Oberhaupt ausgeführten größten Seitenmaß von 60 m sowie der bei den langgestreckten Seitenmauern gewählten Länge von 37,5 m dürfte die höchste Grenze für die hiesigen Verhältnisse erreicht sein.

Für die wagerechte Gliederung des aufgehenden Mauerwerkes war zunächst bei der Entwurfsbearbeitung eine annähernd gleichmäßige, verhältnismäßig kleine Blockhöhe von rd. 4,0 m vorgesehen. Die Annahme dieses Maßes erfolgte auf Grund der ersten Veröffentlichungen über größere Gußbetonbauten, bei denen die Berechnung der Schalung nach der vereinfachten Erddrucktabelle von Franzius (E = ¾ Wasser-

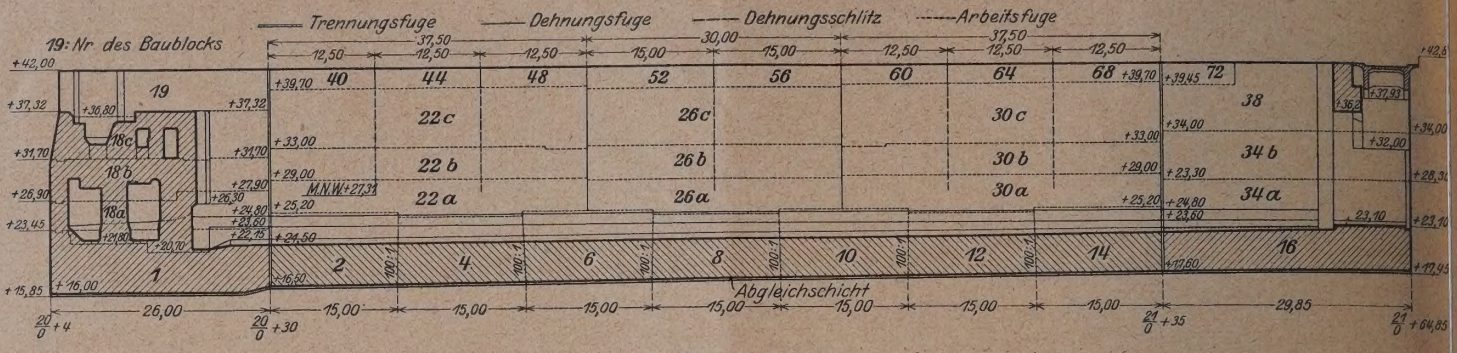


Abb. 13. Baublockeinteilung.

druck) vorgenommen wurde. Diese Berechnungsmethode berücksichtigt jedoch nicht, daß die Erhärtung des Betons bis zur Tragfähigkeit der darauf kommenden neuen Lagen ebenso rasch fortschreitet als der Betonierungsfortgang. Praktisch muß sich die Schnelligkeit des Betonierens grundsätzlich nach dem Abbindevorgang richten; diese Gesichtspunkte führten zur Wahl größerer Blockhöhen.

Die in Fürstenberg ausgeführte, größte Blockhöhe betrug in den Schleusensohlen 8,50 m, die geringste 6,50 m, in den Häuptern 8,0 m bzw. 4,70 m, in den Seitenmauern 6,70 m bzw. 2,30 m. Lage und Verlauf der zur Ausführung gekommenen wagerechten Arbeitsfugen ist aus Abb. 13 zu ersehen.

Die gewählten Blockhöhen haben bei der Ausführung in keiner Hinsicht nennenswerte Schwierigkeiten ergeben. Man hätte im Gegenteil die Arbeitsfuge in den Seitenmauern in Höhe + 29,0 entbehren können, dafür allerdings den Verlust einer Reihe im Beton verbleibender Schalungsanker in Kauf nehmen müssen. Da mit jeder ausfallenden, wagerechten Arbeitsfuge auch ein Stoß in der senkrechten Eisenbewehrung in Fortfall kommt, sind hohe Blöcke in doppelter Hinsicht von Vorteil.

Bei der Blockeinteilung ist mit Rücksicht auf die Nachteile der Arbeitsfugen nach Möglichkeit anzustreben, daß alle wasserführenden Kanäle mitten im Block liegen, auch wenn damit Mehrkosten infolge erschwerter Schalungsarbeiten verbunden sind; ganz besonders gilt dies von kreisrunden und eiförmigen Profilen. Ferner ist zu beachten, daß die Betonüberdeckung bei allen hohen Aussparungen ausreichend gewählt wird, um das Auftreten von Längsrissen über den Kanälen beim Sacken des Betons infolge Luft- und Wasserabgabe zu verhüten. Als Mindestmaß ist etwa 1,0 m anzusehen. In Fällen, bei denen die praktischen, bautechnischen Gesichtspunkte im Gegensatz zu den Forderungen der Statik stehen, muß ein möglichst einwandfreier Ausgleich gefunden werden.

3. Schalungen und Rüstungen.

Im Zusammenhang mit der Blockeinteilung ist vor Beginn der Betonierungsarbeiten die Schalung zu entwerfen.

Die Berechnung der Schalungen und Rüstungen erfolgt zweckmäßig nach der von Dr.-Ing. Noack in der Schweizerischen Bauzeitung (Jahrgang 1923 Nr. 9) veröffentlichten Berechnungsmethode. Dies Verfahren berücksichtigt die beim Betonieren vorliegenden Verhältnisse im weitgehendsten Maße; im besonderen wird der Aufbereitungsart des Betons (erdfeucht, plastisch bzw. flüssig), dem Verhältnis von Blockumfang zu Blockgrundfläche und vor allem der durch den Abbindevorgang gegebenen Begrenzung der Betondruckhöhe Rechnung getragen. Der für die Rechnung wichtigste Faktor, die Größe der Aufstieg- (Füll-) geschwindigkeit, war bei der Ausschreibung für eine mittlere Abbindezeit (15 Stunden) mit 12,5 cm in der Stunde auf Grund der Ergebnisse der Voruntersuchungen vorgeschrieben. Hieraus ist zunächst die stündliche Betonleistung, die sich nach der jeweiligen Grundflächengröße richtet, erstmalig gegeben, und andererseits kann in den Noackschen Tafeln der größte Betonseitendruck in einfachster Weise abgegriffen werden. Der große praktische Wert der Noackschen Arbeit liegt d. E. darin, daß im Gegensatz zu allen bisher üblichen Verfahren zur Bestimmung des Seitendrucks die Abbindezeit berücksichtigt und damit die größte bei der jeweiligen Füllgeschwindigkeit in Frage kommende Druckhöhe und somit auch die Größe des Seitendrucks begrenzt wird. Das Noacksche Verfahren hat sich bei den Bauten in Fürstenberg in jeder Beziehung gut bewährt.

Da es sich bei der Einschalung der großen, hohen Baublöcke nicht um einfache, gegen Kanthölzer genagelte Wände aus Schalbrettern, sondern um eine ziemlich komplizierte, zusammengesetzte Holzkonstruktion handelt (vgl. Abb. 14), erscheint es ratsam, bei ähnlichen Ausführungen für die Hauptstützen bzw. Hauptanker eine größere Sicherheit vorzuschreiben

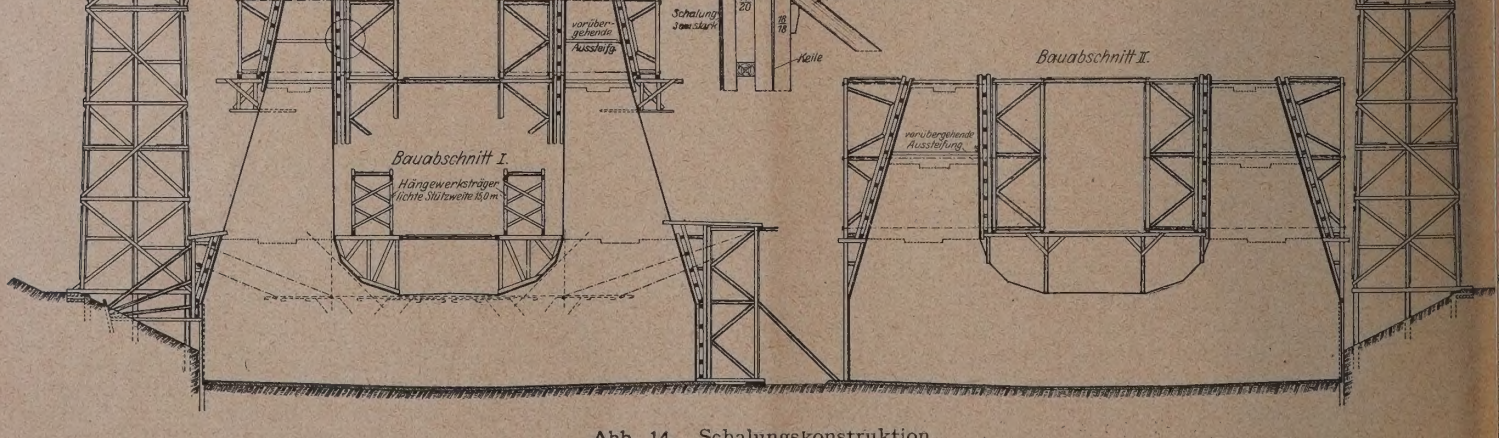


Abb. 14. Schalungskonstruktion.

ür die untergeordneten Konstruktionsteile. Die hierdurch orgerufenen Mehrkosten sind geringfügig.

Als Schalungsmaterial waren gehobelte und gefalzte (halbundete) Bretter vorgeschrieben. Hierdurch ist bei den en Blöcken ohne Zweifel eine glattere, dichtere Außenhaut lt worden, als dies bei ungehobelter und nur besäumter alung möglich gewesen wäre. Die Falzung erwies sich barer als Spundung.

Da die Schalung aus Tafeln (Normalgröße 4,0 · 2,4 m) zumengesetzt wurde und die Schalungstafeln im allgemeinen s- bis achtmal wiederverwendet wurden, hat sich bei den eren Blöcken auch bei sorgfältiger Säuberung, Anstrich Petroleum usw. eine vollkommen glatte Ansichtsfläche t erzielen lassen. Gute Erfolge wurden dagegen bei alten alungen durch Benageln mit Zinkblech erzielt.

Die Verkleidung der Wände mit Vorsatzbeton, die auch rwägung gezogen wurde, ist mit dem bei Gußbeton üblichen ikmäßigen Großbetrieb nicht vereinbar. Das gleiche gilt der Klinkerverkleidung, die das Gießen von Baublöcken er üblichen Höhe von 4 m und darüber unmöglich macht.

Bei großen Blockhöhen ist es bei der Weichheit von zumengesetzten Holzkonstruktionen sehr schwierig, Verkungen und Ausbeulungen zu vermeiden, zumal wenn die alungswände teils senkrecht, teils geneigt sind und somit chieden großen Seitendruck erhalten. Bei langen und en Mauern ist daher die Verwendung eiserner Gerüstbinder tlich zu erwägen.

Der Einbau der Anschlagrahmen für Tore und Ventile lgte nachträglich, was sich für die genaue Montage unter oben geschilderten Verhältnissen als sehr zweckmäßig er. Für den späteren Einbau und zur sachgemäßen Verlung mit dem fertigen Betonmauerwerk waren schwalbenvanzförmige Aussparungen und Anschlußeisen vorgesehen.

Die Sohlenflächen von Kanälen und Schächten sowie hgeneigte Flächen (bis etwa 1 : 5) werden zweckmäßig t eingeschalt. Ein Hochquellen des Betons, wie man es ächst wohl befürchtet, tritt bei zähflüssiger Aufbereitung in ganz verschwindendem Maße ein. Andererseits hat das schalen solcher Flächen den Nachteil, daß das Unterfen sehr schwierig ist, und daß der Auftrieb des Betons n doch wirksam wird und eine starke Verankerung erlerlich macht, um die Schalungen genau in der vorgesehenen e zu halten. Unterschneidungen, deren Neigungen zwischen 5 und 1 : 1 liegen, müssen schon bei der Entwurfsbearbeitung ndsätzlich vermieden werden. Besonders wenn solche chen noch mit Eisen bewehrt sind, ist das Verarbeiten des ons so schwierig, daß Fehlstellen nicht zu vermeiden sind.

4. Eiseneinlagen.

Zu den vorbereitenden Arbeiten vor Beginn Betonierens gehört schließlich noch das Aufen der Eiseneinlagen. Um eine zeichnungsäße und starre Aufstellung der schweren Sohlenehrung (vgl. Abb. 15) zu ermöglichen und gleichig den tonigen Untergrund vor dem Aufweichen Verwittern zu schützen, wurde die Baugrubenle durch eine 15 cm starke Stampfbetonschicht eglichen. Diese Montageplatte hat sich als sehr ckmäßig erwiesen; sie war quer zur Lage der ıptbewehrungseisen mit 10 cm hohen Rippen ver-en, auf denen das Eisengerippe aufgestellt wurde . Abb. 16). Für den Einbau der oberen Bewehgszone wurde eine im Beton verbleibende eiserne tzkonstruktion verwendet, deren Unterzüge und tzen aus Profileisen bestanden (vgl. Abb. 15 16). Bei schwerer Armierung ist die Abstützung ch Profileisen dem früher üblichen Verfahren vorher hergestellten Betonsäulen vorzuziehen. Die Schwierigkeit, den Beton sachgemäß bis t unter die obere Eisenzone einzubringen, ohne diese vorzeitig mit der Füllmasse in Berührung zu bringen, wurde dadurch überwunden, daß in der oberen Bewehrungszone in Abständen von etwa 3 m schmale Streifen von 40 bis 50 cm Breite — sogenannte Gießlücken — freigelassen wurden. Unterhalb dieser Gießlücken bezw. durch sie hindurch wurden kurze Rinnen angebracht, mit Hilfe deren der Beton über die Blockgrundfläche verteilt wurde.

Der lichte Abstand der Hauptbewehrungseisen von der Schalung wurde mit Rücksicht auf die sehr großen Abmessungen

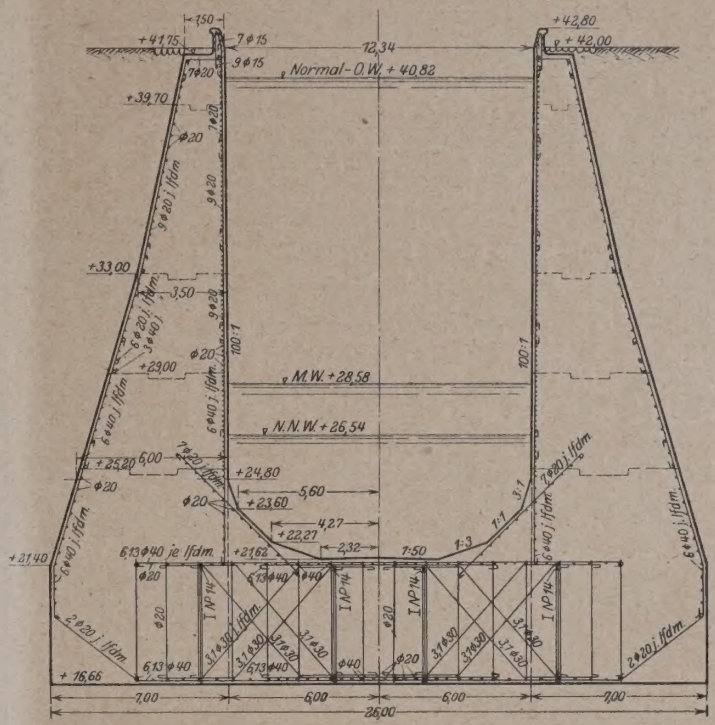


Abb. 15. Kammerquerschnitt mit Eisenbewehrung.

und die besonderen Verhältnisse des Wasserbaues auf 10 cm festgesetzt, so daß die Betonüberdeckung der Bügel 8 cm beträgt. Nach Maßgabe der Eisenbetonbestimmungen erscheinen diese Maße reichlich groß. Sie wurden gewählt mit Rücksicht auf die groben Zuschlagstoffe, die zähflüssige Aufbereitung des Betons und die Notwendigkeit, den Beton auch zwischen Schalung und Eiseneinlagen noch mit Stochern und dergl. durchzuarbeiten. Nach den hier gemachten praktischen Erfahrungen empfiehlt es sich, unter gleichen oder ähnlichen Verhältnissen den Abstand eher größer als kleiner zu wählen.

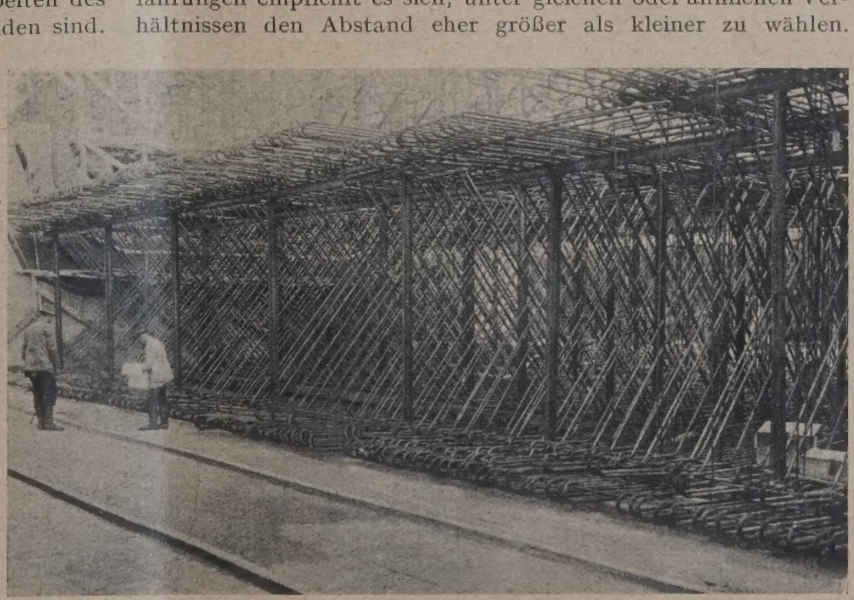


Abb. 16. Einbau der Bewehrung für einen Sohlenblock.

C. Das Betonieren.

1. Mischvorgang.

Die einzelnen Baublöcke wurden dem Unternehmer für das Betonieren freigegeben, nachdem alle vorbereitenden Arbeiten insbesondere das Aufstellen der Schalung und Rüstung, die Montage der Eiseneinlagen, das Einhängen der Haupt- und Verteilungsrinnen von ihm beendet und von der Bauleitung nach sorgfältiger Prüfung abgenommen waren.

Zur Herstellung des Betons wurden Zement und Traß in den für die Vormischung (im Raumverhältnis 1 : 0,5 bzw. 1 : 0,75) erforderlichen Mengen aus den Silozellen in getrennte Hängebahnwagen abgezapft. Anfangs geschah die Zumessung nur nach Raumteilen mittels Meßleisten, die an den Wagen angebracht waren. Später wurden in jedem Gleisstrang Gleiswagen eingebaut. Das Raumgewicht beim Abzapfen ergab sich für Zement zu 1,42 t/m³, für Traß zu 0,96 t/m³. Die Dauer der Vormischung wurde im allgemeinen auf 3 Minuten bemessen. Aus den Vormischmaschinen gelangte das Bindemittelgemenge durch Meßtrommeln in die 1,2 m³ fassenden Wagen der zweiten Hängebahn. Auch diese war mit Wiegevorrichtungen ausgerüstet, welche ebenso wie die vorerwähnten von besonders zuverlässigen Arbeitern der Reichswasserstraßenverwaltung bedient wurden. Um den Aufenthalt an den Wagen möglichst klein zu halten, wurde beim Abwiegen der einzelnen Mischungen ein Spielraum von $\pm$ 10 kg = $\pm$ 3% zugestanden.

Die Zuschlagstoffe, Kies- und Steinmaterial, wurden anschließend aus den über der Hängebahn gelegenen Zwischenbunkern nacheinander bis zu den betreffenden an den Wagen angebrachten Marken zugefüllt. Die Hängebahnwagen gelangten dann zu den Hauptmischmaschinen, wo das Mischgut im allgemeinen zunächst 1 Minute trocken und dann unter Wasserzusatz weitere 2 Minuten gemischt wurde. Nur bei den größten Blöcken wurde die gesamte Mischzeit auf 2½ Minuten und ausnahmsweise auf 2 Minuten herabgesetzt. Die Festsetzung der Mischzeit erfolgte durch die Bauleitung, welche mit Rücksicht auf die Güte des Betons, soweit es möglich war, die längere Mischzeit vorschrieb. Alle im Betriebe befindlichen Mischmaschinen wurden stets gleichzeitig gefüllt, sie mischten trocken bis zum ersten und entleerten beim zweiten Glockenzeichen. Die Zeichen wurden vom Aufsichtsdienst der staatlichen Bauleitung gegeben. Von der gleichen Stelle aus wurde auch die Zahl der stündlich herzustellenden Mischungen überwacht.

2. Wasserzusatz.

Zur Regelung und Überwachung des Wasserzusatzes war jede Hauptmischmaschine (1200 l Trommelinhalt) mit einem besonderen Wasserbehälter versehen. Dieser ist mit einem selbsttätig wirkenden, verstellbaren Zulaufverschluß und einem die Füllmenge angebenden Zeiger mit Skala ausgerüstet. Die Festsetzung des jeweiligen Wasserzusatzes erfolgte ebenfalls ausschl. durch die Bauleitung.

Der Wasserzusatz wurde in erster Linie nach praktischen Gesichtspunkten, d. h. nach der Gießfähigkeit des Betons und dem Grad der Wasserabsonderung im Baublock bemessen. Angestrebt wurde die Aufbereitung als dick- bzw. zähflüssiger Beton. Demgemäß wurde der Wasserzusatz auf ein durch die Gieß- und Verarbeitungsmöglichkeit begrenztes Mindestmaß beschränkt.

Die strenge Befolgung dieses Grundsatzes war durchführbar, weil die Wassermenge durch die Bauleitung festgesetzt und maschinell zugemessen wurde und weil entsprechend steile Rinnenneigungen von vornherein vorgeschrieben waren; sie hat sehr gute Erfolge gezeigt.

Für die genauere Einstellung des Wasserzusatzes besonders zu Beginn eines neuen Blockes ergab sich folgendes einfache Verfahren. Beim Entleeren der Hauptmischmaschinen bildete der Beton in den Förderwagen eine kegelförmige Oberfläche. Die Form und Höhe der Schüttkegel bildete einen vorzüglichen Maßstab für die Beurteilung der Steifigkeit des Betons, zu gleichzeitig die Mischungen aller Maschinen beobachtet verglichen werden konnten. Gegenüber der Entnahme kleinen Proben sind bei diesem Verfahren alle Zufälligkeiten ausgeschaltet, es konnte ohne jeden Zeitverlust und besonderen Arbeitsaufwand jede beliebige Mischung kontrolliert werden.

Daneben wurde das Rütteltisch-Verfahren angewandt, das bei einiger Übung ebenfalls brauchbare Werte lieferte.

3. Transport, Einbringen und Verarbeiten des Betons.

Für den Transport, das Einbringen und Verarbeiten des Betons waren bei der Ausschreibung der Eisenbetonarbeiten folgende grundsätzliche Bedingungen gestellt worden:

a) Die Leistungsfähigkeit aller Förderanlagen muß ausreichen, um in jedem Block innerhalb von je 2 Stunden Betonlagen von mindestens 25 cm Stärke einzubringen.
b) Auf dem Transport und beim Einbringen muß jede Entmischung des Betons vermieden werden.
c) Rinnen müssen Neigungen zwischen 25° und 34° haben.
d) Zur Verteilung des Betons über die Blockgrundfläche muß je 16 m² mindestens 1 Rinne vorhanden sein, damit wiederholtes Verziehen des Betons von Hand vermieden wird.
e) Die freie Fallhöhe darf 2 m nicht übersteigen.

Nach den Vorschlägen der Firma Habermann & Guckes Liebold A. G. erfolgte die Bauausführung mit Hilfe von hohen Fördergerüsten in folgender Weise:

Die Hauptmischmaschinen entleerten unmittelbar in Feldbahnwagen, die mit Lokomotivbetrieb auf zwei an den beiden äußeren Längsseiten des Bauwerks errichtete Hochgerüste verfahren wurden (vergl. Abb. 17 und 14). Die Fahrbahn dieser Gerüste lag mit der Schleusenplattform auf gleicher Höhe. Nach der Seite des Bauwerkes hin wurden in die Gerüstkonstruktion mit Segmentverschlüssen versehene Trichter in

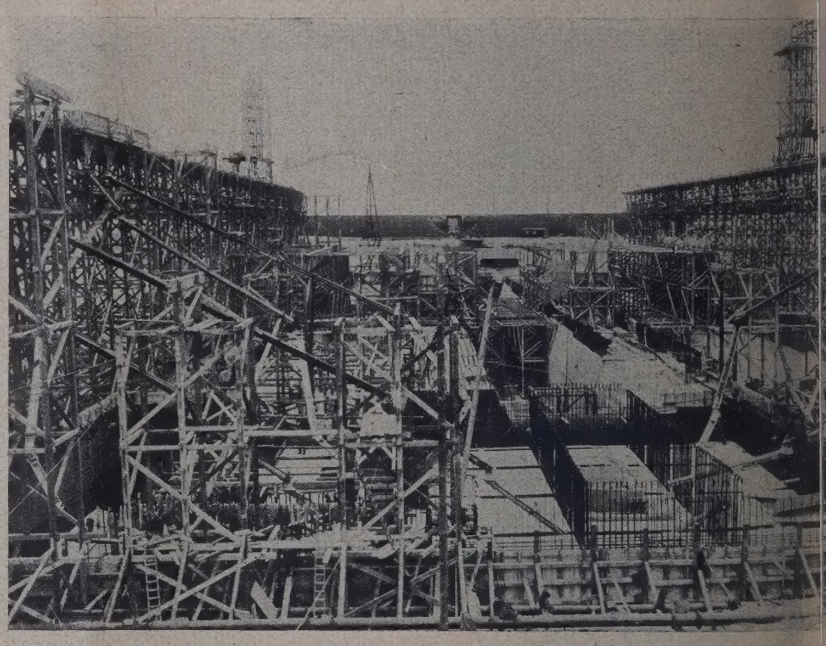


Abb. 17. Betontransportgerüste (fahrbare Gießtürme im Bau).

beliebiger Zahl eingehängt, an die sich die Hauptgießrinnen anschlossen. Diese wurden an Gerüstböcken oder an Auslegern aufgehängt und reichten mit ihrem untersten schwenkbaren Teil bis zur Oberfläche des zu gießenden Blockes herab. Innerhalb des Blockes wurden an behelfsmäßig eingebauten Kanthölzern oder auch an der Stützkonstruktion der Eisenbewehrung die Verteilungsrinnen aufgehängt. Diese wurden so angeordnet,

einerseits von der zugeordneten Hauptrinne bestrichen len konnten und andererseits die gewünschte Verteilung die Blockgrundfläche ermöglichten. Mit fortschreitendem hsteigen des Betons wurden diese Rinnen höher gebunden schließlich ganz ausgebaut. Für die oberen schlankeren e der Seitenmauern wurden zwei 16 m hohe Gießtürme je zwei unabhängig von einander arbeitenden Aufzügen

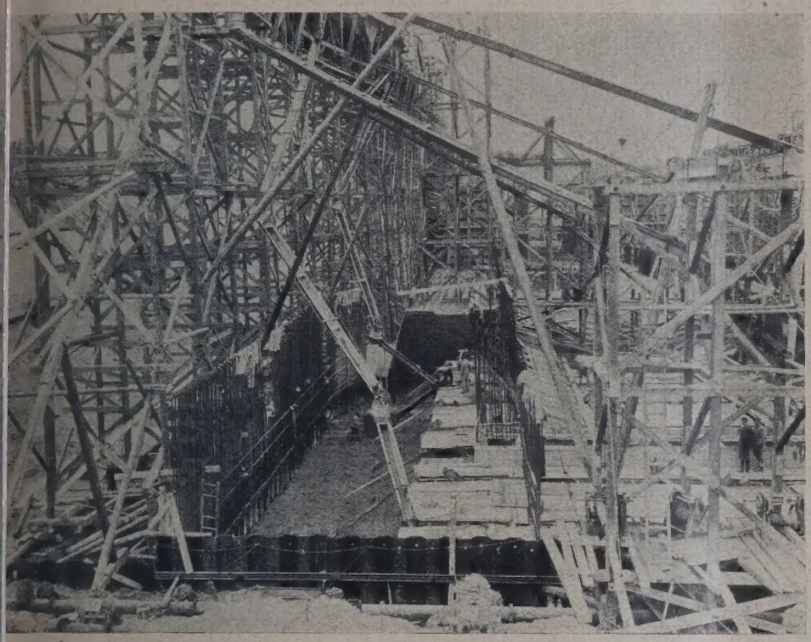


Abb. 18. Verteilung des Betons.

Hilfe genommen. Diese Türme sind auf den ien Gerüsten verfahrbar.

Ein Nachteil der gewählten Arbeitsweise mit chgerüsten ist die im vorliegenden Falle große nsportweite von 300 bis 500 m, welche von den Beton gefüllten Förderwagen zurückgelegt rden muß. Selbst bei äußerst knapp gehaltenem sserzusatz ist eine Entmischung, d. h. ein Abken der gröberen Zuschlagstoffe auf den Boden d ein Hochquellen des Mörtels, bei langen ecken nicht ganz zu vermeiden. Bei mageren schungen und bei Verarbeitung von sehr groben schlagstoffen tritt diese Entmischung naturgemäß leichtesten auf. Bei dem für die Schachtleusen verarbeiteten breiigen Beton war sie ring, auch wurde bei dem hier angewendeten beitsverfahren durch das Verkippen der Loren d das Beschicken der Gießrinnen eine Neurchmischung des Betons erreicht; ferner wurde rch geschicktes, sachgemäßes Durcharbeiten nerhalb des Blockes etwa auftretenden Entschungserscheinungen mit Erfolg entgegenarbeitet. Trotzdem wird es sich in Zukunft pfehlen, bei wagerechtem Transport des fertigmischten Betons in Feldbahnwagen die Förderite auf höchstens 300 m zu beschränken, was sich rch entsprechende Anordnung der Mischanlagen im allmeinen wird erreichen lassen.

Dem Nachteil des Transportes in Loren stehen erhebliche rteile des gewählten Arbeitsverfahrens gegenüber. Als solche d anzuführen:

a) Die Hochgerüste bleiben während der ganzen Bauzeit unverändert bestehen; jeder Punkt der Baustelle ist stets erreichbar, alle Bauwerksteile können in beliebiger Reihenfolge ohne langwierige Umbauten und Vorbereitungsarbeiten beschickt werden.

b) Die Rinnen erhalten geringe Längen; dadurch wird das Verlegen in den vorgeschriebenen Neigungen und mit möglichst wenigen Knickpunkten (Drehköpfen) möglich. Durch diese Anordnung wird die Verarbeitung eines breiigen Betons mit wenig Wasser erleichtert.

c) Die Betriebssicherheit und Leistungsfähigkeit des Arbeitsverfahrens ist größer als bei Kabelkranen und Gießtürmen, da für den größten Teil der Betonmassen keine Aufzüge gebraucht werden, und da ferner eine große Anzahl von Trichtern und Gießrinnen am Gerüst angebracht werden kann.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß sich das gewählte Arbeitsverfahren gut bewährt hat und in ähnlichen Fällen für langgestreckte Bauwerke zu empfehlen ist, insbesondere, wenn die Transportweite auf etwa 300 m beschränkt wird.

Die bei den Vorversuchen gewonnenen Erfahrungen, auf Grund deren die Rinnenneigung zwischen 25 und 34° vorgeschrieben wurde, haben sich beim ganzen Schleusenbau in vollem Umfange als richtig bestätigt. Diese Neigung ist steiler als sie in den Bestimmungen des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton vorgesehen ist. Nach den letzteren soll sie für den Regelfall zwischen 1:2 und 1:2½, d. h. zwischen 26,5 und 21° liegen. Diese Bestimmung mag bei Verarbeitung von Flußkies mit sehr gut abgestufter Körnung zweckmäßig und richtig sein. Werden aber maschinell gebrochene Steine, die eine wesentlich rauhere Oberfläche haben, verwandt, so muß man für den Regelfall

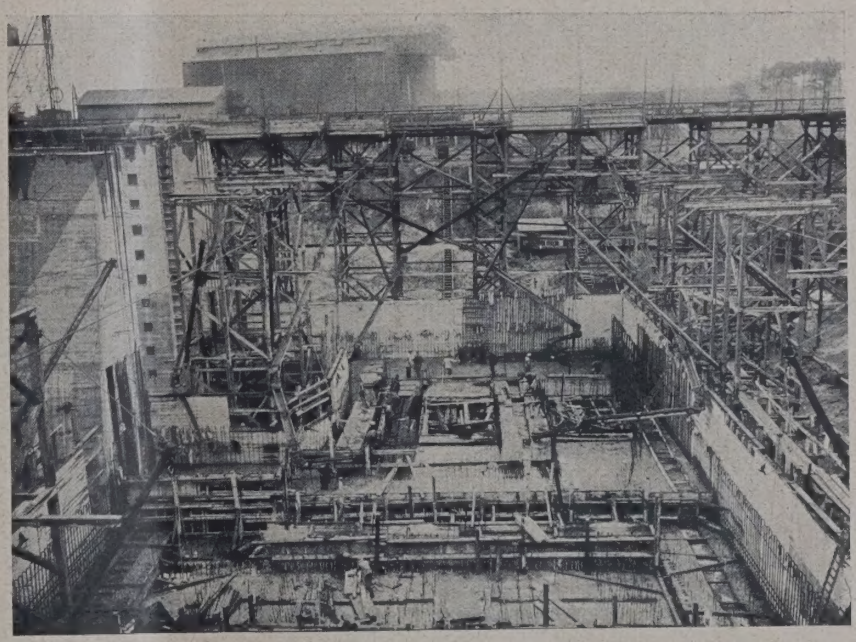


Abb. 19. Oberhauptsohlenblock kurz vor der Fertigstellung.

steilere Neigungen wählen, um den Wasserzusatz in angemessenen Grenzen halten zu können. Zur Vermeidung unliebsamer Störungen sind möglichst geradlinige Rinnenführungen zu wählen und hochliegende, schwer zugängliche Drehköpfe ganz zu vermeiden.

Ausgezeichnet bewährt hat sich beim Betonieren der hohen, zum großen Teil stark armierten Blöcke das von der Reichswasserstraßenverwaltung vorgeschriebene Verteilungsverfahren mit Einhängerinnen (vergl. Abb. 18). Diese Rinnen wurden mit dreieckigem Querschnitt ausgebildet; sie waren aus Holz,

wurden innen mit Blech benagelt und hatten Ösen zum Aufhängen mit Draht.

Auf die Begrenzung der Fallhöhe (2 m) darf d. E. nicht verzichtet werden. Beim Einbetten wagerechter Bewehrungszonen muß sie naturgemäß so klein als irgend möglich gehalten werden.

Das Verdichten und Durcharbeiten des Betons im Block erfolgte in der üblichen Weise mit Schaufeln, Kratzern und sonstigen für die jeweiligen besonderen Bedürfnisse gefertigten Stopfern. Die Schichtstärke wird zweckmäßig auf (25 bis) 30 cm bemessen. Werden zu starke Schichten eingebracht — was für die Ausführung im allgemeinen bequemer ist — so sinken die Arbeiter zu tief ein, werden unbeholfen und unbeweglich, so daß wiederum die Verarbeitung nachteilig beeinflußt wird. Die Schichten werden planmäßig von einem Blockende zum anderen vorgetrieben und beim Durcharbeiten und Verteilen wagerecht abgeglichen. Nur wenn sich mit der Zeit Wasser- und Schlammlachen auf der Oberfläche bilden, empfiehlt es sich, den Block mit ganz schwachem Gefälle nach der Rückwand anzulegen, hier die Schalung anzubohren und Wasser und Schlamm vorsichtig abzuleiten.

Auf das Sauberhalten der Eiseneinlagen bis zum Einbetonieren und auf das satte Einbetten derselben wurde größtem Nachdruck gehalten, da angetrockneter Zementmörtel die Haftfestigkeit stark verringert. Bespritzte Eisen wurden vor dem Einbetonieren mit alten Zementsäcken sauber abgerieben. Die oberste wagerechte Eiseneinlage wurde zum Schutz gegen überlaufenden Beton stets mit Brettertafeln abgedeckt. (Vergl. Abb. 18, 19.) Hierdurch wurde gleichzeitig eine Arbeitsbühne für die Leute, die die Rinnen verschwenken und umlegen, gewonnen, was sich als sehr zweckmäßig erwiesen hat. Die Abdeckung wurde erst kurz vor dem Einbetten der oberen Eisen entfernt (vergl. Abb. 19).

(Schluß folgt.)

KURZE TECHNISCHE BERICHTE.

30 jähriges Geschäftsjubiläum.

Am 1. Februar 1928 konnte der Generaldirektor der IBAG, Herr W. L. Velten, auf eine 30 jährige Tätigkeit auf dem von ihm z. T. neu geschaffenen und grundlegend fortentwickelten Felde der Erbauung von Steinbrechern, Mischmaschinen, Aufbereitungs- und Schotteranlagen und dergleichen zurückblicken.

Von kleinen Anfängen ausgehend, — einer kleinen Fabrik in Stuttgart, dann weiter am Bahnhof Korntal-Weil — hat Herr Velten

das von ihm geleitete und geschaffene Werk im Laufe der 3 Jahrzehnte zu hoher Blüte und allgemein anerkannter Bedeutung entwickelt. Seit dem Jahre 1912 befindet sich seine großzügig ausgebaute und mit allen technischen und wissenschaftlichen Einrichtungen versehene „internationale Baumaschinenfabrik" in Neustadt a. d. H. Trotz aller inneren und äußeren Schwierigkeiten der Kriegszeit und der Nachkriegsjahre hat die Firma es verstanden, sich zu einer der ersten Firmen auf dem von ihr vertretenen Gebiete empor zu arbeiten. Heute besitzt sie ein eigenes Sägewerk, eine Grau- und Stahlgießerei, einen großen Prüfstand mit Laboratorium und befaßt sich in der Hauptsache mit dem Großmaschinenbau, zu einem erheblichen Teile fußend auf bahnbrechenden Neuerungen, die Herr Generaldirektor Velten selbst ins Leben gerufen und denen er Gestaltung verliehen hat.

Heute liefert das Werk u. a. Groß-Steinbrecher zum Zerkleinern von Steinen bis zu 1 m³ Größe, Betonmischer bis zu einem Inhalt von 2½ m³, Waschmaschinen und Feinsandrückgutgewinnungs-Anlagen in Stundenleistungen bis 100 m³, fahrbare und feststehende Gußbetontürme mit Rinnen- und Transportsystemen jeder Art, sowie die weiteren bei Großbaustellen des Bauingenieurs notwendigen Maschinen und Apparate.

Möge es der IBAG beschieden sein, sich noch lange Jahre der großzügigen und aufopfernden Leitung ihres Gründers zu erfreuen. M.

Tagung des Bundes zur Förderung der Farbe im Stadtbild.

Der Bund zur Förderung der Farbe im Stadtbild E. V., Hamburg, Spitalerstr. 11, Hp., hält in den Tagen vom 31. Mai bis zum 3. Juni 1928 in Osnabrück seine diesjährige Tagung ab. Auf ihr werden besonderen künstlerische Fragen über die Verwendung der Farbe im Gesamtstadtbild und ähnliche, hierher gehörende Gebiete behandelt. Auch wird mit der Versammlung eine Ausstellung farbiger Architektaufnahmen und Entwürfe verbunden sein.

Magnetischer Straßen-Nägelaufleser.

Zum Auflesen von Nägeln und anderen Eisenstücken von der Straße werden in Pullman (Washington) 1,2 m breite Elektromagnete

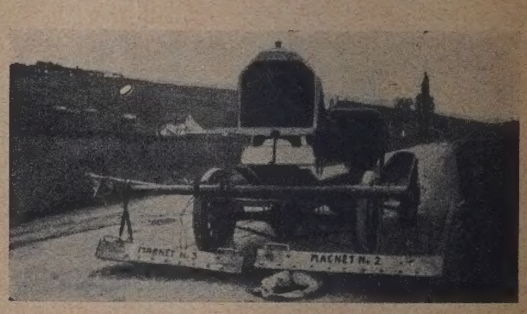


Abb. 1.

benutzt, die, zu zweien nebeneinander, 5 cm über der Straße an einem Kraftwagen (Abb. 1) hängen und bis auf 15 cm Nägel heranziehen. Der Strom erhalten die Magnete von einer eigenen Maschine auf dem Kra-

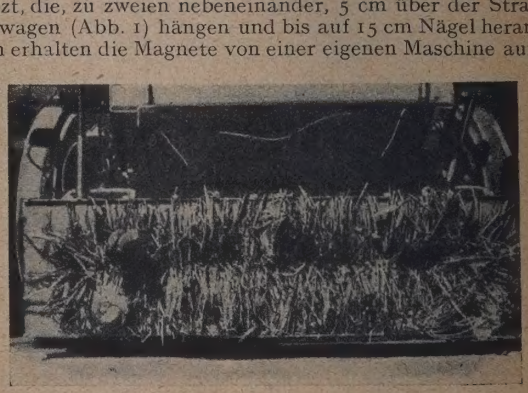


Abb. 2.

wagen. Die meisten Nägel (Abb. 2) fanden sich in Durchgängen und in der Nähe abgebrochener Gebäude. (Nach Engineering News-Record vom 5. Aug. 1927, S. 317 mit 2 Abb.) N.

Lichtbogenschweißung eines eingeschossigen Gebäudes von 8000 m² Grundfläche.

Ein eingeschossiges Brennofengebäude in Derry (Pennsylvanien) n L-Form mit 133 Feldern von 6 × 9 m und 6 Feldern von 6 × 15,6 m Abb. 1) ist nur mittels Lichtbogenschweißung zusammengebaut orden. Von den 337 Tonnen (je 900 kg) Bauteilen sind 60% ohne

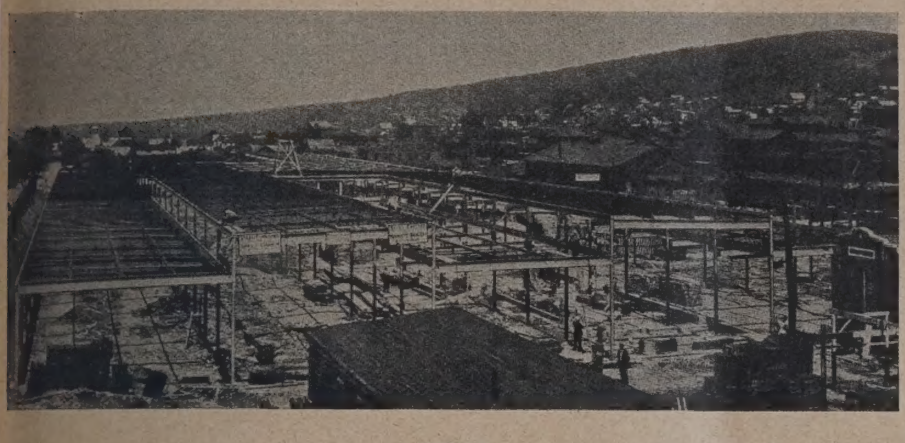


Abb. 1.

eitere Bearbeitung vom Walzwerk angeliefert worden und Löcher aren in allen Bauteilen nur soweit gestanzt, als sie zum Verdornen eim Zusammenstellen und Aufrichten nötig waren. Alle Schweißrbeit ist auf der Baustelle ausgeführt worden, davon drei chtel auf dem Boden, das übrige nach dem Aufrichten. Die chweißarbeiten haben nur knapp 10% (2580 Dollar) der ganzen aukosten von 26580 Dollar ausgemacht. Die Pfetten (Abb. 2) sind urchlaufend zusammengeschweißt worden, oben mit Deckplatten, nten mit Stumpfstoß, und haben dadurch mit 18 cm Höhe gegen onst 20 cm ausgereicht. In den auf die Sparrenträger aufgeschweißten attelstücken (Abb. 2) ruhen die Pfetten ohne jede Befestigung. Nach G.D. Fish, beratend. Bauingenieur in Pittsburg, im Engineering ews-Record vom 29. Dez. 1927, S. 1041—1042 mit 2 Lichtbild. und Zeichn.) N.

Zuschrift zum Aufsatz Beitrag zum Vergleich der aufgelösten mit der massiven Bauweise im Talsperrenbau.

Von Direktor Dipl.-Ing. K. Bechtel in Fa. Dyckerhoff und Widmann A.-G.

Im vorgenannten Artikel bezieht sich Herr Bechtel mehrfach auf meinen Aufsatz „Aus der Praxis der Bauausführungen von Talsperren in Gußbeton" (Bautechnik 1926, S. 340). Es sind hierbei einige Stellen meines Aufsatzes wörtlich wiedergegeben worden und es entstehen durch deren mißverständliche Auslegung Unstimmigkeiten, die klargestellt werden müssen. Ich tue dies um so lieber, da ich völlig mit Herrn Bechtel darin übereinstimme, daß nicht ein Monopol für die eine oder andere Bauweise geschaffen werden soll, sondern eine von beiden je nach den Verhältnissen zur Ausführung kommen soll.

Die Arbeiterzahl beim Bau der Schwarzenbachtalsperre hat niemals 1000 Köpfe überschritten. Die Angaben von Dr. Enzweiler in seinem Vortrage auf der Hauptversammlung des Deutschen Beton-Vereins 1925 geben die Arbeiterzahlen für die gesamten Arbeiten des Schwarzenbachwerkes an, also einschließlich Arbeiter für den Bau des Stollens, Wasserschlosses und der Rohrbahn, die längere Zeit über 1000 Arbeiter beschäftigten.

Es ist nicht Ziel der Mechanisierung einer Baustelle, das Verhältnis der Facharbeiter zur Gesamtarbeiterzahl möglichst herunterzudrücken, sondern, wie in meinem Aufsatz gesagt, die Gesamtzahl der Arbeiter zu verringern und den gelernten Bauarbeiter (Maurer, Zimmermann) durch den zahlreich vorhandenen Facharbeiter der eisenverarbeitenden Industrien (Schlosser, Dreher usw.) zu ersetzen. Dies kann bei einer massiven Mauer leichter geschehen als bei einem aufgelösten Bau.

Nicht ein kleiner Arbeitsausschnitt zeigt „die Leere der Baustelle", sondern die Gesamtaufsicht auf die Sperre soll im Gegensatz zu Bildern von Mauerwerksperren die geringe notwendige Arbeiterzahl bei Massivgußbeton nachweisen.

Als Beispiel für die Verringerung der Arbeiterzahl unter Erhöhung des Prozentsatzes der Facharbeiter sei der Steinbruchbetrieb der Schwarzenbachtalsperre angeführt. Als im zweiten Hauptbetriebsjahr die Großbrech- und Waschanlage im Steinbruch in Betrieb gesetzt worden war, lieferte der genügend große und gute Steinbruch mühelos die erforderliche Steinmenge unter Verringerung der Arbeiterzahl von rd. 450 auf rd. 200 Mann. Hierbei änderte sich die Zahl der Facharbeiter absolut nach oben, da die neuen Maschinen Facharbeiter benötigten, der Prozentsatz der Facharbeiter verdoppelte sich.

Bei der Entscheidung über die zu wählende Sperrenbauart ist die Frage des Vorhandenseins eines genügend großen Steinbruchs ebenso zu bewerten wie die Möglichkeit, das notwendige Rundeisen und den Zement in geeigneter Beschaffenheit zu bekommen.

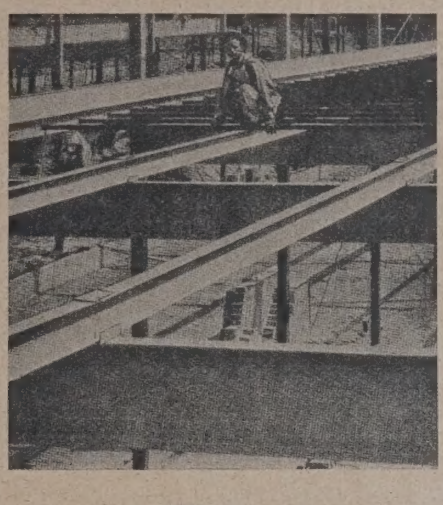


Abb. 2.

Die Bauzeiten der Tirso- und der Schwarzenbachtalsperre lassen sich wie Bechtel selbst angibt nicht vergleichen, da nicht nur die Wetterverhältnisse, sondern auch die politischen Verhältnisse in diesen Jahren die Arbeiten stark beeinflußten.

Friedrich Heintze, Reg.- und Baurat.

Zuschrift zu den Ausführungen des Herrn Regierungs- und Baurats Friedrich Heintze.

Die Ausführung des Herrn Regierungs- und Baurats Friedrich Heintze bringt die Mitteilung, daß die Arbeiterzahl beim Bau der Schwarzenbachsperre niemals 1000 Köpfe überschritten habe. Dieses ist mir in der Zwischenzeit auch von anderer Seite bestätigt worden. Die Arbeiterzahl der massiven Schwarzenbachsperre ist demnach etwas unter derjenigen der etwa gleichwertigen aufgelösten Tirsosperre geblieben. Trotzdem halte ich meine in meiner früheren Veröffentlichung gezogenen Folgerungen beim Vergleich der beiden Sperren aufrecht, da die Zeitverhältnisse sowohl, als auch die politischen Verhältnisse für beide Ausführungen m. E. etwa dieselben waren. Beide Ausführungen fielen in die unmittelbare Nachkriegszeit, wo sich die Ordnung erst allmählich wieder durchsetzte (der Marsch der Faschisten auf Rom erfolgte 1922).

Im übrigen pflichte ich den Ausführungen des Herrn Heintze über Mechanisierung der Baustellen vollkommen bei, wie dies aus meinem früheren Aufsatz deutlich hervorgeht. Die Verringerung der Gesamtzahl der Arbeiter muß Zweck der Mechanisierung sein; dieser Zweck kann unter Umständen neben Anwendung moderner Arbeitsmethoden (Verwendung geeigneter Maschinen, Gußbeton, Bandförderung usw.) auch durch neue Bautypen erreicht werden.

Vergleich der Wirtschaftlichkeit von eingespannten und gelenkig gelagerten Eisenbetonrechteckrahmen.

Von Dipl.-Ing. Hans Minetti, Hamburg.

Unter dieser Überschrift wurde eine Arbeit des Herrn Dipl.-Ing. H. Minetti aus Hamburg von der Technischen Hochschule in Braunschweig als Doktorschrift genehmigt. Berichter war Herr Professor Dr. Schönhöfer, Mitberichter Herr Dr. F. Kann.

Der Vergleich wurde, unter Zugrundelegung verschiedener Belastungsfälle, getrennt durchgeführt, erstens für den Riegel und die Stiele, kurz Aufbau genannt, und zweitens für die Fundamente. Für beide Teile sind zuerst statische Unterschiede ermittelt, d. h. bei dem Aufbau die Unterschiede der maßgebenden Momentenflächen, bei den Fundamenten die Unterschiede in den Grundflächen. Diese Flächendifferenzen werden dann in Massenunterschiede verwandelt, d. h. Gleichungen aufgestellt, die eine Beziehung schaffen zwischen den Flächen einerseits und Beton und Eisen andererseits.

Aus diesen Baustoffunterschieden sind die Kostenunterschiede durch Einsetzen der üblichen Preise errechnet.

Die so ermittelten Formeln für die Kostenunterschiede sind jedoch derartig umfangreich, daß sie unmittelbar für eine klare Übersicht und Erlangung allgemeiner Regeln nicht brauchbar sind. Sie sind daher für eine große Reihe bestimmter Fälle ausgerechnet. Die Zusammenstellung dieser Zahlenergebnisse ermöglicht es, aus ihnen auf dem Annäherungswege einfache Gesetzmäßigkeiten für den Unterschied in der Wirtschaftlichkeit beider Rahmenarten abzuleiten. Das Ergebnis kann für alle beliebigen Fälle durch Auswertung höchstens dreier graphischer Tafeln gewonnen werden. Insbesondere ist

noch der Einfluß untersucht, der durch Schwierigkeiten in der Gründung und durch Schwankungen der Baustoffpreise hervorgerufen wird, und schließlich ist festgestellt, in welchen Verhältnissen die Entwurfsbedingungen (Belastungsart, Steifigkeit, Bodenpressung usw.) stehen müssen, wenn bei beiden Rahmen ein Unterschied in der Wirtschaftlichkeit nicht auftreten soll.

Die vollständige Arbeit liegt in der Bücherei der Technischen Hochschule zu Braunschweig aus und kann dort eingesehen bzw. ausgeliehen werden.

Preisausschreiben zur Bekämpfung des Straßenlärms.

Die beim Magistrat der Stadt Berlin bestehende „Zusatz-Stiftung zu Zeitlers-Studienhaus-Stiftung" hat auf Vorschlag des Vereines deutscher Ingenieure folgendes Preisausschreiben erlassen:

„Der großstädtische Straßenverkehr schädigt die Bewohner empfindlich durch seinen Lärm. Mit Hilfe des Schallmessers von Barkhausen ist es möglich, die Stärke der einzelnen Schallquellen zu bestimmen. Eine solche Bestimmung ist auch schon durch unmittelbare Beobachtung möglich. Danach wäre die Aufgabe zu stellen, die stärksten und störendsten Lärmquellen zu ermitteln und Vorschläge zu machen, wie man sie zweckmäßig dämpfen kann. Als Beispiele seien folgende Geräusche genannt: Lärm der Straßenbahnwagen infolge Erschütterung der Wagen, desgleichen infolge Rad reibung in Gleiskrümmungen; Kraftomnibusse, Erschütterung d Wagens; Kraftomnibusse und Kraftwagen, Lärm durch ungena arbeitende Motor- und Getriebeteile; Krafträder, Auspuff und Getrieb Kraftfahrzeuge, Warnungssignale; Müllabfuhrwagen, Umstürzen d Müllkästen; Straßenhändler, insbesondere Zeitungshändler, Au schreien der Ware."

Die Bewerbungen sind bis zum 1. Dezember 1928 in deutsch Sprache mit einem Kennwort einzureichen an:

Kuratorium der Zusatz-Stiftung zu Zeitlers-Studienhau Stiftung, La. Stift. II Zeitler, Berlin C 2, Poststr. 1 Zimmer 24.

Die genaue Anschrift des Absenders ist in einem geschlossen Umschlag mit gleichem Kennwort beizufügen. Als Preis ist d Betrag von M. 800.— ausgesetzt. Das Preisgericht besteht a folgenden Herren:

1. Prof. Dr. Wilhelm Hort, Charlottenburg, Tegeler Weg 10 Vorsitzender des Ausschusses für mechanische Schwingung beim V. d. I.
2. Prof. Dr. Karl Ludwig Schäfer, Berlin-Lichterfelde, Boot straße 29, Prof. an der Universität Berlin.
3. Dr.-Ing. Richard Berger, Berlin, Schleswiger Ufer 17, Obe lehrer an der Gauß-Schule Berlin.

PATENTBERICHT.

Wegen der Vorbemerkung (Erläuterung der nachstehenden Angaben) s. Heft 1 vom 6. Januar 1928, S. 18.

A. Bekanntgemachte Anmeldungen.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 12 vom 22. März 1928.

Kl. 5 c, Gr. 9. Sch 82 289. Hanns Schaefer, Essen, Glückaufhaus. Gestaltänderungsfähiger Bergwerks- und Tunnelausbau aus Kunststeinplatten. 17. VII. 26.

Kl. 19a, Gr. 8. R 67 530. Benjamin Rhodes, Marcus Hook, Penns., V. St. A.; Vertr.: Dipl.-Ing. B. Kugelmann, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Schienenbefestigungsmittel, bestehend aus einer Unterlegplatte und einem durch die Holzschwelle hindurchgehenden Befestigungsbolzen mit hakenförmigem Kopf zum Festklemmen des Schienenfußes. 10. V. 26.

Kl. 19a, Gr. 24. K 93 309. Dr.-Ing. e. h. Otto Kammerer, Berlin-Charlottenburg, Lyckallee 12, und Wilhelm Ulrich Arbenz, Berlin-Zehlendorf, Sophie-Charlotten-Str. 11. Baggergleis; Zus. z. Pat. 457 312. 12. III. 25.

Kl. 19a, Gr. 28. K 104 156. Dr.-Ing. e. h. Otto Kammerer, Berlin-Charlottenburg, Lyckallee 12, und Wilhelm Ulrich Arbenz, Berlin-Zehlendorf, Sophie-Charlotten-Str. 11. Gleisrückmaschine für schwere Baggergleise; Zus. z. Anm. K 102 227. 7. V. 27.

Kl. 19a, Gr. 28. O 16 239. Georg Friederich Adalbert Ochs, Newark, New Jersey, V. St. A.; Vertr.: Dipl.-Ing. B. Kugelmann, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Werkzeug zum Eintreiben und Herausziehen von Schienennägeln aus Eisenbahnschwellen. 17. I. 27. V. St. Amerika 27. I. 26.

Kl. 20a, Gr. 12. G 69 469. Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel G. m. b. H., Saarbrücken. Seilschwebebahn mit selbsttätigen Seilklemmvorrichtungen. 12. II. 27.

Kl. 20h, Gr. 4. C 35 438. Carlshütte, Aktiengesellschaft für Eisengießerei und Maschinenbau, Waldenburg-Altwasser. Einrichtung zum Abbremsen von Förderanlagen o. dgl. bei selbsttätigem Wagenumlauf. 26. IX. 24.

Kl. 20i, Gr. 8. E 36 633. Elektro-Thermit G. m. b. H., Berlin-Tempelhof, Colditzstr. 37—39. Befestigung der Weichenzunge von Federweichen. 12. XII. 27.

Kl. 20i, Gr. 35. S 37 797. Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Einrichtung zur Verhinderung des Überfahrens von Haltsignalen. 23. III. 26.

Kl. 20k, Gr. 9. A 49 535. Wilhelm Ackermann, Linden a. d. Ruhr, Hattinger Str. 44a. Fahrdrahtaufhängung, insbes. für elektrische Grubenbahnen. 16. XII. 26.

Kl. 35b, Gr. 3. A 45 268. Ardeltwerke G. m. b. H., Eberswalde i. d. Mark. Schwimmkran. 18. VI. 25.

Kl. 37d, Gr. 40. K 70 471. Dipl.-Ing. Herbert Kohn, Wismar i. Mecklbg. Verfahren und Maschine zur Herstellung von Mauerwerk. 6. X. 19. Österreich 24. X. 18.

Kl. 37e, Gr. 9. S 73 169. August Seboldt, Halle a. d. S., Ludwig-Wucherer-Str. 28. Zerlegbarer Schalungskasten. 3. II. 26.

Kl. 37f, Gr. 4. H 103 146. Hermann Honnef, Heidelberg, Hauptstraße 88. Verfahren zum Aufbauen von Fachwerktürmen oder ähnlichen Bauwerken. 18. VIII. 25.

Kl. 68d, Gr. 18. Sch 82 211. Paul Schwarze, Brackwede i. W. Schiebefalttor. 28. III. 27.

Kl. 80a, Gr. 14. Sch 74 470. Kurt Schulze, Eisleben, Hallesche Str. 40. Schlagmaschine zur Herstellung von Zementplatten u. dgl. 12. VI. 25.

Kl. 84a, Gr. 3. H 107 496. Dr.-Ing. Werner Heyn, Hamburg 3 Sierichstr. 52. Selbsttätiger Heber. 2. VIII. 26.

Kl. 85b, Gr. 1. B 97 068. Willy Gradenwitz, Hamburg, Wallho Verfahren zur Herstellung eines basenaustauschende Mittels zur Wasserreinigung; Zus. z. Pat. 403 263. 27. XI. 2

Kl. 85b, Gr. 1. M 88 171. Karl Morawe, Berlin NW 6, Luisenstr. 3 Verfahren zum Enthärten von Wasser. 28. I. 25.

Kl. 85c, Gr. 3. I 28 652. Dr.-Ing. Karl Imhoff, Kronprinzenstr. 3 und Franz Fries, Schlüterstr. 11, Essen. Verfahren zur B handlung von Abwasser in biologischen Tauchkörper 24. VII. 26.

Kl. 85e, Gr. 9. Sch 67 198. Elise Schulze, Dortmund, Wallrab straße 21. Abscheider zum Trennen verschieden schwer Flüssigkeiten aus Abwässern mit Vorrichtung zum Schalte des Durchflusses. 26. II. 23.

Kl. 85e, Gr. 16. S 76 281. Carl Saß, Hamburg, Mittelweg 13 Absperrvorrichtung für Kanalisationsleitungen aus einzelne auf einer gemeinsamen Drehachse aufgereihten, aus Blech geformten Gitterstäben zum Zurückhalten von Sielratte 22. IX. 26.

B. Erteilte Patente.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 12 vom 22. März 1928.

Kl. 5 c, Gr. 9. 458 319. Alfred Thiemann G. m. b. H., Dortmun Brandenburger Str. 13. Nachgiebiger Kappschuh. 15. IV. 2 T 33 361.

Kl. 19a, Gr. 1. 458 531. Paul Ramy, Brüssel; Vertr.: Dipl.-In Dr. H. Fried, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Einrichtung gege das Wandern des Gleises unter Bildung eines mit de Schienen fest verbundenen Schwellenrostes. 2. VIII. 2 R 61 694. Belgien 29. IX. und 27. VIII. 23.

Kl. 19a, Gr. 14. 458 532. Hans Verken, Aachen, Morellerweg 1 Schienenklemme mit zwei, seitlich den Schienenfuß hake förmig umfassenden als Platten ausgebildeten Stemm stücken. 3. IX. 24. V 19 447.

Kl. 19a, Gr. 19. 458 330. Buenaventura Junquera, Oviedo, Spanie Vertr.: Dipl.-Ing. Dr. P. Wangemann u. Dipl.-Ing. B. Geisle Pat.-Anwälte, Berlin W 57. Schienenstoßverbindung m einer durch einen Keil an den Schienenfuß angepreßte Fußlasche. 24. II. 26. J 27 484. Frankreich 14. XI. 2

Kl. 19a, Gr. 28. 458 309. Dr.-Ing. e. h. Otto Kammerer, Berli Charlottenburg, Lyckallee 12, und Wilhelm Ulrich Arben Berlin-Zehlendorf, Sophie-Charlotten-Str. 11. Gleisrück maschine. 12. III. 26. K 98 241.

Kl. 19a, Gr. 28. 458 331. Ferdinand Schaack, Köln-Lindentha Klosterstr. 59. Tragbare Schienenbohrmaschine. 18. II. 2 Sch 81 741.

Kl. 19a, Gr. 28. 458 533. Vereinigte Flanschenfabriken Stan werke Akt.-Ges., Hattingen, Ruhr. Gleishebebock m einem doppelarmigen, in einem Rahmengestell gelagerte Hubhebel, dessen freies Ende durch Niederschrauben ein Mutter mittels einer Spindel niedergedrückt wird. 1. III 2 V 22 206.

I 19e, Gr. 1. 458 534. Dr.-Ing. e. h. Otto Kammerer, Berlin-Charlottenburg, Lyckallee 12, und Wilhelm Ulrich Arbenz, Berlin-Zehlendorf, Sophie-Charlotten-Str. 11. Vorrichtung zum Beseitigen von wagerechten Schichten in ebenem Gelände. 12. XII. 26. K 101 987.

20a, Gr. 1. 458 386. Gutehoffnungshütte Oberhausen Akt.-Ges., Oberhausen, Rhld. Hubbrücke für Ablaufberge und sonstige Verkehrszwecke. 13. V. 26. G 67 293.

20i, Gr. 8. 458 423. Maschinenfabrik Deutschland G. m. b. H., Dortmund, Borsigstr. 36. Gelenkbefestigung für Drehstuhlweichen. 12. XI. 26. B 128 183.

20i, Gr. 38. 454 255. Automatic Electric Inc., Chicago, V. St. A.; Vertr.: H. Licht, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Elektrische Blocksicherungsanlage. 13. VI. 25. A 45 213. V. St. Amerika 6. XI. 24.

20i, Gr. 38. 454 535. The Westinghouse Brake & Saxby Signal Company Ltd., London; Vertr.: Dr. A. Levy u. Dr. F. Heinemann, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. Wechselstromrelais nach dem Zweielementetyp. 7. IV. 26. W 72 224.

37b, Gr. 3. 458 402. George Hives Dawson, Boston, Mass., und Hurxthal Field Frease, Canton, Ohio, V. St. A.; Vertr.: Dipl.-Ing. B. Kugelmann, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Fachwerkträger. 28. I. 25. D 47 133.

42c, Gr. 8. 458 353. Fa. Carl Zeiß, Jena. Vorrichtung zum Aufzeichnen von Querprofilen. 1. X. 26. Z 16 347.

42c, Gr. 14. 458 548. Gesellschaft für elektrische Apparate m. b. H., Berlin-Marienfelde. Langbasis-Entfernungsmesser. 10. X. 25. G 66 667.

42c, Gr. 17. 458 549. Waldemar Hensoldt, Wetzlar. Zum Entfernungsmessen dienendes Prisma. 8. I. 26. H 104 885.

42c, Gr. 20. 458 550. Fa. Carl Zeiß, Jena. Standlinien-Entfernungsmesser. 3. I. 26. Z 15 773.

42c, Gr. 27. 458 551. Franz Balzer, Berlin-Schöneberg, Sedanstraße 44. Flüssigkeitsstandanzeiger für Tankanlagen. 18. VII. 26. B 126 464.

42d, Gr. 2. 458 238. Max F. Hoffmann, Chemnitz, Wettiner Platz 5. Vorrichtung zum Einstellen graphischer Darstellungen. 25. IX. 26. H 108 174.

Kl. 42d, Gr. 2. 458 239. Max F. Hoffmann, Chemnitz, Wettiner Platz 5. Tafel zur Einstellung graphischer Darstellungen. 25. IX. 26. H 108 175.

Kl. 80a, Gr. 14. 458 420. Formbaustein-Gesellschaft m. b. H., Würzburg, Am Exerzierplatz 3. Selbsttätige Fallstempelpresse zur Herstellung von Mauersteinen aus Zementmasse o. dgl. 2. IV. 27. G 63 392.

Kl. 80a, Gr. 47. 458 232. Richard Buckminster Fuller, Lawrence, New York, V. St. A.; Vertr.: Pat.-Anwälte Dr. R. Wirth, Dipl.-Ing. C. Weihe, Dr. H. Weil, M. M. Wirth, Frankfurt a. M., Dipl.-Ing. T. R. Koehnhorn, Dipl.-Ing. E. Noll, Berlin SW 11. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung gelochter Baublöcke aus Faserstoffen und Bindemitteln. 4. VIII. 25. F 59 514. V. St. Amerika 31. XII. 24.

Kl. 81e, Gr. 106. 458 571. Amme-Luther-Werke Braunschweig der „Miag" Mühlenbau und Industrie A.-G., Braunschweig. Entspeicherungs- und Umlagerungsvorrichtung. 12. IV. 27. A 50 595.

Kl. 81e, Gr. 126. 458 572. Friedrich Brennecke, Borna b. L. Eimer für Großraum-Kippenförderer. 22. V. 26. V 125 640.

Kl. 81e, Gr. 136. 458 573. A T G Allgemeine Transportanlagen-Ges. m. b. H., Leipzig W 32. Einrichtung zum Überführen von Schüttgut aus dem Fördergefäß zum Bunker. 10. III. 27. A 50 275.

Kl. 81e, Gr. 136. 457 574. A T G Allgemeine Transportanlagen-Ges. m. b. H., Leipzig W 32. Vorrichtung zum Entleeren von Großraumbunkern. 17. IV. 27. A 50 650.

Kl. 84a, Gr. 2. 458 584. Grün & Bilfinger Akt.-Ges., Mannheim. Vorrichtung zur Herstellung von Betonverkleidungen für Böschungen. 8. VI. 22. G 56 832.

Kl. 84c, Gr. 2. 458 421. Johann Fiege, Copernikusstr. 53, und Bernh. Schwelm, Aachener Str. 207a, Düsseldorf. Pfahlschuh für Vortreibrohre zur Herstellung von Ortpfählen. 24. XI. 25. F 60 377.

Kl. 85b, Gr. 2. 458 510. Oskar Ritschel, Duisburg, Hohe Str. 24—26. Marmorröhrenfilter zum Einbau in Nutzwasserleitungen. 29. V. 26. R 67 757.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

us dem Reiche der Technik, Novellen von Max Maria von Weber, Bd. I 1926, und Bd. II 1928: Aussprüche und Novellen von Max Maria von Weber, ausgewählt von Dipl.-Ing. Carl Weihe. V.D.I.-Verlag Berlin. Bd. I Preis RM. 7,—, Bd. II Preis RM. 7,—.

Seit mehr als zwei Jahrzehnten sind die Werke Max Maria on Webers vergriffen. Es war deshalb dankbar zu begrüßen, daß er V.D.I. vor 12 Jahren eine von Dipl.-Ing. Carl Weihe bearbeitete ebensbeschreibung von Weber herausgab, die allseitige Verreitung fand, aber auch bald vergriffen war. Deshalb hat sich or zwei Jahren der V.D.I. entschlossen, in zwangloser Folge eine nzahl von Bänden erscheinen zu lassen, die das Andenken an den)ichter-Ingenieur Max Maria von Weber im deutschen Volke hochalten und bewahren und seine Werke der Vergessenheit entreißen ollen; spricht doch aus ihnen hoher deutscher, echter Idealismus icht nur zum Fachgenossen, sondern zu einem jeden. Band 1 dieser Bücherfolge enthält zunächst die Lebensbeschreibung von Weber aus der 'eder von Carl Weihe. Hieran schließt sich eine Auswahl seiner ekanntesten Novellen an, die besonders geeignet sind, in das von ioher Begeisterung und seltenem sozialen Verständnisse getragene Denken und Schaffen von Webers einzuführen, und sowohl durch ihre 'orm als auch vor allem durch die innere Kraft der Darstellung den .eser packen. In gleichem Sinne ist der soeben erschienene zweite Band zusammengestellt. Er enthält zunächst eine Sammlung von Aussprüchen Max Maria von Webers, seinen Schriften entnommen ind Kunde gebend von dem weitschauenden Geiste und dem allgemeinen Interesse für seine Umwelt, das den Dichter-Ingenieur beseelte; hieran schließt sich eine weitere Auswahl seiner Novellen ind kleinen Schriften. Nicht nur die gesamte Ingenieurwelt, sondern nit ihr alle ernst denkenden und künstlerisch Empfindenden werden es dem V.D.I. Dank wissen, daß er von Webers Werke in ihren glanzvollsten Erscheinungen der größeren Allgemeinheit wieder neu erschlossen hat. Durch seine Schriften spricht auch jetzt noch in bedeutsamster Art von Weber zum heutigen Geschlecht. Ihm zu auschen lohnt sich wahrlich und seine Vorbildlichkeit wird in dem von ihm selbst geprägten Worte: „Es kann niemand ein ganzer Techniker sein, der nicht ein ganzer Mensch ist" nachhaltig und eindringlich zu all denen sprechen, die sich ihren Idealismus bewahrt haben.

Ganz im besonderen sollten die Veröffentlichungen aber in die Hände unserer deutschen Jugend gelangen, in den oberen Klassen unserer höheren Schulen gelesen und behandelt werden, um durch sie und durch den hier lebendig werdenden Idealismus dem undeutschen Materialismus der Jetztzeit entgegen zu arbeiten. Und im gleichen Sinne sollte auch an geeigneter Stelle auf den Hochschulen — nicht nur den technischen — auf Weber hingewiesen werden. So verdient denn auch die Neubelebung der von Weberschen Lebensarbeit durch den V.D.I. eine besonders dankbare Anerkennung im Gedenken an die Erziehungsarbeit an der deutschen Jugend. M. Foerster.

Premag-Handbuch. Herausgegeben von der Preßluftwerkzeug- und Maschinenbau-Aktiengesellschaft Premag. Julius Springer, Berlin. Preis RM. 7,50.

Die Premag hat im vorigen Jahre ein Taschenbuch herausgegeben, um dem Praktiker Unterlagen an die Hand zu geben, die ihm Auskunft über alle vorkommenden Fragen geben sollen. Sie folgt damit dem bewährten Beispiel der Frankfurter Maschinenbau-A.-G. (FMA), die bereits eine ganze Reihe solcher Auskunftsheftchen zusammengestellt und damit großen Anklang gefunden hat.

Das vorliegende Werkchen enthält im Teil A allgemeine Gesichtspunkte für den Entwurf einer Anlage: Größenbestimmung, Einrichtung, Betrieb und Erörterung über die Wirtschaftlichkeit (Vergleich zwischen Preßluftanlage und solcher mit Handbetrieb und zwischen elektrischen und Preßluftbohrmaschinen). Der zweite Teil, gegliedert nach den Hauptverwendungsgebieten — von denen der Eisenhochbau und der Baubetrieb und die Kunststeinfabrikation den Bauingenieur besonders interessieren wird —, gibt für jede Arbeitsart die passende Modellgröße. Im nächsten Abschnitt: Konstruktion, Arbeitsweise und Betriebsdaten ist die Arbeitsweise der beiden Hämmerausführungen mit Rohrschieber- und Vollventilsteuerung aus einer (sehr klein gedruckten) Schnittzeichnung verständlich gemacht, dazu sind jedesmal Gebrauchsanweisung und Behandlungsvorschriften (Auseinandernahme und Zusammenbau), Stücklisten für Nachbestellung und Einsteckwerkzeuge gegeben, ferner sind Schlagnietmaschinen, Gegenhalter, Stampfer, die Maschinen mit drehender Bewegung, Hebezeuge, Siebmaschinen und Nietfeuer entsprechend ausführlich behandelt. Die letzten beiden Abschnitte enthalten die Zubehör- und Ausrüstungsteile der Anlagen, wie Luftkessel, Filter, Absperrorgane, Schläuche, ferner Tabellen unter Zuschnitt auf den besonderen Verwendungszweck.

Das Premag-Hilfsbuch (Handbuch?) wird bei Entwurf und Betrieb vielen Ingenieuren ein nützlicher Begleiter sein.

Reichsbahnoberrat Wentzel.

MITTEILUNGEN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR BAUINGENIEURWESEN.
Geschäftstelle: BERLIN NW 7, Friedrich-Ebert-Str. 27 (Ingenieurhaus).
Fernsprecher: Zentrum 15207. — Postscheckkonto: Berlin Nr. 100329.

Berufsausbildung des akademischen Nachwuchses im Ingenieurbauwesen.

(Fortsetzung von Seite 306.)

Antwort 9.

Zu Frage* 1: Ja.

Zu Frage 2: Nach meiner Meinung ist die Ausbildung der Studierenden in bezug auf wirtschaftliche und praktische Erkenntnisse nur möglich durch Vorträge von maßgebenden Herren aus der Praxis, vielleicht im Rahmen des Außeninstitutes.

Zu Frage 3: Auch diese Frage läßt sich meiner Ansicht nach nur im Sinne der unter 2. gegebenen Anregung lösen. Es erscheint mir dringend notwendig, die Studierenden auf die wirtschaftlichen Fragen mehr hinzuweisen als bisher, denn ich habe die Erfahrung gemacht, daß fast alle Studierenden für eine verhältnismäßig lange Zeit in der Praxis deshalb versagen, weil ihnen jedes Verständnis für die Wirtschaftlichkeit der von ihnen bearbeiteten technischen Fragen fehlt, die doch gerade für den Ingenieur die Grundlagen seines gesamten Schaffens bilden, besonders im Hinblick auf den schweren Kampf, den die deutsche Industrie gegenüber dem Ausland auszufechten hat.

Zu Frage 4: Ich würde es für zweckmäßig halten, die Vorlesungen dem Gedankengang des Bauingenieurs anzupassen.

Zu Frage 5: Ich glaube nicht, daß es möglich ist, die unter 2, 3 und 4 gegebenen Anregungen in dem Sinne sich auswirken zu lassen, daß sie auch Gegenstand der Prüfung sind. Schließlich gibt es ja eine ganze Reihe von Studierenden, die gar nicht in die Praxis gehen wollen, sondern die als Hochschullehrer, Wissenschaftler oder dergleichen tätig sein wollen.

Antwort 10.

Zu Frage 1: Unbedingt ja.

Zu Frage 2: a) Durch systematische Vorlesung über das Wesen der Kosten, ihre Entstehung und Art, ihre Ermittlung in Vor- und Nachrechnung.

b) Durch Behandlung entsprechender Beispiele in Übungen mit gemeinsamer Aussprache.

c) Durch Stellung entsprechender Diplomarbeiten.

Beispiele hierzu:

I. Beispiel aus dem Eisenbahnbau.

Eine Kleinbahnlinie genügt den Ansprüchen des Verkehrs nicht mehr. Sie enthält zuviele verlorene Steigungen und scharfe Krümmungen. Sie soll umgebaut werden. Zu diesem Zweck sollen für einen im Schichtplan gegebenen Streckenabschnitt Vorschläge gemacht werden. Es ist zu begründen, wie die Linie am zweckmäßigsten nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten umzubauen ist. Die Aufgabe ist in zwei Teilen zu lösen.

I. Teil. Es ist eine Zusammenstellung all der Punkte einzureichen, über die vor Inangriffnahme der Bau- und Betriebskostenermittlung Klarheit bestehen muß.

II. Teil. Für den betreffenden Streckenabschnitt sind an Hand des Umbauplanes das Arbeitsprogramm, die Personal- und Materialbedarfslisten aufzustellen. Die vermutlichen Bau- und Betriebskosten sind zu ermitteln. Es ist nachzuweisen, warum die gedachte Linie betriebswissenschaftlich die günstigste ist.

II. Beispiel aus dem Städtebau.

Die am Fuße eines Mittelgebirges in einem kleinen Badeort endigende Bahn soll über das Gebirge hinweg fortgeführt werden. Der Anstieg erfordert Einschaltung einer stärkeren maßgebenden Steigung, vielleicht sogar Zahnradstrecke. Es ist ein sehr starker Durchgangsverkehr zu erwarten.

Für die Ausgestaltung des Bahnhofes und die Führung der Linie durch oder um die Stadt bieten sich verschiedene Möglichkeiten. Lage und Schichtlinienplan sind gegeben. Die Aufgabe ist in drei Teilen zu lösen.

1. Welches sind die grundlegenden Gesichtspunkte für die Linienführung durch die Stadt oder deren Weichbild.

2. Aufstellung des Arbeitsplanes für eine charakteristische Teilstrecke in der Stadt mit Kostenvergleich. Begründung der gewählten Linie in Form einer Eingabe an die Landes- und Ortsbehörden zur Genehmigung des Baues.

3. Finanz- und sozialwirtschaftliche Widerlegung des die vorgeschlagene Lösung ablehnenden Bescheides der Landesbehörde.

III. Beispiel aus dem Eisenbahnbetrieb.

Eine Schmalspurbahn von 20 km Länge, die bisher nur d privaten Erzförderung gedient hat, soll dem Personenverkehr na Art eines Straßenbahnbetriebes erschlossen werden.

Welcher Mindesttarif ist je Person zu nehmen?

1. Wie setzen sich die Kosten zusammen? — Welche Kost tragen progressiven oder degressiven Charakter, und welche sin konstant? Welche Unterlagen müssen gegeben sein?

2. Aufstellung eines Betriebsplanes bei festliegendem Hausha (Etat).

3. Nach welchen Gesichtspunkten müßte der Gütertarif fes gesetzt werden?

IV. Beispiel aus der Wasserwirtschaft.

Eine heranwachsende Stadt leidet unter Wassermangel. I gibt zwei Möglichkeiten, ihn zu beheben: Anlage von Filterwerk zur Reinigung des Flußwassers, das im Frühjahr bis Ende Mai überreichlicher Menge zur Verfügung steht, dann aber stark ve schmutzt ist, oder Anlage einer 60 km langen Rohrleitung nach de Gebirge.

Die Aufgabe ist in drei Teilen zu lösen.

1. Welches sind die technischen Vorbedingungen für die Au führung je einer dieser Lösungen?

2. Nach welchen Gesichtspunkten ist die Wirtschaftlichkeit d Anlage zu beurteilen?

3. Welche Lösung ist zu bevorzugen, falls mit der Flußregulierur entweder Kraft für industrielle Zwecke oder Wasser für landwirtschaf liche Bewässerung gewonnen und dadurch entweder eine Hau industrie oder die Gartenwirtschaft gefördert werden kann.

V. Beispiel aus dem Hafenbau.

Eine an einem Kanal gelegene Kleinstadt von 30000 Bewohner erwartet aus der Erschließung neu entdeckter Braunkohlenlag einen sehr großen Aufschwung. Die Meinungen darüber sind geteil Es gilt aber zunächst, das bisherige Flußhafenbecken zu erweiter

1. Welches sind die erforderlichen Unterlagen für die Au stellung der Kostenanschläge und Pläne?

2. Wie kann das augenblicklich Nötige dem möglichen, künftig Bedürfnis verkehrs- und wirtschaftstechnisch zweckmäßig angepa werden?

3. Welche allgemeinen Umwälzungen würden sich im Wirtschaft leben der Stadt nach ihrer Lage zu anderen Rohstoffquellen d näheren oder weiteren Umgebung bei überraschender Ergiebigkeit d Braunkohlenfelder wohl vollziehen können? Welche Begründung können dafür angegeben werden (Durchführung eines Beispiels) und w wären diese Möglichkeiten in der Bodenpolitik der Stadt (Bebauung plan) zu berücksichtigen? (Fortsetzung folgt.)

* Die Fragen sind in Heft 15, Seite 272 veröffentlicht worden.

Ordentliche Mitgliederversammlung 1928.

Beachten Sie bitte die Einladung zur ordentlichen Mitgliede versammlung der D. G. f. B. im letzten Heft dieser Zeitschrift, S. 38

Unbekannt verzogene Herren mit der letzten, der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen bekannte Anschrift.

Wir bitten unsere Mitglieder, uns dabei behilflich zu sei die jetzt gültigen Anschriften der betreffenden Herren zu ermittel damit wir diese für die Gemeinschaftsarbeit aller Bauingenieu wiedergewinnen können.

Imm, Wilhelm, Obering., Frankfurt (Main), Altkönigstr.

Kainz, Joseph, Dipl.-Ing., Limerick (Irland), Old Chur (North Circular).

Lucan, E., Dipl.-Ing., Obering., z. Zt. Werne (Krs. Bochum Sedanstr. 34.

v. Rosen, Alexander, Dipl.-Ing., Berlin-Charlottenburg Riehlstraße 8.

Rosenbaum, Friedr., Dipl.-Ing., Bruch-Bischdorf (Kr Neumarkt, Schles.), Gasthaus Linke.

Schliemann, W., cand. ing., Berlin NW 23, Cuxhaven Straße 3 pt. r.

Sommer, Gerhard, Reg.-Bmstr., Stuttgart, Techn. Hoch schule, Seestr. 16.

Thielmann, Erwin, Dipl.-Ing., Schwanheim (Main), Wi helm-Kobelt-Straße 15.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimrat Dr.-Ing. E. h. M. Foerster, Dresden; für „Die Baunormung": Regierungsbaumeister a. D. K. Sander, Berlin.
Verlag von Julius Springer in Berlin W. — Druck von H. S. Hermann & Co., Buchdruckerei G. m. b. H., Berlin SW 19, Beuthstraße 8.

DER BAUINGENIEUR

Jahrgang 1. Juni 1928 Heft 22

ETTBEWERB FÜR DEN ENTWURF ZU EINER STRASSENBRÜCKE ÜBER DEN SÜDLICHEN TEIL DES HAFENS VON KOPENHAGEN. *

Von Prof. Dr.-Ing. K. Pohl, Berlin-Charlottenburg.

Die skandinavischen Länder haben nach dem Kriege der ückenbaukunst wiederholt größere Aufgaben gestellt, es sei rbei an die teils fertigen, teils im Bau befindlichen oder in ssicht genommenen Brücken über die Arstabucht bei Stock- lm, die Lidingöbrücke bei Stockholm und die Brücke über n Limfjord bei Aalborg erinnert. Auch der Plan, den kleinen lt, der die Insel Fünen vom jütischen Festlande trennt, rch eine Eisenbahnbrücke zu überspannen, wird demnächst te Gestalt annehmen.

Es handelt sich in allen diesen Fällen um die Überwindung n Verkehrshindernissen in Gestalt von Meeresarmen oder chten von großer Breite, wodurch langgestreckte Brücken- uwerke von bedeutenden Abmessungen erforderlich werden, ren technische Ausgestaltung dadurch erschwert wird, daß r lebhafte Seeschiffsverkehr auf diesen Meeresarmen eine oße Lichthöhe unter der Brückenbahn und den Einbau ner beweglichen Brückenöffnung erforderlich macht.

In die Reihe dieser Bauaufgaben gehört auch der vor- nannte Wettbewerb, der von der Stadtverwaltung im Ja- ar 1925 mit Frist bis zum 1. September 1925 ausgeschrieben rden war und eine zahlreiche Beteiligung gefunden hat.

Die Stadt Kopenhagen liegt auf den Inseln Seeland und nager, die durch einen Meeresarm getrennt sind, der in iner ganzen Länge dem lebhaften Hafenverkehr dient. Seine ringste Breite im Innern der Stadt beträgt etwa 100 m, ist dort zweimal durch bewegliche Brücken überquert, e Knippelsbro, eine zweiflüglige Klappbrücke, und weiter dlich die Langebro, eine zweiarmige Drehbrücke. Noch eiter nach Süden erweitert sich die Hafenbreite beträchtlich, e neue Brücke soll 1,3 km südlich der Langebro zu liegen mmen und den auf der westlichen Insel Seeland gelegenen eil der Stadt Kopenhagen in der Nähe des Gaswerks über e Gleise des Güterbahnhofs und den Hafen hinweg mit einem r Zeit noch unbebauten Teil der Insel Amager, der bisher s Artillerieschießplatz diente, verbinden.

Nach dem vom Stadtingenieur Karsten aufgestellten lgemeinen Entwurf (Abb. 1) sollte die Rampenanlage des euen Straßenzuges an dem mit A bezeichneten Punkt der ybbölsgade beginnen (Ordinate + 7) und zunächst den Güter- hnhof der Staatsbahn neben der vorhandenen Brücke, er etwas südlicher geschwenkt, überschreiten. Die am Gas- erkhafen entlang führende Uferstraße Kalvebod Brygge muß eiderseits mit Rampen auf die neue Verbindung hinaufgeführt erden.

Die Brückenrampe zieht sich nun südlich des Gaswerks- afens hin und schwenkt zur Überquerung des Hafens etwas ehr nach Norden ein. Hier war Rücksicht darauf zu nehmen, aß geplant ist, die Uferstraße Enghave Brygge bis zur Spitze es Gaswerkshafenkais durchzuführen, der Uferpfeiler der afenbrücke sollte daher 18 m von der in Abb. 1 gestrichelten inie entfernt bleiben. Dasselbe sollte auf der östlichen Hafen- ite bei dem Kai Islands Brygge beachtet werden; der Abstand er Uferpfeiler der Hafenbrücke ergibt sich dann bei der ezeichneten Lage der Brücke zu etwa 230 m.

Für die Durchfahrt der Seeschiffe schreiben die Wett- bewerbsbedingungen eine Öffnung von 40 m Lichtweite vor, die bei geschlossener Brücke eine lichte Höhe von 21,5 m auf 32 m Breite haben muß; die freie Durchfahrtshöhe soll mindestens 55 m betragen und eine Höhe von 40 m noch in 32 m Breite vorhanden sein. Bei einem mittleren Wasserstand

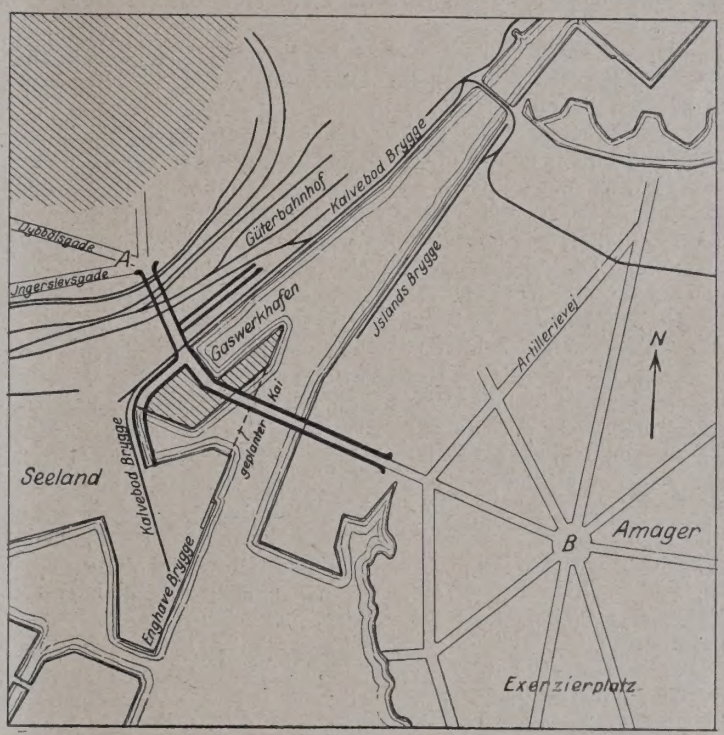


Abb. 1. Lageplan.

im Hafen von ± 0 ergibt sich daraus der Brückenscheitel auf etwa + 24. Da die innerhalb der Uferpfeiler unter der Brücke hindurchzuführenden Straßen Enghave Brygge und Island Brygge auf etwa + 2 liegen, so sind zu ihrer Verbindung mit der Brücke Rampen oder Aufzüge vorzusehen. Das Gefälle auf der Brücke und den Rampen soll in der Geraden und in Krümmungen mit $R \geqq 200$ m 1 : 35 nicht überschreiten, in Krümmungen mit $R = 100$ bis 200 m höchstens 1 : 40 und in noch schärferen Kurven höchstens 1 : 80 betragen, bei Steigungswechseln waren Übergangsstrecken von 7 m Länge an der Spitze und 10 m Länge an der Basis vorzusehen mit einer Zu- oder Abnahme des Gefälles von 7‰ und 6‰.

Die Lage des östlichen Rampenfußes auf der Amagerseite bei B brauchte nicht festgehalten zu werden, überhaupt sollte der Vorentwurf in bezug auf die Linienführung der Brücke und der Rampen nicht bindend sein. Eine an sich vorteilhafte, mehr gestreckte Führung des Brückenzuges würde den Gaswerkshafen kreuzen und Verlust an nutzbarer Kailänge zur Folge haben.

Die Brücke sollte auf ihrer ganzen Länge 12 m Fahrdammbreite, daneben beiderseits 2 m breite Radfahrwege und ganz außen 3 m breite Fußwege erhalten, bei hochliegenden

* Durch besondere Verhältnisse bedingt kann der vorstehende ufsatz erst jetzt gebracht werden. Die Schriftleitung.

Hauptträgern waren alle Breitenmaße als nutzbar anzusehen. Bei wachsendem Verkehr mußte es möglich sein, die Radfahrwege durch geeignete Pflasterung mit zum Fahrdamm hinzuzunehmen; hierauf war bei der Ausbildung der Unterkonstruktion Rücksicht zu nehmen. Die Rampen sollten eine Straßenbreite von 25 m aufweisen.

Der Baugrund an der Stelle des geplanten Bauwerks besteht aus ziemlich festen Schichten von Sand, Kies, Ton und Steinen, die auf einem weichen Kalkstein ruhen, letzterer liegt etwa 10 m unter Null. Die zulässige Beanspruchung der oberen Schichten darf 4 kg/cm², die des Kalksteins 8 kg/cm² betragen. Die Pfeiler sollten mindestens bis auf 12 m unter Mittelwasser hinabgeführt werden, die Wassertiefe des Hafens soll künftig durchweg 10 m betragen.

Die Fahrbahn soll 10 cm starkes Holzpflaster auf Beton mit einem Quergefälle 1 : 100 erhalten, die Radfahrwege 2 cm Gußasphalt auf Beton, die Fußwege sollen aus Eisenbetonplatten von mindestens 8 cm Stärke bestehen mit einer Schicht von 2 cm Gußasphalt. Die Fahrbahnausbildung im beweglichen Teil der Brücke blieb den Bewerbern überlassen.

Die Angaben über Belastungen und zulässige Beanspruchungen entsprachen im allgemeinen den für Straßenbrücken üblichen Werten.

An Preisen für die drei besten Entwürfe hatte die Stadt Kopenhagen 35 000 Kronen zur Verfügung gestellt. Fristgemäß wurden 33 Entwürfe eingereicht, zum Teil mit Nebenlösungen. Hiervon waren 19 in dänischer, 5 in deutscher, 4 in englischer, 3 in norwegischer und 2 in schwedischer Sprache abgefaßt. Die Vorschläge waren zum großen Teil sehr eingehend durchgearbeitet. Der Natur der Aufgabe entsprechend lassen sich bei den meisten in dem Hauptlinienzuge AB vier Abschnitte unterscheiden: die Brücke über dem Eisenbahngelände, die westliche Rampe bis zum Hafen, die Hafenbrücke und die östliche Rampe, die zum Teil aus einer Dammschüttung besteht. Für die Eisenbahnüberbrückung werden Eisen- und Eisenbetonkonstruktionen vorgeschlagen, zum Teil mit kleinen Öffnungen und zahlreichen Stützen, teils Bauwerke mit nur 3 oder 4 Öffnungen mit hohen Hauptträgern und tiefliegender Fahrbahn. Für die Rampenbrücken beiderseits des Hafens haben konstruktive Schwierigkeiten nicht bestanden, hier ließen sich durchweg Balken, Bogen oder Rahmen in Eisen oder Eisenbeton mit obenliegender Fahrbahn anordnen. Die Hafenbrücke erscheint in den meisten Fällen als stark betontes Mittelstück der Anlage mit zwei seitlichen festen und der beweglichen mittleren Öffnung. Nur in zwei Fällen wird der Vorschlag gemacht, die ganze Breite von etwa 230 m durch einen gewaltigen Bogen zu überspannen. In den meisten Fällen liegen die Hauptträger über der Fahrbahn, besonders bei den aus Deutschland stammenden Entwürfen werden bezeichnenderweise Fachwerkträger fast durchweg vermieden und statt dessen Langersche Balken mit Blechversteifungsbalken, Gerbersche Blechbalkenträger und dgl. bevorzugt. Vielleicht geht man in dieser von den Architekten beeinflußten Furcht vor dem Fachwerkträger neuerdings zu weit, es soll jedenfalls später ein Entwurf („Hojbrö") gezeigt werden, der mit seinen Paralleltragwerken in den seitlichen Öffnungen, auf vier breiten, wenig gegliederten Pfeilern ruhend, einen sehr monumentalen Eindruck macht. Auch Eisenbetonbogen werden für die Hafenbrücke vorgeschlagen.

Die bewegliche Brücke ist meist als zweiflügelige Klappbrücke vorgesehen (23mal), auch Hubbrücken werden elfmal empfohlen, meist in Verbindung mit einer wirkungsvollen Hängebrückenanordnung. Zur Verbindung der Hochbrücke mit dem Hafengelände auf beiden Seiten werden Rampen oder Aufzüge oder beides zugleich vorgeschlagen. In einigen Entwürfen erscheinen auf Amager freiliegende schraubenförmige Rampen, auch solche, die in einen Rampenturm eingebaut sind. In mehreren Entwürfen sollen die Rampen zu Speicheranlagen ausgebaut werden. Die großen Unterschiede der Entwürfe gerade in der Rampenfrage, die auch in den Kostenanschlägen stark zur Geltung kommen, machten eine Art Angleichung der Entwürfe an eine mittlere Lösung durch das Preisgericht notwendig, so daß die in dessen Einzelbeurteilung angegebenen Bausummen nicht denen der Verfasser entsprechen. Bei dieser Beurteilung kamen außer den allgemeinen technischen, schönheitlichen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten noch einige besondere Umstände hinzu. Es stellte sich als erwünscht heraus, die Brücke über dem Bahngelände möglichst tief zu legen, um einerseits den Straßenknotenpunkt A nicht heben zu müssen, anderseits kurze Rampen nach Kalvebod Brygge zu erhalten, weil sonst in der Gleisverbindung zwischen Bahn- und Hafengelände Schwierigkeiten entstehen würden. Da aber die Konstruktionsunterkante durch das Bahnprofil festgelegt ist, so mußte die Bauhöhe der Brücke über dem Bahngelände nach Möglichkeit beschränkt werden. Eine dahingehende Lösung mit vielen kleinen Öffnungen mußte aber den Nachteil mit sich bringen, daß die vielen Zwischenstützen die Übersichtlichkeit des Bahngeländes beeinträchtigten. Aus diesen Erwägungen heraus mußten diejenigen Entwürfe bevorzugt werden, welche bei geringer Bauhöhe nur wenig Stützen brauchten.

Den Ersatz der Haupt- und Seitenrampen auf der Amagerseite durch einen Rampenturm oder offene Schraubenrampe glaubte das Preisgericht nicht empfehlen zu können, weil der Fußpunkt dieser Rampen nur für das in seiner Nähe liegende Gebiet des künftigen Straßennetzes günstig liegen wird, während für alle weiter ab liegenden Teile längere Verbindungswege entstehen, ganz abgesehen von den ungünstigen Verkehrsverhältnissen der Schraubenrampe.

Für den Verkehr kleinerer Schiffe im Hafen, welche nicht gezwungen sind, die bewegliche Mittelöffnung zu benutzen, muß in ganzer Breite volle Durchfahrtshöhe vorhanden sein. Damit schieden diejenigen Entwürfe aus, die dieses Maß an den Seiten durch hinabgeführte Hauptträger wesentlich einschränkten. Nach Möglichkeit sollte auf der Brücke der freie Querverkehr nicht gehindert sein.

Unter Berücksichtigung dieser allgemeinen und besonderen Verhältnisse wurde vom Preisgericht folgende Preiszuteilung beschlossen:

Ein erster Preis von 15 000 Kronen dem Entwurf „1925", Verfasser Architekt Professor Anton Rosen in Kopenhagen, Ingenieur Christian B. Petersen in Kopenhagen und Gutehoffnungshütte in Oberhausen (Rhld.); ein zweiter Preis von 10 000 Kronen dem Entwurf „Bifrost", Verfasser Dr. techn. Chr. Nökkentved und Ingenieur S. Friis Jespersen in Kopenhagen, ein zweiter Preis von 10 000 Kronen dem Entwurf „Beslutsomhed", Verfasser Ingenieurfirma Christiani und Nielsen in Kopenhagen, MAN, Werk Gustavsburg bei Mainz und Architekt Prof. Kai Gottlob in Kopenhagen; endlich wurde der Entwurf „Alfa" für 2000 Kronen angekauft, Verfasser die Ingenieurfirma Monberg und Thorsen in Kopenhagen, die Flender Aktiengesellschaft für Brückenbau in Benrath a. Rh. und Prof. Karl Wach in Düsseldorf.

1. Entwurf „1925".

Verfasser: Architekt Prof. Anton Rosen in Kopenhagen, Ingenieur Chr. B. Petersen in Kopenhagen und Gutehoffnungshütte in Oberhausen (Rhld.).

Die Linienführung schließt sich dem Vorschlage des Stadtbauamts an. Für die Eisenbahnüberbrückung sind hochliegende Fachwerkparallelträger mit Gelenken gewählt, die vier Öffnungen überspannen. Die Rampenbrücken sollen als Eisenbetontragwerken geringer Spannweite mit obenliegender Fahrbahn bestehen; für die Hafenüberbrückung wird eine Klappbrücke mit beiderseits anschließenden festen Öffnungen von 82 m Spannweite angeordnet. Für diese werden zwei Vorschläge gemacht: vollwandige Zweigelenkbogen über der Fahrbahn mit Zugband und Fachwerkparallelträger. Ebenso werden für den Abstieg auf der Amagerseite zwei verschiedene Lösungen verglichen: eine einfache Rampe nach Punkt I in deren Mitte zwei von Island Brygge ausgehende, zu beiden

eiten parallel geführte Gegenampen einmünden (Abb. 2), der weite Vorschlag betrifft einen ampenturm. Indem nun jede er beiden Lösungen für die afenbrücke mit jedem Rampenntwurf verbunden worden ist, nd vier verschiedene Vorschläge ntstanden.

Der Ausgangspunkt A des rückenzuges mußte etwas höher elegt werden (+ 8,6), um Höhe ur Unterführung der Ingerslevsade durch ein Eisenbahngleis ur Gasanstalt zu gewinnen. Die rücke über dem Bahngelände at nur 1 : 60 Steigung, die Bauöhe beträgt 1,80 m, Durchfahrts-

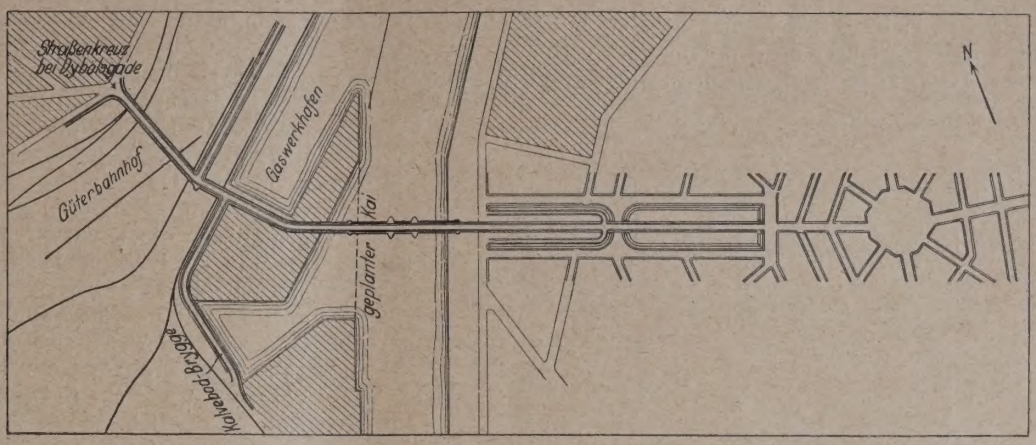


Abb. 2. Lageplan.

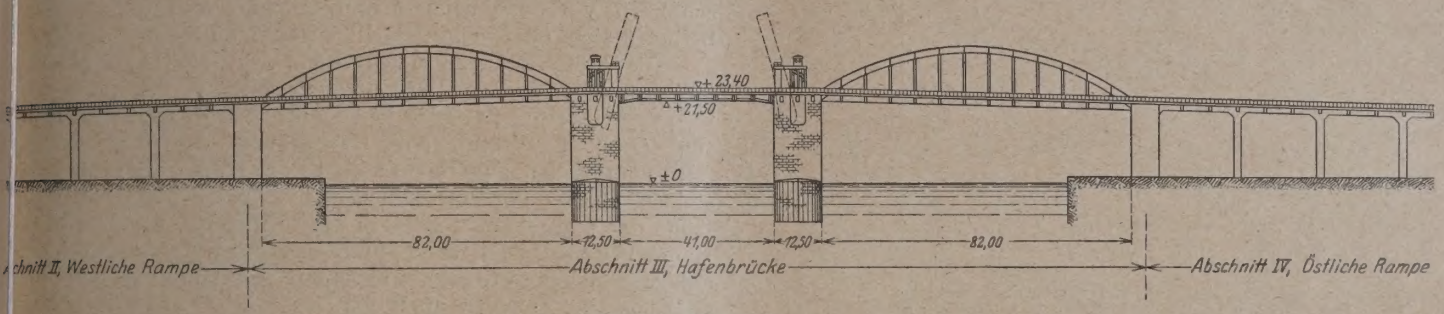


Abb. 3. Übersicht.

öhe ist überall ohne Änderung der Gleishöhen vorhanden. Die Fahrbahntafel besteht aus Buckelplatten, die später auch nter den Radfahrwegen angeordnet werden können, um diese ur Verbreiterung des Fahrdammes jederzeit heranziehen zu können; aus demselben Grunde liegen die Hauptträger außerhalb der Radfahrwege in 16,8 m Abstand. Die drei Pendelstützenpaare sind in der Ansicht möglichst schmal gehalten, in leichter Querverband an jedem Stützenpaar befähigt ie zur Aufnahme von Windkräften. Von der konstruktiven Ausbildung der festen Öffnungen der Hafenbrücke (Abb. 3) st in Abb. 4 ein Auflagerknotenpunkt gegeben. Die Bauöhe beträgt 1,90 m, die Ausbildung der Fahrbahn ist dieselbe wie im ersten Brückenabschnitt. Der Bogen ist doppelwandig, das Zugband ähnlich wie der Untergurt einer Fachwerkbrücke in die Querkonstruktion eingebaut. Außer einem Fahrbahnwindverbande zwischen den Zugbändern sind zwei Portalrahmen vorhanden, die einen oberen Windverband begrenzen.

Für die bewegliche Brückenöffnung wird in jedem Fall eine zweiflügelige Klappbrücke mit festen Drehachsen vorgeschlagen (vgl. Abb. 5—7.) Es sind nur zwei Hauptträger vorhanden, die als doppelwandige Blechträger ausgebildet sind, Träger-Oberkante 1,2 m über Fahrbahn. Der Abstand beträgt 17 m, sie liegen also mit den Hauptträgern f der anschließenden festen Öffnungen in einer Ebene, so daß die Enden der Hinterarme bei geschlossener Brücke unter eine Verlängerung der Bogenträgerenden greifen können (vgl. Abb. 4). Der Drehzapfen jedes Klappenträgers ist 2,2 m hinter Pfeilervorderkante in zwei Blechträgern a mit gekröpftem Untergurt

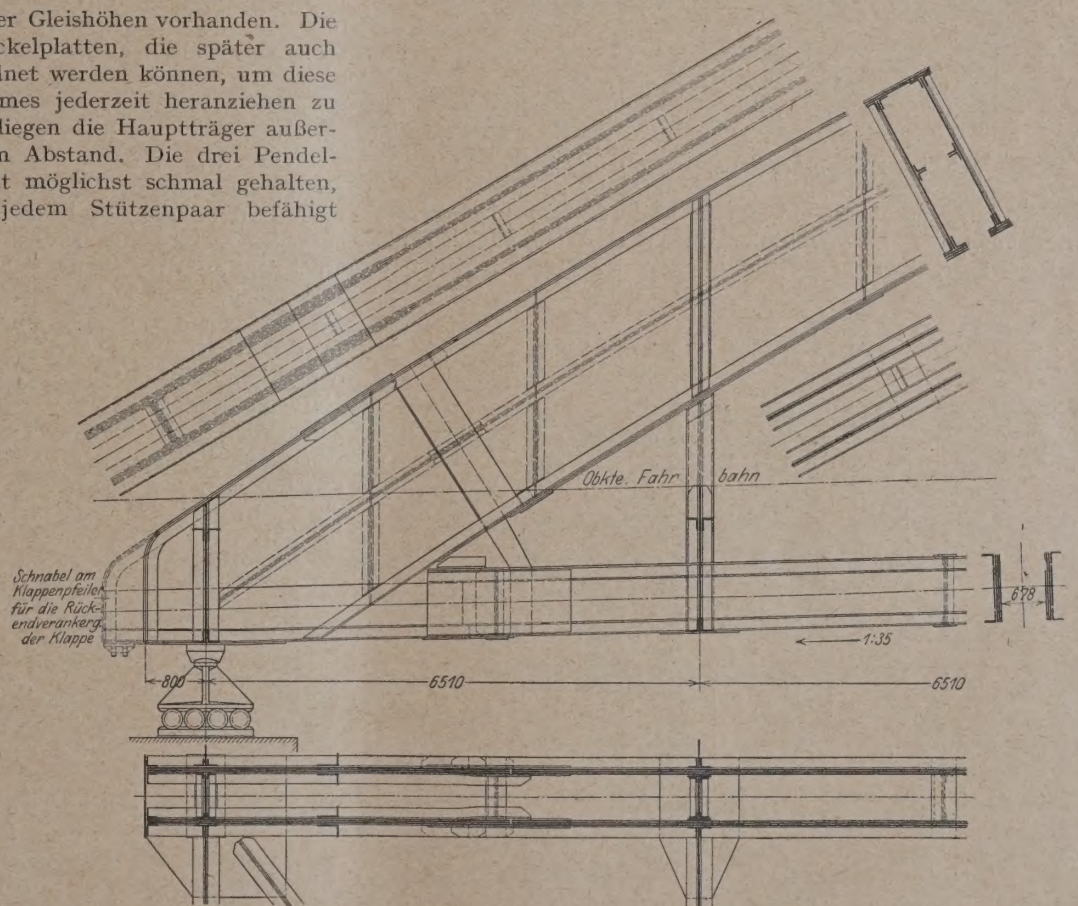


Abb. 4. Endfeld der Hafenbrücke.

fest gelagert; die einander zugekehrten inneren Träger a sind durch die Querträger b c d miteinander verbunden, welche zur Überdeckung des Klappenkellers dienen. Unterhalb dieser

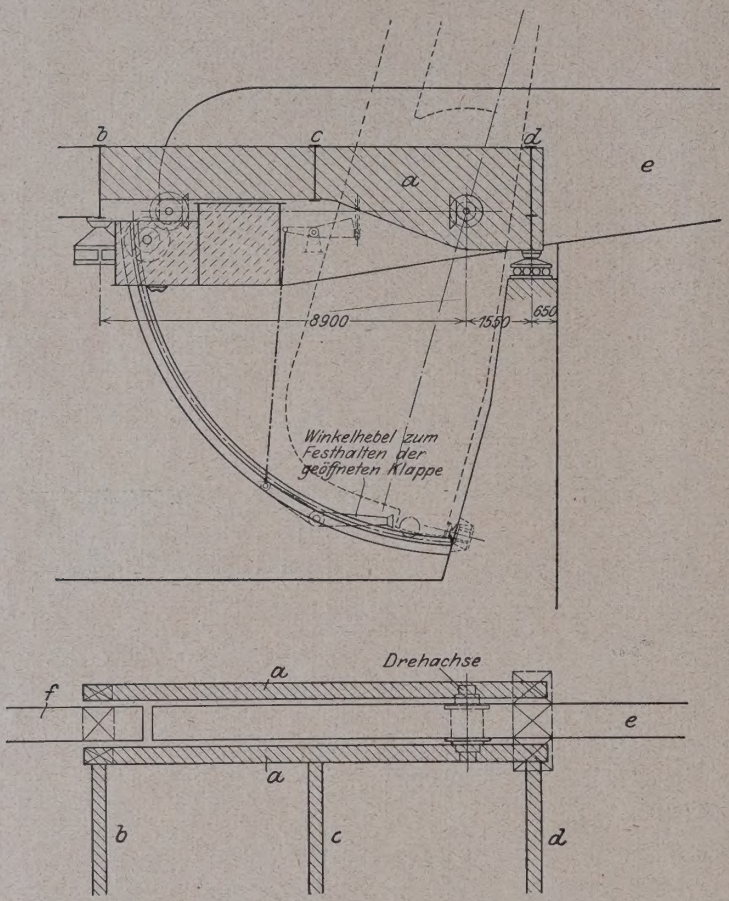


Abb. 5. Klappbrücke, Längsschnitt und Grundriß.

Überdeckung verbindet ein starker kastenförmiger Querträger die Enden der Klappenhinterarme und dient zugleich als Ballastträger. Zwischen den Auflagern der Träger a befinden

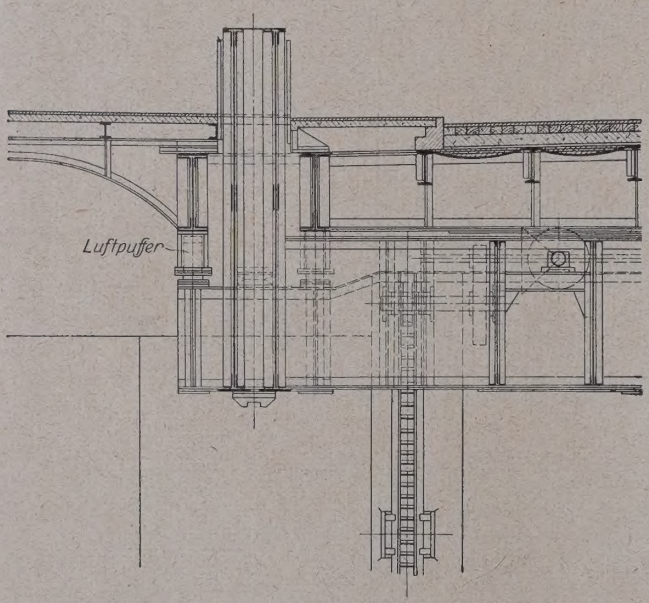


Abb. 6. Klappbrücke, Querschnitt.

sich 1,55 m vor der Drehachse Hilfsauflager für die Klappenträger (Abb. 7), die als Keilauflager nachstellbar eingerichtet sind und einmal bei geschlossener vollbelasteter Brücke einen bestimmten Teil des Auflagerdrucks übernehmen sollen, außerdem aber den Zweck haben, bei Ausbesserungsarbeiten an der Drehachse diese als Auflager zu ersetzen.

Die Hauptträger bewegen sich um die Achsen auf Walzen, die Buchsen der Walzenlager sind kugelförmig, um bei der unvermeidlichen, von der Durchbiegung der Querträger hervorgerufenen Querneigung der Hauptträger die Walzen nicht einseitig zu belasten. Die Hauptwelle des elektrischen Antriebs geht durch die Drehzapfen und betätigt mit dreifacher Übersetzung zwei an dem Gegengewichtsträger befestigte Triebstockritzel. Der elektrische Antrieb kann auch durch Handantrieb mit 10—12 Mann ersetzt werden, die Zeitdauer des Öffnens vergrößert sich dann je nach der Windstärke von 45 Sekunden auf 5—10 Minuten. Es sind alle Einrichtungen vorgesehen, die zur Sicherheit des Betriebes beitragen können: Ausgleichgetriebe in der Verbindungswelle der beiden Antriebsritzel, Schraubenbremse im Räderkasten, Backenbremse in Verbindung mit einer elastischen Gleitkupplung und den Endausschaltern, Vorendausschalter und Luftpuffer. Das Steuerhaus befindet sich über dem Maschinenraum im Klappenpfeiler.

Die Rampe auf der Amagerseite besteht in zwei Vorschlägen aus drei nebeneinander herlaufenden Rampen, die durch zwei je 15 m breite, in Geländehöhe liegende Straßen getrennt sind (Abb. 2), die mittlere Hauptrampe des Brückenzuges fällt vom Hafen aus mit 1 : 35, die seitlichen Gegenrampen steigen ebenso von Islandbrygge aus an und erreichen die Höhe der Hauptrampe etwa in deren Mittelpunkt. Der ganze Rampenzug soll beiderseits durch eine langgestreckte Speicheranlage begleitet werden, die nicht nur von dem außenliegenden Gelände aus, sondern auch von den Zwischenstraßen neben der Hauptrampe aus zugänglich ist. Zu diesem Zweck sind in Haupt- und Seitenrampen mehrere Öffnungen in Geländehöhe für den Querverkehr vorgesehen. Auch die Rampen selbst sollen als Speicher je nach der Höhe ein- bis dreistöckig ausgebaut werden, in ihren untersten Teilen ist Dammschüttung zwischen Winkelstützmauern vorgesehen. Die Verfasser versprechen sich von dieser Rampenanlage eine Trennung des Verkehrs derart, daß nur die durchgehenden Fahrzeuge die Hauptrampe benutzen, während der Verkehr von Amager nach Seeland die nördliche Parallelrampe zur Auffahrt, der entgegengesetzte die südliche zum Abstieg benutzt. Mit Rücksicht auf die Leistungsfähigkeit dieser Rampenanlage wird von Aufzügen für Fahrzeuge abgesehen, nur für den Personenverkehr von der Brücke zum Hafengelände werden Aufzüge in den Uferpfeilern vorgesehen, außerdem eine Treppe an der Einmündungsstelle der nördlichen Zufahrtsrampe von Kalvebodbrygge.

In den beiden anderen Vorschlägen tritt an Stelle der Rampenanlage ein Rampenturm von 120 m Außen- und 80 m Innendurchmesser, zur Ausnutzung des Innenraums wird die Anlage einer Schwimmhalle empfohlen. Für die Pfeilergründung werden im allgemeinen Eisenbetonpfähle vorgesehen, die Klappenpfeiler sollen auf Eisenbetonsenkkästen von 12,5 . 38 m größter Grundfläche erbaut werden, Gründungstiefe 12 m unter M. W. Die Senkkästen sollen in einem Dock, das auch an einer geeigneten Stelle des Hafens durch einen Fangedamm vorübergehend hergerichtet werden kann, gebaut und schwimmend zur Versenkstelle geschafft werden.

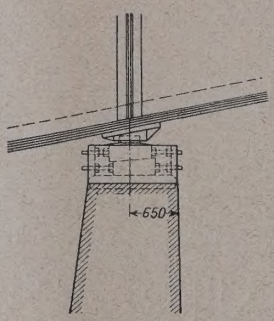


Abb. 7. Hilfsauflager.

Das Preisgericht stellte die Kosten der vier Vorschläge zu 12,4 bis 13 Millionen Kronen fest, gibt aber den Lösungen mit Rampenanlage den Vorzug. Der Umfang der Speicheranlagen könnte etwas eingeschränkt werden, das architektonische Bild des Vorschlages mit Bogenträgern wird besonders gelobt. Die Durcharbeitung der Entwürfe war außerordentlich gründlich, für besonders wichtige Teile waren auch Modelle eingereicht worden. (Fortsetzung folgt.)

BEITRÄGE ZUM AUSBAU DER NOMOGRAPHIE. DOPPELNOMOGRAMM. OPTISCHES NOMOGRAMM. NOMOMETER[1].

Von Privatdozent Dr.-Ing. A. Troche, Techn. Hochschule Darmstadt.

Es sind bisher 4 Arten von Nomogrammen bekanntgeworden:

I. Feste Nomogramme, und zwar

1. einfache Nomogramme, dadurch gekennzeichnet, daß ein einziges Nomogramm mit nur einer einzigen Ableseanordnung (meist einfache Gerade) zur Auflösung erforderlich ist,

2. Koppelnomogramme, welche aus n einfachen, auf derselben Zeichenebene sich befindlichen und zur gemeinsamen Wirkung vereinigten Nomogrammen bestehen, zu deren Bedienung n oder weniger als n Ableselinien (bzw. Ableseanordnungen) vonnöten sind,

und

II. bewegliche Nomogramme, sowohl

3. einfache wie auch

4. gekoppelte,
derart, daß Teile desselben Nomogrammes (nicht etwa nur die Ableselinie) gegenseitig neben- oder untereinander verschoben werden.

Nachstehend werden nun zwei neue Arten bzw. eine neue Gruppe von Nomogrammen in die Nomographie eingeführt, nämlich

II. veränderliche Nomogramme, und zwar wieder

5. einfache und

6. gekoppelte.

Zudem wird eine neuartige Form der Koppelung von Nomogrammen erläutert und auf die mechanische Anwendung und Auswertung von Nomogrammen durch Apparate (Nomometer) eingegangen. —

Mit den einfachen festen Nomogrammen lassen sich bis zu sechs verschiedene Veränderliche behandeln (vergl. hierzu das recht praktische Handbüchlein von Werkmeister[2]. Nun braucht man aber häufig mehr als nur 6 Veränderliche zur Darstellung gewisser Beziehungen, z. B. treten bei der Bemessung des Eisenbeton-Plattenbalkenquerschnittes insgesamt 10 Variable auf (nämlich M, N, b, b_0 d, d_0, F_e, F_e', σ_e und σ_b), und bei den Fragen über wirtschaftliche Bemessung im Eisenbetonbau gar noch mehr. Es besteht also das dringende Bedürfnis nach einer möglichst einfachen Darstellungsart für möglichst viele Variable. Dieser Zwang der Verhältnisse hat zu der Erfindung des Nomometers geführt, mit dessen Hilfe sich auf einfachste Weise eine große Anzahl von Veränderlichen behandeln lassen, sofern diese gewissen Gesetzen gehorchen. Zur Erläuterung dieses Apparates sind zunächst noch einige allgemeine Betrachtungen erforderlich.

A. Das Doppelnomogramm.

Einfache Nomogramme sind die bildliche Darstellung einer Gleichung mit einer Unbekannten:

$$v_1 = f\ (x;\ v_2).$$

Koppelnomogramme der bekannten Art gestatten nacheinander (von Nomogramm zu Nomogramm fortschreitend) die Lösung von n Gleichungen mit je einer Unbekannten, wobei gewöhnlich die Unbekannte des 1. Nomogrammes mittelbar oder unmittelbar zu einer bekannten Größe des 2. Nomogrammes wird usw. Enthält aber bei einem Paar von 2 Gleichungen:

$$\left|\begin{array}{l} v_1 = f_1\ (x;\ y) \\ v_2 = f_2\ (x;\ y) \end{array}\right|$$

jede gleich beide Unbekannte (x; y), dann wird die in Abb. 1 schematisch dargestellte neue Koppelungsart möglich:

bekannt: v_1 und v_2 (Endpunkte A und B),
unbekannt: x und y.

Rechenvorgang: Man denke sich zunächst einen beliebigen Strahl $D_{(1)}$—A gezogen, durch den $C_{(1)}$ und $E_{(1)}$ gefunden werden. Da nun beide Gleichungen (bzw. beide Nomogramme I und II) dieselben beiden Unbekannten y und x enthalten, so muß bei D dieselbe Bezifferung erscheinen wie bei E, es müßte also sein

$$D_{(1)} = E_{(1)}.$$

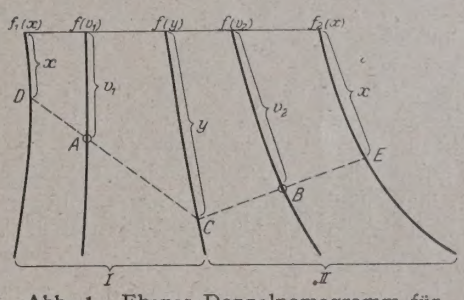


Abb. 1. Ebenes Doppelnomogramm für 4 Veränderliche, von denen 2 unbekannt sind.

Das wird im allgemeinen nicht der Fall sein; deshalb zieht man weitere Hilfsstrahlen $D_{(2)}$—A, $D_{(3)}$—A usw., bis man denjenigen Strahl D—A—C und somit auch C—B—E gefunden hat, bei welchem

$$D = E$$

wird. (Man lasse die Umständlichkeit dieses Probierens vorläufig außer Betracht und beachte inzwischen lediglich die theoretischen Gegebenheiten.) Die Werte x und y, die dann angezeigt werden, sind die gesuchten.

Ein solches Doppelnomogramm ist zwar auch ein Koppelnomogramm, doch weicht es in Aufbau und Handhabung grundsätzlich von den früheren Arten ab. Rechts und links könnte man weitere Nomogramme in der bekannten Weise äußerlich ankoppeln, hingegen ist eine mehrfache Koppelung nach Art der Abb. 1, die wir „innerliche" Koppelung nennen wollen, nur im Raume möglich. Doch soll hier heute nicht auf diese räumliche Erweiterung eingegangen werden. In der Ebene ist also höchstens ein doppeltes Koppelnomogramm der neuen Art ausführbar, daher sei dieses fernerhin als (ebenes) „Doppelnomogramm" bezeichnet, zum Unterschied von dem zweiteiligen Koppelnomogramm der alten Koppelungsart.

Dieses Doppelnomogramm bewältigt in der vorliegenden einfachsten Form 4 Variable (x, y, v_1, v_2); es könnte durch zwei übliche Nomogramme dargestellt werden, wenn man durch eine Rechenoperation die beiden gegebenen Gleichungen entsprechend umformt. Sehr häufig werden dann aber die entstehenden Gleichungen für x und y umständlicher sein als die vielleicht recht einfachen gegebenen Beziehungen. Durch die Anwendung eines Doppelnomogrammes kann also gegebenen Falles eine formelmäßige und bildliche Vereinfachung erzielt werden; überdies erhält man beide Unbekannte zugleich und ohne die ursprünglichen Gleichungen erst entsprechend umformen zu müssen.

[1] Aus besonderen Gründen wurde die Veröffentlichung dieses Aufsatzes längere Zeit zurückgehalten. Inzwischen, nach längst erfolgter Drucklegung, erfuhr Verfasser dieses, daß H. Schwerdt in seinem Lehrbuch der Nomographie (Verlag Springer, Berlin 1924) einen Teil des oben Behandelten, nämlich das Wesen einer optischen (variablen) Leiter, bereits kurz angedeutet hat (S. 209).

[2] Werkmeister, Das Entwerfen von graphischen Rechentafeln (Nomographie). J. Springer, Berlin 1923.

Abb. 2 zeigt schematisch die einfachste Form eines Doppelnomogrammes für 6 Variable.

Wenn auch nicht immer, so wird es sich doch meist er-

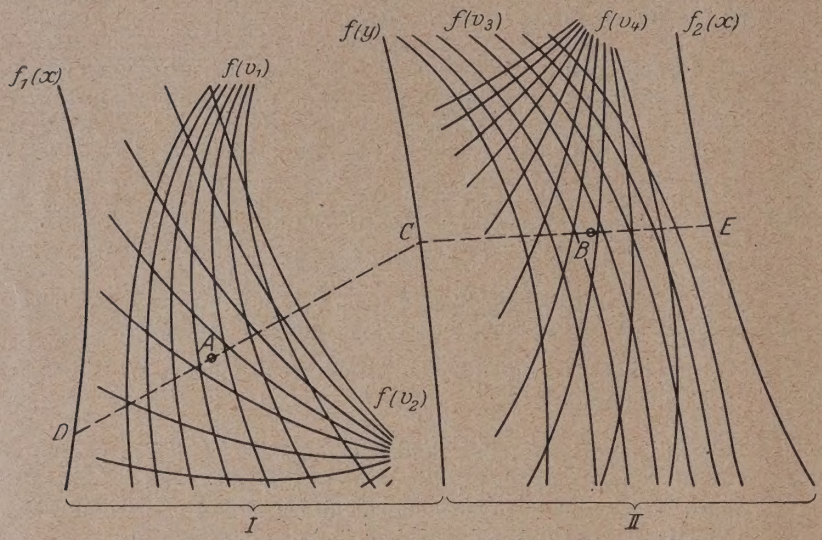


Abb. 2. Ebenes Doppelnomogramm für 6 Veränderliche, von denen 2 unbekannt sind.

möglichen lassen, die in Abb. 1 und 2 angedeutete vollkommene Koppelung beider Teilnomogramme durchzuführen (in der Regel mit Hilfe von Maßstabsänderungen), andernfalls müssen die beiden Teile mittelbar miteinander gekoppelt werden: die y-Skala wird beispielsweise doppelt ausgeführt und der auf der einen gefundene Wert auf die andere irgendwie übertragen.

B. Das optische Nomogramm.

Bewegliche Nomogramme sind solche mit beweglichen Elementen, wobei man unter letzteren bisher kotierte Kurvenscharen einerseits und bezifferte Skalen („Punktleiter") andererseits verstand. Es scheint übersehen worden zu sein, daß für graphische Darstellungen ein Punkt nur als Schnitt zweier Kurven, ein Punktleiter somit nur als Gruppenschnitt einer Kurve mit einer Kurvenschar in Frage kommt, woraus man erkennt, daß wohl eine Kurvenschar als solche, niemals aber eine Skala als „Element" bezeichnet werden kann, vielmehr besteht eine Punktleiter aus zwei Elementen:

1. der Achse, das ist eine gerade, gekrümmte oder gebrochene Linie ohne Skaleneinteilung und Bezifferung,
2. einer Kurvenschar, den „Bezifferungskurven", die häufig nur stückweise dargestellt werden, nämlich nur in der unmittelbaren Nachbarschaft der sie schneidenden Achse, sofern die Kurven in ihrem weiteren Verlauf nicht mehr benötigt werden.

Behält man nun die alte Definition beweglicher Nomogramme allgemein bei, so folgt zwangläufig, daß sich Achse und Kurvenschar einer „Skala" voneinander trennen oder, treffender ausgedrückt, relativ zueinander verschieben, also bewegen können. Die frühere „bewegliche Punktleiter" als Teil (nicht Element) eines beweglichen Nomogrammes erscheint somit als optisches Produkt einer über eine Kurvenschar hingleitenden Achse. Jetzt wird aber auch der relativ umgekehrte Vorgang, welcher für veränderliche Nomogramme kennzeichnend ist, als Bild einer unter einer Achse dahingleitenden Kurvenschar ausführbar; es können auch beide Elemente gleichzeitig in Bewegung gesetzt werden. Die zweiteilige Einheit „Achse plus zugehöriger (aber räumlich getrennter) Kurvenschar" ist das Kernstück des „optischen" Nomogramms, wenn beide Elemente optisch miteinander in Verbindung stehen, beispielsweise indem die Achsen des Nomogrammes auf durchsichtiger Unterlage aufgezeichnet sind und di zugehörigen Kurven auf darunter verschieblichen Blättern Scheiben, unendlichen Bändern, Walzen, oder umgekehrt.

Bisher konnte man durch eine Skala darstellen:

1. als feste Leiter:	1 Veränderliche
2. als bewegliche Leiter:	4 Veränderliche

Hingegen werden darstellbar bei Verwendung optische Skalen:

1. mit fester Achse	4 Veränderliche
2. mit beweglicher Achse	6 Veränderliche,

also erheblich mehr.

Selbstverständlich wächst mit der Zahl der dar stellbaren Veränderlichen auch die Anzahl der Be dingungsgleichungen, so daß der praktische Anwendungs bereich mit zunehmender Menge der Variablen in de Regel rasch abnimmt, ehe alle theoretischen Möglich keiten erschöpft sind. Jedoch kann durch die Anwendun optischer Nomogramme (in Form von optischen Skale oder Systemachsen oder durch optische Deckung sic kreuzender Kurvenscharen) wesentlich mehr erreich werden als bisher.

C. Das Nomometer.

Sind bestimmte Nomogramme vielseitig verwendbar un daher häufig in Benutzung — z. B. gute Nomogramme zur Be messung oder Prüfung von Eisenbetonquerschnitten in In genieurbüros oder bei der Baupolizei u. dgl. —, so wird dere Anwendung recht lästig, wenn diese Nomogramme aus ver schieblichen Blättern, Linealen u. dgl. bestehen, die durc kleine, aber alltägliche Unvorsichtigkeiten aus ihrer eben ein gestellten gewünschten Lage zueinander leicht verschobe werden und dann neuer Einstellung bedürfen. Überhaupt wir das Arbeiten mit beweglichen Nomogrammen nur dann an genehm empfunden, wenn die beweglichen Einzelteile in halt barer Verbindung zueinanderstehen. Man beachte, wie weni Freunde die beweglichen Nomogramme aus verschiebliche Blättern u. dgl. sich bisher erwerben konnten und wie gan allgemein verbreitet und gern benutzt dagegen der Rechen schieber ist, der ja auch nichts weiter als ein bewegliche Nomogramm darstellt, dessen Einzelteile aber in praktische haltbarer Verbindung zueinanderstehen. Es empfiehl sich daher, vielseitige und häufig benutzbare bewegliche Nomo gramme (nur solche) ebenfalls in Geräteform als „Nomometer" auszubilden, die sich bei genügende Handlichkeit und aus reichend niedrigem Preis schnell einführen werden. Ein solche Nomometer mit Verwendung von zwei optischen Skalen un Anwendung eines Doppelnomogrammes zeigen in einfachste Form Abb. 3 und 4 (einer Patentschrift des Verfassers ent nommen).

Die Nomogramme (k_1, k_2, k_3) und (k_3, k_4, k_5) sind in der Form des Doppelnomogramms miteinander vollkommen gekoppelt wobei im vorliegenden Falle k_2 bis k_4 übliche unbewegliche Punktleitern, k_1 und k_5 in diesem einfachsten schematischen Beispiel als optische nomographische Skalen ausgebildet sind, indem auf den Walzen w_1 und w_2 die Kurvenscharen l_1 und l_2 aufgetragen sind, deren visuelle Schnittpunkte mit der auf der Unterseite einer Glasplatte P_1 (bzw. P_2) eingeätzten (hier gradlinien) Achse p die veränderlichen Skalen k_1 und k_5 bilden. Durch Drehen der Walzen ändern sich die Strichteilungen dieser Punktleitern. Die Einstellung der Walzen geschieht mit Hilfe der Teilungen e und der Pfeile f. Gegebenenfalls kann eine weitere Veränderlichkeit durch Achsverschiebung der Walzen erzielt werden; dann wäre eine vertikale Einstellteilung anzubringen ähnlich der Teilung e (in Abb. 3 schematisch durch Teilung t angedeutet).

Die Zeiger z_1 und z_2 sind zwei längliche schmale in Rahmen gehaltene Glasscheibchen mit eingeätzten Ablesegraden (hier

ematisch als kräftiger Strich gezeichnet). Sie sind in A und
lrehbar und durchschieblich, im Gelenk G nur drehbar ab-
tützt. Die abstützenden mit Handgriffen versehenen Schieber
B und G laufen in Schienen g und sind an jeder Stelle fest-
mmbar. Die Achsen der Schienen entsprechen den Achsen
Punktleitern. (Selbstverständlich ist die hier beschriebene
bildung lediglich ein schematisches Bild des betreffenden
parates zur Erläuterung der Zusammenhänge. Die Aus-
rung wird praktischerweise wesentlich anders zu gestalten
, indem z. B. Zeiger und Schienen unter einer Deckplatte
ichtbar gemacht werden usw.)

Dieses hier gezeigte Nomometer arbeitet nun wie folgt:
Zwischen den fünf veränderlichen Größen v_1, v_2, e, x und y
gen die Beziehungen bestehen

$$\left| \begin{array}{l} v_1 = \varphi_1 \ (e;\ x;\ y) \\ v_2 = \varphi_2 \ (e;\ x;\ y) \end{array} \right|$$

Ferner seien mit Bezug auf obige Abbildungen beispiels-
ise gegeben:

$$e = 30;\ v_1\ (= k_2) = 210;\ v_2\ (= k_4) = 55000.$$

sucht sind dann x und y.

Man stellt zunächst die Walzen so ein, daß der Pfeil f auf
= 30 zeigt. Dann klemmt man den Schieber A bei 210, den
hieber B bei 55000 fest. Nun gleitet man langsam mit dem
hieber G in der Schiene g_2 entlang, wodurch sich gleich-
tig beide Zeiger z_1 und z_2 um die nun festen Drehpunkte A
d B drehen, bis zu dem Augenblick, wo die Zeiger-Enden E_1
d E_2 auf zwei gleichbezifferte Punkte weisen. Das ist
r der Fall bei dem Werte 0,8. Folglich ist

$$x = 0{,}8$$

eine gesuchte Wert; der andere wird durch die zugehörige
ge des Schiebers G bestimmt. Man liest ab

$$y = 75,$$

d die Aufgabe ist gelöst. Damit ist zugleich gezeigt, auf wie
ßerst einfache Weise (durch Gleitverschiebung des Gelenkes
die oben noch offengelassene Schwierigkeit der Auffindung
r richtigen Zeigerstellung D—A—C und C—B—E (Abb. 1)
hoben worden ist. Der ganze Vorgang nimmt zeitlich kaum
–2 Sekunden in Anspruch.

Die beiden Walzenteilungen e sind an sich beliebig und un-
hängig voneinander. Durch die willkürliche Auswahl der
ßstäbe für e steht ein einfaches und wirksames Mittel zur
einflussung und Regelung des Verlaufes der Bezifferungs-
rven l zur Verfügung. Da deren optische Schnittpunkte mit
n Achsen p die Skaleneinteilungen der Punktleitern ergeben,
d mit Rücksicht auf Deutlichkeit und leichte Ablesbarkeit
öglichst rechtwinklige Schnitte erwünscht. Fallen daher bei
endeiner für e gewählten linearen Teilung die Kurven l
ch und ziemlich gleichlaufend aus (vgl. z. B. die Kurvenschar
in Abb. 3 links), so kann die gewählte Teilung beibehalten
er gar noch enger gehalten werden. Andernfalls lassen sich
eile und stark divergierende Kurven l, die mit der Achse p
hlecht ablesbare Schnitte ergeben, entweder durch Anwendung
ner weiteren Teilung oder durch Gebrauch von verzerren-
n (z. B. logarithmischen) Maßstäben für e abflachen und
sammenfassen.

Fast immer wird es sich ohne Schwierigkeiten ermöglichen
ssen, beide Teilungen e gleichartig auszuführen; in diesen
llen läßt sich der Antrieb (das Einstellen) beider Walzen w
ler der sonst irgendwie ausgebildeten beweglichen Skalen-
träger miteinander mechanisch koppeln, so daß die Einstellung der einen Walze gleich für beide wirksam ist.

Es braucht wohl nicht besonders hervorgehoben zu werden, daß man selbstverständlich auch jedes einzelne der beiden gekoppelten Nomogramme I und II gesondert für sich als einfaches Nomogramm benutzen kann, wenn zwei Bestimmungsgrößen (2 Variable) desselben bekannt sind.

Die hier gezeigte Abbildung ist, wie bereits bemerkt, nur ein schematisches Bild einer einfachsten Ausführungsmöglich-

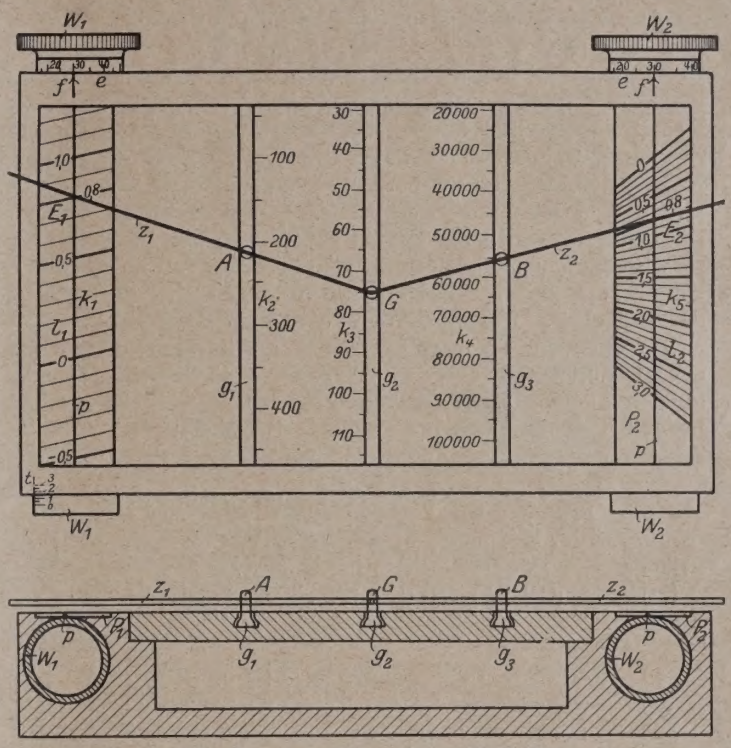


Abb. 3 und 4. Nomometer D. R. P. a.

keit. Der Anwendungsbereich dieses Apparates läßt sich bedeutend erweitern, indem man alle Skalen optisch ausbildet und überdies die Achsen (mit oder ohne Walzen) veränderlich (drehbar und querverschieblich) lagert. Dann lassen sich mit ihm sämtliche geradachsigen Nomogramme lösen. Weitere Anwendungsmöglichkeiten entstehen, wenn man die Achsen auswechselbar anbringt, so daß auch beliebige kurvenförmige Achsen eingesetzt werden können. Man erhält dann ein Universal-Nomometer, mit dem fast alle üblichen Nomogramme darstellbar sind. Jedenfalls ist durch diese neue und überraschend einfache Mechanisierung der Nomographie ein weiteres Gebiet neuer Möglichkeiten aufgeschlossen worden, auf dem noch interessante Erfolge zu erwarten sind.

Als lehrreiches Beispiel dafür, daß sich durch Anwendung eines derartigen Nomometers schwierigste bisher unlösbare oder nur durch umfangreiche langwierige Versuchsrechnungen angenähert zugängliche Probleme in unglaublich kurzer Zeit leicht und einfach lösen lassen, soll in einer späteren Abhandlung die technisch ebenso wichtige wie schwierige und bisher so gut wie ungelöste Aufgabe der wirtschaftlichen Bemessung des ausmittig belasteten ein- oder beiderseits bewehrten Plattenbalkenquerschnitts behandelt werden, deren Lösung ohne Rechnung im Zeitraum einiger Sekunden durchführbar ist.

ERFAHRUNGEN IM GUSSBETONBAU BEI DER HERSTELLUNG DER ZWILLINGSSCHACHTSCHLEUSE BEI FÜRSTENBERG/ODER.

Von den Regierungsbauräten Möller und F. Albrecht.

(Schluß von Seite 392).

4. Kontrolle des Abbindevorganges und Festsetzung der Zahl der stündlichen Mischungen.

Für den Beginn des Arbeitsvorganges eines Blockes wurde zunächst für die verschiedenen Abbindezeiten unter Zugrundelegung des größten Seitendruckes, für den die Schalung berechnet und ausgebildet war (z. B. 2,18 t/m²), die zulässige Aufstieggeschwindigkeit berechnet und daraus die Zahl der stündlichen Mischungen ermittelt. Die tatsächliche Abbindezeit des Betons ist bei so großen Blöcken schwer zu bestimmen; sie wird maßgebend beeinflußt von der Temperatur des frischen Betons, die weit geringeren Schwankungen unterliegt, als die der Außenluft. Deshalb wurden die den einzelnen Abbindezeiten entsprechenden Temperaturgrenzen geschätzt und die Zahl der Mischungen von der Temperatur des fertigen Betongemisches abhängig gemacht. Es ergab sich somit beispielsweise für einen normalen Sohlenblock folgende Arbeitstabelle:

Blockgrundfläche $(m)^2$	Temperatur im frischen Beton (Celsius)	Abbindezeit (Std.)	Zulässige Aufstieggeschwindigkeit (cm/Std.)	Zulässige Leistung	
				m³/Std.	Mischungen in der Stunde
390	über + 15°	12	14,7	57,4	79
390	+ 10 bis +15	16	11,1	43,2	60
390	+5 bis + 10	20	8,9	34,8	48
390	unter +5°	24	7,4	28,8	40

Bei mehrtägiger Arbeitsdauer ist dies Verfahren noch zu ungenau. Es ist dann unerläßlich, daß der Abbindevorgang genau verfolgt und der Arbeitsfortgang, d. h. die stündliche Leistung, nach ihm eingerichtet wird.

Nach den hier gemachten Beobachtungen geht das Abbinden in einem neu angefangenen Block zunächst nur ganz langsam vor sich, zumal wenn der Untergrund bezw. der untere Block völlig kalt ist. Häufig kann man 10 bis 20 Stunden lang keinerlei Erhärtung feststellen, so daß u. U. ein langsameres Betonieren erforderlich wird. Haben die ersten frischen Betonlagen des neuen Blockes aber erst eine gewisse Wärme entwickelt, dann schreitet der Prozeß eine Zeitlang wider Erwarten rasch bis an die obersten Schichten fort. Recht unangenehm ist im Sommer bei heißem und windigem Wetter das rasche Austrocknen und frühzeitige Anziehen der obersten Betonschicht. Auch scheinen atmosphärische Störungen (Gewitter und dergl.) die Abbindezeit des Zements zu beeinflussen.

Zur Kontrolle des Abbindevorganges wurden verschiedene Verfahren erprobt. Als einfachstes und zuverlässigstes Mittel hat sich die Prüfung mittels einer als Sondiereisen ohne Spitze ausgebildeten Rundeisenstange von 20 mm Drm. bewährt. Diese wird von einem Mann durch Drehen und Stoßen lotrecht in den Beton getrieben. Diese Prüfung wurde hier alle 2 bis 4 Stunden an mehreren Stellen des Blockes vorgenommen und das Ergebnis notiert. Hierbei muß auch beobachtet werden, ob der Abbindevorgang an den Außenschalungen und in Blockmitte gleichmäßig fortschreitet und nicht etwa durch äußere Einwirkungen (kalte Außenluft, Wasserentziehung durch die Schalung, Sonnenbestrahlung) in den Außenzonen in unzulässigem Maße verlangsamt oder beschleunigt wird. Nach den hier gemachten Beobachtungen soll die Eindringtiefe in der abgestandenen Schicht 1,0 bis 1,2 m betragen. Natürlich ist dieses hier festgelegte Kontrollmaß nicht ohne weiteres auf andere Verhältnisse übertragbar, vielmehr wird bei der Festlegung desselben die Ausbildung der Schalung und Rüstung und bis zu einem gewissen Grade auch die Kornzusammensetzung der Zuschlagstoffe berücksichtigt werden müssen. Auf Grund dieser Prüfungen muß g. F. die stündliche Leistung erhöht bzw. herabgesetzt werden, damit die zweckmäßige Aufstieggeschwindigkeit eingehalten wird, und damit die Standsicherheit der Schalungen und Rüstungen sowie die gute Verarbeitung der Betonmasse gewährleistet sind.

An dieser Stelle soll auch noch kurz auf den Einfluß des Frostes bei Gußbetonarbeiten eingegangen werden. Wenngleich der Abbindeprozeß eines bei Lufttemperatur um ± 0° fertiggestellten, massigen Blockes beim Einsetzen stärkerer Kälte auch nur verlangsamt, nicht aber unterbrochen wird, wie es durch Messungen erwiesen ist, so wird die Aufbereitung und das Einbringen des Gußbetons doch unmöglich, sobald die Temperatur für mehrere Stunden hintereinander unter — sinkt. Damit ist nämlich der Gefrierpunkt der Zementmischung erreicht; die an den Wandungen der Transportgefäße und Rinnen haftende Flüssigkeit erstarrt und die Beschickung des Blockes wird unmöglich. Gleichzeitig pflegt auch bei den im Winter sehr feuchten Zuschlagstoffen Klumpenbildung einzutreten, die ebenfalls die Weiterarbeit unterbindet.

Die Herbstmonate sind für große Gußbetonarbeiten am geeignetsten, da die Temperaturunterschiede zwischen Tag und Nacht im allgemeinen gering sind und die störenden Einflüsse der Sonnenbestrahlung fortfallen. Besonders empfiehlt es sich, Bauteile mit sehr großer Grundfläche im Herbst herzustellen, weil dann die Schwankungen der stündlichen Stundenleistungen nicht so groß sind und infolge des langsameren Abbindens eine größere Gewähr für die Auskömmlichkeit der Aufbereitungs- und Beschickungsanlagen gegeben ist.

Um vor Überraschungen durch strengen Frost möglichst sicher zu sein, hatte die Bauleitung mit der zuständigen Hauptwetterwarte in Berlin ein Abkommen getroffen, wonach sie auf aufkommende Frostgefahr sofort durch Fernsprecher aufmerksam gemacht wurde. Dies Verfahren hat sich ausgezeichnet bewährt.

5. Behandlung der Fugen.

Die Fugen bilden immer einen schwachen Punkt im Bauwerk. Bei der Bauausführung ist daher von vornherein darauf zu achten, nachteilige Folgen durch richtige Behandlung der Fugen abzuwenden. Die senkrechten Fugen wurden je nach Zweck und Bedeutung verschiedenartig ausgebildet und behandelt. Bei den Trennungsfugen (vgl. Abb. 13), die den Zweck haben, ein verschiedenartiges Setzen der einzelnen Bauwerksteile zu ermöglichen, besteht keinerlei starre Verbindung zwischen den einzelnen Bauwerksteilen. Es wurde vielmehr die Wandfläche des jeweils zuerst fertiggestellten Bauteiles mit Isoliermasse angestrichen, um ein Anbinden des frischen Betons am alten zu verhindern. Die Ausbildung der Trennungsfuge ist in Abb. 20 im Querschnitt dargestellt. Die Dichtung wird in erster Linie durch eine in Bitumen gebettete Bleiplatte gebildet. Zur Erhöhung der Nachgiebigkeit ist die Bitumenplatte mit einer Lage längsgelegter, goudronierter Hanfstricke ringsum belegt und dann mit Jutestreifen umwickelt. Außerdem sind die Trennungsfugen auf der rückwärtigen Mauerfläche mit Bleipappe beklebt. An der Kammerinnenseite sind die Bauwerkskanten beiderseits mit im Beton verankerten Schutzwinkeln verkleidet, deren Zwischenraum durch Vorlage ei-

oudronierten Hanfstrickes und durch nachträgliches Einemmen von Werg und präpariertem Hanfstrick gedichtet urden. Zur Beobachtung der Wirkungsweise dieser

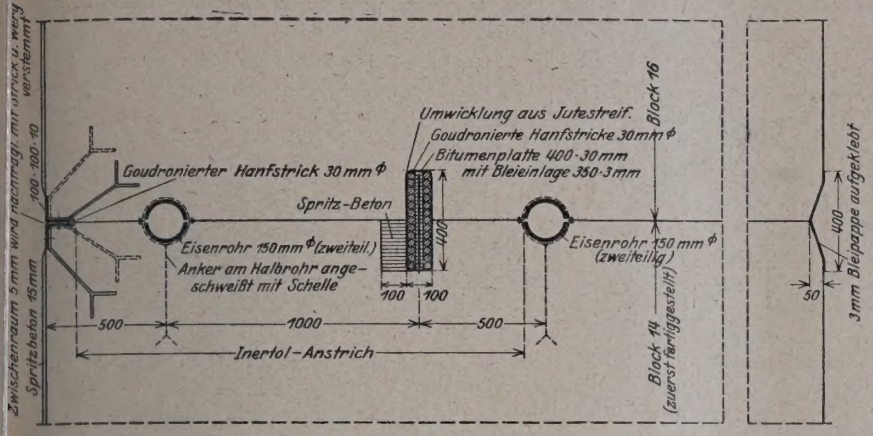


Abb. 20. Ausbildung der Trennungsfugen.

Dichtungseinlagen sind in jeder Trennungsfuge 2 zweiteilige, len Kammerquerschnitt U-förmig umfassende Beobachtungsohre eingebaut.

Grundsätzlich anders wurden die Fugen behandelt, durch welche die beiden Sohlenplatten unter den eigentlichen Kammermauern in je 7 Arbeitsabschnitte unterteilt wurden. Beim Einschalen erhielten hier die Querwände der zuerst herzustellenden Blöcke einen schwachen Anzug von 1:100 nach oben, so daß die 3 restlichen Blöcke sich später gewissermaßen keilförmig zwischen die fertigabgebundenen Blöcke hineindrückten (vgl. Abb. 13). Um den statischen Anforderungen zu genügen, wurden Rundeisenstangen von 5 m Länge und 40 mm Drm. jeweils abwechselnd 2,0 und 3,0 m weit durch die Querschalung hindurchgesteckt und somit zunächst in die ersten, später auch in die Zwischenblöcke einbetoniert. Die Zahl dieser Verbindungseisen wurde so gewählt, daß sich ein Sohlenblock vollständig an den beiden Nachbarblöcken aufhängen kann. Bisher, 2 Jahre nach Fertigstellung, zeigen die Blöcke selbst keinerlei Risse. Die Fugen markieren sich als ganz schwache Haarlinien; Wasser tritt nur als Schwitzwasser durch.

Die Dehnungsfugen in den Seitenmauern, die zum Ausgleich der Schwind- und Temperaturspannungen dienen, erhielten glatte Flächen, die mit Inertol gestrichen wurden. Die Dichtung erfolgte in ähnlicher Weise wie bei den Trennungsfugen.

Die Dehnungsschlitze, die die Fortsetzung der nur im Mauerkopf angeordneten Dehnungsfugen bilden, reichen von der den Temperatureinflüssen ausgesetzten Kammerinnenfläche gerechnet nur 1 m tief in die Mauer hinein und sind durch Einbetonieren von entsprechend breiten Blechstreifen gebildet. Die Vorderkanten sind in der üblichen Weise durch Winkel geschützt und durch Teerstricke gedichtet. Um ein Aufreißen dieser Schlitze durch den rückwärtigen Teil der Mauer hindurch zu verhindern, ist hinter dem Schlitz eine besondere Längsbewehrung angeordnet. Trotzdem sind im obersten schwachen Mauerteil an einzelnen Stellen feine Risse hinter dem Schlitz entstanden.

Die grundsätzliche Einfassung aller senkrechten Mauerwerkskanten, im besonderen an den Fugen, hat sich sehr gut bewährt.

Bei der Verwendung von präparierten Hanfstricken und dgl. zur Dichtung der Fugen muß ein Imprägniermittel vorgeschrieben werden, das durch Kalkwasser nicht gelöst wird. Gewöhnliche Teerstricke sind also nicht geeignet.

Große Wichtigkeit wurde auch der Behandlung der wagerechten Fugen beigemessen. Der größere Wasserzusatz, wie er bei der Aufbereitung von Gußbeton und auch bei weichem Beton zur Anwendung kommt, hat zur Folge, daß sich die Oberfläche jedes Blockes mit einer mehr oder weniger dünnen Schlammhaut überzieht. Je mehr überschüssiges Wasser der Beton enthält, um so stärker ist die Schlammabsonderung d. h. die Ausspülung und Ansammlung einzelner Bestandteile von Zement und Traß (hauptsächlich des Kalkes) an der Oberfläche. Diese Schlammschicht ist im Wasser löslich, wird schmierig und verhindert die Verbindung zwischen altem und frischem Beton; sie muß vor dem Weiterbetonieren restlos entfernt werden.

Aus diesem Grunde wurden die wagrechten Fugen (Arbeitsfugen) vollständig mit dem Preßluftmeißel aufgerauht. Der grobe Schutt wurde mit Schaufel und Stahlbesen abgekehrt, danach wurde die ganze Blockoberfläche mit Druckwasser abgespritzt und reingespült. Ein Abblasen des Steinmehls und Staubes mit Preßluft war im allgemeinen leider nicht durchführbar, da hier grundsätzlich zuerst die Schalungen gestellt wurden, und diese ein Abziehen der Staubwolken unmöglich machten.

Um einen guten, dichten Verband zwischen den beiden aufeinanderliegenden Blöcken zu erzielen, wurde die Oberfläche jedes Blockes mit einer etwa 20 cm tiefen Verzahnung versehen. Hierbei wurde grundsätzlich der mittlere Streifen tiefer gelegt; die Vertiefung wurde mit Wasser gefüllt, wodurch das Feuchthalten des Blockes wesentlich erleichtert wurde. Außer der normal durchgehenden Eisenbewehrung wurden ferner — gewissermaßen zum Vernähen der Arbeitsfugen — in Abständen von 50 cm Eisenanker (sog. Dübel) eingebaut. Außerdem wurde zu Beginn der Betonierungsperiode des neuen Blocks zunächst eine i. M. 20 cm starke, reine Kiesbetonschicht (ohne Beigabe von Splitt und Schotter) eingebracht, wie sie auch in den inzwischen neu erschienenen Eisenbetonbestimmungen vorgeschrieben ist. Sie wird für sehr zweckmäßig gehalten, da durch sie verhindert wird, daß die gröberen Zuschlagstoffe sich flach auf der Oberfläche des Unterblockes lagern und Hohlräume verursachen. Um die Verbindung noch inniger und dichter zu gestalten, kann man unmittelbar vor dem Einbringen der Kiesbeton-Übergangsschicht auf die Oberfläche des alten Baublockes eine dünne Lage Spritzbeton aufbringen.

6. Nachbehandlung des Betons.

Um das Austrocknen der Außenzonen des Betons und die Bildung von Temperaturrissen zu verhüten, wurde hier die Schalung grundsätzlich möglichst lange (mindestens 4 Wochen) stehen gelassen, was sich ohne Schwierigkeiten einrichten ließ. Die Blockoberfläche wurde mit Säcken abgedeckt und feucht gehalten. Nach dem Entschalen wurden auch die Wandflächen noch 2 bis 4 Wochen lang angenäßt. Das Annässen des Betons wird auch bei spätem Entschalen für äußerst zweckmäßig gehalten und zwar sollte man bis zum Alter von etwa 3 Monaten alle Außenflächen ständig feucht halten.

Andererseits ist man bekanntlich dazu übergegangen, den noch frischen Beton sogleich nach dem Entschalen mit einem Teerpräparat (Inertol od. dgl.) zu streichen, um das Wasser zurückzuhalten. Die mit diesem Verfahren hier gemachten, wenigen Versuche lassen eine Beurteilung nicht zu.

Wie die Schalung einerseits ein zu rasches Austrocknen des Betons verhindert, so genügt sie andererseits auch, um einen frisch betonierten Bauwerksteil mit nicht zu geringen Abmessungen ausreichend gegen die schädlichen Einwirkungen des während der Abbindezeit etwa auftretenden Frostes zu schützen. Messungen ergaben, daß die Eigenwärme des Betons, jedenfalls bei großen Blöcken, voll ausreicht, um eine Unterbrechung des Abbindevorganges auch an den Außenflächen zu verhindern. Selbst bei anhaltendem Frost sank die Lufttemperatur unmittelbar hinter der Schalung kaum unter + 10° C. Oben wurden die frischen Blöcke bei Frostgefahr mit Stroh abgedeckt. Dieser Schutz ist jedoch gering und genügt nur bei schwachem Frost. Durch Messungen wurde festgestellt, daß bei einer 30 cm starken Strohlage die Temperatur auf dem Block nur

2 bis 3° höher lag als die der freien Luft. Bei stärkerem Frost wurde daher die Strohlage mit Schalungstafeln oder Segeltuchplänen abgedeckt, so daß Frostschäden auch bei dünnen Decken usw. an keiner Stelle aufgetreten sind.

7. Spritzputzarbeiten.

Wie vorher im Teil I erwähnt, wurden auf Grund der günstigen Versuchsergebnisse umfangreiche Teile des Schleusenbauwerks mit Spritzputz verkleidet. Über die Ausführung der Spritzputzarbeiten am Bauwerk wurden besondere praktische Versuche gemacht. Vor dem Auftragen des Spritzputzes müssen die Betonflächen gründlich gereinigt, rauh gemacht und angenäßt werden, um ein festes und völlig wasserdichtes Anhaften des Putzes an dem alten, abgebundenen Beton zu erzielen. Ein Antragen auf die noch frische Betonfläche unmittelbar nach dem Entschalen ist unbedingt anzustreben, bei so großen Bauwerken im allgemeinen aber nicht durchführbar. Wenngleich die Wasserdichtigkeits- und Haftfestigkeitsversuche ergeben hatten, daß eine gründliche Vorbehandlung der Betonflächen mit dem Sandstrahlgebläse genügt, wurden die Kammerwände und Kanäle, um eine besonders gute Haftfestigkeit zu erreichen, mit dem Preßluftmeißel aufgerauht, wobei gleichzeitig Unebenheiten infolge Verdrückungen der Schalungen beseitigt wurden. Andere Bauteile wurden auch mittels Sandstrahlgebläse gereinigt und rauh gemacht. Die Spritzbetonarbeiten wurden hier nach der Arbeitsweise der Kraftbau-A. G., deren Patent inzwischen von der Torkret Gesellschaft erworben ist, ausgeführt. Hierbei wird der Mörtel erdfeucht angemacht und so fertig aufbereitet erst am Ende der Druckluftleitung der Spritzdüse zugeführt. Die Mörtelmischung bestand aus 1 Rt. Zement, 0,5 Rt. Traß und 5 Rt. Sand bis 4 mm Korngröße. Bei Sohlenflächen wurde die Mischung wegen des geringeren Rückpralls etwas fetter angemacht, um im fertigen Putz die gleiche Zusammensetzung — etwa 1:3,5 — zu erhalten. Die Gesamtstärke der Putzschicht wechselte zwischen 1,5 und 5 cm; das Auftragen erfolgte in zahlreichen Lagen, von denen die letzten überall dort, wo ein Entlangscheuern der Fahrzeuge oder ein Durchfließen von Wasser mit großer Geschwindigkeit in Frage kommt, mit dem Reibebrett glatt gerieben wurden. Versuchsweise ist in einem Umlaufkanal auf den abgeriebenen Spritzputz noch ein mit der Stahlkelle gebügelter Zementputz von 1—2 mm Stärke aufgebracht.

In den Verbindungs- und Zulaufkanälen des Oberhaupts ist der dort 5 cm starke Spritzputz durch kreuzweise in je 25 cm Abstand angeordnete und mit Hilfe von vorher einbetonierten Ankern befestigte Rundeisen von 8 mm Stärke armiert. Beim Einspritzen der Eisenbewehrung muß sorgfältig darauf geachtet werden, daß hinter den Eisen keine Hohlräume entstehen. Das Antragen des Spritzputzes an die Deckenflächen bereitete keine besonderen Schwierigkeiten. Hierbei konnten allerdings nicht die normalen Spritzmaschinen mit kurzen Düsen, sondern nur die große Kraftbaumaschine mit Schlauchansatz verwendet werden. Am schwierigsten gestaltete sich das Spritzen gegen Sohlenflächen wegen der Beseitigung des zurückgeprallten Sandes. Der nach allen Seiten verstreute Rückprall mußte jedesmal nach Leerung des Einfülltrichters mit trockener Preßluft wieder abgeblasen werden.

Das hier angewandte Arbeitsverfahren hat sich in technischer Hinsicht sehr gut bewährt. Nach dem Erhärten des Spritzputzes wurde jede Teilfläche mit dem Hammer abgeklopft und auf Fehlstellen untersucht. Nacharbeiten wurden verhältnismäßig selten erforderlich, da bei dem Kraftbau-System der Wasserzusatz bei der Mörtelbereitung genau bemessen und kontrolliert werden kann. Im übrigen treten die Nachteile des zu großen Wasserzusatzes und des Auftragens zu dicker Lagen meist innerhalb weniger Stunden durch Abfallen oder Rissigwerden der betreffenden Putzschicht in Erscheinung. Ob das Kraftbau-System der sog. Torkret-Kanone auch in wirtschaftlicher Hinsicht überlegen ist, erscheint zweifelhaft, weil bei ersterem die Beschickung der Spritzmaschine an d Arbeitsstelle erfolgen muß und der Antransport der Materialie hierher in vielen Fällen sehr umständlich sein dürfte. Auc ist der Luftbedarf und dementsprechend der Strombeda recht erheblich.

Die Spritzputzflächen der Häupter wurden nach Möglic keit, unmittelbar nachdem die Oberfläche abgetrocknet war, m einem doppelten Inertolanstrich versehen. Dieser Anstric wurde mittels Farbspritzgeräts aufgetragen, wobei Sprit pistolen der Firmen Dénes & Friedmann, Berlin-Halensee un Leipziger Tangier-Manier, Leipzig-Plagwitz, Verwendung fande Beide Geräte haben sich gleich gut bewährt. Die Verwendun des Druckluft-Spritzverfahrens bietet eine Reihe von Vorteile gegenüber dem Anstrich von Hand, bei dem die Güte der Arbe in erster Linie von der Handfertigkeit und Zuverlässigkeit d Anstreichers abhängig ist. Mit der Farbspritzpistole läßt sic die Farbe nach kurzer Anlernung der Bedienungsleute dün und gleichmäßig deckend auftragen, wobei auch alle Pore und Unebenheiten gut ausgefüllt werden, was bei Betonfläche von besonderem Wert ist. Außerdem bietet das Verfahre auch noch wirtschaftliche Vorteile, da die Ausführung billig und der Verbrauch an Farbe bedeutend geringer ist als b Handarbeit.

8. Temperaturmessungen.

In ähnlicher Weise wie bei anderen Bauwerken wurde auch hier beim Betonieren Wärmemessungen ausgeführt. Hierz wurden in der Sohle und der Seitenmauer der einen Schleus elektrische Thermometer in verschiedenen Höhen und ve schiedenen Abständen von der Schalung eingebaut. Die größt Erwärmung trat naturgemäß im Kern der 5 m starken Sohl ein; dieser Block wurde Ende November betoniert. Hier betru der Temperaturunterschied gegenüber der Außenluft bis z 40° C und wurde erst am 12. Tage erreicht. In dem Seitenmaue block, der im August gegossen wurde, betrug die größte Diff renz am 4. Tage rd. 30° C. Die in Kurven aufgetragenen Me ergebnisse lassen die Verlangsamung der Abkühlung und dam des Abbindevorganges des bei sehr kühler Witterung betonierte Sohlenblocks erkennen. Ebenso trat die Wiedererwärmun eines Blockes beim Daraufbetonieren eines neuen deutlich i Erscheinung; sie betrug in 1 m Tiefe etwa 10° C, in 2,50 m Tie noch etwa 2°.

9. Arbeitszeit und Leistungen.

Da die vorbereitenden Arbeiten, d. h. die Schalungs Eisen- und Rinnenarbeiten, bedeutend mehr Zeit in Anspruc nehmen, als das Einbringen des Betons, konnte immer nu mit Zwischenpausen betoniert werden. Wenn man von d Zeit für das Einrichten der Baustelle absieht, wurde durch schnittlich nur an 35 vH. aller Werktage betoniert.

Jeder Block wurde stets in einem Guß hergestellt; dab wurde in Tag- und Nachtschicht mit je 10½stündiger rein Arbeitszeit betoniert; für Schichtwechsel, Mittagessen un Frühstück wurden in 24 Stunden 6 Pausen von je nur 30 M nuten Dauer eingelegt, um die Beschickung nicht länger a unbedingt erforderlich zu unterbrechen.

Bei diesem äußerst angespannten Arbeitsbetrieb ist gelungen, sehr große Leistungen zu erzielen, wie sie bei gleich artigen Bauwerken bisher wohl noch nicht erreicht sind.

So betrug z. B.

die Durchschnittsleistung eines Betoniertages zu 21 Arbeitsstunden	= 834 m
die größte Tagesleistung	= 1 750 m
die größte Wochenleistung (7 Tage)	= 10 445 m
die größte Monatsleistung	= 18 527 m

Die Einzelmonats- und Gesamtleistungen während d Hauptbauzeit sind in Abb. 21 und 22 dargestellt.

10. Bauleitung und Bauaufsicht.

Um alle von ähnlichen Bauausführungen her bekannt-ordenen und vor allem die bei den hiesigen Vorarbeiten onnenen Erfahrungen auszunutzen und auszuwerten, hatte die Reichswasserstraßenverwaltung verhältnismäßig weitgehende Rechte hinsichtlich der Bauleitung vorbehalten und im Einverständnis mit der ausführenden Firma Habermann & Guckes-Liebold A. G. zur gründlichen Überwachung aller Arbeiten einen umfangreichen Aufsichtsdienst eingerichtet.

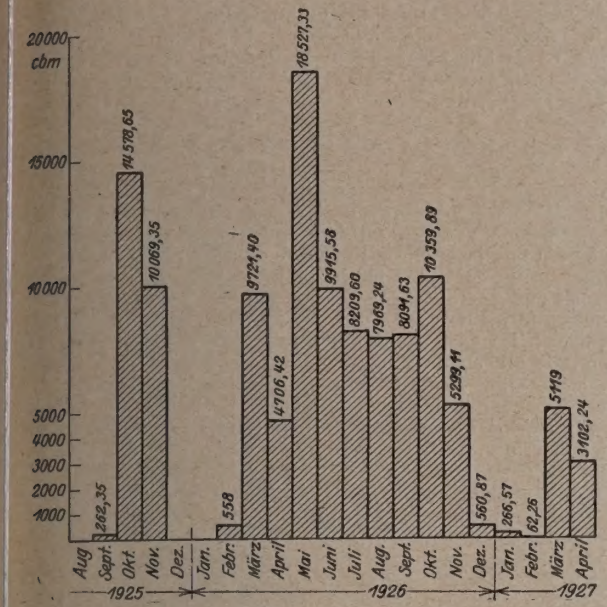


Abb. 21. Monatsleistungen.

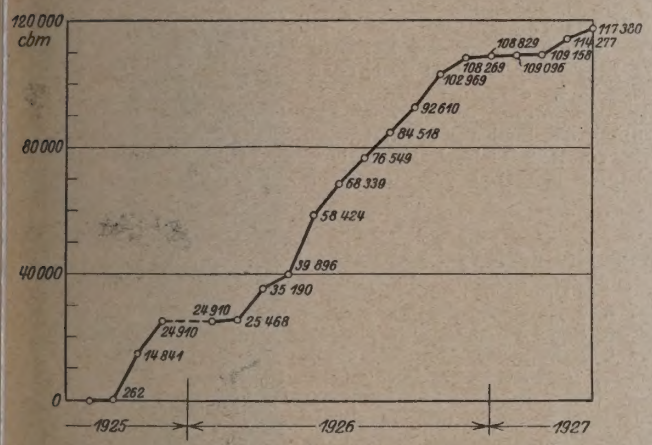


Abb. 22.
Betonleistungen während der Hauptbauzeit.

Vor der Freigabe eines Blockes zum Betonieren wurden neben der Abnahme von Schalung, Rüstung, Dichtungen, Eisenbewehrung und Ausrüstungsstücken auch alle den Betonierungsvorgang betreffenden Vorbereitungen wie Anordnung, Gefälle, Reichweite und Beweglichkeit der Rinnen, Betriebsfähigkeit der Misch- und Förderanlagen usw. überwacht und kontrolliert. Die Höhe des jeweiligen Wasserzusatzes und der erforderlichen bzw. zulässigen Leistung (Zahl der stündlichen Mischungen) sowie die Mischdauer wurden ausschließlich von der Bauleitung bestimmt. Die Arbeitsausführung wurde in der Weise überwacht, daß unter dem Bauleiter vier besondere, örtlich begrenzte Aufsichtsbezirke eingerichtet waren; diese umfaßten 1. den Silo für die Bindemittel und die Vormischanlage, 2. den Bunker für die Zuschlagstoffe und die Hauptmischanlage, 3. den Baublock und 4. den Prüfraum für die Baustoffuntersuchungen. Die Aufsichtführenden waren unter sich sowie mit dem Baubüro durch Fernsprecher verbunden. Da es sich besonders in den Bezirken 1 und 2 um einen rein fabrikmäßigen Betrieb handelt, wurde eine Dienstanweisung ausgearbeitet, in der die wichtigsten Aufgaben zusammengestellt waren; diese hat sich besonders bei Personalwechsel als sehr zweckmäßig erwiesen. Am Schluß jeder Schicht wurden von sämtlichen Aufsichtführenden alle Ergebnisse, Feststellungen und Vorkommnisse in ein Arbeitsbuch eingetragen.

Eine derartig umfassende und gründliche Beaufsichtigung aller Arbeitsvorgänge ist bei so großen und schwierigen Bauausführungen dringend zu empfehlen, zumal die entstehenden Kosten im Verhältnis zu dem dadurch abwendbaren Schaden sehr gering sind.

11. Kosten.

Die Kosten für die Herstellung und Verarbeitung des Betons einschließlich Beschaffung aller erforderlichen Materialien sind in Abb. 23 für die verschiedenen, angewendeten Mischungen zeichnerisch dargestellt. Daneben sind die unter Berücksichtigung der verwendeten Massen aus den Kosten der einzelnen Mischungen gemittelten Durchschnittskosten dargestellt unter Hinzufügung der anteiligen Kosten für die Baustelleneinrichtung und für die Eisenbewehrung. Die Kosten betrugen danach für 1 m³ Beton rd. 34,30 RM. und zuzüglich der Baustelleneinrichtung und der im vorliegenden Fall infolge des nicht sehr günstigen Baugrundes in sehr großen Mengen verwendeten Eiseneinlagen rd. 47.— RM.

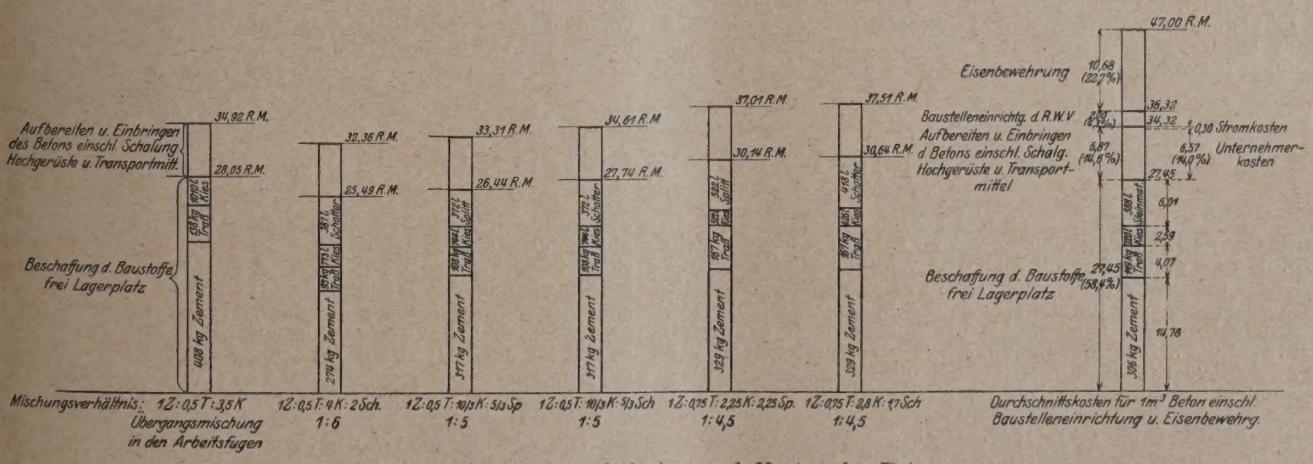


Abb. 23. Mischungsverhältnisse und Kosten des Betons.

KURZE TECHNISCHE BERICHTE.

Bauunfall Karstadt in Kassel.

Durch die Tageszeitungen ging vor einiger Zeit die Nachricht, daß am 25. Januar in Kassel-Bettenhausen ein Neubau der Firma Karstadt A.-G. eingestürzt ist. Die Meldungen über Einzelheiten und die vermutlichen Ursachen des Einsturzes waren zum Teil sehr unwahrscheinlich und unverständlich. Ich habe daher am 27. Januar die Unfallstelle besichtigt. Es handelt sich um einen Fabrikneubau von rechteckigem Grundriß, Kellergeschoß und zwei darüberliegenden Geschossen. Die Decken waren kreuzweise bewehrte Eisenbetondecken, die an den Außenseiten unmittelbar auf dem Ziegelmauerwerk, sonst auf Eisenbetonunterzügen auflagen. Die Eisenbetonunterzüge ruhten auf Eisenbetonsäulen auf, von denen 8 Stück in den Außenwänden, 4 Stück im Innern des Gebäudes standen. Es war also ein neunfeldriges System, in dem die einzelnen Deckenfelder etwa 8 × 7 m Spannweite hatten. Die Dicke der obersten Decke, die zugleich Dachdecke war, war 17 cm.

Nach Aussage eines Poliers und verschiedener Arbeiter soll der Unfall in der Weise eingetreten sein, daß eine der vier Innensäulen im obersten Geschoß plötzlich auf etwa 80 cm Höhe vom Fußboden an gerechnet einen klaffenden Riß zeigte, der sich rasch erweiterte, worauf der Beton absprang, die Eisen zutage traten und die Stütze umstürzte und die darüberliegende Dachdecke mitriß. Die herabstürzende Dachdecke durchschlug alsdann die darunterliegende und die nächstfolgende Decke, so daß der ganze Bau zusammenbrach. Wenn die eine Säule im Dachgeschoß tatsächlich in dieser Weise zusammengebrochen ist, so muß sie starke Biegungsbeanspruchungen bekommen haben, die durch eine Bewegung des anschließenden äußeren Deckenfeldes nach außen hervorgerufen worden sein können.

Die oberste Decke war in der Zeit vom 7. bis 10. Dezember 1927 bei frostfreiem Wetter betoniert worden. Bald darauf, also während der Erhärtungszeit des Betons, trat starker Frost ein, der mehrere Tage anhielt. Zwischen Weihnachten und Neujahr, also zu einer Zeit, als die Dachdecke etwas mehr als 14 Tage alt war, wurde eine Bimsbetonschicht darauf gebracht, die in der Mitte des Gebäudes 25 cm dick war und nach den Außenseiten hin abnahm. Die Deckenfelder der Dachdecke wurden etwa am 10. Januar 1928 ausgeschalt und alle Stützen entfernt. Notstützen sollen nicht stehengeblieben sein. Unter den Balken waren z. Z. des Einsturzes noch das untere Schalungsbrett und wenige Stützen vorhanden. Während der größte Teil des Daches schon seit längerer Zeit mit Dachpappe abgedeckt worden war, war dies in dem Teil, der über der zuerst zusammengebrochenen Stütze lag, erst einige Tage vor dem Einsturz geschehen. Vorher hatte es viel und ausgiebig geregnet, so daß angenommen werden kann, daß sich der Bimsbeton mit Wasser vollgesogen und sein Eigengewicht vermehrt hat. Bei der Besichtigung am 27. Januar machte auch der Beton der zuerst gebrochenen Säule den Eindruck, als ob er durchfeuchtet sei. Der Beton der übrigen Säulen und der Deckenplatten sowie der Unterzüge machte, soweit sich dies an der Unfallstelle feststellen ließ, einen guten und zuverlässigen Eindruck.

Näheres über die Unfallursache läßt sich natürlich mit Gewißheit heute noch nicht sagen. Die Unfallstelle ist ein wüster Trümmerhaufen. Da Menschenleben zu beklagen sind, liegt das weitere zunächst bei der Staatsanwaltschaft.

Der Fall gibt Veranlassung, erneut darauf hinzuweisen, daß nach § 11 der Eisenbetonbestimmungen des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton vom September 1925 bezgl. der Festsetzung der Schalungsfristen besondere Vorsicht bei Bauteilen, z. B. bei Dächern und Dachdecken geboten ist, die beim Ausschalen nahezu die volle rechnungsmäßige Last haben. Für weitgespannte Deckenplatten gilt bei günstiger Witterung (niedrigste Tagestemperatur über 5°) im allgemeinen eine Ausschalungsfrist von drei Wochen. Bei großen Stützweiten und Abmessungen ist diese Ausschalungsfrist unter Umständen au Doppelte zu verlängern. Besondere Vorsicht ist am Platze, we kühler Witterung (niedrigste Tagestemperatur zwischen + 5 u betoniert wurde. Tritt während der Erhärtung Frost ein, so si Ausschalungsfristen mindestens um die Dauer der Frostzeit z längern. Außerdem sollen allgemein die Notstützen nach der schalung wenigstens noch 14 Tage und bei Frostzeit entspre länger erhalten bleiben. W. Pet

Die Tore der Raffelberg-Schleuse bei Mülheim a. d. R

Von Hubert Engels.

In meinem Handbuch des Wasserbaues habe ich mit (2. Auflage Seite 1124, 3. Auflage Seite 1145), daß die daselbs öffentlichten und beurteilten Entwürfe von Walzentoren für die S fahrtsschleuse in der Ruhr bei Mülheim — die Raffelberg-Schle demnächst zur Ausführung gelangen würden. Das bedarf einer tigstellung, da nicht, wie in der Tat anfänglich beabsichtigt, W tore, sondern im Oberhaupt ein Klapptor und im Unterhau Schiebetor eingebaut sind.

Hierfür sind, wie mir von zuständiger Seite mitgeteilt ist, h sächlich Erwägungen finanzieller und ästhetischer Natur — die Sc sollte mit Rücksicht auf das Landschaftsbild am Soolbad Raff von hohen Aufbauten freigehalten werden — maßgebend ge Den ästhetischen Bedenken — es handelt sich dabei für mic heimatlichen Boden — kann ich mich nicht anschließen, und wenn die Tore auf Grund der Erfahrungen am Rhein-Herne-Kan Schleusen im Bodensenkungsgebiet gewählt worden sind, so w doch Walzentore gerade im Bodensenkungsgebiet gegenüber de geführten Toren erhebliche Vorteile geboten haben, da hier eine lichst gedrungene Form der Schleusenhäupter erwünscht ist, wä beim Klapptor die erforderlichen Umläufe und die Schwächun Sohle durch die Tornischen ebenso nachteilig wirken wie beim Sc tor die Verbreiterung des Hauptes durch die Torkammern.

Vermutlich deshalb hat man am Lippe-Seiten-Kanal Hubtore ausgeführt, die allerdings nicht, wie Walzentore, unmittelbar zur Füllung der Schleuse benutzt werden, sondern vielmehr mit eingebauten Schützen versehen sind.

Selbsttätige Nagelmaschine.

Die Duplex-Automatic-Nailer-Co. in Logansport (Indiana) baut selbsttätige Nagelmaschinen für Brücken- und Warenhausbodenbeläge, Frachtwagen- und Schiffbau, von denen die kleinere dreibolzige 22 kg wiegt und 60 Nägel in der Minute schlägt, die größere zweibolzige 35 kg wiegt und 20 große Nägel minutlich schlagen kann. Sie erfordern Druckluft von 6 bis 8,5 Atm. für den Betrieb, haben Aluminiumgehäuse, bronzeu dete Schlagbolzen und Nägelführungen aus gehärtetem Stahl. Engineering-News-Record vom 8. Dez. 1927, S. 942 mit 2 Abb.)

WIRTSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN.

Einführung der VOB. in Bayern. Durch eine Bekanntmachung sämtlicher bayerischer Staatsministerien vom 1. Mai 1928 ist nunmehr die VOB. in allen drei Teilen mit sofortiger Wirksamkeit für den Geschäftsbereich sämtlicher Staatsministerien in Bayern probeweise eingeführt worden, und zwar für alle Bauleistungen, soweit sie aus staatlichen Mitteln bestritten werden. Als ergänzenden Bestandteil der VOB. sind die „Besonderen Vertragsbedingungen" zu verwenden, welche vom Staatsministerium des Innern im Benehmen mit den beteiligten Kreisen ausgearbeitet worden sind.

Die Bautätigkeit im Jahre 1927. Nach den Feststellungen des Statistischen Reichsamts wurden im Jahre 1927 207 420 Gebäude insgesamt fertiggestellt, gegenüber 97 838 im Jahre 1926 und 89 175 in 1925. Von diesen waren 76 052 Nutzbauten (1926: 63 757 und 1925: 76 328). Die zahlenmäßige Höhe des Jahres 1925 ist im Vorjahre also, trotz der erheblich gesunderen Wirtschaftslage gegenüber dem Krisenjahr 1925, nicht erreicht worden. Der grundlegende Mangel der amtlichen Statistik liegt aber darin, daß nur die Zahl der objekte erfaßt wird, daß dagegen der Umfang und Wert unb sichtigt bleiben. Nach anderweitigen Feststellungen ist es aber scheinlich, daß der Durchschnittswert je Bauvorhaben in gangenen Jahre über dem des Jahres 1925 liegt.

Die Zahl der Wohngebäude ist von 89 175 im Jahre 192 97 838 im Jahre 1926 auf 131 368 im vergangenen Jahre sta stiegen. Hier ist aber deutlich eine Zunahme der Durchschnitt zu erkennen. Während die Zahl der Wohngebäude gegen 19 34,2 v.H. zunahm, stieg die Zahl der Wohnungen in Wohngeb um 43,8 v.H. Wenn auch die Durchschnittsgröße der erstellten nungen gegenüber 1926 um ein geringes abgenommen hat, so is die Wohnung als bestimmte wirtschaftliche Einheit ein bessere gleichsmaßstab, als das Gebäude. Insgesamt sind 284 444 Wohn neu errichtet worden, davon 281 090 in Wohngebäuden. Bei d nahme eines Durchschnittswertes von 10 000 RM je Wohnung also für den Wohnungsbau über 2,8 Milliarden Mark aufgev

n, von denen aber wahrscheinlich mehr als 800 Millionen Mark nicht konsolidiert sind und daher den Wohnungsbau des laufenahres einschränken. Andererseits ist ein großer Bestand beier Wohnungsbauten (in Berlin allein 18 000 Wohnungen, nzen Reich sollen es 140 000 sein) in das neue Baujahr herübermen worden. Diese Zahl wird das Ergebnis für den Wohnungsn Jahre 1928 erheblich beeinflussen können, wenngleich hier die ellen Schwierigkeiten mindestens ebenso groß sein dürften, i den noch nicht konsolidierten Krediten des Jahres 1927.

Der Bauherr im Wohnungsbau. Für das vergangene Baujahr ist rsten Male eine Aufteilung der Bautätigkeit auf die drei Gruppen auherren vorgenommen worden, die für den Wohnungsbau in cht kommen. An erster Stelle stehen hier die privaten Bau-, auf welche 169 395 Wohnungen, gleich 60,3 v. H. aller in gebäuden errichteten Wohnungen entfielen. Die gemeingen Baugesellschaften ließen 78 426 Wohnungen, gleich H., und die öffentlichen Körperschaften und Behörden Wohnungen, gleich 11,8 v.H., herstellen. Während aber in den n Gemeinden mit bis zu 2000 Einwohnern der private Bauherr .H. aller Wohnungen in diesen Gemeinden errichtet und auch in sämtlichen Gemeinden mit bis zu 100 000 Einwohnern von 135 481 Wohnungen, gleich 69,7 v.H., aller dort erstellter Wohn erbaut werden, ändert sich in den Großstädten (den Gen mit über 100 000 Einwohnern) das Bild: der Anteil der gehützigen Baugesellschaften, der bei den kleinsten Gemeinden ,1 v.H. beträgt und auch bei sämtlichen Gemeinden mit bis zu 00 Einwohnern nur bis auf 17,6 v.H. ansteigt, nimmt in den städten 51,2 v.H. der in diesen errichteten Wohnungen ein, nd hier der private Bauherr auf einen Anteil von 39,3 v.H. kgedrängt ist. Die öffentlichen Körperschaften und Behörden nur in geringem Maße am Wohnungsbau beteiligt. Ihr Anteil ränkt sich auf 7,5 v.H. bei den kleinsten Gemeinden, auf 12,7 v.H. llen nicht großstädtischen Kommunen und auf 9,5 v.H. in den städten.

Diese Verteilung der Bauobjekte der einzelnen Bauherren hat lich einen Einfluß auf die durchschnittliche Größe der erstellten ude. Der insonderheit auf dem flachen Lande sowie in Kleinittelstädten bauende private Bauherr errichtete im Berichtsjahr ude mit einer Durchschnittsgröße von 1,8 Wohnungen. Die tlichen Körperschaften und Behörden, die sich in höherem Grade ittelstädten zuwandten, erreichen eine Größe von 3,0 Wohnungen, nd die gemeinnützigen Baugesellschaften im Durchschnitt Wohnungen in jedem Wohngebäude erstellen.

Der Anteil der einzelnen Auftraggebergruppen am Wohnungsbau zu einem erheblichen Grade durch die Finanzierungsmethoden mmt. Wenn die private Bautätigkeit in diesem Jahre noch mehr isher unter den Schwierigkeiten der Baugeldbeschaffung zu leiden n wird, so wird sich der Anteil, den die gemeinnützigen Baugesellten am Wohnungsbau schon haben, noch erheblich zu ihren iten erhöhen. Anzeichen für eine Verschiebung in dieser Richtung schon in diesem Frühjahr vorhanden.

Die Arbeitsmarktlage. Nach den Berichten der Landesarbeitsr (im Reichsarbeitsmarkt-Anzeiger) ging die Arbeitslosigkeit in Woche vom 11.—19. Mai weiter zurück. Die stärkste Abnahme n dem Saisonanstieg entsprechend die Außenberufe erfahren. erster Stelle steht das Baugewerbe, zwar betonen besonders ersachsen, Hessen und Bayern, daß die Entwicklung gegenüber Vorjahre erheblich zurückbleibt, doch ist die Aufnahmefähigkeit er noch befriedigend, in Ostpreußen sogar stärker als in den Vorien. Die Nachfrage nach Fachkräften war lebhaft und konnte enweise nur durch zwischenbezirklichen Ausgleich gedeckt werden. April waren noch 90 474 Facharbeiter verfügbar gegenüber 569 am Ende März, das ist eine Abnahme um 51%, während die itslosigkeit der Bauhilfsarbeiter mit 89 461 gegen 135 727 nur 34,1% zurückgegangen ist.

Die allgemeine Arbeitslosigkeit ging nicht in demselben Maße ck. Insbesondere kam die Aufwärtsbewegung des Beschäftigungses nicht mehr allen Bezirken zugute. Die Frage, inwieweit der nmäßigen Belebung ein konjunkturelles Nachlassen des Beschäfngsgrades entgegenwirkt, läßt sich noch nicht mit hinreichender erheit klarstellen, doch ist die anhaltend gedrückte Lage im Spinngewerbe nicht ohne Einfluß auf den allgemeinen Arbeitsmarkt. h in der Metallindustrie ist in einigen Bezirken (Mitteldeutsch-, Hessen und Westfalen) ein spürbarer Rückgang der Beschäfngslage eingetreten.

Gesetzgebung.

Gesetz über Lohn- und Gehaltspfändung. Vom 27. Februar 1928 Bl. I, S. 45). Der Arbeits- und Dienstlohn ist bei Auszahlung Monate oder Bruchteile von Monaten bis zur Summe von monat195 RM, bei Auszahlung für Wochen bis zur Summe von wöchent45 RM, bei Auszahlung für Tage bis zur Summe von täglich RM, und, soweit er diese Beträge übersteigt, zu einem Drittel Mehrbetrages der Pfändung nicht unterworfen. Die Bestimmung, sofern der Schuldner an unterhaltsberechtigte Familienangehörige erhalt zu gewähren hat, die Grenze der Verpfändbarkeit sich oben weiter bis zu zwei Drittel des Mehrverdienstes verschiebt, ist für die Folge erst dann nicht anwendbar, wenn der Arbeits- oder Dienstlohn die Summe von 650 RM für den Monat, von 150 RM für die Woche und von 25 RM für den Tag übersteigt. Die Gültigkeitsdauer dieser Regelung ist bis zum 31. Dezember 1931 hinausgeschoben.

Gesetz über Mieterschutz und Mieteinigungsämter wird in der neuen Fassung des Gesetzes vom 14. Februar 1928 durch Bekm. vom 17. Februar 1928 (RGBl. I, S. 25) bekanntgegeben.

Reichsmietengesetz wird in der neuen Fassung des Gesetzes vom 14. Februar 1928 durch Bekm. vom 20. Februar 1928 (RGBl. I, S. 38) bekanntgegeben.

Gesetz zur Abänderung des Betriebsrätegesetzes. Vom 28. Februar 1928 (RGBl. I, S. 46). Geändert ist § 23, betr. die Wahlen zum Betriebsrat. Der § 95 hat eine weitere Fassung dahin erhalten, daß den Arbeitgebern und ihren Vertretern ganz allgemein untersagt ist, ihre Arbeitnehmer in der Ausübung der sich aus dem Betriebsrätegesetz ergebenden Rechte zu beschränken oder sie deswegen zu benachteiligen.

Gesetz zur Abänderung der Tarifvertragsverordnung. Vom 28. Februar 1928 (RGBl. I, S. 46). Es betrifft die Verpflichtung der Tarifvertragsparteien zur Mitteilung der Tarifverträge und ihrer Abänderungen.

Tarifvertragsverordnung. Die Verordnung über Tarifverträge, Arbeiter- und Angestelltenausschüsse und Schlichtung von Arbeitsstreitigkeiten vom 23. Dezember 1918, wird in neuer Fassung als Tarifvertragsverordnung durch Bekm. vom 1. März 1928 (RGBl. I, S. 47) bekanntgegeben.

Rechtsprechung.

Wenn ein Schwerbeschädigter nur für eine bestimmte Baustelle eingestellt ist, so erfolgt keine Anwendung der gesetzlichen Kündigungsbeschränkungen nach Beendigung des betreffenden Baues. (Entscheidung des Reichsarbeitsgerichts vom 7. März 1928, RAG. 92/27.) Ein Schwerbeschädigter war als Tiefbauarbeiter für eine bestimmte Arbeitsstelle und nur für die Dauer der Arbeit an dieser eingestellt worden. Bei Beendigung des Baues wurde er fristlos entlassen. Die Hauptfürsorgestelle, der vom Arbeitgeber Mitteilung gemacht worden war, erteilte ihre Zustimmung unter der Bedingung, daß zwischen dem Tage der Kündigung und dem Tage, bis zu welchem der Lohn gezahlt werde, mindestens drei Monate liegen (§ 16 SchwBG.). Der Arbeitgeber bot dem Schwerbeschädigten unter Zahlung eines Reisekostenbetrages Weiterbeschäftigung auf einer anderen Baustelle an, die dieser jedoch nicht annahm. Er klagte vielmehr auf Zahlung des Lohnes für drei Monate. Während das Arbeitsgericht der Klage stattgab, wurde sie vom Landesarbeitsgericht Stettin und vom Reichs-Arbeitsgericht abgewiesen.

In den Entscheidungsgründen des RAG. wird folgendes gesagt: Das LAG. ist auf Grund einer Prüfung der Bestimmungen der §§ 16 und 17 SchwBG. sowie des Betriebsrätegesetzes und der Stillegungsverordnung zu dem Ergebnis gelangt, daß bei Arbeiten im Tiefbaugewerbe die Beendigung der Arbeiten an einer Baustelle weder als eine Stillegung noch als eine Beschränkung des Betriebes anzusehen seien. Denn im Wesen dieses Betriebes liege es, daß für eine Baustelle eine bestimmte Zahl von Arbeitern angenommen und nach Fertigstellung entlassen werde. Diese Ausführungen lassen einen Rechtsirrtum nicht erkennen. Bei einem Bau kann an einer bestimmten Stelle nur eine von Anfang an vorübergehende Tätigkeit entfaltet werden, die mit der Vollendung des Werkes ihr Ende finden muß. Sonach endete das Arbeitsverhältnis des Klägers im vorliegenden Falle mit der Fertigstellung des Baues ohne weiteres, ohne daß es einer Kündigung oder Entlassung bedurft hätte. Schon im § 17 SchwBG. hat der Gesetzgeber die Absicht verfolgt, derartige vorübergehende Arbeitsverhältnisse von den Kündigungsbeschränkungen freizulassen. Allerdings sollen derartige Beschäftigungsverhältnisse nur für die Dauer von drei Monaten die Eigenschaft als vorübergehende behalten. Ist eine längere Dauer vorgesehen, so haben sie von Anfang an als feste Arbeitsverhältnisse zu gelten. Da im vorliegenden Falle die Dauer der Beschäftigung des Klägers für die ganze Dauer des Baues gewollt war, handelt es sich überhaupt nicht um ein Arbeitsverhältnis im Sinne des § 17, sondern um ein auf eine bestimmte längere Zeit abgeschlossenes, das mit der Fertigstellung des Baues von selbst ein Ende finden sollte. Denn ein Dienstvertrag gilt nach § 620 BGB. auch dann für bestimmte Zeit, wenn seine Dauer aus der Beschaffenheit oder dem Zwecke der Dienste zu entnehmen ist.

Da die Beendigung eines Tiefbaues von allerlei Zufälligkeiten abhängt, ist die Baufirma nicht verpflichtet, dem Schwerbeschädigten den voraussichtlichen Endpunkt mitzuteilen.

Bemessung und Aufwertung des Wiederkaufpreises beim Ulmer Wiederkaufvertrag. (Entscheidung des Reichsgerichts, VI. Zivilsenat, vom 1. Dez. 1927. VI. 161/27). Durch Vertrag vom 9. Februar 1922 verkaufte die Stadt J. an S. ein Baugrundstück zum Preise von M. 5500. S. verpflichtete sich zur Herstellung eines Wohngebäudes auf diesem Grundstück bis 1. Oktober 1922, wogegen die Stadt J.

ihm ein Baudarlehn von M. 650 pro Quadratmeter nutzbarer Wohnfläche zusagte. Der Preis für das der Stadt J. eingeräumte Wiederkaufsrecht war unter Beachtung nachfolgender, im Vertrage niedergelegter Grundsätze festzusetzen:

a) Als Bauaufwand werden gerechnet die nachgewiesenen Herstellungskosten der Gebäude und Anlagen.

b) Zu dem nach a sich ergebenden Betrage werden M. 5500 als Kaufpreis für den Grund und Boden und ferner die vom Käufer nach § 13 des Vertrages aufgewendeten Kosten hinzugerechnet.

c) Verbesserungen der Gebäude und Anlagen, sowie des Grundstücks werden nur dann berücksichtigt, wenn die Verkäuferin diese genehmigt hat.

S. hat das Wohngebäude im wesentlichen mit Hilfe des Baudarlehns errichtet. Er hat den Kaufpreis bezahlt und das Baudarlehn zurückerstattet. Insgesamt hat er M. 328904 aufgewendet, die nach der Reichsrichtzahl umgerechnet M. 915,91 entsprechen. Die Stadt J. ist zur Zahlung dieses Betrages für die Ausübung ihres Wiederkaufsrechts bereit. S. verlangt dagegen den heutigen Wert des Grundstücks mit M. 8800. In diesem Betrage stecken noch M. 357, die S. ohne Genehmigung der Stadt J. für Verbesserungen aufgewendet hat. S. verlangt mit Klage Zahlung von M. 8800. Das Landgericht hat die Stadt J. zur Zahlung der von ihr anerkannten M. 915,91 verurteilt.

Das Reichsgericht ist dem Standpunkt des Landgerichts beigetreten. Kläger sollte nach dem Vertrage nur das als Wiederkaufpreis erhalten, was er selbst für das Grundstück aufgewendet hat. Der gegenwärtige Wert des Grundstücks kann nicht in Frage kommen. Eine Berücksichtigung des gegenwärtigen Grundstückswerts würde dem Sinn und Zweck des von bodenreformerischen Anschauungen beherrschten, in Ansehung des Wiederkaufsrechts dem sog. Ulmer Vertrag nachgebildeten Siedelungsvertrag widersprechen. Jede Möglichkeit einer Gewinnerzielung bei Veräußerung des Grundstücks durch den Siedler soll ausgeschlossen sein.

Dieser Gesichtspunkt rechtfertigt die Aufwertung der von Kläger aufgewendeten Papiermarkbeträge ausschließlich nach dem Lebenshaltungsindex. Eine Berücksichtigung der höheren Kaufkraft der Mark auf dem Baumarkt und des jetzigen Grundstückswertes würde eine Beteiligung des Siedlers an der Wertsteigerung zur Folge haben. Auch ohne die entgegenstehenden vertraglichen Abmachungen wäre der Ausschluß dieser Beteiligung schon dadurch gerechtfertigt, daß Kläger zum Erwerb des Grundstücks und der Errichtung des Gebäudes nur durch den billigen Kaufpreis und das Baudarlehn in Stand gesetzt war. Er selbst hat aus eigenen Mitteln nur g... Beträge verwendet.

Es kann deshalb auch aus den persönlichen Verhältnisse... Parteien, insbesondere den Vermögensverhältnissen, nichts entno... werden, was eine besonders hohe Aufwertung rechtfertigen k... Der Wiederkauf verschafft der Beklagten nur ihr früheres a... Kläger zu billigem Preis abgegebenes Eigentum zurück, wob... Gebäude im wesentlichen aus dem Baudarlehn errichtet wur...

Der Schuldner kann die von ihm in Unkenntnis einer rechnungsmöglichkeit geleistete Zahlung nicht zurückfordern. ... scheidung des Reichsgerichts, IV. Zivilsenat, vom 5. März 19... IV. 682/27). Die Firma K. trat am 1. Oktober 1925 die ihr aus W... lieferungen an die Firma L. zustehende Forderung in Höhe von M... an die Firma Z. ab. Die Firma L. schrieb auf die Mitteilung vo... Abtretung an die Firma K., von der sie in laufender Gesc... verbindung Waren bezog, es sei jetzt keine Rechnung fällig, in kür... Zeit kämen neue Waren und diese würden dann bezahlt. Im Ok... 1925 wurden dann auch neue Rechnungen in Höhe von über M... fällig. Am 21. November 1925 geriet die Firma K. in Konkurs... Einverständnis mit dem Konkursverwalter zahlte am 30. Nov... 1925 die Firma L. die abgetretenen M. 8000 an die Firma Z. ... träglich behauptete die Firma L., nach dem Ergebnis ihre... Dezember 1925 vorgenommenen Prüfung hätte ihr bereits am 1. Ok... 1925 gegen die Firma K. wegen Bezahlung unrichtiger Rechn... und arglistig gelieferter unbestellter Waren ein Rückzahlungsans... in Höhe von mehr als M. 30000 zugestanden, sie rechne mit ... Forderung gegen die an die Firma Z. abgetretene Forderung... M. 8000 auf. Die Firma L. hat mit Klage gegen die Firma Z... Rückzahlung dieser M. 8000 verlangt.

Das Reichsgericht hat mit den Vorinstanzen die Klag... Firma L. abgewiesen. Sind sich Forderung und Gegenforderun... rechnungsfähig gegenübergetreten, so heben sich die Forder... sich nicht etwa gegenseitig von selbst auf, sondern es liegt in... messen der Beteiligten, durch Aufrechnungserklärung das Erlö... beider Forderungen herbeizuführen. Unterläßt einer der Beteil... von dieser Möglichkeit Gebrauch zu machen, und leistet Zahlu... hat er sich damit der Befugnis begeben, ohne Zahlung durch... rechnungserklärung sich von seiner Schuld zu befreien. Ein ... forderungsanspruch wegen der Aufrechnungsmöglichkeit ist ihm... Gesetz absichtlich nicht eingeräumt.

PATENTBERICHT.

Wegen der Vorbemerkung (Erläuterung der nachstehenden Angaben) s. Heft 1 vom 6. Januar 1928, S. 18.

A. Bekanntgemachte Anmeldungen.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 13 vom 29. März 1928.

Kl. 5c, Gr. 9. Sch 75 081. Hanns Schaefer, Essen, Bürohaus Glückauf. Aus Formsteinen bestehender Stollenausbau oder Schachtausbau. 11. VIII. 25.

Kl. 5c, Gr. 10. Sch 79 118. Willy Schröder, Dortmund, Preußische Straße 188. Nachgiebiger Grubenstempel. 11. VI. 26.

Kl. 19a, Gr. 10. W 69 269. Wilhelm Weis, Münster i. Wf., Diepenbrockstr. 31. Sicherungsvorrichtung für Schwellenschrauben. 4. V. 25.

Kl. 19a, Gr. 28. H 109 177. August Henkes, Hannover, Bödeckerstraße 1. Fahrbare Beschotterungsvorrichtung, insbes. für Eisenbahngleise. 7. XII. 26.

Kl. 20i, Gr. 19. B 130 874. Hermann Breins, Kempten, Allgäu. Einrichtung zur selbsttätigen Bedienung von Eisenbahnschranken durch den fahrenden Zug. 14. IV. 27.

Kl. 35b, Gr. 1, D 48 916. Demag Akt.-Ges., Duisburg. Uferdoppelkran. 3. X. 25.

Kl. 35b, Gr. 3. M 98 977. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.-G., Nürnberg. Wippkran. 26. III. 27.

Kl. 37a, Gr. 4. T 31 734. Torkret Gesellschaft m. b. H., Berlin SW 48, Verl. Hedemannstr. 11. Verfahren zum Herstellen von Wänden. 10. IV. 26.

Kl. 37b, Gr. 2. G 62 968. Eduard Dyckerhoff, Poggenhagen bei Neustadt a. Rbge. Baukörper aus Torf, langfaserigem Stoff und Holzstäben. 18. XII. 24.

Kl. 37b, Gr. 3. Sch 67 776. Aloys Schmauck, Krietern b. Breslau. Firstverbindung von Dachbindern oder Sprossen. 14. V. 23.

Kl. 37c, Gr. 5. Sch 80 891. Dr. Theodor Schuchardt, Lackfabrik G. m. b. H., Berlin N 39, Müllerstr. 170/171. Verfahren zur Herstellung von farbigen oder naturfarbigen Metallbedachungen und -bekleidungen. 20. XI. 26.

Kl. 37d, Gr. 35. G 70 394. Fritz Grießel, Radeberg i. Sa. Blitzschutzleitung für Satteldächer. 28. V. 27.

Kl. 37f, Gr. 5. G 69 002. Martin Gumpert, Nürnberg-Altenberg 28. Feuerschutzfutter für Schornsteine. 17. XII. 26.

Kl. 42c, Gr. 25. M 93 530. Franz Martin u. Arthur Porges, Lunzenau. Mauerlot. 17. II. 26.

Kl. 80a, Gr. 7. L 67 194. Dipl.-Ing. Karl Ludwig, Hamburg, H... straße 65. Mischmaschine, insbesondere für Mörtel u... 11. XI. 26.

Kl. 80a, Gr. 47. G 64 981. Gesellschaft für Hydraulik m. b... Wien; Vertr.: Dipl.-Ing. A. Bursch u. Dipl.-Ing. H. Can... Pat.-Anwälte, Berlin W 8. Maschine zur Herstellung... filierter Platten aus Kunststeinmassen, insbes. As... zement u. dgl. 3. VIII. 25.

Kl. 81e, Gr. 136. P 53 989. J. Pohlig Akt.-Ges., Köln-Zoll... u. Hans Mattern, Köln-Lindenthal, Bachemer Str. ... Bunker für Schüttgut mit Auslaufschlitz und dar... liegendem Abzugband. 8. XI. 26.

Kl. 82a, Gr. 9. T 31 340. Fa. Reinhold Thamm, Breslau, G... straße 27, u. Johannes Raabe, Nickelwerke b. Franken... i. Schles. Koksofen zum Austrocknen von Neuba... 26. I. 26.

Kl. 84a, Gr. 5. O 15 173. Hermann Oberschulte, Essen-... Semperstr. 1. Eiseneinlage für eine beim Bau von Schl... und ähnlichen Bauwerken zwischen eisernen Kastens... wänden durch Schüttbeton unter Wasser herzustel... Eisenbetonsohle. 18. IX. 25.

Kl. 84d, Gr. 3. O 15 708. Orenstein & Koppel Akt.-Ges., Berlin S... Tempelhofer Ufer 23/24. Greifbagger. 19. V. 26.

Kl. 85b, Gr. 1. R 71 212. Ruhlandwerk Akt.-Ges., Berlin N... Luisenstr. 30. Vorrichtung zum Regenerieren der F... masse von Filtern zum Enthärten von Wasser; Zus. z. ... R 69 099. 17. V. 27.

B. Erteilte Patente.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 13 vom 29. März 192...

Kl. 20h, Gr. 7. 458 788. Oskar Brandes, Wolfenbüttel. Einrich... zum Verschieben von Eisenbahnwagen. 1. IX. 26. B 127...

Kl. 20i, Gr. 34. 458 897. Knorr-Bremse Akt.-Ges., Berlin-Lic... berg, Neue Bahnhofstr. 9—17. Auslösevorrichtung... selbsttätig wirkende Zugsicherungseinrichtungen. 24. ... 26. K 100 412.

Kl. 21h, Gr. 29. 458 846. Siemens-Schuckertwerke Akt.-... Berlin-Siemensstadt. Elektrischer Nietenwärmer. 30. I... S 65 887.

K 37 b, Gr. 4. 458 921. The Chatwood Safe Company Limited u. Herbert Stanley Bruckshaw, Bolton, Lancaster, England; Vertr.: A. Elliot, Pat.-Anw., Berlin SW 48. Bewehrungseinlage für Eisenbetonbaukörper. 25. VII. 25. C 37 013. England 2. VIII. 24 u. 4. III. 25.

K 37 f, Gr. 7. 458 742. Dr.-Ing. Fritz Pfefferkorn, Berlin-Zehlendorf, Cecilienstr. 8. Einrichtung zum Sichern gerissener oder überlasteter Wände gegen seitliche Eindrücke. 10. VIII. 24. P 48 568.

K 65 a[10], Gr. 3. 458 723. Willy Hoffmann, Berlin-Wannsee, Tristanstraße 1a. Landungskai für Schiffe. 7. I. 27. H 109 558.

K 80 a, Gr. 7. 458 871. Leonhard Schmid sen., Leonhard Schmid jun. u. Franz Schmid, Augsburg, Stadtjägerstr. 23/0. Vorrichtung zum Mischen von Baumaterialien, besonders Beton. 28. XII. 26. Sch 81 213.

K 80 a, Gr. 14. 458 872. Hanns Schäfer, Essen, Ruhr, Glückaufhaus. Stampfmaschine zur Herstellung von Kunststeinen oder Platten. 23. X. 26. Sch 80 525.

Kl. 80 b, Gr. 2. 458 873. Maschinenfabrik Grevenbroich, Grevenbroich, Niederrhein. Verfahren zur Herstellung eines volumenbeständigen rohmaterialienfreien Feinkalks. 10. VIII. 26. M 95 693.

Kl. 80 d, Gr. 11. 458 636. Alphonse Yernaux u. Henri Masson, Quévrachais, Frankr.; Vertr.: Dipl.-Ing. C. Huß, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Vorrichtung zum Riffeln ebener Flächen von Bausteinen u. dgl. 8. VII. 25. Y 498. Frankreich 17. II. 25.

Kl. 81 e, Gr. 60. 458 637. Wickingsche Portland-Cement- und Wasserkalkwerke, Münster, Westf. Verfahren zum innigen Mischen von Gütern. 4. VI. 25. W 69 541.

Kl. 81 e, Gr. 126. 458 833. Fried. Krupp Akt.-Ges., Essen, Ruhr. Fördergerät mit schwenkbarem Ausleger. 6. I. 27. K 102 337.

Kl. 85 b, Gr. 1. 458 874. Dr. Friedrich Bamberg, Berlin-Wilmersdorf, Landhausstr. 41. Verfahren zur Enteisenung von Wasser durch Belüftung. 14. VIII. 25. B 121 255.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

Städtebau und Wohnungswesen in den Vereinigten Staaten. Von Ministerialrat Dr.-Ing. Walter Curt Behrendt, 165 Seiten mit 99 Textabbildungen und 3 Tafeln, Berlin 1927, Verlag von Guido Hackebeil A.-G. Preis RM. 9,—.

Groß ist die Zahl der Veröffentlichungen, die der starke Strom der Amerikareisenden uns beschert. Auch Behrendts Schrift ist Ergebnis und Auswertung einer, wenn auch sehr intensiv betriebenen, so doch kurzen Studienreise. Der Verfasser geht jedoch von der seinen Erkenntnis aus, daß eine Fahrt von 14 Tagen auch bei offenem Blick und großem Fleiß kein abschließendes Urteil gestattet. Er beschränkt sich daher neben der Wiedergabe vielen, sehr aufschlußreichen Materials und statistischer Angaben auf die Behandlung einzelner wichtiger Fragen, denen er doch manche neue Seiten und neue Erkenntnisse abzugewinnen versteht. Er geht aus von der Krisis der Großstadt, der auch bei uns schon sichtbaren, drüben im gesteigerten Maße auftretenden, ungesunden Großstadtentwicklung, deren überstürztes Tempo dort viel krankhafte Folgen gezeitigt hat, deren Schilderung uns noch rechtzeitig vor dem Beschreiten gleichartiger Wege warnen sollte. Hingewiesen sei auf die Häßlichkeit der Schachteckplanung, auf die öde Gestaltung der großen Masse der Häuser. Bemerkenswert und als Warnung für manchen beachtlich sind die Hinweise auf die verfehlte Bodenpolitik und die Wolkenkratzer als deren Folge. Ungesunde Bodenspekulation erzeugte den Wolkenkratzer, dieser wiederum im Kreislauf weitere überstürzte Steigerung der Bodenpreise, so daß selbst Wolkenkratzer lange vor ihr natürlichen Abnutzung abgebrochen werden müssen, um noch größeren, moderneren Bauten Platz zu machen. Daraus folgt gesteigerte Verkehrsnot, bis schließlich mit radikalem Schnitt und unter Aufwand von Mitteln, die unser Europa nur mit Neid nennen hört, gewaltige Niederlegungen und große Durchbrüche durchgeführt werden müssen. Polizeiliche und behördliche Eingriffe von großer Schärfe und schwerwiegenden wirtschaftlichen Folgen sind also die Folge davon, daß man im Lande der Freiheit nur zu lange polizeiliche Zwangsregelung, wie sie bei uns selbstverständlich ist, abgelehnt hat. Nunmehr baut man auch dort nach „Zoning ordinances": Bauordnungen, Bebauungsplänen und Landesplanungen. Hierbei ist die Feststellung interessant, daß von den für die großen Sanierungen erforderlichen Mitteln trotz ihrer enormen Höhe ein sehr großer Anteil von den Anliegern selbst als Wertzuwachssteuer aufgebracht wird und der Rest sich durch die dauernde Steuermehreinnahme aus dem Wertzuwachs gut verzinst.

Der Abschnitt über öffentliche Parkanlagen ergibt ein erfreuliches Bild und läßt uns scheel sehen auf den amerikanischen Geldbeutel, der sich solche erfreuliche Ausgaben in diesem Maße leisten kann.

Aus einem zweiten Abschnitt, der sich mit Wohnungsbau und Wohnungswirtschaft beschäftigt, ist zu entnehmen, daß die Wohnungsnot und die nur in sehr beschränktem Maße in einigen Staaten bestehende Wohnungszwangswirtschaft in Amerika naturgemäß nicht annähernd die Rolle spielt wie bei uns und daß es möglich war, mit Steuerbefreiungen und Förderung des Realkredites diesem Probleme erfolgreich zu Leibe zu gehen, wobei freilich auch hier öffentliche Mittel in Anspruch genommen werden mußten, wenn auch lange nicht so wie bei uns.

Läßt auch die vorliegende Schrift erkennen, daß wir dem Amerikaner für die Großzügigkeit, mit der er seine baulichen Aufgaben anfaßt, Anerkennung zollen müssen, so müssen wir doch andererseits froh sein, daß bei uns die vorsorgliche Planung im allgemeinen so rechtzeitig eingesetzt hat, daß Schwierigkeiten des amerikanischen Ausmaßes uns voraussichtlich erspart bleiben werden.

Alles in allem gibt die Schrift, was nicht von allen Veröffentlichungen der Amerikapilger gesagt werden kann, vieles gut Beobachtete, manches Anregende und manchen Hinweis zur Nutzanwendung auf europäische Verhältnisse. Das Buch sei daher zur Anschaffung empfohlen. Dr.-Ing. Leske.

Gemeinfaßliche Darstellung der gesamten Schweißtechnik. Von P. Bardtke, Oberregierungsbaurat a. D., Werkdirektor des Reichsbahnausbesserungswerkes Wittenberge. VDI-Verlag G. m. b. H., Berlin NW 7. Preis RM. 11,25.

Die Schweißtechnik, früher vorwiegend nur für Ausbesserungsarbeiten angewandt, hat sich heute bereits ein großes Arbeitsfeld erobert und bildet sich immer mehr und mehr zu einem Konstruktionsmittel des neuzeitlichen Eisenbaus aus. Davon hat auch der Vortrag über Schweißtechnik auf der letzten Tagung der D. E. V. in Herbst 1927 in Danzig Kunde gegeben. Da aber die Grundlagen der Schweißtechnik, im besonderen die hierbei verwendeten Stoffe, die Apparate, die verschiedene Möglichkeit der Schweißung, deren Prüfung usw. noch keineswegs allen in Frage kommenden technischen Kreisen bekannt sind, so muß die hier vorliegende wertvolle Veröffentlichung als ein besonders verdienstvolles Werk von Verfasser und Verlag angesprochen werden. In der Einleitung des Werkes wird neben der geschichtlichen Entwickelung der Schweißtechnik zunächst ein kurzer Überblick über die schweißbaren Metalle, weiterhin die Schweißmittel gegeben. Im ersten Hauptteile wird die Schmelzschweißung (Stoffe, Apparate, Maschinen, Verfahren bei Flußstahl, Gußeisen, Stahl- und Temperguß, bei Nichteisenmetallen und das Löten), im zweiten die Preßschweißung (Maschinen mit Zubehör, Verfahren, Anwendungsgebiete) behandelt. Kleinere anschließende Abschnitte befassen sich mit der aluminothermischen Schweißung, der Ausbildung der Schweißer, den Prüfverfahren, mit der Güte und Wirtschaftlichkeit der Schweißverfahren, endlich mit der Unfallverhütung. Im Anhange wird der Brennschneider mit Gas und dem elektrischen Lichtbogen behandelt. Die klaren Textausführungen sind überall durch ausgezeichnete Abbildungen, Diagramme usw. unterstützt, so daß das vorliegende Werk eine ebenso umfassende wie lückenlose Darstellung der neuzeitlichen Schweißtechnik wiedergibt. Sein Erscheinen wird deshalb in allen Kreisen des Eisenbaus freudige Aufnahme finden und eine fühlbare Lücke in unserer technischen Literatur ausfüllen. M. Foerster.

Der gewebelose gußeiserne Rohrbrunnen — Thiemscher Ringfilterbrunnen — für Wasserwerke. Von Dr.-Ing. G. Thiem. Alfred Kröner Verlag in Leipzig. Preis: geheftet RM. 0,50.

Die vorliegende kurze Abhandlung ist eine Erweiterung und Ergänzung der in zweiter Auflage im gleichen Verlage erschienenen Hauptschrift „Der gußeiserne Rohrbrunnen". Dieser nach seinem Erfinder „Thiembrunnen" genannte Rohrbrunnen verwendet für die Umhüllung des Filterkorbes Metallgewebe. Bei Grundwasser mit leicht ausscheidbaren Salzen wie Eisen, Mangan, Kalk usw. verkrustet im Laufe der Betriebsjahre das Gewebe. Der deshalb häufig in der Praxis verlangte gewebelose Filterkorb wird dadurch erreicht, daß er mit abgeschrägten Filterringen ausgebildet wird. Die Filterkörbe selbst werden aus einem Stück gegossen, die Filterringe sind gegenseitig miteinander durch lotrechte Rippen verbunden, und diese gewähren durch ihre Öffnungen dem Wasser freien Durchlaß. Sind die wasserführenden Schichten sehr wechselnd, so kann ein Teil des Filterkorbes mit Gewebe und der andere mit lose übergestülpten Filterringen versehen werden. Der gewebelose gußeiserne Rohrbrunnen stellt einen sehr wertvollen Fortschritt dar. Er kann einbaufertig von den Mitteldeutschen Stahlwerken, Lauchhammer-Werke in Gröditz bei Riesa, bezogen werden. H. Engels.

MITTEILUNGEN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR BAUINGENIEURWESEN.

Geschäftstelle: BERLIN NW 7, Friedrich-Ebert-Str. 27 (Ingenieurhaus).
Fernsprecher: Zentrum 15207. — Postscheckkonto: Berlin Nr. 100329.

Zur ordentlichen Mitgliederversammlung der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen.

Die alljährliche Mitgliederversammlung einer technisch-wissenschaftlichen Vereinigung soll nicht ausschließlich dazu dienen, durch Vorträge und Besichtigungen Wissen und Erfahrungen ihrer Mitglieder zu vermehren; sie soll vielmehr auch die einzig dastehende Gelegenheit bieten, die persönlichen Beziehungen zu wahren, zu erneuern und neue anzuknüpfen.

In Essen trifft man zur ordentlichen Mitgliederversammlung der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen vom 9. bis 12. Juni Bauingenieure aller Fachrichtungen. Zu der gleichzeitig stattfindenden Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure liegen bereits jetzt weit über 2000 Meldungen von Ingenieuren aller Fachrichtungen vor. Für die Mitgliederversammlung der D. G. f. B. haben die wichtigsten technischen Behörden und Vereine bereits Vertreter angemeldet.

Das ausführliche Programm der ordentlichen Mitgliederversammlung war in dieser Zeitschrift, Heft 20, Seite 380, veröffentlicht. Anmeldungen werden noch entgegengenommen durch die Geschäftstelle der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen, Berlin NW 7, Ingenieurhaus.

Teilnehmer der ordentlichen Mitgliederversammlung der D. G. f. B. vom 9.—12. Juni in Essen.

Bis zum 24. Mai eingegangene Anmeldungen.

* bedeutet: die Teilnehmer kommen mit Damen.

Ackermann, Ernst, Dipl.-Ing., Bochum.
Baer, Dipl.-Ing., Berlin.
Baertz, Reinhard, Oberreg.- und -baurat, Essen.
Bilfinger, Dr.-Ing., Direktor, Mannheim.
Blume, Reichsbahnrat, Vereinigung der höheren technischen Reichsbahnbeamten.
Bock, Franz, Oberbaurat, Köln.
Bock, Hermann, Oberreg.- und -baurat, Essen.
Bohny, Friedrich, Dr.-Ing., Baurat, Direktor, Sterkrade (Rhld.).
Breitung, Karl, Dipl.-Ing., Obering., Rheinhausen-Friemersheim.
Brennhausen, Obering., Deutscher Normenausschuß E. V.
Brix, Dr.-Ing. e. h., Geh. Reg.-Rat, Professor, Studiengesellschaft für Automobilstraßenbau, Berlin-Charlottenburg.
*v. Bülow, Friedrich, Dr.-Ing., Essen.
Busch, Ministerialrat z. D., Berlin-Südende.
Butzer, Heinrich, Dr.-Ing. e. h., Dortmund.
Carp, Reg.-Bmstr., Essen.
Daub, Reg.-Baurat, Düsseldorf.
Dischinger, Dipl.-Ing., Direktor, Dortmund.
Drape, Reg.-Bmstr. a. D., Dortmund.
Eder, Wilhelm, Direktor, Augsburg.
Ehlgötz, Beigeordneter der Stadt Essen, Vereinigung der höheren technischen Baupolizeibeamten Deutschlands.
Eisen, Friedrich, Direktor, Mannheim.
Ellerbeck, Dr.-Ing., Ministerialrat, Reichsverkehrsministerium, Berlin.
Elwitz, Dipl.-Ing., Düsseldorf-Gerresheim.
Faust, Max, Dipl.-Ing., Ludwigshafen a. Rh.
Fischer, Franz, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr., Rheinisch-Westfälischer Bezirksverein deutscher Chemiker, Mülheim/Ruhr.
Franzius, Otto, Professor, Hannover.
Frede, Obermarinebaurat, Reichswehrministerium, Allgemeines Marineamt, Berlin-Charlottenburg.
Friedrichsmeyer, August, Dipl.-Ing., Essen/Ruhr.
Fritze, Regierungsdirektor, Architekten- und Ingenieur-Verein zu Berlin, Essen-Rellinghausen.
Groeck, Dipl.-Ing., Deutsche Gesellschaft für Metallkunde, Berlin.
Hammerstaedt, cand.-ing., Berlin-Charlottenburg.
Hitzbleck, Ernst, Dipl.-Ing., Duisburg.
Höpke, Friedrich, Dipl.-Ing., Neurössen.
Hoffbauer, Reg.- u. -baurat, Duisburg-Ruhrort, „Zentralblatt der Bauverwaltung".
Jaeschke, Willy, Dipl.-Ing., Duisburg.
Kaus, A., Reg.-Bmstr., Gelsenkirchen.
Kelen, Dr.-Ing., Privatdozent, Berlin-Zehlendorf-West.
Kern, Wilhelm, Direktor, Rheinisch-Westfälisches Elektrizitätswerk, Essen.
*Kessel, Ludwig, Dipl.-Ing., Essen.
Knoop, Friedrich, Ingenieur, Mülheim/Ruhr.
Koch, Emil, Reg.-Bmstr., Direktor, Köln-Lindenthal.
Kosfeld, Reg.-Bmstr., Oberingenieur, Dortmund.
Kreißelmeier, Hans, Dipl.-Ing., Wiesbaden.
Krieger, Franz, Dr.-Ing. e. h., Ministerialrat, München.
Kurz, Rudolf, Reg.-Bmstr., Essen.
Leowel, Reichsbahndirektionspräsident, Reichsbahndirektion Elberfeld.
Mangold, Dipl-Ing., Duisburg, „Technische Rundschau" des „Berliner Tageblattes" und „Technische Rundschau" des „Hamburger Fremdenblattes".
Marx, Reichsbahndirektionspräsident, Reichsbahndirektion Essen.
*Mayerhofer, Richard, Oberingenieur, Dortmund.
Mertens, Landrat des Landkreises Essen.
Meurer, Dr., Beigeordneter, i. A. des Oberbürgermeisters der Stadt Essen.
Michael, Dr., Telegraphen-Union, Essen.
Mussaeus, Rudolf, Reg.-Bmstr., Magdeburg.
Narten, Eduard, Bauing., Essen.
Noell, Friedrich, Dr.-Ing., Würzburg.
Overthun, Berghauptmann, Preußisches Oberbergamt in Dortmund.
Petersen, Branddirektor, Reichsverein Deutscher Feuerwehringenieure E. V., Düsseldorf.
Pfeiffer, Reichsbahnoberrat, Vereinigung der höheren technischen Reichsbahnbeamten.
Pildner v. Steinburg, Adolf, Dipl.-Ing., Obering., Essen.
Pirath, Carl, Dr.-Ing., Professor, Stuttgart.
Pitsch, Walter, Dipl.-Ing., Essen.
Prager, Dr., Oberreg.- und -baurat, i. A. des Landeshauptmannes der Rheinprovinz, Düsseldorf.
Probst, Emil, Dr.-Ing., Professor, Karlsruhe.
Rappaport, Dr.-Ing., Oberregierungsrat a. D., 1. Beigeordneter des Siedlungsverbandes Ruhrkohlenbezirk, Essen.
Rühl, Ministerialrat, i. A. des Preußischen Ministers für Handel und Gewerbe, Berlin.
Säuberlich, Carl, Dipl.-Ing., Berlin.
Schaefer, Bürgermeister der Stadt Essen.
Schellewald, Direktor, Dortmund.
Schmitz, Wasserbaudirektor, Münster i. W.
Selbach, Dr. jur. h. c., Direktor des Ruhrtalsperrenvereins Essen.
von Stegmann, Hellmuth, Reg.-Bmstr. a. D., Baudirektor Dortmund.
Taaks, Georg, Ziviling., Bremen.
de Thierry, George, Geh. Baurat, Dr.-Ing. e. h., Professor Berlin.
Tilmann, Bernhard, Reg.-Bmstr., Essen.
*Trambauer, Fritz, Dr.-Ing. e. h., Landesbaurat, Direktor Ludwigshafen a. Rhein.
Verlohr, Regierungs- und Baurat, Reichsbund Deutsch Technik E. V.
Vögler, Eugen, Reg.-Bmstr., Direktor, Essen-Bredeney.
Vömel, Dipl.-Ing., Hagen-Emst i. W.
Wagner, Reichsbahnoberrat, Vereinigung der höheren technischen Reichsbahnbeamten.
Wegmann, Karl, Dipl.-Ing., Dortmund.
Wentzel, Prof. Dr.-Ing., Rektor der Technischen Hochschule Aachen.
Werner, Heinrich, Dipl.-Ing., Obering., Essen.
Wiester, Oberbergrat, Preußisches Oberbergamt in Dortmund.
Winterkamp, Carl, Techn. Direktor, Dortmund.

Außerdem haben sich von den Teilnehmern an der 67. Hauptversammlung des Vereines Deutscher Ingenieure bis jetzt etwa hundert Herren zur Teilnahme an den Veranstaltungen unserer ordentlichen Mitgliederversammlung angemeldet.

Zweite Weltkraftkonferenz Berlin 1930.

Auf Einladung des Deutschen Nationalen Komitees der Weltkraftkonferenz und unter Mitwirkung des Internationalen Hauptausschusses der Weltkraftkonferenz findet im Jahre 1930 in Berlin die Zweite Weltkraftkonferenz (Vollkonferenz) statt. Die Deutsche Gesellschaft für Bauingenieurwesen gehört dem Deutschen Nationalen Komitee der Weltkraftkonferenz als Mitglied an.

Der Termin der Zweiten Weltkraftkonferenz ist auf die Zeit vom Dienstag, den 16. Juni, bis Mittwoch, den 25. Juni 1930, festgelegt worden. Das technische Programm liegt augenblicklich im Entwurf vor. Anregungen auf Ergänzung oder Änderung seines Wortlautes werden noch angenommen.

Es wird darum gebeten, alle Anfragen sowie jede die Zweite Weltkraftkonferenz betreffende Korrespondenz an Weltkraft Berlin, NW 7, Ingenieurhaus, zu richten.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimrat Dr.-Ing. E. h. M. Foerster, Dresden. — Verlag von Julius Springer in Berlin W.
Druck von H. S. Hermann & Co., Buchdruckerei G. m. b. H., Berlin SW 19, Beuthstraße 8.

DER BAUINGENIEUR

9. Jahrgang 8. Juni 1928 Heft 23

DIE BERECHNUNG VON DRUCKSTÄBEN UND STÜTZEN AUS STAHL 37, „ABGEKÜRZTES VERFAHREN".

Von Oberbaurat Professor a. D. Moerike, Stuttgart.

In Heft 42 von 1926, S. 799 ff., d. Bl. ist über das „abgekürzte", das sog. „β-Verfahren" in dem Sinne berichtet worden, daß einige Ungereimtheiten des ω-Verfahrens, das der Erlaß des preußischen Ministers für Volkswohlfahrt vom 25. Februar 1925 für Preußen eingeführt hat, besprochen und das Prinzip des β-Verfahrens und die Ableitung seiner Formeln unter Beigabe einiger Rechnungsbeispiele dargelegt wurden. Nachdem inzwischen das β-Verfahren auf Antrag des Württembergischen Vereins für Baukunde vom Württembergischen Innenministerium neben dem ω-Verfahren für den Eisenhochbau zugelassen worden ist, und der „Deutsche Normenausschuß" und der „Deutsche Eisenbauverband" sich der Sache angenommen haben, dürfte die Bekanntgabe der β-Werte für die im Hochbau üblichen Querschnitte von Druckstäben und Stützen nebst einer Anweisung des Berechnungsverfahrens für weitere technische Kreise willkommen sein. Einige Beispiele mögen die Einfachheit und Treffsicherheit des Verfahrens, das im Unterschied zum ω-Verfahren die gesuchten Querschnitte unmittelbar anzuschreiben läßt, nachweisen. Die Vorteile für den Konstrukteur und die kontrollierenden Baupolizeibehörden sind augenfällig; die Einfachheit des früheren Verfahrens nach Euler ist so, allerdings ohne seine Mängel, wiederhergestellt.

Die Berechnungsgrundlagen des Erlasses vom 25. Februar 1925 sind für das β-Verfahren beibehalten worden, so die zulässigen Höchstspannungen $\sigma_{zul} = 1200$ bzw. 1400 kg/cm² für den Belastungsfall I bzw. II, die Stoßziffern, die Randspannungen $= 1200$ bzw. 1400 kg/cm² und die Elastizitätsziffer. Da im Eisenhochbau schon der erhöhten Kosten halber der Stahl 48 fast gut wie keine Rolle spielt, so sind die β-Werte für diesen hochwertigen Stahl weggeblieben. Der Sicherheitsgrad ist $= \frac{\sigma_K}{\sigma_{dzul}}$, und für $\lambda \geqq 105$ ist nach der Eulerformel die Knickspannung

$$\sigma_K = \frac{\pi^2 E}{\lambda^2} \text{ kg/cm}^2, \tag{1}$$

die zulässige Spannung ist hierbei

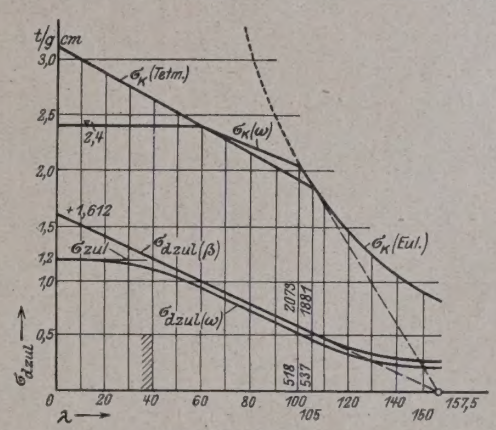
$$\sigma_{dzul} = \frac{\pi^2 E}{\nu_0 \lambda^2} \text{ kg/cm}^2, \tag{2}$$

während die Knickspannung σ_K für $\lambda < 105$ nach der Tetmajerformel

$$\sigma_K = 3100 - 11{,}4\ \lambda \text{ kg/cm}^2 \tag{3}$$

zu berechnen ist. Hierbei ist $\lambda = \frac{s_K}{i}$, wo s_K die Stab-(Netz-)Länge und i der kleinste Trägheitshalbmesser, ν_0 die „Grundsicherheit" jenseits der Bereichsgrenze, d.h. $\lambda > 105$ bedeutet. In der Abbildung ist die σ_{dzul}-Linie für das β- wie für das ω-Verfahren im Fall I eingezeichnet, desgleichen die σ_K-Linie. Die Grundsicherheit ist im Fall I zu 3,5, im Fall II zu 3,0 gewählt, also um ½ tiefer als beim ω-Verfahren. Die Berechtigung für diese Erleichterung ist an anderer Stelle[1] nachgewiesen, sie wird auch durch die trefflichen Untersuchungen bestätigt[2], die Professor Dr. Ing. Roš und Diplomingenieur Brunner im Augustheft 1926 der Eidgenössischen Materialprüfungsanstalt an der Technischen Hochschule Zürich veröffentlicht haben. Die σ_{dzul}-Linie ist beim β-Verfahren um ein weniges höher als beim ω-Verfahren, so daß sich in vielen Fällen bei beiden Verfahren dieselben Profilnummern ergeben; bei den übrigen, insbesondere bei solchen Stäben, deren λ in der Nähe von 105 oder darüber hinaus liegt, gibt das β-Verfahren oft die nächst kleinere Profilnummer (Beispiel 1).

Der Abstand c der inneren Anschlußniete der Bindebleche und Vergitterungen gegliederter Stäbe, die der Erlaß vom 25. Februar 1925 zu höchstens 30 i bestimmt, kann nach Formel 12 und 13 berechnet werden.



St. 37, Fall I.

Die Spannungslinie $\sigma_{d\,zul}$ des β-Verfahrens ist für $\lambda \geqq 105$ die um 3,5 bzw. 3,0 für Fall I bzw. II reduzierte Eulerkurve und für $\lambda = 105$ bis 40 eine Tangente an die Kurve. Diese Tangente geht bei $\lambda = 40$ in die Horizontale $\sigma_{zul} = 1200$ bzw. 1400 kg/cm² für den Fall I bzw. II über (s. Abb.). Zwischen $\lambda = 40$ und 105 ist

$$\sigma_{dzul} = 1612 - 10{,}24\ \lambda \text{ kg/cm}^2 \text{ (Fall I)}, \tag{4}$$

$$\sigma_{dzul} = 1881 - 11{,}94\ \lambda \text{ kg/cm}^2 \text{ (Fall II)}. \tag{5}$$

Einfacher ist es, statt der beiden Formeln die Tafel I zu benutzen[3], die für jedes λ durch Interpolation das zugehörige σ_K, σ_{dzul} und ν_0 wiedergibt[3].

In Tafel II sind die in Gruppen geteilten Werte von β für die verschiedenen Profiltypen zu entnehmen. Die Grundformel für den gesuchten Querschnitt ist

$$F_{erf} = \alpha P + \beta s_K^2 \text{ cm}^2, \tag{6}$$

wo $\alpha = 0{,}8$ bzw. 0,7 im Fall I bzw. II, P in Tonnen und s_K in Meter zu setzen ist. Die Formel (6) gibt für $\lambda < 40$ u. $\lambda > 105$, Werte, die etwas höher als notwendig ausfallen. Die Formel selbst aber zeigt für Fall I und II mit genügender Schärfe diese Grenzen von λ an. Ist nämlich der erste Summand um das 11fache kleiner als der zweite, so ist dies ein Zeichen, daß $\lambda < 40$ ist, und daß sonach mit σ_{zul} die Größe F_{erf} bestimmt werden kann. Ist der zweite Summand um 1,5 mal größer als der erste, so ist $\lambda > 105$, so daß nach der Eulerformel

$$J = 1{,}69\ P s_K^2 \text{ cm}^4 \text{ (Fall I) und} \tag{7}$$

$$J = 1{,}43\ P s_K^2 \text{ cm}^4 \text{ (Fall II)} \tag{8}$$

[1] Vgl. meine Abhandlung in der Bauzeitung (Verlag Stuttgart, Vedanstr. 16), 1924, Heft 32/33, 1925, Heft 29/30, 1926, Heft 18/19 1928, im Deutschen Bauwesen", 1927, Heft 9 und 1928, Heft 2, S. 47.

[2] In der „Zusammenfassung" Ziff. 11 heißt es: „Die Exzentrizität des Kraftangriffes vermindert die Knicklast bei gedrungenen und mittleren Stäben mit $\lambda < 100$ viel stärker als bei schlanken."

[3] Mit Rücksicht auf die Fußnote 2 und die Erfahrung könnte erwogen werden, ob nicht auch Stäbe und Stützen zugelassen werden können, deren $\lambda > 150$ ist. Doch mag dies beruhen.

Tafel I.

$\lambda =$		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	105	110	120	130	140	150	
σ_K = Euler-Tetmajer		3100	2986	2872	2758	2644	2530	2416	2302	2188	2074	1960	1880	1711	1440	1227	1058	921	kg/cm
Fall I u. für $c_{3,5}$	$\sigma_{d\,zul}$ kg/cm²	1200	1200	1200	1200	1200	1100	998	895	793	690	588	537	489	411	350	302	263	kg/cm
	v_0	2,58	2,49	2,39	2,30	2,20	2,30	2,42	2,57	2,76	3,00	3,34	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	
Fall II	$\sigma_{d\,zul}$ kg/cm²	1400	1400	1400	1400	1400	1284	1164	1045	925	806	687	627	571	480	409	353	307	kg/cm
	v_0	2,21	2,13	2,05	1,96	1,89	1,97	2,08	2,20	2,37	2,57	2,85	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	

Tafel II.

1	2	3	4	5
Lfd. Nr.	Querschnittsform Nr.	F cm²	β	a
1a)	I : I	16/1,5—11/1,0	92,2—42,4	2,2	
		10/1,0—7/0,7	38,4—18,8	2,4	—
	δ	6,5/0,7—4,5/0,5	17,4—8,6	2,6	
1b)	,,	16/1,7—11/1,2	103,6—50,2	2,6	
		10/1,2—7/0,9	45,4—23,8	3,2	—
		6,5/0,9—4,5/0,7	22,0—11,7	3,7	
1c)	,,	16/1,9—11/1,4	115,0—58,0	2,9	
		10/1,4—7/1,1	52,4—28,6	3,6	—
		6,5/1,1—5,5/1,0	26,34—20,14	4,3	
		5,0/0,9—4,5/0,9	16,48—14,68	4,8	
2a)	2 : 3	10/1,5/1,2—5/7,5/0,7	57,4—16,66	1,9	—
	δ	4/6/0,5	9,58	1,4	
2b)	,,	10/1,5/1,4—6,5/10/1,1	66,4—34,2	2,2	—
		5/7,5/0,9—4/6/0,7	21,0—13,1	2,0	
3a)	2 : 3	10/15/1,2—8/12/1,0	57,4—38,2	4,2	
		6,5/10/0,9-5/7,5/0,7	28,4—16,66	5,0	—
	δ	4/6/0,8	9,58	4,3	
3b)	,,	10/15/1,4—8/12/1,2	66,4—45,4	5,0	—
		6,5/10/1,1—4/6/0,7	34,2—13,1	6,1	
4a)	1 : 2	10/20/1,4—8/16/1,2	80,6—55,0	3,0	
		6,5/13/1,0—5/10/0,8	37,2—23,0	2,7	—
	δ	4/8/0,6	13,78	2,2	
4b)	,,	10/20/1,6—8/16/1,4	91,4—63,6	3,2	
		6,5/13/1,2—5/10/1,0	44,2—28,2	3,0	—
		4/8/0,5	18,02	2,5	
5a)	1 : 2	10/20/1,4	80,6	6,5	
		8/16/1,2—6,5/13/1,0	55,0—37,2	7,2	—
	δ	5/10/0,8	23,0	7,8	
		4/8/0,6	13,78	7,1	
5b)	,,	10/20/1,6—6,5/13/1,2	91,4—44,2	8,0	—
		5/10/1,0—4/8/0,8	28,2—18,02	9,7	
6a)	I : I	16/1,5—5,0/0,5	92,2—9,6	1,5	—
6b)	,,	16/1,7—11/1,2	103,6—50,2	1,6	
		10/1,2—6/0,8	45,4—18,06	1,9	—
		5,5/0,8—4/0,6	16,46—8,96	2,3	
6c)	,,	16/1,9—11/1,4	115,0—58,0	1,8	
		10/1,4—7/1,1	52,4—28,6	2,3	—
		6,5/1,1—4,5/0,9	26,34—14,68	2,7	
7a)	I : I	16/1,5—6/0,6	184,4—27,64	2,0	—
7b)	,,	16/1,7—4/0,6	207,2—17,9	2,3	—
7c)	,,	16/1,9—6/1,0	230,0—44,28	2,6	—

1	2	3	4	
Lfd. Nr.	Querschnittsform Nr.	F cm²	β	
8	I : I	(13/1,2 + 30/1,0)	90,0—67,4	3,7	
		(11/1,0 + 25/1,0)			
	δ	(10/1,0 + 25/1,0)	63,4—29,4	4,5	
		(6,5/0,7 + 15/0,8)			
9		40—35	183,0—154,6	5,3	
		32	151,6	6,6	
	δ	30—24	117,6—84,6	3,3	
		22—20	74,8—64,4	3,1	
		18—12	56,0—34,0	2,7	
		10— 8	27,0—22,0	2,0	
		6,5— 5	18,06—14,24	1,5	
10	a	40—35	183,0—154,6	0,5	24
		32—22	151,6—74,8	0,6	19
		20—16	64,4—48,0	0,7	11
		14—10	40,8—27,0	0,9	7
	$J_y \geq J_x$	8—6,5	22,0—18,06	1,5	3
		5	14,24	2,2	
11	N P	60	254	7,9	
	I	55—45	213—147	7,4	
		42½—36	132—97,1	6,8	
		34—27	86,8—57,2	6,2	
		26—13	53,4—16,1	5,6	
		12— 8	14,2— 7,58	5,3	
12	N P	60—25	508—99,4	0,55	46
	I I	24—14	92,2—36,6	0,6	19
		13— 8	32,2—15,16	0,8	10,1
	a				
	$J_y \geq J_x$				
13	I P	65	297	3,5	
		60—55	288,9—263,3	3,2	
		50—45	255,3—231,6	2,6	
		42½—36	212,0—191,5	2,1	
		34—22	173,9—91,1	1,6	
		20—18	82,7—64,8	1,9	
		16—14	57,5—43,4	2,2	
14	I I P	60—50	578 —511	0,6	48
		47½—40	471 —417	0,7	38
	a	38—30	389 —308	0,9	a ≥
	$J_y \geq J_x$	28—22	287,2—182,2	1,2	,,
		20—14	165,4— 86,8	1,4	,,
15	I D	60—55	300,6—288,0	3,9	
		50—45	261,8—229,3	3,1	
		42½—36	213,9—181,5	2,4	
		34—14	167,4— 39,8	1,9	
16	I I D	60—50	601 —524	0,6	48
		47½—40	484 —407	0,8	38
	a	38—24	382 —194	1,0	30
	$J_y \geq J_x$	22—14	165,2—79,6	1,2	22
17		20/10—18/9	90,8 —74,0	3,6	
		16/8 —12/6	59,0 —34,0	3,3	
		10/5 —9/4,5	24,0 —20,4	2,8	
		8/4 —7/3,5	15,82—11,88	2,6	
18		11—9	48,4—35,8	0,6	
		7½—6	26,4—18,7	0,8	
19 a)		15/1,2—5/0,4	178,4—29,8	0,8	
19 b)	,,	15/1,8—10/1,2	250,4—120,0	1,1	
		7½/1,0— 5/0,8	80,0— 48,0	1,4	

rechnen ist. Werden beide Regeln versehentlich nicht beitet, so hat dies für die Sicherheit keine Bedeutung.

Für die Benutzung der Formel (6) gilt nun folgende Anisung:

Der gesuchte Querschnitt F ist $\geq F_{erf}$ zu wählen. Wird ausnahmsweise kleiner genommen, so ist die Probe auf . ν_0 der Tafel I mit der Maßgabe erforderlich, daß ein Abngel von ν gegenüber von ν_0 bis zu 2 % als belanglos lässig ist (s. Beispiel 2). Dieselbe Probe ist für solche Quernitte auszuführen, für welche in Tafel II β-Werte nicht fgenommen sind. Die Knotenblechstärke δ ist in Tafel II 14 mm angenommen; ist δ schwächer, so kann bei den wächeren Profilen von Nr. 1 bis 5 der Tafel II die Vorhme der Probe verlangt werden (s. Beispiel 4).

Tafel II.

Beiwerte β für normale Profileisen.

Bemerkung: Profile, die in 3- bzw. 2facher Stärke gewalzt rden, sind mit den Indices a), b) und c) der Stärke nach kennzeichnet. Die Knotenblechstärke ist mit $\delta = 14$ mm genommen. a ist bei Nr. 10 der lichte Abstand der Stege, i Nr. 12, 14 und 16 der der Stegmitten; b ist die Flanschenreite. In Nr. 7, 17, 18 und 19 ist der Abstand der Doppelprofile n einander = 0. — Nr. 13 und 14 sind breit- und parallelnschige $\mathbf{I}^{P}$-Eisen (DIN 1025 Bl. 2) mit normalem Steg; Nr. 14 s 18 dieser Profile haben 9 % Neigung der Flanschen. — r. 15 und 16 sind breitflanschige $\mathbf{I}^{D}$-Eisen mit normalem teg. — In Nr. 8 bezieht sich das erste Glied der Klammer Spalte 2 auf die Winkel 1:1, das zweite auf die Platte. Benutze die im „Taschenbuch des Stahlwerkverbandes A.-G., . Aufl., S. 160, hierher gehörigen Winkel und Platten.)

Außermittiger Kraftangriff, Aussteifung gegliederter Stäbe.

Ist die einzuhaltende Randspannung $\sigma_r = 1200$ bzw. 400 kg/cm² für Fall I bzw. II. M das Biegungsmoment und W as Widerstandsmoment, so ist unter Berücksichtigung der Durchbiegung[4])

9) $$\sigma_r = \frac{P}{F} + \frac{P_{sk}}{200\,W} + \frac{M}{W} \text{ kg/cm}^2 \text{ (s. Beispiel 5).}$$

Bei gegliederten Stäben und Stützen werden die Einzeltäbe stärker gedrückt als bei gleichmäßiger Verteilung der Last auf den Einzelstab entfiele. Bei 2stufigen Druckstäben ist

(10) $$P_1 = P\,\frac{68\,h}{136\,h - s_K}$$

für weitgespreizte und

(11) $$P_1 = P\,\frac{136\,i}{272\,i - s_K}$$

für engstehende, wo h der Abstand der Schwerpunkte der Einzelstäbe so, daß $J_y \geq J_x$.

Da die Krohnsche Formel nur innerhalb des unelastischen Bereichs gilt und nur abgeschätzte Werte gibt, so gehen wir sicher, wenn wir für die Knickung des Einzelstabes eine um etwas höhere Sicherheit als für den Gesamtstab verlangen, also eine Grundsicherheit $\nu_0 = 4{,}0$ bzw. 3,5 für Fall I bzw. II (s. Tafel III), die Werte von σ_{dzul} sind in der Tafel III für $\lambda > 23{,}6$ und $\lambda < 105$ nach der Formel $\sigma_{dzul} = 1412 - 8{,}97\,\lambda$ kg/cm² berechnet.

Der Abstand der innern Anschlußniete der Bindebleche und Vergitterungen ist

(12) $$c_{4,0} = i_1 \left(158 - 112\,\frac{P_1}{F_1}\right) \text{ cm für Fall I}$$

und

(13) $$c_{3,5} = i_1 \left(158 - 98\,\frac{P_1}{F_1}\right) \text{ cm für Fall II,}$$

wo i_1, F_1 und P_1 sich auf den Einzelstab beziehen (s. Beispiel 3 und 6a). Im elastischen Bereich des Gesamtstabes, also für $\lambda > 105$, kann mit genügender Sicherheit $P_1 = 0{,}8\,P$ gesetzt werden. Streng genommen wären $c_{4,0}$ und $c_{3,5}$ nach der Formel

(14) $$c_{4,0} = i_1\,\frac{\sqrt{J_1}}{1{,}9\,P_1} \text{ für Fall I}$$

und

(15) $$c_{3,5} = i_1\,\frac{\sqrt{J_1}}{1{,}69\,P_1} \text{ für Fall II}$$

zu berechnen, sobald $\frac{c}{i_1} > 105$ ist; doch geben Formel (12) und (13) nahezu dieselben und zwar die kleineren Werte.

Beispiele.

1. Der 2,0 m lange Druckstab eines Fachwerks aus 2 gekreuzten Winkeln 1:1 (s. Tafel II Nr. 6b) bestehend, hat die Kraft P = 20,0 t aufzunehmen; welchen Querschnitt F hat er im Belastungsfall I zu erhalten?

Nach Formel (6) und Tafel II 6b ist $F_{erf} = 0{,}8 \cdot 20{,}0 + 1{,}9 \cdot 2{,}0^2 = 23{,}6$ cm². — Wähle $2\,\lfloor 7 \cdot 7 \cdot 0{,}9$ mit F = 23,8 cm².

Da die Formel (6) die erforderliche Sicherheit ν_0 der Tafel I. verbürgt, so ist die Probe entbehrlich. Wird sie dennoch ausgeführt, so ist i = 2,64 cm und $\lambda = 75{,}6$. Nach Formel (3) ist $\sigma_K = 3100 - 860 = 2240$ kg/cm², $\sigma = \frac{P}{F} = 840$ kg/cm², also $\nu = \frac{2240}{840} = 2{,}67$. Nach Tafel I ist für $\lambda = 75{,}6$ $\nu_0 = 2{,}67$. Die Probe stimmt.

Wählen wir statt dem mittelstarken Profil 6b) das Spitzenprofil 6a), das bei größerer Schlankheit wirtschaftlich vorzuziehen ist, was sich ohne weiteres in dem kleineren β zu erkennen gibt, so ist $F_{erf} = 0{,}8 \cdot 20{,}0 + 1{,}5 \cdot 2{,}0^2 = 22{,}0$ cm²; wähle $2\,\lfloor 7{,}5 \cdot 7{,}5 \cdot 0{,}8$ mit F = 23,0 cm², i = 2,85 cm, $\lambda = 70{,}0$, $\sigma_K = 2302$, $\sigma = 870$ kg/cm², $\nu = 2{,}63$ und $\nu_0 = 2{,}57$. Die Probe stimmt mit 0,06 Überschuß; dabei ist das Spitzenprofil um 3,6 % leichter. — Beim ω-Verfahren hätte das Spitzenprofil mit $\sigma_{dzul} = 1210$ kg/cm² gerade noch ausgereicht.

2. Eine 3,0 m hohe Stütze aus INP hat die Last P = 60,0 t zu tragen. Welche Nummer ist im Belastungsfall I zu wählen?

Nach Tafel II Nr. 11 ist $F_{erf} = 0{,}8 \cdot 60{,}0 + 6{,}8 \cdot 3{,}0^2 = 48{,}0 + 61{,}2 = 109{,}2$ cm². Wir hätten also Nr. 40 mit F = 118 cm² zu wählen; das nächstschwächere Profil Nr. 38 mit F = 107 cm² kommt F_{erf} ziemlich nahe. Da der zweite Summand um rd. 1,3 mal größer ist als der erste Summand, so beachten wir nach obigem, daß hier die Vornahme der Probe mit Nr. 38 angezeigt ist. Sie ergibt mit i = 3,02 cm, $\lambda = 99{,}3$, $\sigma_K = 1968$

[4] S. Preuß. Bestimmungen vom 24. Dez. 1919, Zentr.Bl. d. Bauv. 1920, S. 49. — Beim ω-Verfahren der Bestimmungen vom 25. Febr. 1925 ist für Stahl 37 und 48 das erste Glied $\frac{P}{F}$ mit ω multipliziert, während beim Gußeisen ω wegfällt. Diese Verschiedenheit der Berechnung ist schwer verständlich.

Tafel III.

$\lambda =$		0	10	20	23,6	30	40	50	60	70	80	90	100	105	110	120	130	140	150	
für $c_{4,0}$	σ_{dzul} kg/cm²	1200	1200	1200	1200	1143	1054	964	874	784	695	605	515	470	428	360	307	265	230	kg/cm²
	ν_0	2,58	2,49	2,39	2,36	2,41	2,51	2,62	2,76	2,94	3,15	3,43	3,80	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	

$\sigma = 562$ kg/cm², $\nu = 3{,}50$ und $\nu_0 = 3{,}34$. Das leichtere Profil genügt also. — Das ω-Verfahren hätte die um 10,2 % schwerere Nr. 40 verlangt.

3. Eine 3,6 m hohe Stütze, aus 2 ⊏-Eisen nach Nr. 10 Tafel II bestehend, hat die Last P = 10,0 t zu tragen (Fall I), gesucht der Querschnitt und der Abstand der Verbindungsbleche.

Es ist $F_{erf} = 0{,}8 \cdot 10{,}0 + 1{,}5 \cdot 3{,}6^2 = 8 + 19{,}5 = 27{,}5$ cm², Hier ist der zweite Summand erheblich größer als der erste, so daß Formel (7) $J = 1{,}69 \cdot 10{,}0 \cdot 3{,}6^2 = 219$ cm⁴ gibt. Wähle Nr. 10 mit J = 412 cm⁴ und F = 27,0 cm². — Wäre nach dem ω-Verfahren mit den Gehlerschen „Gebrauchsformeln" gerechnet worden, so hätten wir erst mit dem dritten Versuch das richtige Profil erhalten[5]). Gebrauchsformeln, deren Ursprung auf einen m. E. nicht gelungenen Versuch zur Verbesserung des β-Verfahrens zurückzuführen ist, können unmöglich die Rechenarbeit abkürzen; sie finden daher auch in der Praxis so gut wie keine Anwendung. — Nach Formel (10) ist bei $i_1 = 1{,}47$ und h = 8 cm $P_1 = 10{,}0 \frac{68 \cdot 8}{136{,}8 - 360} = 7{,}5$ t und nach (12) der Abstand c der Niete $= 1{,}47 \left(158 - 112 \cdot \frac{7{,}5}{13{,}5}\right) = 1{,}39$ cm. Nach den „Bestimmungen" wäre $c = 30 \cdot i_1 = 45$ cm geworden.

4. Der 2,3 m lange Stab des Obergurtes eines Dachbinders hat 40,0 t Druck (Fall II) aufzunehmen. Welches Winkelpaar 2 : 3 (nach Tafel II Nr. 2a) ist zu wählen?

Es ist $F_{erf} = 0{,}7 \cdot 40{,}0 + 1{,}9 \cdot 2{,}3^2 = 38{,}0$ cm². Wähle sonach $2\lfloor 8/12/1{,}0$ mit 38,2 cm². Wenn die übrigens entbehrliche Probe gemacht wird, so ist i = 3,49 cm, $\lambda = 66{,}0$, $\sigma_K = 2350$, $\sigma = 1045$ kg/cm², $\nu = 22{,}4$ und $\nu_0 = 2{,}15$, also brauchbar. Dasselbe beim ω-Verfahren ergibt $\sigma_{dzul} = 1{,}41 \cdot 1045 = 1480 >$ 1400, also ungenügend; erst das um 18,8 % schwerere Winkelpaar $2\lfloor 8/12/1{,}2$ mit 45,4 cm² ergibt $\sigma_{dzul} = 1240 <$ 1400 kg/cm².

Wenn wir die Knotenblechstärke der Profile $2\lfloor 8/12/1{,}0$ nur zu 12 mm statt $\delta = 14$ mm der Tafel II angenommen hätten, so hätte diese Schwächung bei den starken Winkelpaaren wie hier nichts zu sagen gehabt; es hätte sich $\nu = 2{,}23$ und $\nu_0 = 2{,}17$ ergeben.

5. Gegeben ein Fachwerk mit dem Belastungsfall II, dessen wagerechter Obergurt bei $s_k = 2{,}5$ m Länge und 56,0 t Druck ein Biegungsmoment, durch lotrechte Last veranlaßt, M = 680 000 kgcm, mittelst eines INP aufzunehmen hat[5]). Gesucht ist der Querschnitt bei $\sigma_r \leq 1400$ kg/cm².

Es ist nach Formel (6) u. Tafel II Nr. 11 $F_{erf} = 0{,}7 \cdot 56{,}0 + 6{,}2 \cdot 2{,}5^2 = 39{,}2 + 38{,}8 = 78{,}0$ cm². Läge keine Außermittigkeit der Kraft vor, so würde Nr. 32 mit F = 77,8 cm² ausreichen. Wir greifen daher zu Nr. 36 mit F = 97,1 cm² in der Erwartung, daß das Mehr an Querschnittfläche das M aufnimmt. Die Probe, die bei außermittigem Kraftangriff stets zu erfolgen hat, ergibt nach Formel (9) mit W = 923 cm³ $\sigma_r = \frac{56\,000}{97{,}1} + \frac{70\,000}{1089} + \frac{680\,000}{1089} = 1270 <$ 1400 kg/cm², also zulässig. — Das ω-Verfahren hätte das um 21,5 % schwerere Profil Nr. 40 ergeben.

6. Zum Vergleich mögen mehrere Querschnittstypen für Stützen, die bei einer Länge $s_K = 5{,}0$ m eine Last P = 80,0 t zu tragen haben, nach Fall I herangezogen werden.

a) Typus Nr. 10 mit 2 ⊏-Eisen. — Es ist $F_{erf} = 0{,}8 \cdot 80{,}0 + 0{,}6 \cdot 5{,}0^2 = 64{,}0 + 15{,}0 = 79{,}0$ cm². Wähle 2 Nr. 24 mit 84,6 cm² und Abstand $a \geq 14$ cm mit $h \geq 18$ cm. — Die für das Baugesuch übrigens entbehrliche Probe gibt bei i = 9,22 c, $\lambda = 54{,}2$, $\sigma_K = 2480$, $\sigma = 950$ kg/cm², $\nu = 2{,}60$ und $\nu_0 = 2{,}$ also reichlich ausreichend. — Das ω-Verfahren liefert dasse Profil. — Der Abstand der inneren Anschlußniete der Bin bleche ist bei $P_1 = 80{,}0 \cdot \frac{68 \cdot 18}{136 \cdot 18 - 300} = 80{,}0 \cdot 0{,}63 = 50{,}$ und $i_1 = 2{,}42\ c = 2{,}42 \left(158 - 112 \frac{50{,}4}{42{,}3}\right) = 58$ cm.

b) Typus Nr. 11 mit INP. — Es ist $F_{erf} = 0{,}8 \cdot 800$ $6{,}2 \cdot 5{,}0^2 = 64 + 155 = 219$ cm². Da der zweite Summa erheblich größer als der erste ist, so gibt Formel 7: J $1{,}69 \cdot 80{,}0 \cdot 5{,}0^2 = 3380$ cm⁴; wähle Nr. 55 mit $J_y = 3488$ c und F = 213 cm². — Das ω-Verfahren hätte das um 19 schwerere Profil Nr. 60 ergeben.

c) Typus Nr. 12 mit 2 ⊥ NP. — Es ist $F_{erf} = 0{,}0 \cdot 80{,}0$ $0{,}6 \cdot 5{,}0^2 = 79{,}0$ cm²; wähle 2 Nr. 22 mit F = 79,2 cm². Das ω-Verfahren hätte das um 7,8 % schwerere Doppelpro Nr. 23 ergeben.

d) Typus Nr. 13 mit IP. — $F_{erf} = 0{,}8 \cdot 80{,}0 + 1{,}6 \cdot 5{,}0^2$ 104 cm²; wähle Nr. 24 mit F = 111,3 cm², das reichlich au reicht und $\nu = 3{,}01$ gegen $\nu_0 = 2{,}81$ ergibt. — Das ω-Verfahr liefert dieselbe Nummer, das $\sigma_{dzul} = 1190 <$ 1200 kg/cm² reic gerade noch aus.

e) Typus Nr. 19a) mit 4 dünnwandigen Quadranteisen. $F_{erf} = 0{,}8 \cdot 80{,}0 + 0{,}8 \cdot 5{,}0^2 = 84{,}0$ cm²; wähle Nr. 10 n F = 88,0 cm², das reichlich ausreicht ($\nu = 2{,}66$ gegen ν_0 2,47). — Beim ω-Verfahren reicht diese Nummer gerade no mit $\sigma_{dzul} = 1180 <$ 1200 kg/cm² aus.

f) Besteht die Stütze aus 4 im Quadrat mit der Seite länge m angeordneten Winkeln 1 : 1, so kann genügend gen für $m \geq 25$ cm i = m — 8 cm angenommen werden, die auf d Einzelstab entfallende Last P_1 ist aus Formel (10) zu berechne wobei der Bruch wegen der 4 Stäbe im Quadrat einzusetzen is Nehmen wir m = 30 cm, so wird $P_1 = 80 \cdot 0{,}6^2 = 28{,}8$ $F_1 = \frac{28{,}8}{1{,}2} = 24{,}0$ cm², also für $4\lfloor 11/11/1{,}2 = 4 \cdot 25{,}1$ 100,4 cm².

Wird von den obigen 6 Stützen die Wahl des Prof lediglich nach dem Gewicht bestimmt, so stehen die Typ c, a und e mit 79,2, 84,6 und 88,0 cm² im Vordergrund; wi jedoch das Gewicht der Verbindungsbleche und die Nietarbe berücksichtigt, so kann der Typ d mit 111 cm² vorteilhafter sei — Das ω-Verfahren liefert dieselben oder um eine Numm schwerere Profile; das tastende und mühsame Aufsuchen d Profile mit oder ohne Zuhilfenahme der „Gebrauchsformel kommt beim β-Verfahren in Wegfall.

Der Verfasser glaubt, mit dem β-Verfahren für die Berec nung der Knickstäbe im Eisenhochbau eine namhafte Ve einfachung ohne Schädigung der Sicherheit der Konstrukti erreicht zu haben; es wird nun Sache der führenden Technik und Eisenbaufirmen sein, Stellung zu nehmen. Fällt d Urteil, losgelöst von Sonderinteressen, günstig aus, so kan mit Aussicht auf Erfolg an die deutschen Regierungen m dem Antrag herangetreten werden, das β-Verfahren neben de ω-Verfahren bei ihren Baupolizeibehörden als gleichberechti zuzulassen. Zeigt es sich dann im Lauf der Jahre, daß d Praxis sich mit Vorliebe des einen oder des andern Verfahre bedient, so ist es immer noch Zeit, eine durchgängige Verei heitlichung zugunsten des einen oder des anderen Verfahre anzustreben; dann mögen auch für den hochwertigen Stah sofern er sich in größerem Umfange als bisher im Hochba eingebürgert hat, ähnliche Tafeln bekanntgegeben werde Diese spätere Sorge sollte aber die Probe für den Stahl 3 nicht weiter hinhalten.

[5] S. „Deutsches Bauwesen" 1927, S. 207, Beisp. 6 und 1928 S. 47.

WETTBEWERB FÜR DEN ENTWURF ZU EINER STRASSENBRÜCKE ÜBER DEN SÜDLICHEN TEIL DES HAFENS VON KOPENHAGEN.

Von Prof. Dr.-Ing. K. Pohl, Berlin-Charlottenburg.

(Fortsetzung von Seite 400.)

2. „Bifrost".

Verfasser Dr. techn. Chr. Nökkentwed und Ing. cand. polyt. S. Friis Jespersen in Kopenhagen.

Dieser mit einem zweiten Preise ausgezeichnete Entwurf ist dadurch bemerkenswert, daß für das gesamte Tragwerk mäßig zu verteilen, eine ähnliche Verstärkung befindet sich in der Deckenplatte am Scheitel zur Aufnahme des durchlaufenden Scheitelgelenks.

Die festen Öffnungen der Hafenbrücke werden getragen von zwei starken Eisenbetonbogen, die bei 80 m Lichtweite eine Pfeilhöhe von 21,5 m haben und sich 11,5 m über die Fahrbahn

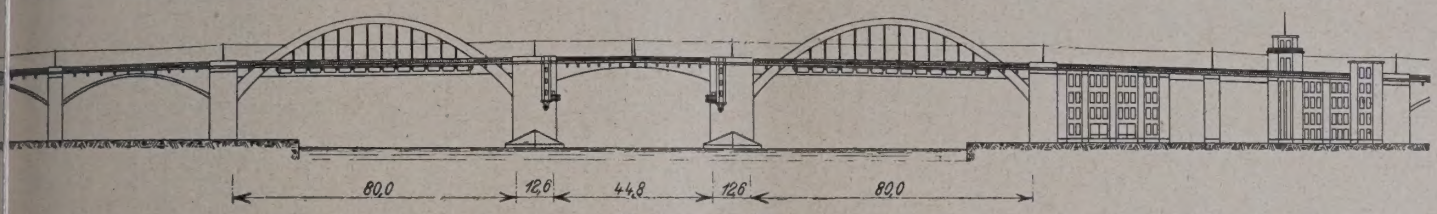


Abb. 8. Übersicht der Hafenbrücke.

Ausnahme des beweglichen Teils der Hafenbrücke reine Eisenbetonkonstruktionen vorgeschlagen werden. Die Linienführung folgt im allgemeinen dem Entwurfe des Stadtingenieurs, zur Verbindung mit den Hafengelände werden auf der Inselseite Rampen, auf der Hagerseite Aufzüge für Wagen und Personen vorgesehen. Die Überbrückung des Eisenbahngeländes geschieht durch Eisenbetonbalken von 19—21 m Stützweite, die vorhandene Brücke soll abgebrochen werden. Die Rampen beiderseits der Hafenbrücke werden von Eisenbetonrippenbogen mit drei Gelenken von etwa 48 m Lichtweite getragen, alle diese Bauwerke haben freie Fahrbahn. Die beiden Öffnungen von je 80 m Weite der Hafenbrücke weisen zwei schliegende Eisenbetonbogen mit Versteifungsbalken unter der Fahrbahn auf, die Durchlaßöffnung enthält eine zweiflügelige Klappbrücke, die in geschlossenem Zustande als Dreigelenkbogen wirkt (Abb. 8).

Die sehr sorgfältige bauliche Durchbildung der Tragkonstruktionen zeigt viele bemerkenswerte Einzelheiten. Die Eisenbahnüberbrückung besteht aus einer Plattenbalkenkonstruktion mit 9 Längsträgern von 2 m Abstand, das Tragwerk der Rampenbrücken aus Bogenöffnungen von etwa 48 m Spannweite. Unter der Fahrbahn und den Radfahrwegen der Rampen sind 4 Eisenbetonwände von 35 cm Dicke angeordnet, deren bogenförmige Unterkante durch eine Gurtung von 1 m im Geviert versteift wird. Die Deckenplatte ist 30 cm dick. Im ersten Bogen beiderseits ist eine durchgehende Leibung von 60 cm Dicke vorhanden, um den Kämpferdruck auf die durch laufenden Gelenkquader gleich-

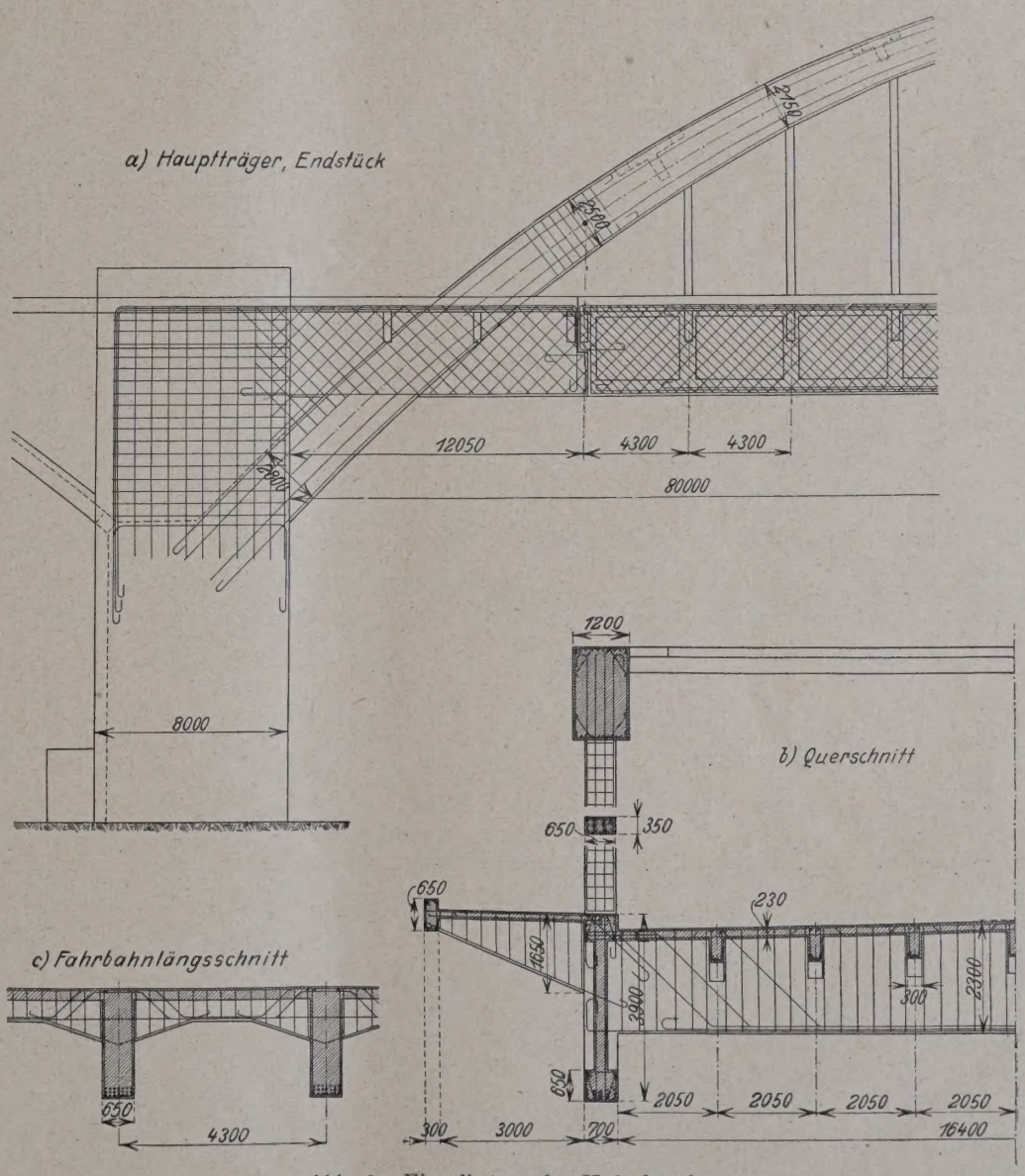
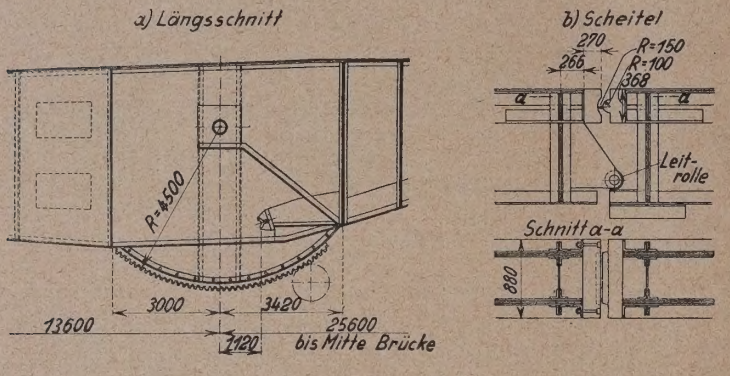


Abb. 9. Einzelheiten der Hafenbrücke.

17,10 m. Zur Versteifung befindet sich ein 3,9 m hoher I-förmiger Balken unter der Fahrbahn in gleicher Ebene mit dem Bogen, beide sind durch Hängepfosten miteinander verbunden. Innerhalb der Überschneidungsstellen von Balken und Bogen sind im Balken zwei Gelenke eingeschaltet, um die statische Unbestimmtheit zu mildern. Sechs breite T-förmige Querriegel zwischen beiden Bogen bilden eine Art Rahmenwindverband. Das Fahrbahngerippe besteht aus 2,3 m hohen Querträgern in 4,3 m Abstand und Längsträgern alle 2,05 m, darüber Deckenplatte 23 cm stark. Die Fußwege sind ausgekragt.



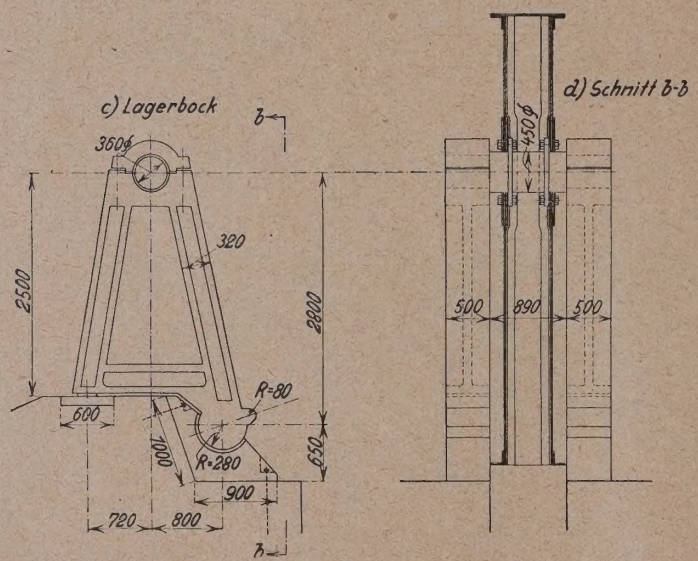


Abb. 10a—d. Einzelheiten der Klappbrücke.

mit einem starken Halbzapfengelenk im Pfeiler gelagert, da befindet sich ein kleinerer Halbzapfen, auf den sich die La schale des Kämpfergelenks der Klappenträger aufsetzt, so die Klappe in der Schlußlage angelangt ist. In dieser Stell haben die Gußkörper des Scheitelgelenks noch einen Spielra von 6 cm, Abb. 10 b. Um das Scheitelgelenk zum Schluß bringen, wird auf das Ende der Klappenhinterarme ein wärts gerichteter Druck von 100 t ausgeübt, worauf der Trä zusammen mit dem Lagerbock um den großen Halbzap schwingt, bis Scheitelberührung eintritt. Die rechte Brück hälfte, der die Hubeinrichtung fehlt, wird dabei durch Leitrolle am linken Scheitelstück mitgenommen, welche die andere Klappe abwärts drückt. Die erforderliche Hubk von 100 t wird durch Hebel vom Übersetzungsverhältnis 1 ausgeübt, an deren langen Armen Gewichte von 25 t häng Abb. 10 e. Solange die Brücke geschlossen bleibt, muß Hubkraft wirksam sein. Zum Öffnen werden die Gegengewic durch elektrisch angetriebene Schraubenspindeln gehoben, n dem Aufhören der Hubkraft schwingen die Klappen mit Lagerböcken um das Gelenk der letzteren in die Ruhel zurück, wodurch sich das Scheitelgelenk öffnet. Die He können nun zurückgezogen werden, worauf das Öffnen gehindert vor sich gehen kann.

Die Klappenpfeiler sollen als Eisenbetonsenkkasten 1 m über M.W. im Trocknen gebaut werden mit einem pro sorischen dichten Holzboden 5 m über Kastenunterkante, dazu dienen soll, den Kasten schwimmend zur Versenkst zu bringen und die Decke des Arbeitsraumes bei der Luftdru gründung zu bilden. Nach dem Einbringen von 1510 m³ Be

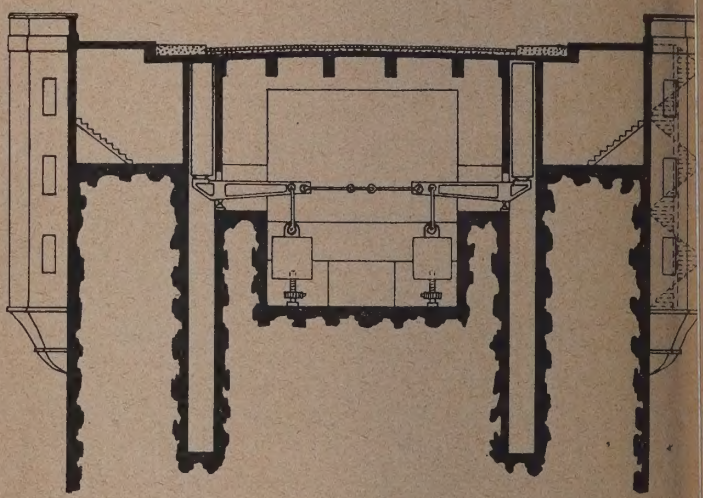


Abb. 10e. Querschnitt am Pfeiler mit Hubvorrichtung.

Als Werkstoff wird ein Beton 1 : 2 : 3 aus hochwertigem Zement vorgeschlagen, der mit 65 kg/cm² beansprucht werden kann und eine Gewichtsersparnis von 38% bedeutet.

Für die Klappbrücke hat die bekannte Knippelsbro in Kopenhagen insofern als Vorbild gedient, als die Klappenträger in geschlossenem Zustande ebenfalls einen Dreigelenkbogen bilden, Abb. 10. Es sind in jedem Flügel zwei doppelwandige Blechträger vorhanden, die durch wenige sehr starke Querträger gut versteift sind. Der Fahrbahnträgerrost wird durch einen doppelten Bohlenbelag abgedeckt. Der Abstand der Hauptträger beträgt hier nur 12,4 m, so daß auch die Radfahrwege auf den Konsolen ruhen. Der Hinterarm von 13,6 m Länge ist als Ballastarm mit Schrottbeton von 5,6 t/m³ Einheitsgewicht ausgegossen. Die kurze Drehachse jedes Hauptträgers ruht in zwei Lagerböcken; für den Antrieb befindet sich an der Untergurtung ein Zahnquadrant, an dem das Antriebsritzel angreift. Um die Wirkung der Klappenträger in geschlossenem Zustande als Dreigelenkbogen sicherzustellen, sind folgende sinnreiche Anordnungen getroffen: Der Lagerbock ist unten

ist der Pfeiler stabil, worauf der Ballast über dem Boden u dieser selbst entfernt werden und die weitere Ausfüllung Trocknen vor sich gehen kann.

Zum Schutz der Pfeiler gegen Anfahren durch Sch sollen an jedem Pfeilerende 140 Holzpfähle in eine starke Ki schüttung gerammt werden, deren Köpfe in einem Bet klotz mit 1,20 m Abstand vom Pfeiler stecken. Da beide Pfahlgruppen vor und hinter dem Pfeiler geme sam Widerstand leisten, sollen die Betonklötze durch einen starken Längsbalken beiderseits des Pfeilers verbun werden.

Die Kosten des Entwurfs wurden zu 10,9 Mill. Kr. fe gestellt, mit einer Nebenlösung für die Eisenbahnüberbrücku welche drei große Bogenöffnungen von je 75 m Spannweite a weist, zu 11,6 Mill. Kr. Das Preisgericht gibt trotzdem zweiten Lösung den Vorzug. Die Bearbeitung wird in b technischer Hinsicht als wohlgelungen anerkannt. Die E richtung zum Schutz der Mittelpfeiler im Hafen konnte jed keinen Beifall finden.

3. Beslutsomhed.

Verfasser: Ingenieur-Firma C istiani & Nielsen in Kopenhagen, Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg, Werk Gustsburg bei Mainz, Professor K i Gottlob in Kopenhagen.

Unter diesem Kennwort wurden drei eingehend bearbeitete Entwürfe eingereicht. Gemeinsam ist allen die Linienführung und die Ausgestaltung der Rampenanlage. Die Linienführung weicht von dem Entwurfe des Stadtingenieurs erheblich ab, die Überbrückung des Hafens wird 275 m mehr nach Süden verschoben und die stark verzweigte Rampenanlage führt nach den tiefliegenden Straßen, Abb. 11. Alle diese Rampen haben keine offenen Tragwerke, sondern sollen bis zur Höhe von 8 m als Dammschüttung, wenn nötig von Eisenbetonstützmauern begrenzt, ausgeführt werden. Für den höheren Teil ist durchweg der Ausbau der Rampen zu Speicheranlagen vorgesehen, die den wechselnden Höhen entsprechend zwei- bis fünfstöckig errichtet werden sollen, Abb. 12. Von diesem großen Zuwachs an Lagerraum innerhalb des Hafengeländes versprechen sich die Verfasser große wirtschaftliche Vorteile. Die offenen Tragwerke sind dadurch beschränkt auf die Überbrückung des Eisenbahngeländes und des Hafens, wofür in allen drei Vorschlägen Eisenkonstruktionen verwendet werden. Hierdurch erhält die Hafenbrücke eine besonders stark betonte Stellung im Gesamtzuge der neuen Verbindung. Die Verfasser haben geglaubt, diesem Umstand zu Liebe über die Forderungen größter Wirtschaftlichkeit etwas hinausgehen zu dürfen.

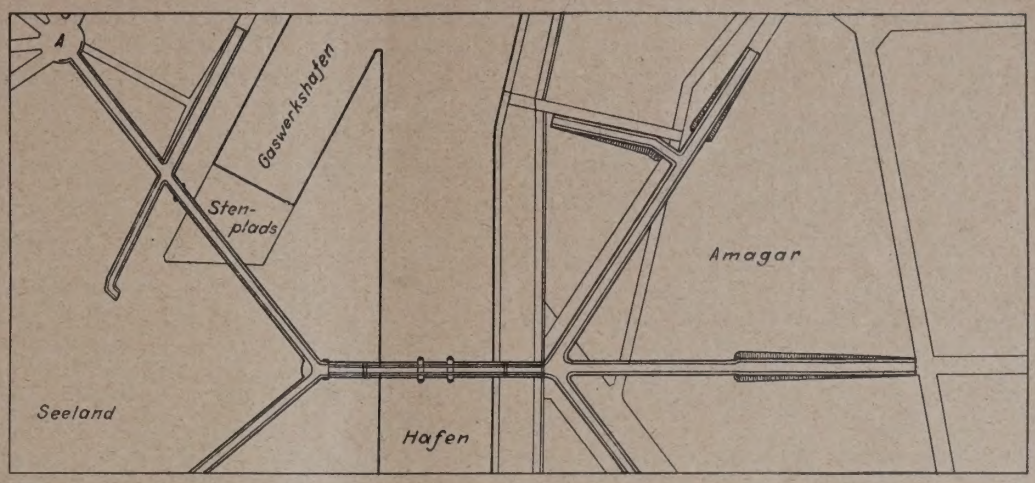


Abb. 11. Lageplan.

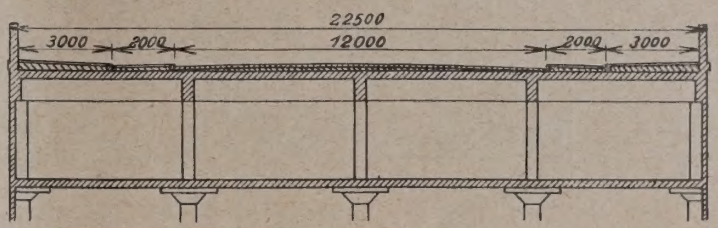


Abb. 12. Rampenquerschnitt.

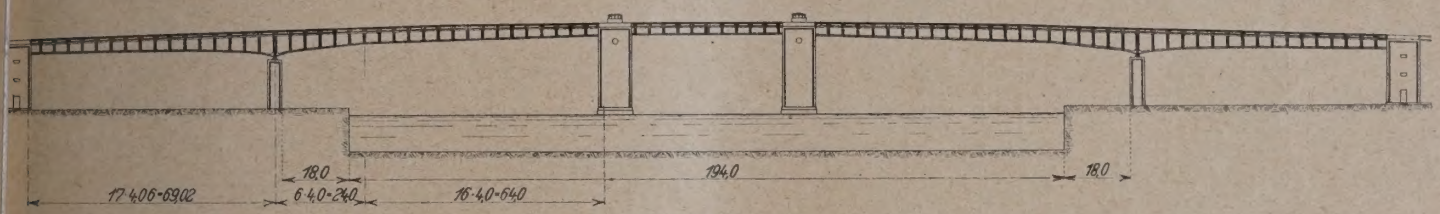


Abb. 13. Übersicht der Hafenbrücke.

Der Hauptvorschlag sieht zwei Pfeiler im Hafen vor, welche die bewegliche Durchlaßöffnung in Gestalt einer zweiflügeligen Klappbrücke einschließen, Abb. 13. Beiderseits schließen sich je zwei feste Öffnungen an, deren Zwischenpfeiler die vorgeschriebene Stellung 8 m hinter Uferkante hat, so daß die äußeren Felder noch eine breite Uferpartie überdecken. Der östliche Endpfeiler kommt dadurch in die Bauflucht der Straße Islandbrygge zu stehen. Die äußeren Öffnungen von 70 m Spannweite kragen 24 m nach dem Wasser zu aus, auf den Enden der Kragarme ruhen Schwebeträger von 64 m Spann-

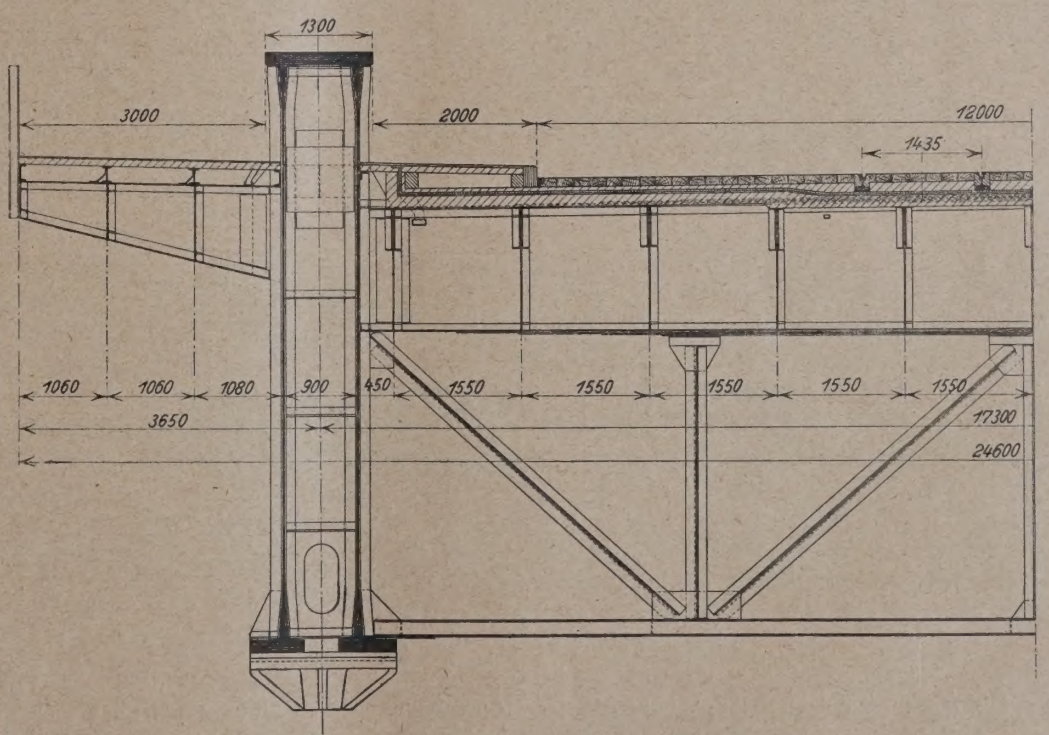


Abb. 14. Querschnitt am Zwischenpfeiler.

weite, so daß die ganze Länge der inneren Öffnung 88 m beträgt. Fahrbahnausbildung und Querschnitt des doppelwandigen Hauptträgers mit innerer Zugänglichkeit sind aus Abb. 14 zu ersehen. Die Höhe der Hauptträger beträgt an den Enden 3,5 m, ihre Oberkante liegt in Geländerhöhe, die Unterkante folgt einer schwachen Kurve, so daß an den Zwischenpfeilern eine Höhe von 7 m vorhanden ist. Da die Hauptträger der Klappbrücke in derselben Ebene und ihre Unterkanten nur 20 cm höher liegen, so entsteht bei geschlossener Brücke

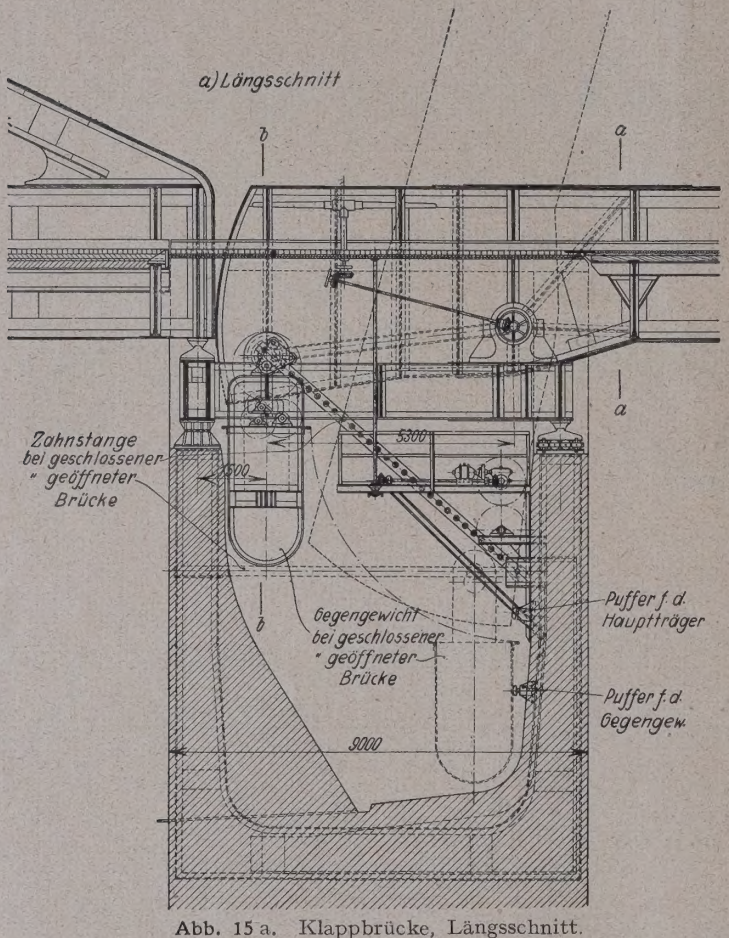


Abb. 15 a. Klappbrücke, Längsschnitt.

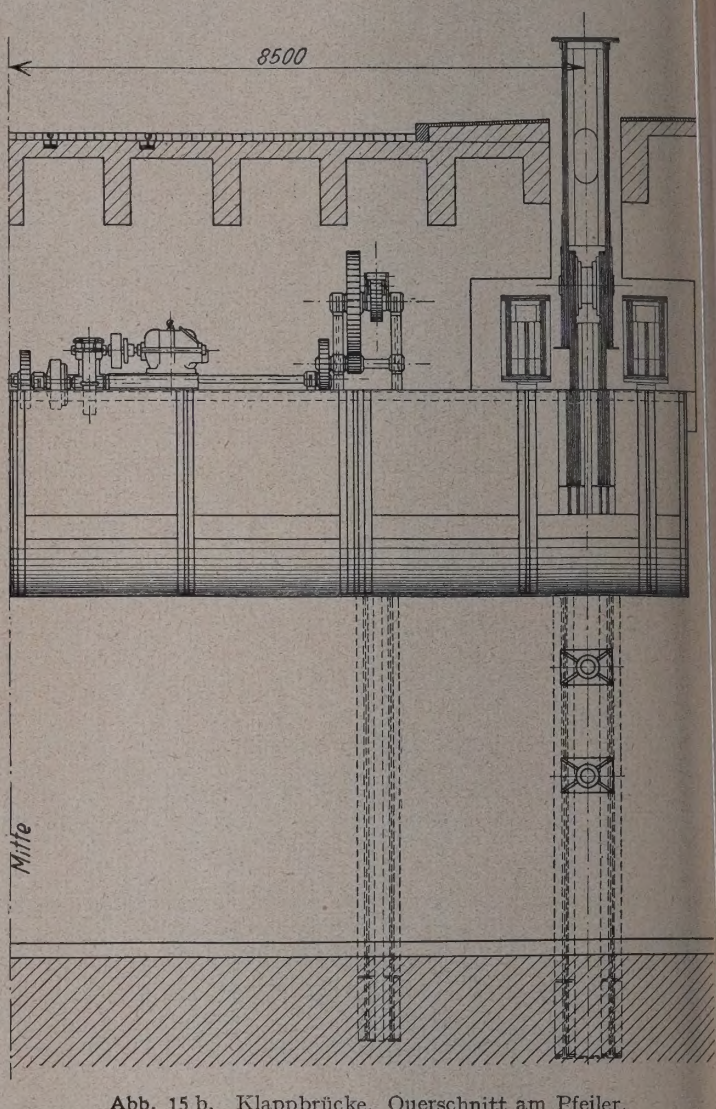


Abb. 15 b. Klappbrücke, Querschnitt am Pfeiler.

ein durchlaufendes, sehr günstig wirkendes Trägerband von 370 m Länge. Zwischen den Untergurten befindet sich ein Windverband. Die Durchbiegung der Brücke unter der Verkehrslast beträgt nur $^1/_{1000}$ der Spannweite.

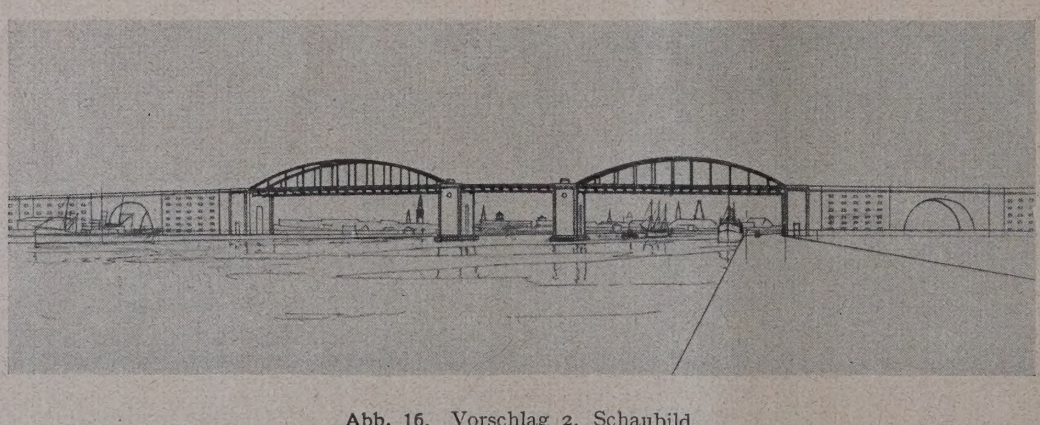


Abb. 16. Vorschlag 2, Schaubild.

Die Hauptträger der Klappbrücke haben feste Drehachsen, Abb. 15. Die Gegengewichte bestehen aus einem U-förmigen Ballastträger von 20 m Länge und hängen freipendelnd unter den Enden der Hinterarme. Auf ihren wagerechten A. deckungen befinden sich die Motoren und die Rädervorgele. Die Drehachsenträger liegen auf den Wänden der Klappe

keller, die an dieser Stelle durch einen starken, oben offenen eisernen Halbrahmen wirksam versteift sind. Auf den landseitigen Schenkeln dieser Rahmen befinden sich die Auflager der festen Öffnung. Durch die günstige Anordnung der Gegengewichte, den eigenartigen Aufstellungsort der Antriebsmittel und die Versteifung der Pfeilerwände ist es möglich gewesen, mit nur 9 m Pfeilerdicke auszukommen.

Die Ritzel arbeiten an Zahnstangen, die an der wasserseitigen Kellerwand an einer eingemauerten Eisenkonstruktion mit festen Gelenken angeschlossen sind. Indem sich das Ritzel an der Zahnstange hinunterarbeitet, wird die Klappe geöffnet; in der Endstellung liegen die Zahnstangen wagerecht. Die mechanische und elektrische Ausrüstung ist mit allen Sicherheitseinrichtungen, wie elastischen Kupplungen, Bremsen, Endausschalter u. dergl. versehen. Für den Notfall ist ein Handantrieb durch Gangspill möglich, das von der Decke des Klappenkellers aus durch vier Mann bedient werden kann

In der Endstellung werden die geöffneten Klappen hinten verriegelt, bei geschlossener Brücke tritt eine Scheitelverriegelung in Tätigkeit, welche imstande ist, die Querkräfte aus der Verkehrslast zu übertragen.

Die Brücke über dem Eisenbahngelände spannt sich über Öffnungen von je 39 m, mit massiven Zwischenpfeilern. Die Ausbildung der Eisenkonstruktion erhält der Hafenbrücke. Auch hier sind doppelwandige Blechträger vorhanden von durchweg 3,3 m Stegblechhöhe und 65 cm Wandabstand. Durch Gelenke in den äußeren Feldern und dem Mittelfelde ist statische Bestimmtheit gewahrt.

Der zweite Vorschlag verwendet für die festen Öffnungen der Hafenbrücke Langersche Balken von 88 m Stützweite, Abb. 16. Die bewegliche Öffnung entspricht ganz dem Vorschlag 1, dagegen wird für die Eisenbahnüberbrückung eine neue Lösung gegeben, die einmal gut zur Hafenbrücke paßt und außerdem mit nur zwei Zwischenpfeilern auszukommen erlaubt, Abb. 17. Es sind hier Balken über drei Öffnungen von 44, 80, 44 m vorgesehen mit Gelenken in den Seitenfeldern; die Mittelöffnung wird durch einen Stabbogen versteift, ganz wie bei der Hafenbrücke.

Vorschlag 3 bietet für die Hafenbrücke eine gänzlich abweichende Lösung, indem für die Durchlaßöffnung eine Hubbrücke vorgesehen wird, die an einem starken eisernen räumlichen Portalrahmen hängt. Die festen Seitenöffnungen werden von einhüftigen Hängebrücken überspannt, die Ketten gehen durch die Längsriegel des Portals hindurch und sind in den Endpfeilern verankert. Abb. 18 gibt ein gutes Bild von der reizvollen Wirkung dieser Lösung. Die Überbrückung des Eisenbahngeländes ist hier von dem Vorschlage 1 übernommen worden.

Die Kosten der drei Entwürfe sind zu 20,6, 20,3 und 21,1

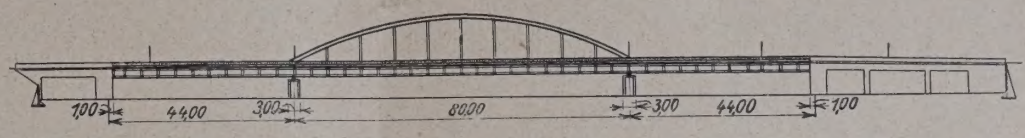


Abb. 17. Vorschlag 2, Brücke über dem Bahngelände.

Abb. 18. Vorschlag 3, Schaubild.

Millionen Kronen festgestellt worden. Das Preisgericht hält es für angebracht, den Ausbau der Rampen erheblich zu beschränken, so daß die Kosten um etwa 6 Millionen Kronen ermäßigt werden können. Die starke Verschiebung der Brückenachse nach Süden um fast 300 m findet nicht den Beifall des Preisgerichts, da sie für große Teile des Verkehrsgebietes vermehrte Weglänge bedeutet. Die Rampenanlage sei zu ausgedehnt und würde zum Teil kostspielige Enteignungen nötig machen. Die Entwürfe für die eigentlichen Brücken werden als konstruktiv vortreffliche und auch ästhetisch sehr ansprechende Lösungen anerkannt. (Fortsetzung folgt.)

DER HAFEN VON VALENCIA.

Nach einem Aufsatz des Kapitein der Genie H. O. Schuhmacher in „De Ingenieur", Haag.

Von Oberregierungsbaurat Bökemann.

Die Lage.

Valencia ist nach Barcelona der wichtigste Seehafen Spaniens am Mittelmeer. Die Stadt hat 400 000 Einwohner gegen 1 Million in Barcelona, sie liegt 5 km von der Küste entfernt am Ufer des Guadalquivir oder spanisch Turia; der eigentliche Hafen an der Mündung dieses Flusses heißt Valencia-Grao.

Der Fluß ist im Sommer und Winter meist trocken, so daß er als Rennbahn und Exerzierplatz benutzt wird; denn alles Wasser dient zu diesen Zeiten der Bewässerung des „Gartens" von Valencia. In diesem gedeihen Wein und alle Arten von Südfrüchten, wie Apfelsinen, Datteln, Oliven, Zwiebeln usw., die aus dem Hafen Valencia-Grao ausgeführt werden.

Die alten Hafenanlagen.

Da Valencia keinen natürlichen Hafen besitzt, mußten alle Anlagen künstlich geschaffen werden. Diese genügen aber nicht den heutigen Anforderungen. Das Hafenbecken umfaßt nur 0,53 ha; infolge der geringen Kailängen und der unzureichenden Tiefen vor ihnen konnten die Schiffe nicht längsseits gehen, nicht einmal mit dem Hintersteven an den Kai herankommen. Das Laden und Löschen muß also mit Leichtern vorgenommen werden. Dieses schwierige Verfahren ist um so nachteiliger, als die Güter nicht auf dem Wasserwege, sondern mit der Eisenbahn eintreffen.

Bei lebhaftem Verkehr, der meist im Frühjahr stattfindet, ergeben sich große Schwierigkeiten aus der ungenügenden Hafenfläche. In der Regel müssen dann 20 bis 40 Schiffe auf Reede liegen und warten, daß ein Liegeplatz frei wird. Das kann 3 bis 4 Tage dauern und bedeutet für ein 3000-tons-Schiff einen Verlust von etwa 5000 RM. Auf ein Löschen und Laden außerhalb des Hafens kann nicht gerechnet werden. Vormittags bis 12 Uhr bleibt zwar die See regelmäßig ganz ruhig, dann aber tritt Südostwind ein, der in ungefähr einer halben Stunde den Anblick der See vollständig verändert. Es genügt eine geringe Windstärke, um einen Güterverkehr auf der Reede unmöglich zu machen.

Seit langem trug man sich deshalb mit Verbesserungsvorschlägen, von denen meist nur ein Teil ausgeführt wurde, ohne daß ein umfassender Plan aufgestellt worden wäre. Der jetzt in Ausführung begriffene Plan beruht auf eingehender Berücksichtigung aller Notwendigkeiten und ist von dem frühe-

ren Ingenieur-Direktor der Spanischen Wasserbauverwaltung, Manuel Maese de la Pena, aufgestellt. Die Mittel hat im wesentlichen der spanische Staat hergegeben.

Die geplanten Verbesserungen des Hafens.

Abbildung 1 zeigt die vollständige Planung für die Verbesserung der Hafenverhältnisse. Danach sollen vor den vorhandenen Hafen zwei Becken mit 70 ha und ein Vorhafen mit 63,8 ha Fläche vorgebaut werden. Wegen der hohen Kosten des Gesamtplanes sind einzelne Bauabschnitte nach der Dringlichkeit vorgesehen:

1. Die Schutzdämme, die in Abb. 1 mit starken Linien gezeichnet sind: es sind dies der nördliche, der östliche, der

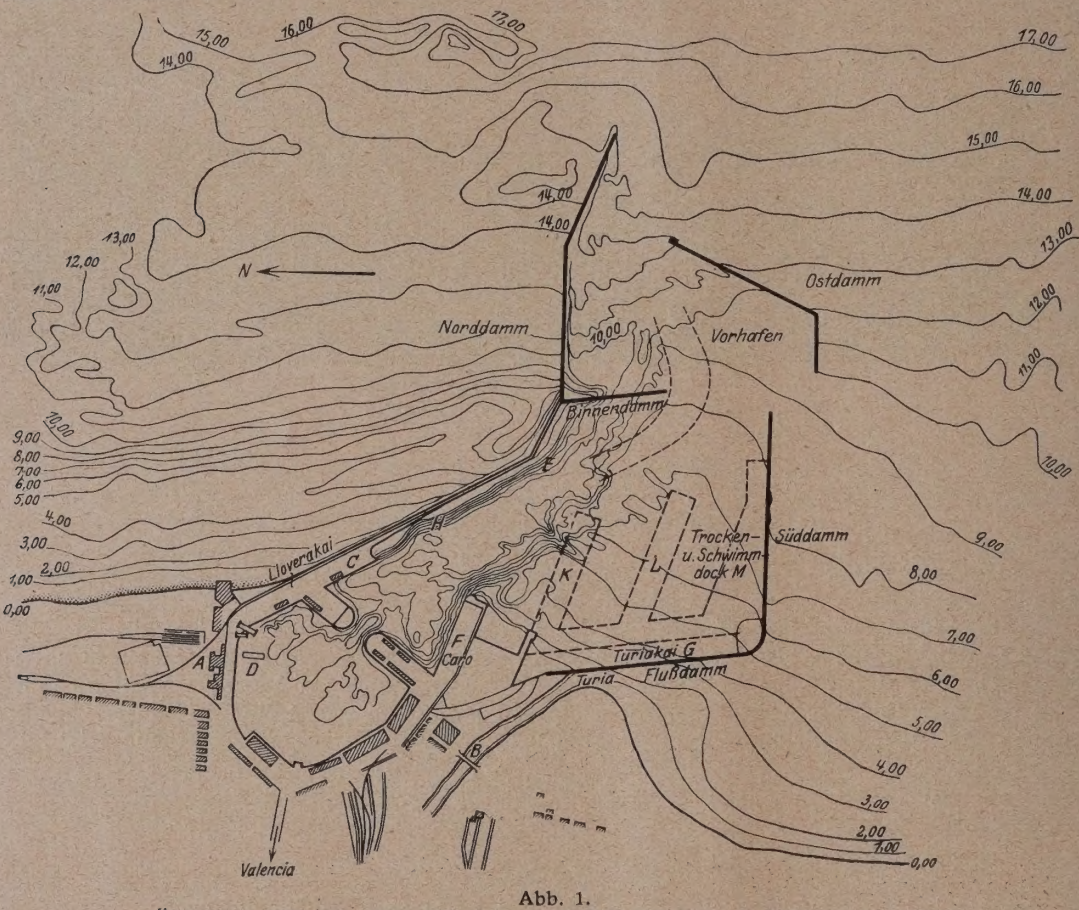


Abb. 1.
Übersicht über die alten und die neuen Hafenanlagen in Valencia 1 : 30 000.

südliche, der Fluß- und der Binnendamm. Die Kosten hierfür sind auf 25 Mill. RM. bemessen, die Fertigstellung wird 1931 erwartet.

2. Der zweite Teil der Llovera-Kaje mit 520 m Länge (Abb. 1 Buchstabe H), Kosten 4 Mill. RM, Fertigstellung 1929.

3. Bau eines neuen Zollgebäudes (Buchstabe A), einer Brücke über die Turia bei B und eines geschlossenen Schuppens auf der Llovera Kaje bei C.

4. In den Jahren 1929/30 soll die Llovera-Kaje an der Stelle D verbreitert und der dritte Teil dieser Kaje bei E neu erbaut werden.

5. In den Jahren 1931 und 1932 soll die Kaje Caro bei F verbessert und in den folgenden Jahren der davor liegende Hafenteil fertiggestellt werden.

Nach Mitteilung der Hafenverwaltung soll nach Beendigung dieser in erster Linie als notwendig angesehenen Bauten die benutzbare Kailänge auf 1300 m erhöht sein.

In zweiter Linie sollen zur Ausführung gelangen:

1. Der Turia-Kai bei G an dem gleichnamigen Hafendamm;
2. Die Hafenzungen K, L und M, dazu ein Trocken- und Schwimmdock.

Diese Bauwerke werden nach Ansicht der Hafenverwaltung erst in etwa zehn Jahren benötigt.

Die Ausführungen der Dammbauten erfolgt durch die Sociedad Iberica de Construcciones y Obras Publicas. Die dem Namen nach spanische Gesellschaft mit dem Sitz in San Sebastian setzt sich in Wirklichkeit aus drei ausländischen Gesellschaften zusammen und zwar:

1. der Kolonialen Bau-Gesellschaft in Brüssel,
2. der belgischen Betongesellschaft in Brüssel und
3. der niederländischen internationalen Eisenbeton-Baugesellschaft zu Breda.

Bei dem in Spanien stark durchgeführten Schutz der nationalen Arbeit in Schiffahrt, Industrie usw. ist es erklärlich, daß derartige Aufträge nur unter spanischem Namen zu erlangen sind.

Einzelheiten der Dämme.

A) Die Längen.

Von den Dämmen hat der nördliche eine Länge von 1125 m, hiervon war ein Teil bereits früher in Angriff genommen, aber in augenscheinlich unzureichender Weise. Dieser Teil ist zu verstärken und das äußerste Stück (170 m) gänzlich neu herzustellen.

Der nördliche Damm und das nördliche Ende des östlichen Damms haben die Hauptaufgabe. Sie müssen unter allen Umständen den Stürmen widerstehen, die am heftigsten aus Osten und Südosten wehen. Der östliche Damm besteht aus einem nördlichen Teil von 6[illegible] und einem westwärts umgebogenen 190 m langen Teil. Er soll dadurch die Möglichkeit bieten, innerhalb des durch ihn abgegrenzten Vorhafens selbst bei ungünstiger Witterung zu laden und zu löschen.

Der südliche 800 m lange Damm erreicht mittels des Damms längs der Turia-Mündung das Festland.

Der Flußdamm, 835 m lang, hat nur die Aufgabe, den Strom von der Hafenfläche abzuleiten.

Der Binnendamm, der am Anfangspunkt des nördlichen Dammes ansetzt, wird eine Länge von 395 m erhalten.

B) Die Querschnitte.

a) Der nördliche und der östliche Damm sind in Abb. [illegible] dargestellt. Als Unterlage der Betonblöcke wird eine Steinschüttung mit 30 m Kronenbreite, Außenböschung 1 : [illegible] Binnenböschung 1 : 2, hergestellt, die Oberkante liegt 10 m unter M. W. Die Steine sind in 4 Klassen eingeteilt: 1. Klasse über 5000 kg, die zweite 1500—5000 kg, die dritte 500—1500 kg und die vierte 200—500 kg. Aus den beiden letzten Klassen wird der Kern gebildet, den die beiden anderen Klassen überdecken.

Auf der Schüttung sind drei Betonrahmen oder Hohlblöcke (Abb. 3) übereinander abgesenkt. Sie sind 12 m lang, 6 m breit und 3,5 cm hoch und 0,8 m dick und haben zwei ebenso starke Zwischenschotten. Diese sind ausgeschnitten, um der später einzubringenden Betonfüllung einen Verband zu ermöglichen. Die genaue Lage wird von Tauchern nachgeprüft. Die Ober

nte des obersten Betonrahmens liegt 50 m über M. W. Der rch diese Aufstapelung gebildete 10,5 m hohe Kasten wird t Beton verfüllt, der aus Steinstücken von 20—60 kg Gewicht

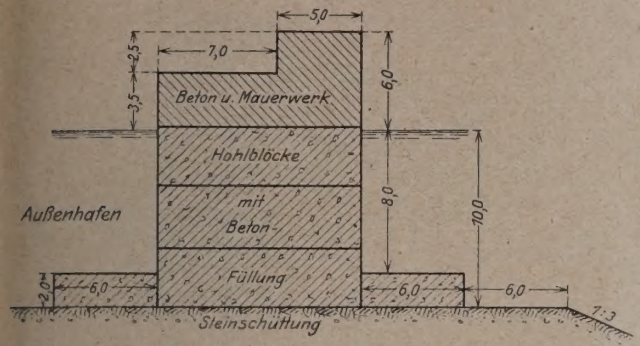


Abb. 2. Querschnitt des nördlichen und östlichen Hafendammes 1 : 230.

d Zement-Traßbeton besteht. Das Verfüllen geschieht unter asser mit 20 cbm fassenden Kästen. Auf diese Weise entchen Monolithe von 10,5 m Höhe, 12 m Länge und 6 m Breite,

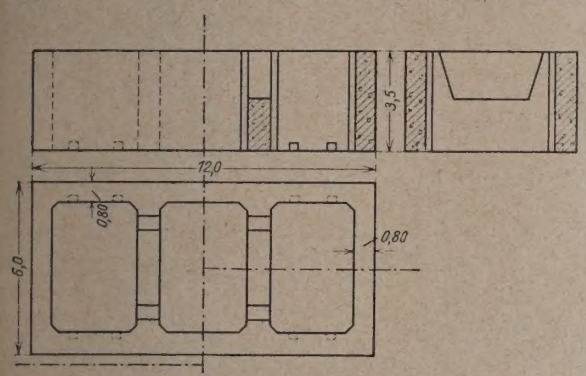


Abb. 3. Grundriß und Schnitte eines Hohlblockes vom nördlichen und östlichen Hafendamm 1 : 375.

ie ein Gewicht von 1800 t haben, während der Berechnung ach bereits 800 t ausreichend wären. Zum Schutz des Unterrundes dieser Körper werden 60 t schwere massive Betonblöcke beiderseits auf die Schüttung abgesenkt. Der Oberbau aus Beton mit Werksteinverblendung wird erst nach einiger Zeit des Setzens ausgeführt. Die 5 m breite Krone liegt 6 m über M. W., auf der Binnenseite

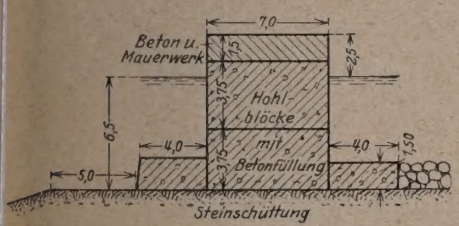


Abb. 4. Querschnitt des südlichen Hafendammes 1 : 230.

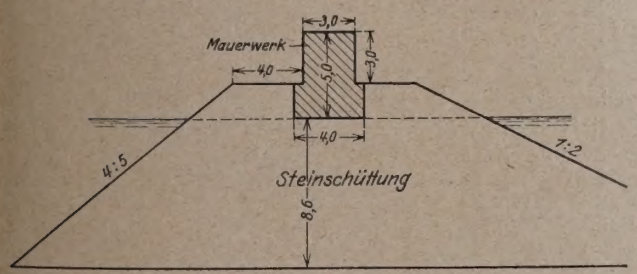


Abb. 5. Querschnitt des Binnendammes 1 : 230.

ist 2,5 m tiefer ein 7 m breiter geschützter Verkehrsstreifen vorgesehen.

b) Der südliche Damm (Abb. 4) ist nach denselben Grundsätzen in kleineren Abmessungen gebildet.

c) Der Binnendamm (Abb. 5) ist schwerem Wellenschlag nicht ausgesetzt, die Steinschüttung konnte daher bis über den Wasserspiegel ausgeführt werden. Mitten auf ihm steht eine Mauer aus Beton mit Werksteinverblendung.

d) Der Flußdamm ist am wenigsten beansprucht und besteht daher ganz aus Steinschüttung.

Die Unternehmung der Sociedad Iberica mußte nach den Ausschreibungsbedingungen spätestens am 28. März 1924 mit der Ausführung beginnen und sie in 86 Monaten fertigstellen. Innerhalb dieser Zeit sind für die einzelne Arbeit Fristen festgesetzt. Die ersten sechs Monate kann der Unternehmer benutzen zum Anschaffen, Anfahren, Aufstellen, Überprüfen und Inbetriebsetzen der erforderlichen maschinellen Anlagen und Einrichtungen, die übrige Zeit ist in sechs Abschnitte — 5 von 12 Monaten, 1 von 8 Monaten — eingeteilt.

Zur Beschaffung der auf 1.370.000 t geschätzten Steinmenge sicherte sich die Unternehmung eine Steingrube auf einem Grundstück von 36 ha Größe bei der Stadt Sagunto, 28 km von Valencia. Die tägliche Leistung muß sechs Jahre lang auf 800 t gehalten werden können.

Einrichtungen der Bauplätze

Der Hauptbauplatz befindet sich bei Buchstabe F des Lageplans und besteht in einer Abteilung zur Herstellung von hohlen und massiven Betonblöcken und einer zweiten Abteilung zum Bereiten von Werksteinbeton oder Cyclopen-Beton.

Für die Herstellung der Betonblöcke wurde eine Werkfläche von 168,1 m zu 77,5 m hergestellt. Durch senkrecht zur Kaimauer verlegte Eisenbetonbalken wurde der Platz in 12 Teile geteilt. Diese auf Querbetonbalken aufgelagerten Hauptbalken tragen die Schienen, auf denen die drei Arten von Portalkränen laufen, für die Schalungen, für das Betonieren und für das Versetzen der Blöcke.

Durch die sich kreuzenden Betonbalken wurden 120 Rechtecke von 12,60 m zu 6,60 m gebildet. Auf ihnen lassen sich hohle wie massive Blöcke 12 m zu 6 m herstellen.

An der Kaimauer ist eine Laufbühne angeordnet, die erstens das Umsetzen der Portalkräne von Reihe zu Reihe

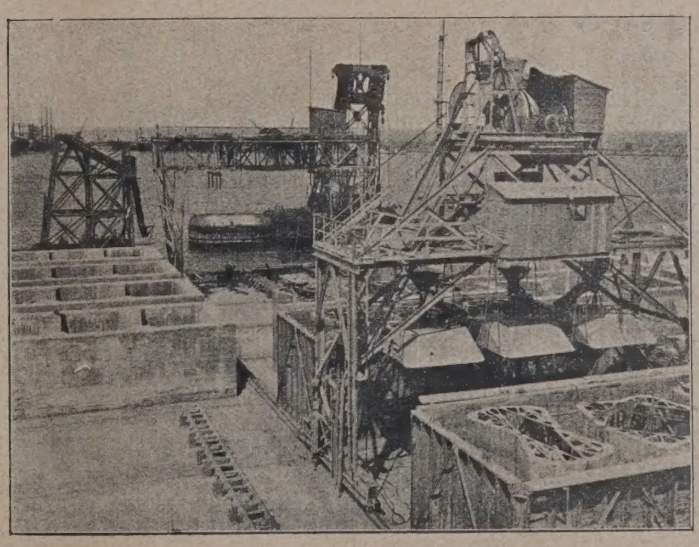


Abb. 6. Werkplatz mit den Laufbühnen für die Schalung und für das Betonieren der Hohlblöcke. Man sieht fertige Blöcke und Schalungen.

ermöglicht und zweitens die Blöcke nach einer bestimmten Stelle des Kais verschiebt, an die die 60 und 300 tons Schwimmkräne herankommen können. Die zulässige Belastung der Laufbühne von 400 t entspricht dem Gewicht eines Hohlblocks mit dem dazugehörigen Hubkran.

Der Kran für die Schalungen ist so eingerichtet, daß die Innen- und Außenschalung zusammen abgehoben werden können. Die Innenschalungen zum Aussparen der Hohlräume sind dreiteilig und bestehen jede aus vier stehenden dreiseitigen Prismen, die durch Scharniere miteinander verbunden sind. Die Außenschalung besteht aus vier einwandigen Fachwerken (Abb. 6). Nachdem der Beton genügend erhärtet ist, werden die Verschraubungen der Schalungen gelöst und letztere mit dem Kran abgehoben und auf den nächsten Platz versetzt. Der Betonbereitung und -verteilung dienen Betonmischmaschinen, die auf Portalkränen aufgebaut sind. Die Baustoffe werden durch eine Winde in den Mulden der Kippwagen heraufgezogen. Die fertige Mischung wird durch Trichter verteilt, welche auch drehbare Gießrinnen besitzen, um die Masse in den Hohlräumen zwischen den Schalungen gut verteilen zu können.

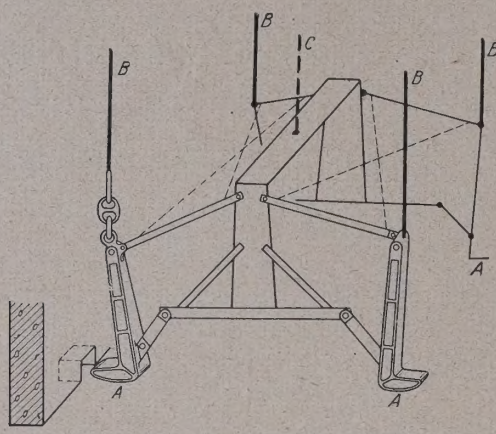


Abb. 7. Grundsätzliche Darstellung der Aufhängevorrichtung mit Klauen A, Hubketten B und Losketten C.

Der Hebekran muß die erhärteten Blöcke heben und nach der Laufbühne verfahren. Dazu hat er eine Aufhängevorrichtung mit acht Klauen, die in Aussparungen am Boden der Blöcke eingreifen. (Abb. 7 u. 8.) Die Vorrichtung hängt in einem Kugellager, so daß ein Mann mit der Hand den freihängenden Block in die gewünschte Lage bringen kann. Zum weiteren Transport der Blöcke dient ein 300 t Schwimmkran; die Blöcke werden in teilweise untergetauchtem Zustand verfahren, um das lästige Hin- und Herschlingern zu dämpfen.

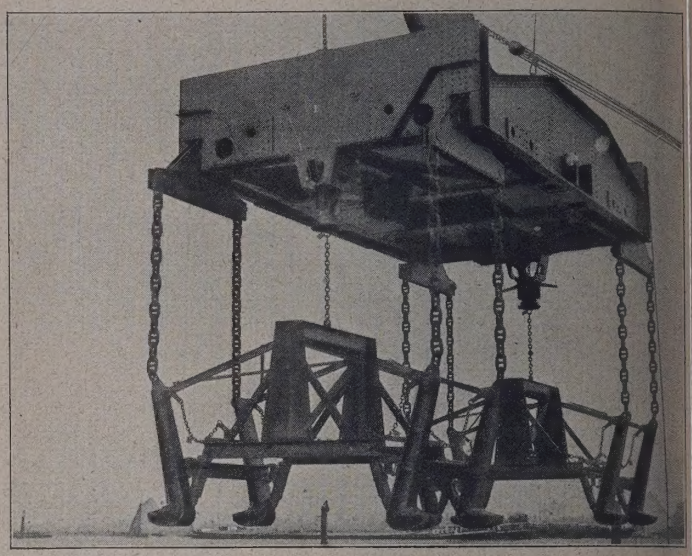


Abb. 8. Ansicht der Anhängevorrichtung für die Hohlblöcke.

Zusammenfassung

Die alten Hafenanlagen von Valencia-Grao, dem zweitwichtigsten Ausfuhrhafen Spaniens nach Barcelona, reichten nicht mehr aus. Die geplanten, seit 1924 im Bau befindlichen Hafenanlagen werden in Lageplan und Querschnitten dargestellt und ihre Ausführung, besonders der verwendeten Hohlblöcke, besprochen. Die Arbeiten werden von zwei belgischen und einer holländischen Unternehmung unter spanischer Firma ausgeführt. Der erste Bauabschnitt soll 1931 fertiggestellt sein.

ARBEITSWEISE BEI GUSSBETONANLAGEN.

Von Dipl.-Ing. Paul Krummel.

Die mehrjährigen Erfahrungen auf Baustellen von Eisenbetonhochbauten mit Gußbetonanlagen üblicher Ausmaße gaben mir Veranlassung, Einrichtung und Betrieb dieser hinsichtlich Vertikal- und Horizontaltransport rationell arbeitenden und im Baufach wohl allgemein angewendeten Betonförderanlagen einer kritischen Analyse zu unterziehen.

Lohnaufwand, Geräteausnützung, Leistung und Bauzeit bei Verwendung von Gußbetonanlagen sind abhängig von Größe und Anzahl der Aufzugskübel, den Lade- und Löschvorrichtungen für Beton, der Fördergeschwindigkeit, dem Trommelinhalt und der Mischdauer der Betonmaschine bzw. Leistung bei kontinuierlicher Arbeitsweise der letzteren. Als selbstverständlich wird vorausgesetzt, daß der Rinnenquerschnitt dem Turmsilo und die Mischtrommel dem Bodensilo angepaßt sind. Ein durchlaufender Betrieb ist nur möglich, wenn alle Organe und Aggregate zeit- und raumgemäß eingestuft sind. Mit Rücksicht auf Wirtschaftlichkeit und Betrieb wird man die Betonmischmaschine ausnützen und Zeitverluste im Kreislauf der Aufzugskübel in Kauf nehmen, der Mischanlage also lediglich die Spitzenleistung zugrunde legen, die Gußbetonvorrichtung jedoch überdimensionieren. Ein graphischer Fahrplan wird vorstehend Gesagtes ohne weiteres verständlich machen. Wir wählen für unser Beispiel eine periodisch arbeitende Betonmischmaschine mit einem Trommelinhalt von 0,5 cbm. Auf das Füllen und Entleeren des Aufzugskübels mögen je 25 sec (15 sec für 0,25 cbm Kübel) entfallen.

Die Förderzeiten bei einer Geschwindigkeit von
0,5 m/sec für Bergfahrt
1,0 m/sec für Talfahrt (bei einfach wirkendem Fördergerät)
und einer Mindest- bzw. Größtförderhöhe von 15 bzw. 35 m für den üblichen ca. 50 m hohen Gießturm betragen:

	Anzahl der Kübel	Förderhöhe 15 m	Förderhöhe 35 m
Bergfahrt ...	1 oder 2	30 sec	70 sec
Talfahrt	1	15 „	35 „
Talfahrt	2	30 „	70 „

Die Zeiten für die einfach- und doppelwirkende Gießanlage in je tiefster und höchster Stellung wurden zur Darstellung gebracht und nachstehende Bezeichnungen gewählt:

Pos.	Anzahl der Förderkübel	Inhalt cbm:	u (nterste) u. o(berste) Lage:	Linienführung
1	1	0,5	u	———
2	1	0,5	o	— — —
3	2	0,5	u	. . . .
4	2	0,5	o	—.—.—
5	2	0,25	u	+ + + +
6	2	0,25	o	.!.!.!.!.!

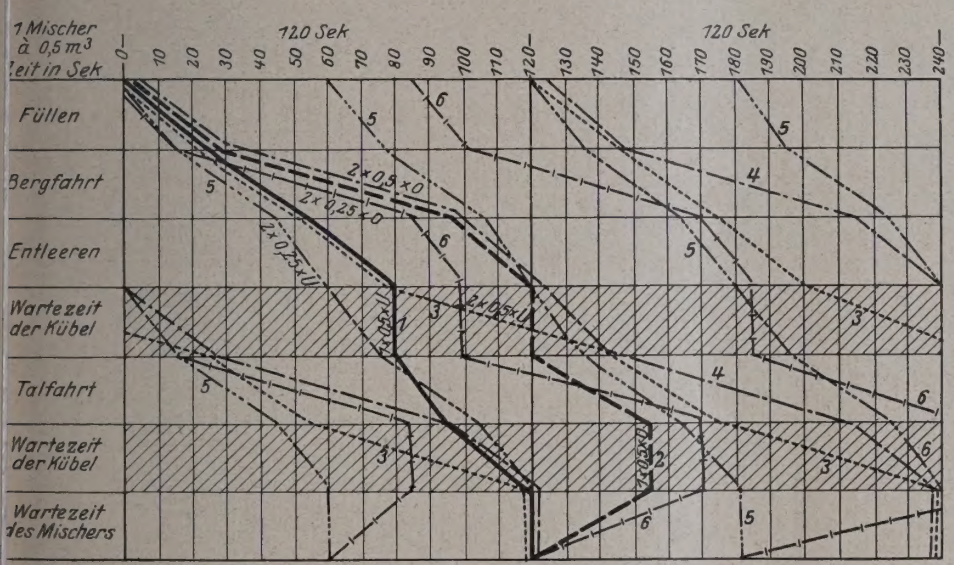
Die Zeit, die das sich stets wiederholende Spiel eines Aufzugskübels bei durchlaufendem Betrieb benötigt, veranschaulicht folgende Zusammenstellung:

Kübelinhalt	0,5 cbm:				0,25 cbm:			
Förderhöhe	15 m		35 m		15 m		35 m	
Kübelzahl .	1	2	1	2	1	2	1	2
P. wie								
1	1	3	2	4	—	5	—	6
Füllen	25	25	25	25	15	15	15	15
Bergfahrt .	30	30	70	70	30	30	70	70
Entleeren .	25	25	25	25	15	15	15	15
Talfahrt ..	15	30	35	70	15	30	35	70
Gesamtzeit								
sec ...	95	110	155	190	75	90	135	170

Die Zeitkurve für 1 Kübel à 0,25 cbm wurde nicht aufgezeichnet, da dieser Fall für das gewählte Mischaggregat aus betrieblichen Gründen nicht in Frage kommt.

Es soll nun an Hand der gewonnenen Linienzüge besprochen werden, ob ein kontinuierlicher Betrieb vorliegt, wo etwaige Zeitverluste entstehen und wie dieselben am zweckmäßigsten ausgemerzt werden.

Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurde die Spalte für Zeitverluste der Aufzugskübel schraffiert.



Allgemein wurde angenommen, daß alle 2 min eine Betonmischung zur Verfügung steht. Bei einfach wirkender Gießanlage mit 0,5 cbm Aufzugskübel ergibt sich demnach in der höchsten Stellung ein Zeitverlust von 25 sec pro Spiel des Förderkübels. Eine ununterbrochene Arbeitsfolge wäre also nur gewährleistet, wenn die Betonmaschine alle 120 — 25 = 95 sec eine Mischung tätigen würde.

Ungünstiger wirkt sich die Höchstlage gemäß Pos. 2 aus, wo hier die Mischanlage nicht ausgenützt werden kann, sondern mit einem Zeitverlust von 155 — 120 = 35 sec pro Spiel arbeitet. In diesem Fall kann nur eine Winde mit größerer Hubgeschwindigkeit Abhilfe schaffen. Beispielsweise würde eine Verdopplung auf 1,00 m/sec für die Bergfahrt Ausgleich und damit einen durchlaufenden Betrieb schaffen.

Bei doppelt wirkendem Gießturm und tiefster Stellung — vgl. Pos. 3 — gehen in jedem Kreislauf 2 × 65 = 130 sec durch wechselseitiges Warten am Boden- und Turmsilo verloren.

Da es praktisch kaum möglich ist, die Mischdauer auf 55 sec zu ermäßigen, so wird in diesem Falle stets mit Zeitverlusten zu rechnen sein. Ein durchlaufender Betrieb wäre nur bei einem kontinuierlich arbeitenden Mischer, jedoch nur teilweiser Raumausnützung der Förderkübel oder bei Installation von zwei Mischern zu gewährleisten.

Bei zwei Aufzugskübeln in Höchststellung gemäß Pos. 4 ermäßigen sich die Wartezeiten auf 2 × 25 = 50 sec pro Spiel. Würde alle 120 — 25 = 95 sec eine Mischung getätigt, so wäre eine reibungslose Arbeitsweise erreicht.

Arbeitet die Gießanlage mit zwei Aufzugskübeln von je 0,25 cbm, so entfallen in Tiefstellung, wie Pos. 5 zeigt, bei jedem Spiel an Wartezeit 2 × 15 = 30 sec. Es leisten also zwei Kübel à 0,25 cbm bei geringeren Wartezeiten dasselbe wie zwei Kübel à 0,5 cbm. Bei einer Mischdauer von 90 sec wäre Kontinuität des Betriebs möglich. In höchster Stellung gemäß Pos. 6 kann die Mischmaschine nicht ausgenützt werden. Ein durchlaufender Betrieb ist nur durchführbar bei einer Mischdauer von 170 sec.

Im allgemeinen kann festgestellt werden, daß Zeitverluste vermieden werden durch Installation einer periodisch arbeitenden Mischanlage mit kurzer Mischdauer, einer Betonmischmaschine mit kontinuierlicher Arbeitsweise und einem Gießturm mit mindestens zwei Fördergeschwindigkeiten, zumal bei doppelt wirkender Anlage die Talfahrt dieselbe Förderzeit beansprucht. Vielfach werden zwei Mischmaschinen mit geringerem Trommelinhalt — trotz relativ höheren Montagekosten, im allgemeinen doppeltem Lohnaufwand für Bedienung derselben und nur beschränkter Raumausnützung der Fördergeräte — etwaige Zeitverluste teilweise oder ganz vermeiden (vgl. Pos. 1, 3, 4 und 5) und damit die Leistung erhöhen und die Bauzeit herabsetzen. Bezüglich der Betriebsstoffe ist zu berücksichtigen, daß der Kraftbedarf für den kontinuierlich zwangsweise arbeitenden Trogmischer geringer ist als derjenige für die periodisch arbeitende Trommel mit Rührwerken.

Gießanlagen mit doppelt wirkenden, aber voneinander unabhängigen Aufzugskübeln haben den Nachteil, daß das Eigengewicht der Fördergefäße nicht ausgeglichen ist, sind jedoch betriebssicherer und gestatten eine Verkürzung der Talfahrt und leichtere Verstellung in verschiedenen Höhenlagen.

Ein Graphikon, wie das vorliegende, gibt Aufschluß über Leistung, Lohnaufwand, Vorhaltegebühren und Bauzeit und bietet in seiner übersichtlichen Darstellung zweckdienliche Unterlagen für Selbstkostenermittlungen und Baufortschrittspläne.

NACHDENKLICHES ÜBER BRÜCKENWETTBEWERBE.

Von E. Gaber, Karlsruhe.

Erfahrungen der letzten Jahre geben mir zu folgenden Bemerkungen Anlaß in der Hoffnung, damit künftig einigen Nutzen stiften zu können.

Bei großen Bauaufgaben reichen zwei bis drei Monate Arbeit auch der begabtesten Ingenieure unmöglich aus, um baureife Entwürfe zu fertigen. Darum kann ein solches Ausschreiben nichts mehr als einen Ideenwettbewerb bezwecken, der zur Klärung der Angelegenheit dient. Verbindliche Pläne und Angebote können dann erst in einem zweiten Wettbewerbe im engsten Kreise erwartet werden, sofern man dafür reichliche Arbeitszeit zur Verfügung stellt. Neben einem ansehnlichen Geldpreis sollte man dem Sieger im ersten Wettbewerbe mindestens das Recht zugestehen, zu den im zweiten Wettbewerb erzielten Bedingungen (Einheitspreisen) sich mit dem Sieger im zweiten Wettbewerb in die Bauausführung zu teilen. Bei Aufgaben mittleren Umfangs kann und soll daran festgehalten werden, daß dem Sieger im ersten und einzigen Wettbewerbe auch der Zuschlag erteilt wird. Das ist unbedenklich, wenn bei der Preiszuerteilung die Kostenfrage — die Höhe der Angebotssumme — künftig mehr berücksichtigt wird.

Sieger soll der beste — nicht der schönste Entwurf werden. Interessante, geistreiche und schöne Lösungen können dann immer noch ausgezeichnet werden, auch wenn sie zu teuer sind oder aus anderen Gründen nicht gebaut werden können.

Es ist verständlich, wenn eine Stadtverwaltung bei einem Bauwerk, daß sich mitten im Stadtgebiet erhebt, auf die schöne Ausgestaltung einer neuen Brücke großen Wert legt. Gleichwohl muß jedoch daran erinnert werden, daß jede dem öffentlichen Verkehr dienende Brücke in erster Linie zuverlässig und wirtschaftlich und erst in zweiter Linie schön sein soll. Gegen die Forderung der absoluten Zuverlässigkeit wird manchmal verstoßen, wenn in dem Streben nach einem Massivbauwerke oft unter verzweifelten Anstrengungen zum flach gespannten Betonbogen gegriffen wird. Durch Einschaltung der immer wiederkehrenden drei Gelenke sucht man den Hauptschwierigkeiten aus dem Wege zu gehen. Aber die Erscheinung, daß bei jedem deutschen Bogenbrückenbau und jedem Wettbewerb, gleichgültig wie der Untergrund ist, als Bögen in den letzten Jahren fast immer Dreigelenkbetonbögen vorgeschlagen werden, ist nicht erfreulich. Ist der Untergrund Fels, so sollte man zum eingespannten oder Eingelenkbogen, vielleicht auch Zweigelenkbogen greifen. Ist der Untergrund Kies, so sind freilich Gelenke am Platze, aber häufig massive Bögen auch mit Gelenken unzweckmäßig und freiaufliegende Träger aus Stahl die richtige Lösung. Gerade die letzten Jahre haben manchmal beim flachen Bogenbrückenbau peinliche Überraschungen für die Beteiligten gebracht; bald mußten die Betonwiderlager gegen den preisgekrönten Entwurf ganz erheblich vergrößert werden, wodurch die Baukosten um erheblich Summen den Anschlag überschritten; bald zeigten sich bei fertigen Bauwerk bedenkliche Abweichungen von der plan mäßigen Höhenlage der Bogenscheitel. In den meisten dies Fälle war die Konstruktionshöhe für ein gutes Gewölbe eben u zureichend, hätte man dem Untergrunde den großen Schu besser nicht zugemutet und besser zu einem ihn nur lotrech beanspruchenden Tragwerk aus Stahl gegriffen.

Wenn große und „reiche" Städte heute für die Schönhe ihrer Brücken erhebliche Summen über das absolut Notwendig hinaus aufwenden, so kann das vielleicht noch verstande werden. Es ist aber nicht berechtigt, heute erhebliche Beträg für die „schöne" Ausbildung von solchen Bauwerken in be scheidener Gegend fern von jeder größeren menschlichen Sied lung auszugeben. In solchen Fällen müßte die Kostenfrage un bedingt mit der Forderung nach absoluter Zuverlässigkeit i vorderste Linie gestellt werden. Ein Schulbeispiel aus der letzte Zeit beweist, wie notwendig diese Forderung ist. Hier wurd an erster Stelle eine der üblichen sehr flachen Dreigelenk Betonbogenbrücken ausgezeichnet, welche für nicht ganz ein Million Reichsmark angeboten wurde und die vorhandene beiden Uferstraßen des Lokalverkehrs noch nicht einma schienenfrei unter dem Durchgangs-Schnellverkehrswege unter führte. Im gleichen Falle war ernsthaft ein Eisenbrückenentwurf für RM 566 300.— angeboten, der in dieser Summ auch die Kosten für die Unterführung der beiden Uferstraßen die m. W. heute tatsächlich gebaut werden, enthielt. Die zuver lässige, billige und nicht unschöne Lösung kam aber nicht i Frage, weil sich sein Tragwerk aus Stahl über die Fahrbah erhob und aus Fachwerk bestand. Heute hat keine öffentlich Verwaltung das Recht, in solchen Fällen RM 4—500 000.— also nahezu 100% mehr aus ästhetischen Gründen auszugeben

Die wirtschaftliche Lage ist heute bei uns eine derartige daß unnötige Ausgaben aus öffentlichen Kassen vermieden werden müssen. Deswegen ist zu wünschen, daß gerade auch be Brückenwettbewerben künftig der Kostenfrage eine größere Bedeutung beigelegt wird als es bisher manchmal geschehen ist. Es gilt heute mehr denn je der Ingenieurgrundsatz, mit dem geringsten Aufwand von Mitteln das Best mögliche zu leisten. Wirtschaftlichkeit und Zweckmäßigkeit sollten deswegen bei Brückenbaufragen immer an erster Stelle stehen. Der darüber hinaus berechtigte Aufwand für schöne Ausbildung hängt von den jeweiligen örtlichen Umständen ab Im bescheidenen Flachland, fernab von jeder Stadt oder in einsamer Gebirgsgegend darf man nicht ebenso bauen wollen wie im Herzen von Köln, Koblenz oder Mannheim.

Eine Beachtung dieser Gesichtspunkte wird dem Wett bewerbswesen wieder neue Freunde unter den Bauherren und unter den Bauingenieuren gewinnen und häufiger als bisher dem Sieger auch die Übertragung der Bauarbeit bringen.

KURZE TECHNISCHE BERICHTE.

Die Belastung der Aufnahmeträger vierseitig gelagerter Platten.

Zum Aufsatz Dipl.-Ing. Kind im Bauing. 1927 Heft 51.

Herr Dipl.-Ing. Kind hat in dankenswerter Weise die häufig angewandte Berechnung der Aufnahmeträger vierseitig gelagerter Platten nach einer gleichmäßig verteilten Streckenlast bekämpft. Es sei aber die Richtigstellung einer im weiteren Verlauf seines Aufsatzes vertretenen mißverständlichen Auffassung gestattet. Aus der Tatsache, daß die auf die einzelnen Randbalken entfallenden Lastanteile genügend genau den durch die Winkelhalbierenden abgegrenzten Flächenstücken verhältnisgleich zu setzen sind, schließt Herr K., daß auch die Belastungsfläche dieser Balken die gleiche Form wie jene Flächenstücke habe; dies ist nicht richtig. Das Gleichgewicht gegen Verschieben des Flächenstückes A, B, C, D, Abb. 3 des Aufsatzes, wird allerdings allein durch die längs des Balkens A B wirkenden lotrechten Scherkräfte hergestellt; über die Verteilung dieser Scherkräfte, die ihrerseits wieder den Balken belasten, ist damit aber nichts gesagt.

Vielmehr erhält man für den charakteristischen Fall des Quadrats bei freier Auflagerung auf den Randträgern durch Auswertung der bei Nádai „Die elastischen Platten", Berlin 1925, S. 128, angegebenen Formeln

$$p = p_m \left(1{,}49 \sin \pi \frac{x}{l} + 0{,}18 \sin 3\pi \frac{x}{l} + \dots \right),$$

wenn p_m die bei gleichmäßiger Verteilung sich ergebende Streckenlast ist und der Koordinaten-Nullpunkt in einer Ecke liegt. Die Scherkräfte sind also nicht dreieckförmig verteilt, sondern in erster Annäherung nach einer Sinuslinie oder, wenn man will, nach einer Parabel. Durch Intregration ergibt sich das hieraus auf den Balken wirkende Biegungsmoment bei freier Endlagerung des Balkens in Feldmitte zu

$$M_0 = 0{,}150\, p_m\, l^2.$$

Außerdem wirken auf den Balken aber noch Drillungsmomente, die sich unter den gleichen Voraussetzungen nach Nádai unter Ausmerzung eines dort vorhandenen Druckfehlers bei einer Querdehnungszahl $m = \infty$ zu

$$m_{xy} = p_m\, l \left(0{,}173 \cos \pi \frac{x}{l} + 0{,}010 \cos 3\pi \frac{x}{l} + \dots \right)$$

eben. Auch diese erzeugen ein positives Moment, und zwar in Mitte

$$M_0 = 0{,}053\, p_m\, l^2.$$

Denselben Wert erhält man, wenn man aus $\frac{\partial m_{xy}}{\partial x}$ die Ersatzerkräfte ableitet und als Belastung auf den Balken wirken läßt. Es aber an dieser Stelle darauf hingewiesen, daß die Hilfsvorstellung Ersatzscherkräfte und der durch sie bedingten etwas abenteuerlichen Einzellast in den Ecken für die meisten Fälle des Eisenbetonbaus völlig überflüssig ist, da die Platten nicht lose auf ihren Randken aufliegen, sondern fest mit diesen verbunden sind, also tatsächlich Drillungs-Momente an diese abgeben.

Insgesamt wirkt auf einen Balken also

$$M_0 = (0{,}150 + 0{,}053)\, q_m\, l^2 = 0{,}203\, q_m\, l^2.$$

r gleichmäßige Streckenlast erhält man $0{,}125\, p_m\, l^2$ und für die adsche Dreieckslast $0{,}167\, p_m\, l^2$. Bei kontinuierlichen Platten und nsolchen Balken verwischt sich jedoch der Unterschied zwischen Wirkungen einer Dreieckslast und der wirklichen Belastung; in icher Richtung wirkt auch die Einsenkung der Balken und etwa ngelnde Drillingssteifigkeit. Immerhin ist im Auge zu behalten, ß die Randträger kreuzweise bewehrter Platten erblich höhere Beanspruchungen erhalten als bei längshen Platten mit einfacher Bewehrung.

Es muß eben das gesamte in einem die Mitten zweier gegenüber gender Balken verbindenden Schnitt wirkende Biegungsmoment s statisch bestimmten Gründen stets $\frac{q\, l^3}{8}$ sein, worin q die chenlast ist. Man erhält als Momentenverlauf längs dieses Schnitts ch Nádai

$$m_y = \frac{q\, l^2}{\pi^3}\left(0{,}365 \sin\frac{\pi y}{l} + 0{,}020 \sin\frac{3\pi y}{l} + \ldots\ldots\right)$$

d nach Integration in den Grenzen $0 < y < l$

$$M = 0{,}025\, q\, l^3.$$

f die beiden Balken wirkt $2 \times 0{,}203\, p_m\, l^2 = 0{,}1015\, q\, l^3$, zusammen so $(0{,}1015 + 0{,}025)\, q\, l^3 \backsimeq \frac{1}{8}\, q\, l^3$.

Die günstigere Beanspruchung der Platte wird also urch eine stärkere Belastung der Randträger erkauft. er wirtschaftliche Vorteil der kreuzweise bewehrten latten liegt eben darin, daß die Aufnahmeträger vermöge rer größeren statischen Höhe ihren Anteil am Gesamtoment leichter tragen können als die dünne Platte.

Dr.-Ing. Herm. Craemer.

Fortsetzung des Hollandtunnelweges in New-Jersey.

Vom Westende des Hollandtunnels unter dem Hudson ist zum nschluß an die Fernverkehrsstraßen eine Durchgangsstraße durch die ahe aneinanderliegenden Städte im Osten des Staates New-Jersey it rd. 21 km Länge und 30 Mill. Dollar Baukosten im Bau, die in er ersten Hälfte alle anderen Verkehrswege überfährt (Abb. 1) oder nterfährt (Abb. 2), dann auf einem Damm mit einzelnen Brücken, uletzt in Straßenhöhe zwischen Seitenbahnen für den örtlichen Verehr hinläuft. Die eue Straße ist nur ür den Fuhrwerkverehr bestimmt und erält deshalb bei 14,8 m Fahrbahnbreite beierseits nur 0,6 m reite Schutzstreifenit 20 cm hohem Bord ür die Instandhalungs- und Polizeileute; dazu starke Eisenbetonbrüstungen uf kräftiger Eisenbeonschwelle (Abb. 3, 4 und 5) gegen das Abstürzen fehlfahrender Kraftwagen. Die Verbindung der Hochstraße mit den städtischen Straßen vermitteln n der Regel Rampen in der Straßenmitte (Abb. 1), ausnahmsweise Seiten- oder Ringrampen. Die lichte Höhe der Überbauten ist 4,25 m über öffentlichen Wegen, 6,7 m über Eisenbahngleisen. Die Fahrbahnbreite ist für zwei Wagenreihen n jeder Fahrrichtung bestimmt, doch sollen zu Zeiten starken Verkehrs in nur einer Richtung drei Wagenreihen für diese und nur eine für die Gegenrichtung zugelassen werden. Als Verkehrslast sind 400 kg/m² neben einem 18-t-Lastkraftwagen in jedem Verkehrsstreifen vorgesehen. Die Fahrbahn erhält Granitpflaster mit Asphaltfugenverguß auf Betonunterbau mit Sandzwischenfüllung, bei stärkerer Neigung (3,5 %) mit Mörtelzwischenfüllung. Vergleichsentwürfe haben für gewöhnliche Gründungstiefe Eisenbeton-Überbauten mit 12 m Feldweite (Abb. 3 und 4) als die billigste Lösung ergeben, doch haben wegen der örtlichen Verhältnisse die meisten Überbauten in Stahl (Abb. 5) ausgeführt werden müssen. Bei den Eisenbeton-Überbauten sind in der Längs- (Abb. 3) und in der Querrichtung (Abb. 4) Trennfugen mit Asphaltfüllung angeordnet worden. An die Quer-

Abb. 1.

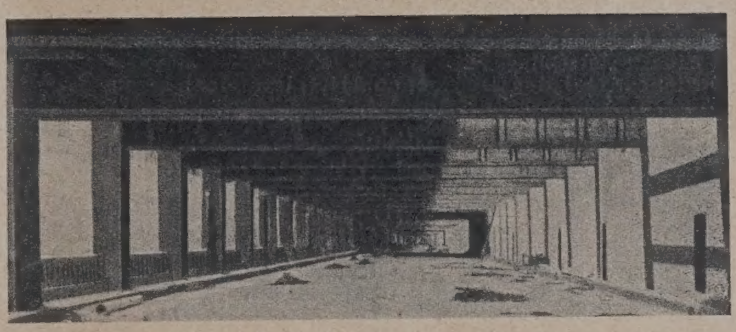


Abb. 2.

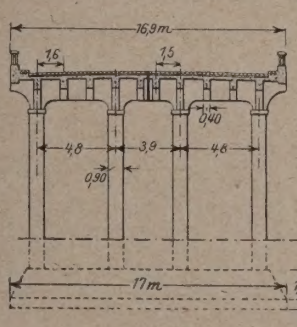


Abb. 3.

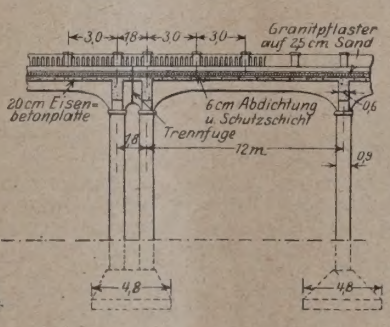


Abb. 4.

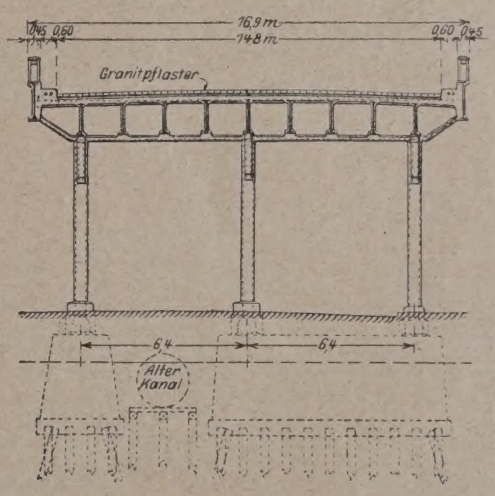


Abb. 5.

fugen sind überall Doppelsäulen (Abb. 4) gesetzt, die durch ihre elastische Biegung den Bewegungen der Überbauten folgen können, aber durch ihren gemeinsamen Unterbau Höhenverschiebungen verhindern. Bei den stählernen Brücken mit nur einer Öffnung haben sich Gleitlager nicht vermeiden lassen, sie sind aber zur Verhütung von Verrostung aus Bronze hergestellt. In ungenügend tragfähigem Boden stehen die Säulen auf Pfahlrosten mit seitlichen Schrägpfählen (Abb. 5), in der östlichen Strecke, wo der Fels 18 m unter einer Lehmdecke lag, auf Brunnen von 2,4 auf 3,2 m Durchmesser, die mit Hilfe von Druckluft abgesenkt wurden. (Nach F. Lavis, Ingenieur, und S. Johannesson, Ingenieur-Assistent, in Jersey-City, in Engineering-News-Record vom 5. Jan. 1928, S. 4—8 mit 4 Zeichn. und 3 Lichtb.) N.

Sympher-Gedenkstein.

Die Einweihung des Sympher-Gedenksteins in Minden i. W. findet am 19. Juni statt.

Anfragen und Anmeldungen zur Teilnahme an der Feier sind zu richten an den Vorstand des Wasserbauamts II Minden.

Innungsverband Deutscher Baugewerksmeister.

Der Innungsverband Deutscher Baugewerksmeister teilt m daß er sein Geschäftsamt von Berlin W 9, Linkstraße 32, nach Berl W 35, Flottwellstraße 3, I, Telefon Kurfürst 8973, verlegt h

Die Leitung des Geschäftsamtes hat der Syndikus Dr. Fröhlich übernommen.

Personalnachrichten.

Herr Professor Dr.-Ing. Hugo Kulka, Hannover, ist zu Mitglied der Preußischen Akademie des Bauwesens ernannt word

Rektor und Senat der Technischen Hochschule Danzig hab die Würde eines Doktor-Ingenieurs Ehrenhalber verliehen:

Herrn Ingenieur August Wolfsholz-Elberfeld in Anerkennu seiner hervorragenden Verdienste um das Bauingenieurwesen, ir besondere auf dem Gebiete des Preßzementverfahrens und der Wied herstellung schadhafter Bauwerke.

WIRTSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN.

Vertreter der Bauwirtschaft im neuen Reichstage und im neuen Preußischen Landtage. In den Wahlen vom 20. Mai sind folgende Vertreter der Bauwirtschaft (im weitesten Sinne) in den Reichstag bzw. in den Preußischen Landtag gewählt worden:

1. Reichstag:

Deutschnationale Volkspartei:
Mentzel, Syndikus, Stettin,
Dr. Wienbeck, Syndikus, Hannover.
Deutsche Zentrumspartei:
Bielefeld, Bauunternehmer u. Präsident d. Handwerkskammer, Münster, Recklinghausen.
Reichspartei des Deutschen Mittelstandes:
Beier, Glaserobermeister, Dresden,
Francois, Schlosserobermeister, Magdeburg,
Freidel, Zimmermeister, Hildesheim,
Holzamer, Obermeister d. Berliner Tapezierer-Innung, Berlin,
Mollath, Jakob, Mitglied d. Tapezierer-Innung, Berlin,
Lünenschloß, Zimmermeister, Haspe.

2. Preußischer Landtag:

Deutschnationale Volkspartei:
Dr. Dolezych, Syndikus der Handwerkskammer, Frankfurt/O.,
Günther, Schmiedemeister, Neuhausen,
Voigt, Präsident d. Deutschen Handwerkerbundes, Berlin-Friedenau,
Ziemann, Tischlermeister, Marienburg/Wpr..
Deutsche Volkspartei:
Bayer, Malermeister, Waldenburg.
Deutsche Zentrumspartei:
Altegoer, Malermeister, Bochum,
Fink, Schreinermeister, Wiesbaden,
Köthenbürger, Bauunternehmer, Paderborn,
Zawadzki, Tischlermeister, Beuthen.
Deutsch-Hannoversche Partei:
Mohrbotter, Schlosserobermeister, Hannover-Vahrenfeld.
Reichspartei des Deutschen Mittelstandes:
Brückner, Ingenieur u. Vorstandsmitglied d. Westfälisch-Lippischen Handwerkerbundes, Hagen,
Colosser, Maurermeister, Berlin,
Groszke, Regierungsrat a. D., Salzwedel.
Deutsche Demokratische Partei:
Kniest, Ehrenobermeister, Kassel.

Bedauerlich ist, daß sich kein Vertreter des Industriebaues unter den neugewählten Abgeordneten befindet.

Bessere Submissionsunterlagen als Verbilligungsmittel im Bauwesen. In einer Zusammenkunft von Organisationen des Reichsverbandes Deutscher Baugenossenschaften hat der Ober-Regierungs- und Baurat Voss, der früher im Reichsausschuß für das Verdingungswesen den Vorsitz führte, darauf hingewiesen, welchen unheilvollen Einfluß das öffentliche Submissionswesen bisher auf die Bauausführung hatte, weil der Auftrag meistens an die mindestfordernde Firma gegeben wurde. Diese Methode habe oft bewußt zu niedrig kalkulierte Preise mit sich gebracht, was dann wieder zu schlechter Ausführung oder zu Nachberechnungen, oder zu beiden Mißständen Anlaß gegeben habe. Falsch sei es auch, wenn die Auftraggeber die eingehende Bearbeitung von Projekten den Bewerbern zuschöben. Erforderlich sei vielmehr, daß die vergebenden Stellen das Projekt und die für die Kalkulation nötige Massenberechnung selbst bis ins kleinste für die Ausschreibungen durcharbeiteten. Dadurch werde auch der Mißstand vermieden, daß die anbietenden Firmen ohne Kostenvergütung und ohne Aussicht auf Erfolg die Bearbeitung des Projektes vorzunehmen hätten. An Hand genau vorgearbeiteter Unterlagen lasse sich zweifellos auch eine Preissenkung ermöglichen.

Zur internationalen Zementverständigung. Im Heft 7 des Ba ingenieur ist über die internationalen Verständigungen in der Zemen industrie berichtet worden. Inzwischen wurde nach Pressenachricht auf einer kürzlich abgehaltenen Besprechung in Warschau, an d Vertreter der Zementindustrie aus Deutschland, Polen, Belgie Schweden, Dänemark, Finnland und Estland teilnahme über die Bildung eines internationalen Zementsyndika verhandelt. Eine Einigung wurde nicht erzielt, doch sind weitere B sprechungen über die internationale Absatzverteilung unter Zuziehu von Vertretern anderer Produktionsländer ins Auge gefaßt. Wie w dazu vom Deutschen Zementbund erfahren, handelte es sich bei d jüngsten Warschauer Besprechungen lediglich um unverbindlic Unterhaltungen einzelner Exportfirmen, die zu keinen Bindung führten und gelegentlich fortgesetzt werden sollen.

Die im Februar zwischen der deutschen und der belgische Zementindustrie getroffene Vereinbarung über die Belieferung d holländischen Absatzmarktes zu gleichen Teilen, die praktisch sch seit Monaten durchgeführt wird und über die im Heft 15 berich wurde, ist nach dem Bericht des Deutschen Zementbundes nunmeh auch formell unterzeichnet worden. Die Frage der Verlängerung dies Abkommens über das Jahr 1928 hinaus hat bisher noch keine En scheidung gefunden.

Rechtsprechung.

Vertragsstrafe wegen Unterlassung einer übernommenen Ba verpflichtung während der Inflationszeit. (Entscheidung des Reich gerichts, VI. Zivilsenat, vom 3. Nov. 1927 — VI. 82/87). Die Firma N hatte sich im Jahre 1912 beim Erwerb eines Grundstücks gegenüb der Firma T. verpflichtet, bei Meidung einer Vertragsstrafe bis zu 8. Januar 1917 das Grundstück mit einem Wohnhause von bestimmt Größe zu bebauen. Die Firma P. klagt gegen die Firma N. wege Unterlassens der Bebauung für die Jahre 1920, 1921, 1922, 192 und 1924 die bedungene Vertragsstrafe ein.

Das Reichsgericht will der Firma N. die Erfüllung der Ba pflicht in den Jahren, für welche die Vertragsstrafe gefordert wir nicht schon deswegen zumuten, weil sie über die Inflationszeit auß dem Grundstück ein Vermögen von M. 100000 gerettet habe. Die Frage ist nicht von der heutigen Erkenntnis über das Wesen d Geldentwertung aus, sondern unter Zugrundelegung der in jene Jahren vorliegenden wirtschaftlichen Verhältnisse und der dama darüber herrschenden Anschauungen zu beantworten. Die schon e hebliche Geldentwertung im Jahre 1920 wurde damals zunächst a starke Teuerung aufgefaßt. Es ist daher zu prüfen, ob trotz d Steigerung der Baukosten um ein Vielfaches der in der ursprüngliche Vereinbarung aus dem Jahre 1912 vorausgesetzten Höhe die E füllung der Baupflicht von der Firma N. verlangt werden, und d Unterlassung der Bebauung ihr als Verschulden angerechnet werde konnte, welches die Verpflichtung zur Zahlung der Vertragstra gerechtfertigt haben würde. Für die Zeit des stärksten Währung verfalls seit März 1922 ist die Unsicherheit und Unübersehbarke aller wirtschaftlichen Verhältnisse zu berücksichtigen, die vorsichtig Privatleute von weitausschauenden Unternehmungen, wie die Au führung eines größeren Baus, zurückzuhalten geeignet war. Andere seits ist im Hinblick auf die nach Festlegung der Mark im Jah 1924 eingetretene außerordentliche Geldknappheit mit hohen Zin sätzen die Erwägung naheliegend, ob es von vernünftigen wirtschaf lichen Gesichtspunkten aus von der Firma N. zu erwarten war, da sie nahezu das ganze ihr verbliebene Vermögen in den Bau stecke sollte.

Zum Begriff Bauland im Vermögenssteuerrecht. (Entscheidun des Reichsfinanzhofs vom 15. März 1927 — I. A 47.) Der Wehr beitragswert von Grundstücken, die als Bauland zum Wehrbeitra

ngezogen worden sind, ist zu berichtigen, wenn die betreffenden ndstücke die Eigenschaft als Bauland verlieren. (§ 18 der Ver-ensteuerdurchführungsbestimmungen 1924 vom 8. März 1924. hsministerialblatt 1924. S. 103).

Entscheidend für den Begriff Bauland ist die objektive, ins-ndere aus der Lage zu folgernde Eignung zu Bebauungszwecken. rheblich ist, ob das Grundstück tatsächlich zu Bebauungszwecken wendet wird. (Reichsfinanzhof vom 8. Februar 1927 — I A 214.) nsowenig kommt es auf die Absicht des Besitzers an, das Grund-k als Bauland zu verwenden. (Reichsfinanzhof vom 25. Februar 7 — I A 41).

Ferner ist ein Grundstück auch dann als Bauland zu bewerten, n es mit einem Grundstück, für dessen Bewertung andere Vor-riften maßgebend sind, eine wirtschaftliche Einheit bildet.

Für die Berechnung der Grunderwerbsteuer bei der Veräußerung Grundstücken, die mit Schweizer Frankengrundschulden belastet , kommen diese Frankengrundschulden nur mit dem Papiermarkwert Ansatz. (Entscheidung des Reichsfinanzhofs vom 13. März 1928 — Z. 2 A 537/28). Für die Berechnung der Grunderwerbsteuer ist der eine Wert des Grundstücks, falls jedoch der Veräußerungswert her ist, dieser zugrunde zu legen. (§ 11, 12 des Grunderwerbsteuer-etzes vom 11. März 1927, Reichsges.-Bl. I. 72). In der Praxis der uerbehörden wurden bei der Veräußerung von Grundstücken, die Schweizer Frankengrundschulden belastet sind, diese Franken-ndschulden, falls sie vom Käufer in Anrechnung auf den Kaufpreis rnommen wurden, zum vollen Goldwert angesetzt. Infolgedessen rde der Veräußerungspreis erheblich höher als der gemeine Wert, l damit auch die nach dem höheren Veräußerungswert zu echnende Grunderwerbsteuer.

Der Reichsfinanzhof hat diese Praxis mißbilligt. Nach Art. 2, 5, des die mit einer Gläubigerfrankengrundschuld belastenden undstücke betreffenden Gesetzes vom 23. Juni 1923 über das satzabkommen mit der Schweiz (Reichsges.-Bl. II. S. 284), ist bei stimmung des Veräußerungspreises zu Steuerzwecken der Betrag Gläubigerfrankengrundschuld in Mark zum Kurse von Fr. 100 ich M. 81 umzurechnen. Wie der Reichsfinanzhof bereits in seinem teil vom 4. April 1925 — 2 A 183/25 — ausgesprochen hat ist der eck dieser Bestimmung die Erleichterung der Gebührenlast für den rkauf von derartig belasteten Grundstücken. Hierbei sollte die rk paritiert, entsprechend der damaligen Anschauungsweise: rk gleich Mark, auf Grundlage der Papiermark, nicht etwa der ldmark, errechnet werden. Die Billigkeitserwägungen, die zu ser Steuervergünstigung geführt haben, sind auch heute noch ßgebend, um so mehr als sich die Belastung durch die Goldfranken-ndschuld weit stärker auswirkt, als eine entsprechende auf-wertete Papiermarkhypothek. Wird demnach die Frankengrund-uld mit Papiermark angesetzt und damit der Veräußerungspreis niger als der gemeine Wert, so ist der gemeine Wert für die Grund-werbsteuer zugrunde zu legen.

Zur Gültigkeit eines Wechselakzepts genügt die Unterschrift s Bezogenen mit dem üblichen Namen oder der üblichen Firma. ntscheidung des Reichsgerichts, II. Civilsenat, vom 2. Dezember 27 — II 269/27.) Nach der früheren Rechtsprechung des Reichsge-hts war für den Wechselverkehr der Gebrauch der gesetzlichen rmenbezeichnung oder des dem Unterschreibenden rechtlich zu-henden Namens zur Gültigkeit der Verpflichtung unbedingtes fordernis. Das Reichsgericht nimmt jedoch jetzt an, daß es für die fordernisse des Wechsels genügt, wenn sich für den als Wechsel-teiligter Bezeichneten in Handel und Verkehr allgemein deutlich d unzweifelhaft erkennbar eine bestimmte Firma oder ein be-mmter Name herausgebildet hat, auch wenn diese Bezeichnung ch den Vorschriften der Gesetze an sich nicht zulässig ist. Wird B. ein Betrieb ganz allgemein in Handel und Verkehr durch eine hlagwortartige Bezeichnung gekennzeichnet, so muß das auch für n Wechselverkehr als eine zulässige Kennzeichnung genügen. Für e verpflichtende Kraft des Akzepts genügt es daher, daß es sich s von ihm gebrauchten Namens oder der von ihm verwendeten Firma olicherweise zu bedienen pflegt. Es ist nicht erforderlich, daß ihm der ame oder die Firma von Rechts wegen zusteht.

Tritt das Reich auf Grund der Verordnung vom 29. Oktober 1923 n einem Reparationslieferungsvertrag zurück, so haftet der Erst-eferant, wie auch der Unterlieferant, auf Rückgabe etwaiger Voraus-hlungen usw., insoweit er noch bereichert ist. (Entscheidung des eichsgerichts, VII. Civilsenat, vom 16. März 1928 — VII 578/27.) er Reichskommissar für Reparationslieferungen hatte im Frühjahr 23 dem Pfälzischen Handwerker-Wirtschaftsverband G. m. b. H. Kaiserslautern die Herstellung einer größeren Anzahl von Holz-äusern, die für das Reich nach Serbien geliefert werden sollten, zur erteilung an die Zimmermeister der Pfalz übertragen. Der Verband hielt vom Reich Mittel zur Verfügung gestellt, die er zu Leistungen n Vorauszahlungen an die einzelnen Zimmermeister verwendete. he es zur Lieferung kam, trat das Reich auf Grund der Verordnung m 29. Oktober 1923 von den Lieferungsverträgen unter gleichzeitiger ückforderung der Anzahlungen zurück. Der Verband, wie auch die ein-lnen Zimmermeister, verweigerten die Rückgabe der Anzahlungen, da e Ausgaben gehabt hätten, und anderer Verdienst ihnen entgangen sei.

Das Reichsgericht steht in Übereinstimmung mit der Entscheidung des II. Civilsenats vom 29. März 1927 — II 494/26 — auf dem Standpunkt, daß das Kündigungsrecht des Reichs gemäß der Verordnung vom 29. Oktober 1923 kein vertragliches ist, sondern unmittelbar auf Gesetz beruht. Es ist vom Kündigungsrecht des Bestellers gemäß § 649 B.G.B. vor Vollendung des Werks völlig verschieden. Die Lieferanten können daher auch nicht etwa die vereinbarte Vergütung unter Anrechnung des Ersparten verlangen. Andererseits brauchen sie auch nicht, wie im Fall des vertragsmäßigen Rücktrittsrechts, gemäß § 346 B.G.B. die empfangenen Vorauszahlungen unbedingt zurück zu gewähren. Vielmehr beschränkt sich ihre Verpflichtung auf die Herausgabe der ungerechtfertigten Bereicherung. Entfällt eine solche wegen gemachter Aufwendungen und Verdienstentgang, so besteht insoweit keine Verpflichtung zur Herausgabe der Anzahlungen. Tritt der Erstlieferant von seinem Vertrage mit dem Unterlieferanten zurück, so gelten dieselben Grundsätze.

Ist im Tarifvertrag bestimmt, daß bei Kürzung der Arbeitszeit aus besonderen Anlässen insoweit der Anspruch des Arbeitnehmers auf Lohnzahlung entfällt, so ist hierbei vorausgesetzt, daß der Arbeitgeber aus Gründen, für die er nicht einzustehen hat, die Arbeitszeit kürzen muß. Trifft den Arbeitgeber ein Verschulden, so ist er zur Fortzahlung des Lohnes auch für die ausgefallenen Arbeitsstunden verpflichtet. (Entscheidung des Reichsarbeitsgerichts vom 1. Februar 1928 — RAG. 62/27.) In dem Fabrikunternehmen der Firma G. in M. mußte wegen eines Schadens an dem größeren der zur Krafterzeugung bestimmten Kessel der Betrieb vom 7. bis 9. und am 12. Februar 1927, sowie wegen eines neuen Schadens an demselben Kessel am 16., 18. und 21. April 1927 ausgesetzt werden. Zwischen der Firma und ihrer Belegschaft entstand Streit wegen Bezahlung der ausgefallenen Arbeitsstunden. Die Firma G. hat Klage auf Feststellung erhoben, daß sie zur Zahlung des Lohns für die ausgefallenen Arbeitstunden nicht verpflichtet ist.

Nach Auffassung des Reichsarbeitsgerichts ist die Streitfrage in § 5 des maßgebenden Tarifvertrages geregelt. Diese Bestimmung besagt, daß bei Mangel an Kohlen oder Rohmaterialien sowie aus besonderen Anlässen eine Kürzung der tariflichen Arbeitszeit stattfinden kann, ohne daß dadurch ein Anspruch auf Fortzahlung des Lohnes entsteht. Hierbei ist vorausgesetzt, daß der Arbeitgeber aus Gründen, für die er nicht einzustehen hat, keine die volle Arbeitszeit hindurch andauernde Beschäftigung gewähren kann. Diese Auslegung wird durch die Gleichstellung der „besonderen Anlässe" mit dem Beschäftigungshindernis aus Mangel an Kohlen oder Rohmaterial gerechtfertigt. Besondere Anlässe sind Vorkommnisse nicht alltäglicher Natur, also auch Kesselschäden. Konnte der Unternehmer bei Beachtung der im Verkehr erforderlichen Sorgfalt den Eintritt derartiger Vorkommnisse abwenden, so dauert ihre Verpflichtung zur Lohnzahlung wegen des ihr zur Last fallenden Verschuldens fort.

In dieser Hinsicht wird der Firma G. vorgeworfen, sie hätte die Kesselschäden durch Verwendung ungeeigneten Heizstoffs (Brikett statt Kohle) und Überlastung des großen Kessels schuldhaft herbeigeführt. Diesen Vorwurf hält das Landesarbeitsgericht dadurch für widerlegt, daß sich bei den Revisionen im März und September 1926 der große Kessel als betriebstüchtig erwiesen, und daß nach erneutem Auftreten eines Schadens im Februar 1927 sich die Betriebsleitung um Anschaffung eines neuen Kessels bemüht habe. Das Reichsarbeitsgericht hält jedoch die Prüfung der Frage für erforderlich, ob die Kesselschäden im Februar und April 1927 auch bei sachgemäßer Beheizung und Vermeidung einer Überlastung eingetreten wären. Waren durch die sachwidrigen Maßnahmen der Firma G. die Ausbesserungen des Kessels im Jahre 1925 notwendig geworden und hat hierdurch der Kessel so gelitten, daß er im Jahre 1927 abermals geflickt werden mußte, so hat die Firma die durch die Ausbesserung bedingte Betriebsstörung verschuldet, wenn bei Anwendung der verkehrserforderlichen Sorgfalt die Folgen einer falschen Behandlung des Kessels vorauszusehen waren.

Änderung der Tariflöhne durch Vereinbarung mit dem Angestelltenrat ist ohne Rechtswirkung. (Entscheidung des Reichsarbeitsgerichts vom 31. Dezember 1927 — RAG. 8/27.) Die Firma N. in G. hatte zwecks Vermeidung der Entlassung von Angestellten am 20. Januar 1926 eine Kürzung der Tariflöhne um 20% vereinbart, so lange der monatliche Umsatz der Firma N. unter 80 000 M. bleiben würde, wogegen allgemeine Entlassungen bis 31. März 1926 unterbleiben sollten. Dieses Abkommen, welches die Mehrheit der Angestelltenversammlung genehmigte, wurde im Lauf der Jahre 1926 und 1927 mehrfach verlängert. Ab 1. Juli 1927 setzte die volle tarifmäßige Zahlung wieder ein, zugleich wurden im Einvernehmen mit dem Angestelltenrat drei Angestellte gekündigt. Der Werkmeister L., einer von diesen gekündigten Angestellten, verlangt von der Firma ab 1. Februar 1926 Nachzahlung des Unterschieds zwischen dem Tariflohn und dem auf Grund des Abkommens mit dem Angestelltenrat tatsächlich gezahlten Lohns.

Das Reichsarbeitsgericht hat den Anspruch des L. als gerechtfertigt anerkannt. Das Abkommen vom 20. Januar 1926 ist vom Angestelltenrat nicht im Rahmen seiner Befugnisse abgeschlossen. Dessen Mitwirkung bei der Lohnregelung beschränkt sich auf den Fall, daß eine Regelung durch Tarifvertrag nicht besteht (§ 78, Ziff. 2, Betriebsr.-Ges.). Zur Zeit des Abschlusses der Vereinbarung bestand aber eine

tarifliche Regelung. Die Vereinbarungen mit dem Angestelltenrat sind daher gesetzwidrig und unwirksam. Hieran ändert auch die Genehmigung durch die Angestelltenversammlung nichts. Da sie nicht von allen Angestellten, sondern nur von der Mehrheit erteilt war, ist sie nicht bindend. Aus der widerspruchslosen Annahme des untertariflichen Lohnes kann auch ein Verzicht des Werkmeisters L. nicht abgeleitet werden, da die widerspruchslose Annahme offensichtlich unter einem erkennbaren wirtschaftlichem Druck, einer Zwangslage, erfolgt ist.

Auf den Mangel der sechsmonatigen Betriebszugehörigkeit (§ 20 Betriebsr.-Ges.), kann nach versäumter Anfechtungsfrist nicht die Nichtigkeit der Wahl gestützt werden. (Entscheidung des Reichsarbeitsgerichts vom 21. Dezember 1927 — RAG. 17/27). Bei der Betriebsratswahl in dem Betriebe der Firma M. in B. im März 1927 wurden sechs Arbeiter gewählt, von denen einer, der Arbeiter R., vom Wahltage noch nicht sechs Monate dem Betriebe angehört hatte. (§ 20 Betriebsr.-Ges.) Die Firma M. hat die Wahl nicht während des Aushangs des Wahlergebnisses angefochten (§ 19 der Wahlordn.). Am 27. Mai 1927 entließ die Firma M. den Arbeiter R., ohne die § 96 Betriebsr.-Ges. vorgeschriebene Zustimmung des Betriebsr einzuholen. Sie steht auf dem Standpunkt, daß die Wahl des R. z Mitglied des Betriebsrats ungültig sei, weil er am Wahltage noch n sechs Monate dem Betriebe angehört habe. R. hat auf Feststell des Fortbestehens seines Arbeitsverhältnisses und Zahlung se Lohnes gegen die Firma M. geklagt.

Das Reichsarbeitsgericht hält den Standpunkt der Firma für unbegründet und die Klage des R. für gerechtfertigt. Die Gül keit einer Betriebsratswahl kann nur während des Aushangs Wahlergebnisses gemäß § 19 der Wahlordnung angefochten werd Die Wahl als solche und die Wahl einer bestimmten Person ist gül wenn sie, wie hier, nicht rechtzeitig gemäß § 19 der Wahlordn angefochten wird. Hiermit ist der Mangel der sechsmonatigen Betrie zugehörigkeit gedeckt, da dieser nicht die verlierbaren Wählbarke voraussetzungen, wie z. B. die bürgerlichen Ehrenrechte, betr Es kann daher auch in diesem Fall nicht geltend gemacht werd daß gemäß § 39 Betriebsr.-Ges. die Mitgliedschaft im Betrieb durch Verlust der Wählbarkeit erloschen wäre.

PATENTBERICHT.

Wegen der Vorbemerkung (Erläuterung der nachstehenden Angaben) s. Heft 1 vom 6. Januar 1928, S. 18.

A. Bekanntgemachte Anmeldungen.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 14 vom 5. April 1928.

Kl. 5 d, Gr. 14. W 75 149. Dr. Max Wemmer, Friedrichstr. 16, u. Peter Leyendecker, Kastanienallee 36, Essen a. d. Ruhr. Bergeversatzmaschine mit ungefähr horizontal kreisender Schleuderscheibe; Zus. z. Pat. 457 677. 23. II. 27.

Kl. 19 c, Gr. 3. L 66 564. Dipl.-Ing. Eduard Prée, Dresden-N., Glacisstr. 1, u. Franz H. Lehnert, Dresden-A. 27, Würzburger Str. 37. Verfahren zur Herstellung einer Schotterstraßendecke unter Verwendung einer Emulsion aus Asphalt o. dgl. 19. VIII. 26.

Kl. 20 i, Gr. 11. S 76 136. Siemens-Schuckertwerke Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Anordnung zum motorischen Betrieb von Eisenbahnsignalen oder Weichen aus einer Wechselstromquelle. 11. IX. 26.

Kl. 20 i, Gr. 35. L 65 149. C. Lorenz Akt.-Ges., Berlin-Tempelhof, Lorenzweg 1, u. Dr.-Ing. Bäseler, München, Walhallastr. 21. Einrichtung zur Signalübertragung auf bewegte Gegenstände, insbes. fahrende Züge, durch Strahlenwirkung. 16. II. 26.

Kl. 20 k, Gr. 1. Sch 82 999. Julius Schuster, Köln-Braunsfeld, Voigteistr. 29. Fahrleitungsmast für verrückbare Gleisanlagen. 14. VI. 27.

Kl. 20 k, Gr. 9. S 74 000. Siemens-Schuckertwerke Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Klemme zur Verbindung des Hängeseils mit dem Tragseil bei Kettenfahrleitungen. 1. IV. 26.

Kl. 35 b, Gr. 3. D 51 013. Demag Akt.-Ges., Duisburg. Drehkran mit festem Ausleger. 5. VIII. 26.

Kl. 35 b, Gr. 3. M 98 816. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.-G., Nürnberg. Wippkran. 15. III. 27.

Kl. 35 b, Gr. 3. M 101 778. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.-G., Nürnberg. Wippkran. 20. X. 27.

Kl. 68 d, Gr. 18. C 39 793. Christoph & Unmack Akt.-Ges., Niesky, O.-L. Schiebetürführung. 11. V. 27.

Kl. 80 a, Gr. 1. L 66 937. Karl Loske, Hillscheid. Maschine zum Stechen und Fördern von Ton, Seeschlick u. dgl. 5. X. 26.

Kl. 85 b, Gr. 1. B 124 043. Max Braunert, Fraustadt, Schles. Wasserenteisungsanlage. 11. II. 26.

Kl. 85 b, Gr. 1. R 63 278. Oscar Ritschel, Duisburg, Hohe Str. 24—26. Verfahren zur Verhinderung der Bildung von Rostinkrustationen und Rostkorrosionen in Rohrleitungen, Gefäßen u. a. m. 27. I. 25.

B. Erteilte Patente.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 14 vom 5. April 1928.

Kl. 4 a, Gr. 25. 458 957. Beleuchtungskörper G. m. b. H., Berlin NW 6, Luisenstr. 35. Windsichere Aufhängung von Beleuchtungskörpern, insbes. an Straßenkreuzungen. 26. II. 27. B 130 019.

Kl. 19 a, Gr. 11. 459 076. Karl Voßloh, Verdohl i. W. Schienenbefestigung mit unmittelbar auf dem Schienenfuß anliegender, am gegenüberliegenden Rande mittels frei vorspringender Stützleiste auf der in die Schwelle eingreifenden Spurplatte aufsitzender Klemmplatte. 2. XI. 24. V 19 626.

Kl. 19 a, Gr. 28. 458 999. Dr.-Ing. e. h. Otto Kammerer, Berlin-Charlottenburg, Lyckallee 12, u. Wilhelm Ulrich Arbenz, Berlin-Zehlendorf, Sophie-Charlottenstr. 11. Gleisrückmaschine für schwere Baggergleise; Zus. z. Pat. 458 309. 23. XII. 26. K 102 227.

Kl. 19 a, Gr. 28. 459 000. Walter Breakenridge, Templeton, Chica Ill., V. St. A.; Vertr.: Dipl.-Ing. B. Kugelmann, Pat.-An Berlin SW 11. An zwei benachbarte Schwellen ansetzb Schwellenspreize. 28. VI. 25. T 30 533.

Kl. 19 c, Gr. 8. 459 047. John Hines, London; Vertr.: Dr. A. L u. Dr. F. Heinemann, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. Straß walze. 23. VIII. 25. H 103 202.

Kl. 19 c, Gr. 11. 459 048. John Hines, London; Vertr.: Dr. A. L u. Dr. F. Heinemann, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. Fa barer Teer- und Asphalterhitzer für Straßenbauzwec 13. VIII. 25. H 103 068.

Kl. 20 h, Gr. 5. 458 951. Karl Forwick, Witten, Ruhr. Bremsspe 7. IX. 24. F 56 847.

Kl. 20 h, Gr. 5. 458 092. Huskvarna Vagenfabrik Aktiebo Huskvarna, Schweden; Vertr.: M. Mintz, Pat.-Anw., Be W 35. Bremsschuh für Eisenbahnwagen. 7. XII. H 109 146.

Kl. 20 i, Gr. 8. 459 208. Gutehoffnungshütte Oberhausen, Akt.-G Oberhausen, Rhld. Rillenschienenweiche mit Federzung 8. VI. 26. G 67 457.

Kl. 20 i, Gr. 34. 459 209 Gustav Maag, Hamm/Westf., Heßlerstr. Vorrichtung zum Anzeigen des Überfahrens eines Haltsign 17. IV. 25. M 89 282.

Kl. 35 b, Gr. 3. 459 109. Friedrich Krauß, München, Luisenstr. u. Dipl.-Ing. Curt Bues, Pasing. Fahrbarer Drehk 24. VI. 26. K 99 561.

Kl. 37 a, Gr. 6. 459 038. Dr.-Ing. e. h. Hugo Junkers, Dessau, A Kaiserplatz 21. Stabnetzwerk. 25. XI. 24. J 25 403.

Kl. 37 f, Gr. 1. 459 019. Charles John Carlotti, New York; Ver Dr. G. Winterfeld, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Mit Büh und durch Gleise verbundenen Werkstätten verseh Gebäude. 17. X. 24. C 35 532. V. St. Amerika 30. VI.

Kl. 37 f, Gr. 7. 459 020. Josef Rings, Essen, Hansahaus. Gebä mit Lichtöffnungen in den Decken oder Wänden. 22. VI. R 67 979.

Kl. 80 c, Gr. 14. 459 041. Société Anonyme des Ciments Françai Bureau d'Organisation Economique, Paris; Vertr.: D Ing. B. Kugelmann, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Verfah und Drehrohrofen zum Herstellen von Schmelzzem 18. IV. 24. S 65 772.

Kl. 80 d, Gr. 1. 459 034. Adalbert B. Feldmar, Berlin-Schöneb Bozener Str. 5. Befestigung von Schlagwerkzeugen, sonderheit zur Gesteinbearbeitung am Handgriff. 7. VII. F 64 050.

Kl. 81 e, Gr. 120. 459 071. Ugo Cristofoletti u. Enrico Persi, Rom; Ver P. Breddin, Pat.-Anw., Köln. Einrichtung zum Erleichtern Übergangs rollfähiger Förderbehälter f. Sammelgüter zwisc Eisenbahnwagen und Laderampe. 11. V. 24. C 34 855

Kl. 81 e, Gr. 126. 459 072. Fried. Krupp, Akt.-Ges., Essen, R Fahrbare Absetzvorrichtung mit einem um eine lotre Achse schwenkbaren Ausleger. 26. VI. 25. K 94 736.

Kl. 81 e, Gr. 136. 459 183. ATG Allgemeine Transportanlagen- m. b. H., Leipzig W 32. Ausdrückvorrichtung zum leeren von Großraumbunkern. 1. IV. 27. A 50 505.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

Erläuterungen mit Beispielen zu den Eisenbetonbestimmungen 1925. Von W. Gehler. IV. neubearbeitete und ergänzte Auflage. Berlin 1927. Verlag Wilh. Ernst & Sohn. Preis M 6.—.

Nachdem die 3. Auflage der Gehlerschen Erläuterungen in kurzer Zeit abgesetzt wurde, ist die 4. Auflage in teilweise neuer Bearbeitung erschienen. Die wertvolle Arbeit hat sich schon mit den früheren Auflagen einen sicheren Platz im deutschen Eisenbetonschrifttum verschafft und wird von Behörden und Praxis in allen Fällen zu Rate gezogen, wenn die Fassung der Deutschen Eisenbetonbestimmungen dem Fernstehenden nicht sofort eindeutig erscheint oder wenn man über die Absichten und Deutung einer Bestimmung Aufschluß begehrt.

Die neue Auflage bringt Ergänzungen bezüglich der Frage der Zusammensetzung der Zuschlagstoffe, der ja neuerdings erfreulicherweise erhöhte Aufmerksamkeit von allen Beteiligten zugewendet wird. In gleicher Richtung bewegen sich die vorläufigen Leitsätze für Baukontrolle, die vom Deutschen Betonverein bearbeitet wurden und die als Anhang wiedergegeben sind. Neu sind ferner die Mohrschen Grenzlinien, die der Verfasser aus den Versuchen des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton bezüglich Eisenbetonmörtel entwickelt hat. Wenn damit, wie auch bei Behandlung des Rechnungsverfahrens für kreuzweise bewehrte Platten, der Rahmen der eigentlichen Erläuterungen überschritten wird, so wird dies als willkommene Abrundung des Themas begrüßt werden.

Nach § 2, 3 können bei noch unerprobter Bauweise Bruchversuche gefordert werden. Mit Recht weist der Verfasser auf die Lücke in den Eisenbeton-Bestimmungen hin, daß der Sicherheitsgrad nicht angegeben ist, der nötig ist, um vom Bruchmoment auf das zulässige Moment zu schließen. Bei Abfassung von § 2, 3 ist indessen nicht daran gedacht worden, fabrikmäßig hergestellte Eisenbetonbauteile grundsätzlich nicht mehr zu rechnen, sondern nur noch nach Bruchversuchen zu bemessen, wenn der Querschnitt vom Rechteck- oder T-Querschnitt abweicht. Der Querschnitt der gebräuchlichen Deckenbalken scheint mir nicht eine so ausgefallene Form aufzuweisen, daß man die zulässigen Momente nicht auf dem Wege der allgemein üblichen Rechnung bestimmen könnte.

In der ersten Gleichung Seite 21 ist ein Fehler stehen geblieben, es muß heißen $P_{zul} = \frac{B - G\,(\nu - 1)}{\nu}$.

Wir sind überzeugt, daß die Gehlerschen Erläuterungen auch in ihrer letzten Fassung ihre Aufgabe wie bisher in vorzüglicher Weise erfüllen werden: Berufenster Führer zu sein für richtiges Verständnis und vernünftige Auslegung der Deutschen Eisenbeton-Bestimmungen.

Prof. B. Löser.

MITTEILUNGEN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR BAUINGENIEURWESEN.

Geschäftstelle: BERLIN NW 7, Friedrich-Ebert-Str. 27 (Ingenieurhaus).
Fernsprecher: Zentrum 152 07. — Postscheckkonto: Berlin Nr. 100 329.

Aus der Arbeit der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen.

Arbeitsausschuß zur Erforschung des Windeinflusses auf Bauwerke.

Der Arbeitsausschuß zur Erforschung des Windeinflusses auf Bauwerke bei der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen wurde im Jahre 1923 gegründet (vgl. „Der Bauingenieur" 1923, Heft 23, und 1924, Heft 13 und 14). Auf Grund des im Jahre 1924 aufgestellten Arbeitsprogrammes wurden folgende Aufgaben in Angriff genommen:

1. Modellversuche über die Windwirkungen,
2. Sichtung und Untersuchung der Beobachtungsergebnisse der letzten Jahre zur Nachprüfung der bisher üblichen Annahmen über die größten in Rechnung zu stellenden Windstärken.

Am 17. April d. J. hielt der Ausschuß unter Leitung seines Vorsitzenden, Herrn Ministerialrat Busch, im Ingenieurhaus, Berlin, eine Sitzung ab. Es ergab sich folgendes Bild von dem Stand der Ausschußarbeiten.

Die im Arbeitsprogramm vorgesehenen Modellversuche im Windkanal konnten dank der finanziellen Unterstützung von seiten des Wissenschaftlichen Beirates des Vereins deutscher Ingenieure inzwischen in der Aerodynamischen Versuchsanstalt in Göttingen durchgeführt werden. Die Ergebnisse der Versuchsreihe I: „Versuche an einzeln stehenden Gebäuden" wurden bereits im Jahrbuch 1927 der D.G.f.B., S. 87—97, zeichnerisch wiedergegeben. Herr Dr. Flachsbart von der Aerodynamischen Versuchsanstalt in Göttingen empfahl, diese Darstellungsweise der Versuchsergebnisse auch für die weiteren Veröffentlichungen beizubehalten; die Beigabe von Tabellen der Auswertungsergebnisse erübrigt sich hierbei. Von der Versuchsreihe II „Versuche mit Kombinationen von Gebäuden" sind die vorgesehenen Versuche mit vier Gebäuden hintereinander und die Versuche über den Einfluß von Gesimsen noch nicht abgeschlossen. Die Ergebnisse dieser Versuchsreihe werden in Kürze vollständig vorliegen und sollen später veröffentlicht werden. Über das ursprüngliche Versuchsprogramm hinaus waren noch einige Kontrollmessungen erforderlich; ferner mußten zur Bestimmung des Bodeneinflusses entsprechende Versuchsmessungen angestellt werden. Beide Messungen sind abgeschlossen. Die Veröffentlichung der Messungsergebnisse im Jahrbuch der D.G.f.B. hat u. a. den Zweck, zur Förderung der Auswertung der Ergebnisse möglichst vielen Ingenieuren Gelegenheit zur Stellungnahme zu geben.

Über die Gesetzmäßigkeit der Abnahme des Winddruckes mit der Höhe liegen besonders für die untere Zone keine positiven Ergebnisse vor, da sich bisher die Beobachtungen der Meteorologen meist auf die Abnahme des Winddruckes von 50 m Höhe an aufwärts erstrecken. Herr Oberbaurat Fahlbusch übernahm es als Vertreter des Preußischen Ministeriums für Volkswohlfahrt im Ausschuß, eine Bitte an die preußischen Beobachtungsstellen weiterzuleiten, daß künftig gerade auf die Beobachtung der unteren Zone besonderer Wert gelegt werden möge. Hierbei läßt es sich dann auch feststellen, ob der Winddruck mit der Höhe tatsächlich nach dem bekannten Hermanschen Gesetz abnimmt.

Es hat sich als wünschenswert herausgestellt, daß die Versuche auch auf teilweise offene Gebäude ausgedehnt werden. Besonderen Anlaß hierzu gab eine Anfrage der Gemeindeverwaltung in Amsterdam nach den Winddruckverhältnissen bei einer offenen Rennbahntribüne. Da die Mittel freundlicherweise vom Wissenschaftlichen Beirat des Vereins deutscher Ingenieure zur Verfügung gestellt waren, ist mit diesen Versuchen bereits begonnen worden. Dem von der Aerodynamischen Versuchsanstalt in Göttingen aufgestellten Versuchsprogramm wurde vom Ausschuß zugestimmt. Durch die Versuchsreihe II dieses Programmes werden auch die Winddruckverhältnisse an offenen Luftschiff- und Flugzeughallen geklärt werden können.

Die Arbeiten zur Nachprüfung der Beobachtungen von Höchstwindstärken besonders auf Grund des während des Krieges von der Marineluftschiffahrt gewonnenen Materials sind infolge ungünstiger Umstände zurückgeblieben. Es ist aber erwünscht, daß der Ausschuß des V.d.I. für dynamische Beanspruchungen von Maschinen und Bauwerken im nächsten Frühjahr bei seinen Untersuchungen die Ergebnisse dieser Arbeiten verwerten kann. Bis dahin werden diese Arbeiten wahrscheinlich abgeschlossen sein.

Da mit den verfügbaren Mitteln zunächst die begonnenen Versuche mit Gebäudemodellen durchgeführt und ergänzt werden mußten, sind die in der letzten Sitzung des Ausschusses in Aussicht genommenen Modellversuche mit Gittermasten zurückgestellt worden. Inzwischen hat das Preuß. Ministerium für Volkswohlfahrt der Aerodynamischen Versuchsanstalt in Göttingen Mittel zur Ausführung von Modellversuchen an Gittermasten zur Verfügung gestellt. Der Vertreter des Preuß. Ministeriums für Volkswohlfahrt sagte zu, daß das Programm dieser Versuche der Anregung des Vorsitzenden gemäß dem Ausschuß zur Stellungnahme unterbreitet werden würde, damit dieser Änderungs- und Ergänzungsvorschläge machen könne. Die Gittermastversuche sind für die Praxis äußerst dringlich. Der Einsturz der Kohlenverladebrücke in Elsterwerda und der Einsturz des Funkturmes in Norddeich beweisen dies besonders deutlich. Herr Oberpostrat Winnig von der Reichstelegraphenverwaltung stellte dem Ausschuß die Untersuchungsergebnisse über den Einsturz in Norddeich in Aussicht. Über den Einsturz der Kohlenverladebrücke in Elsterwerda wurden durch Professor Föttinger Versuche angestellt. Der Ausschuß wird darüber wahrscheinlich einen mündlichen Bericht erhalten. Die Ergebnisse der Gittermastversuche sollen auch im Jahrbuch der D.G.f.B. veröffentlicht werden, damit alle für den Bauingenieur wichtigen Versuchsergebnisse an einer Stelle zu finden sind. Die Darstellungsweise soll für den Ingenieur verständlich sein.

Ausschuß für Berufsausbildung des akademischen Nachwuchses im Ingenieurbauwesen.

Der Ausschuß für Berufsausbildung der akademischen Bauingenieure ist im Jahre 1926 im Anschluß an den Vortrag: „Wie kann beim akademischen Studium der Bauwissenschaften

der Notwendigkeit wirtschaftlicher Ausbildung Rechnung getragen werden?" gebildet worden. (Vergl. „Der Bauingenieur" 1926, Heft 35, S. 690.)

In den damaligen Verhandlungen wurde u. a. eine Weiterentwicklung des Hochschulunterrichts der Bauingenieure übereinstimmend als notwendig bezeichnet; insbesondere sollte der technische Unterrichtsstoff mehr als bisher mit wirtschaftlichem Erkenntnisstoff durchdrungen und besondere wirtschafts-, betriebs- und rechtswissenschaftliche Vorlesungen eingeführt werden. Um die Frage zu klären, wie der wirtschaftliche und rechtskundliche Unterricht für Bauingenieure im Studienplan der Technischen Hochschulen auszugestalten sei, wurden an sämtliche Hochschullehrer der Bauingenieurabteilungen der deutschen technischen Hochschulen und an ebensoviele an maßgebenden Stellen im praktischen Leben stehende beamtete oder nicht beamtete Bauingenieure Fragebogen mit der Bitte um Meinungsäußerung ausgesandt. Die Antworten werden zur Zeit fortlaufend in der Zeitschrift „Der Bauingenieur" 1928, Heft 15 u. ff. veröffentlicht.

In seiner Sitzung vom 16. April d. Js. nahm der Ausschuß zu dem Ergebnis der Umfrage Stellung. Die verschiedentlich aus der Praxis erhobene Forderung nach Durchdringung der technischen Vorlesungen mit wirtschaftlichen Gesichtspunkten ist im heutigen Hochschulunterricht zum guten Teil verwirklicht. Es wurde aber betont, daß der Praxis dabei eine wesentliche Aufgabe zufällt, indem sie die jungen Diplom-Ingenieure nicht nur am Zeichentisch beschäftigen darf, sondern auch das in der Praxis systematisch weiterbilden muß, was die Hochschule auf dem Gebiete der Wirtschaftlichkeit an Grundlagen gelehrt hat.

Dann kam zur Sprache, daß in der Ausbildung der Architekten Änderungen bevorstehen und daß an den dafür zuständigen Stellen Vorschlägen, die Bauingenieurausbildung weiterzuentwickeln, nicht ungern entgegengesehen würde. Es entstehen gewisse Schwierigkeiten, alle Wünsche gleichzurichten, die bezüglich des Studiums der Bauingenieure von den verschiedensten beteiligten Gruppen geäußert werden. Staats- und Kommunalbeamte gehen von ganz anderen Gesichtspunkten aus, wie die bauwirtschaftlichen Verbände. Eine Aufgabe der D.G.f.B. wäre es festzustellen, wie sich die jungen Bauingenieure auf die verschiedenen Zweige der Berufsausübung, also auf den Staats-, Kommunal-, Unternehmer- usw. Dienst, nach dem Studium verteilen. Es wurde anerkannt, daß die D.G.f.B. als alle Berufskreise umfassende Vereinigung von Bauingenieuren mit rein wissenschaftlichen Zielen besonders geeignet sei, die einander widerstrebenden Forderungen auszugleichen und eine gemeinsame Grundlage zu schaffen. Dabei ist die D.G.f.B. imstande, nicht nur Hochschullehrer sprechen zu lassen, sondern auch zu ermitteln, was die Praxis wünscht. In diesem Zusammenhange wurde bedauert, daß der Einladung zur Sitzung nicht alle Gruppen gefolgt seien.

Der Ausschuß wird daran gehen, einen einheitlichen Plan für das Studium und den Abschluß des Ingenieurbaufaches an den Hochschulen auszuarbeiten und den interessierten Stellen zuzuleiten.

Seitdem von den Studierenden des Bauingenieurfaches eine praktische Arbeitszeit vor dem Examen gefordert wird, hat sich die D.G.f.B. bemüht, dazu zu verhelfen, daß die erwähnte Forderung sich günstig auswirkt und entwickelt. Die Praktikantenzeit kann gleichzeitig eine Prüfungszeit werden, in der der junge Mann sich und anderen zu einem Urteil darüber verhilft, ob er den richtigen Beruf gewählt hat. Die D.G.f.B. hat mit Hilfe der wirtschaftlichen Verbände des Bauingenieurwesens Ermittlungen zur Beantwortung der folgenden Fragen in die Wege geleitet:

1. Wieviel Praktikanten sind in den letzten 3 Jahren in den Betrieben ausgebildet worden?

2. Ist für die Ausbildung der Praktikanten ein fester Plan innegehalten worden und welcher?

3. Haben die Praktikanten ausschließlich auf einer Baustelle gearbeitet oder ist diese mit Absicht öfter gewechselt worden?

4. Ist die Ausbildung von einem besonders dazu bestimmten Ingenieur geleitet worden?

5. Welcher Art sind die ausgestellten Zeugnisse gewesen?

6. Wie haben sich die Richtlinien Ihres Verbandes bewährt?

Auf diese Umfrage hin sind auch schon eine Reihe von Äußerungen eingegangen. Demgegenüber wurde betont, daß die Praxis allein nicht genügendes Material zur Stelle schaffen könne. Die Bauingenieurabteilungen der technischen Hochschulen müssen hier mithelfen, weil sie bei den Diplomprüfungen eine Übersicht darüber erhalten, wie sich die praktische Arbeitszeit in jedem einzelnen Falle abgespielt hat. An der Technischen Hochschule Berlin sammelt man bereits Material. Es läßt sich schon übersehen — was die Geschäftstelle der D.G.f.B. auch bei der Berufsberatung feststellen konnte —, daß sehr viele Praktikanten aus wirtschaftlichen Gründen an ihrem Heimatorte bei kleinen Unternehmern oder Handwerksmeistern tätig sind, aber nicht auf Großbaustellen. Der Ausschuß erkannte den hohen Wert der Feststellungen an, beschloß aber, bereits alle Fragen in Angriff zu nehmen, die davon nicht beeinflußt werden, so z. B. Anforderungen an die ausbildenden Stellen, Dauer der Ausbildung in Sonderzweigen, z. B. im Eisenbau, Verteilung der Ausbildungszeit auf die Zeit vor dem Studium und während des Studiums, Kontrolle der Ausbildung und ähnliches.

Die Merkblätter, die neuerdings von den Praktikantenämte der Hochschulen herausgebracht werden, sind vielfach zu eingehe Der von der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen gemeins mit dem Deutschen Ausschuß für technisches Schulwesen hera gegebene Führer für die Berufswahl genügt für den angehenden St dierenden. Im übrigen muß die Abteilung für Bauingenieurwes beratend eingreifen. Der erwähnte Führer für die Berufswahl soll n bearbeitet werden, unter Berücksichtigung dessen, was sich inzwisch geändert hat und was in den Beratungen des Ausschusses angere worden ist.

Die Deutsche Gesellschaft für Bauingenieurwesen muß es ihre Aufgabe betrachten, nicht nur der Bildung des Nachwuchs sondern auch derjenigen der bereits in der Praxis stehenden Ba ingenieure zu dienen. Deswegen hat man erwogen, Fortbildungsku an verschiedenen besonders geeigneten Orten des Reiches einzurichte Sie sollen Sondergebiete behandeln, aber auch die neuere Entwicklu auf den verschiedensten Gebieten des Bauingenieurwesens berüc sichtigen. Man muß dabei mit den Außeninstituten der Technisch Hochschulen an den Orten, wo solche vorhanden sind, Hand in Ha arbeiten. Derartige Kurse, wie sie neuerdings, wenn auch für e weiteres Publikum als es die Deutsche Gesellschaft für Bauingenieu wesen umfaßt, vom Verein deutscher Ingenieure für den Maschinenba geplant werden, sollen nach Fühlungnahme mit den örtlichen Stell vorbereitet werden, wobei vielleicht die Kurse der Vereinigung f staatswissenschaftliche Fortbildung als Vorbild dienen können, we sie auch auf einem anderen Gebiete liegen.

Deutscher Ausschuß für Baugrundforschung bei der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen.

Ein Arbeitsausschuß des Deutschen Ausschusses für Baugrun forschung bei der D.G.f.B. tagte am 13. April d. Js. im Ingenieurhaus Herr Ministerialrat Busch als Vorsitzender berichtete über die Ma nahmen, die seit der letzten Sitzung getroffen worden sind, und der Ergebnisse.

Das „Vorläufige Merkblatt für die Entnahme un Behandlung von Bodenproben" ist an die Fachpresse gesan und in dieser veröffentlicht worden, so daß eine lebhafte Nachfra nach dem Merkblatt eingesetzt hat und eine ganze Reihe von Me nungsäußerungen von den verschiedensten Seiten vorliegen. Die Vorschläge sind zusammengestellt und den Ausschußmitgliedern z Stellungnahme unterbreitet worden. Es wurde ferner ein Unterau schuß für die Entnahme und Behandlung von Bodenproben gebilde der mit der endgültigen Fassung des Merkblattes betraut worden is Außerdem soll dieser Ausschuß ein Merkblatt über die zweckmäßigst Geräte und Instrumente für Bodenuntersuchungen entwerfen. A Material für die weiteren Ausschußarbeiten stehen eine Reihe v Bohrregistern u. ä. zur Verfügung, die auf Ersuchen des Ausschuss von verschiedenen Baubehörden usw. zur Verfügung gestellt worde sind.

Die einheitliche Bezeichnung von Bodenarten ist zunächst durc eine Sammlung der bisher gebräuchlichen Ausdrücke in Angriff g nommen worden. Auch für dieses Gebiet wird ein Unterausschu gebildet. Die Bezeichnungen sollen zunächst je nach ihrer Anwendu als physikalische, geologisch-wissenschaftliche oder im Bauwese übliche zusammengestellt werden.

Eine große Zahl von Länderbehörden hat ihre Mitarbeit z gesagt und wird ebenso wie die geologischen Landesanstalten Ve treter in den Ausschuß entsenden. Auch nach Österreich und z Deutschen Kulturtechnischen Gesellschaft sind Verbindungen a gebahnt.

In immer weitergehendem Maße spielen die Schwingungsersche nungen in der gesamten Technik wie bei der Beanspruchung der Ba werke eine große Rolle. Auch die Schwingungen des Baugrund bedürfen ernsthafter Erforschung. Der Ausschuß beschloß, das St dium der Einwirkungen durch Schwingungen auf den Baugrund i das Arbeitsprogramm einzubeziehen und Fühlung mit dem Schwi gungsausschuß des Vereins deutscher Ingenieure zu suchen, der b reits erhebliche Arbeit geleistet hat.

Ferner beschloß der Ausschuß, seine Aufmerksamkeit d Sammlung von Literatur über Baugrundforschung zu widmen, auc zwanglose Hefte herauszugeben, soweit sich dies als nötig erweise wird. Entsprechendes Material liegt bereits vor.

Arbeitsausschuß für das Garagenwesen.

Der Arbeitsausschuß für das Garagenwesen hat ebenfalls i letzter Zeit getagt. Bei dieser Gelegenheit wurden folgende Referat gehalten:

1. Branddirektor Wagner, Berlin: „Die Möglichkeit d Einbaues von Mineral-Öllagern und damit verbundener Tankstelle sowie die Ausführung von Feuerlöscheinrichtungen in Kraftwage häusern."

2. Regierungs- und Baurat Schuppan, Berlin: „Empfiehl sich Parken auf Straßen oder in Abstellgaragen, insbesondere nac den bisherigen Erfahrungen mit Parkplätzen in Berlin?"

3. Dr. Hesse, Leipzig: „Die Großgarage „Goldene Laute in Leipzig."

Ein Bericht über diese Ausschußsitzung soll demnächst folgen

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimrat Dr.-Ing. E. h. M. Foerster, Dresden. — Verlag von Julius Springer in Berlin W.
Druck von H. S. Hermann & Co., Buchdruckerei G. m. b. H., Berlin SW 19, Beuthstraße 8.

DER BAUINGENIEUR

9. Jahrgang 15. Juni 1928 Heft 24

TTBEWERB FÜR DEN ENTWURF ZU EINER STRASSENBRÜCKE ÜBER DEN SÜDLICHEN TEIL DES HAFENS VON KOPENHAGEN.

Von Prof. Dr.-Ing. K. Pohl, Berlin-Charlottenburg.

(Fortsetzung von Seite 421)

4. „Alfa".

Verfasser: Monberg u. Thorsen in Kopenhagen, die nder-Aktiengesellschaft für Brückenbau in Benrath Rh. und Professor Karl Wach in Düsseldorf.

Die vorhandene Brücke über dem Eisenbahngelände schen dem Straßenkreuz A und Kalvebodbrygge soll beialten werden, um den über den neuen Brückenzug nach ager bestimmten Verkehr zu entlasten. Die neue Verbindung daher etwas mehr nach Südwesten aus, verläuft aber sonst lich wie der Vorschlag des Stadtingenieurs, der Verkehr a dem Hafengelände soll nur durch Aufzüge vermittelt werden. ıtliche Tragwerke des Brückenzuges sind Eisenkonstruken, und zwar bestehen die Rampenbrücken aus Zweigelenkmen mit Kragarmen, zwischen denen sich immer eine webeträgeröffnung befindet, ähnlich der Anordnung bei der litzbrücke in Berlin. Der Hafen wird durch zwei etwa m weit gespannte Blechbalkenträger mit hochliegendem ungsfestem Stabbogen überbrückt, zwischen denen eine iflügelige Klappbrücke nach dem System Scherzer anrdnet ist. Die Balken der Rampenbrücken bilden mit den steifungsbalken der Hafenbrücke, deren Form auch die ppenträger angepaßt sind, ein äußerlich zusammenhängen-, recht wirkungsvolles Fahrbahnband.

Die Konstruktion der Rampenbrücken ist in den Abb. 19 21 ersichtlich. Unter der Fahrbahn von der vorgeschriebenen ite von 22 m sind 5 Hauptträger in 4,2 m Abstand angeordnet, en Spannweite des guten Aussehens wegen mit wachsender mpenhöhe bis auf 47 m zunimmt. Die Fahrbahnquerträger en dicht unter dem Obergurt der Hauptträger in so geringem Abstande von etwa 1,10 m, daß sie unmittelbar zur Stützung der längslaufenden Belageisen dienen können. Die Fahrbahndecke besteht aus 10 cm Beton, 1 cm Asphaltschicht

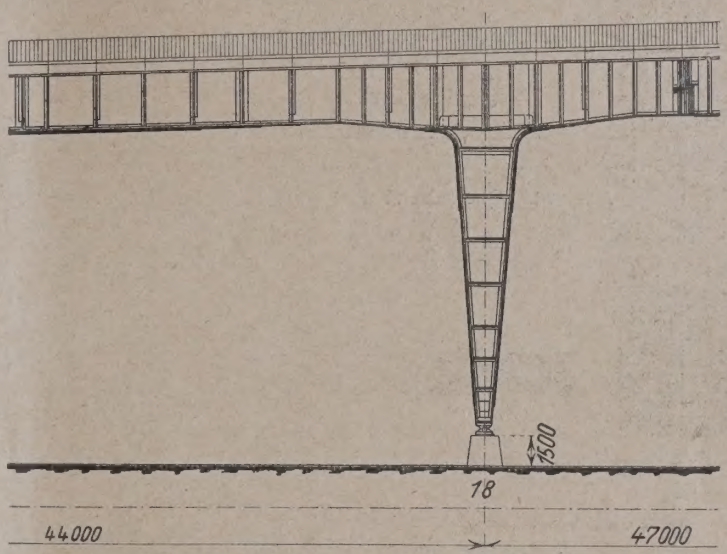


Abb. 19. Zweigelenkrahmenträger der Rampenbrücke.

und 10 cm Holzpflaster, bei den Radfahrwegen wird die Betonlage von einer leichten Bimsbetonschicht mit 2 cm Gußasphalt überdeckt, die bestimmungsgemäß bei einer künftigen Verbreiterung der Fahrbahn durch Holzpflaster ersetzt werden kann. Die Fußwege bestehen aus 8 cm dicken Eisenbetonplatten mit 2 cm Gußasphalt, die Fußweglängsträger ruhen auf Konsolen.

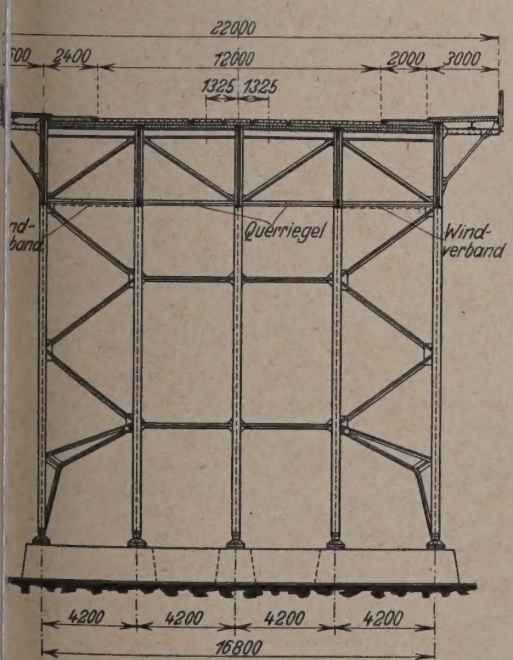


Abb. 20.
Rampenbrücke, Querschnitt am Pfeiler.

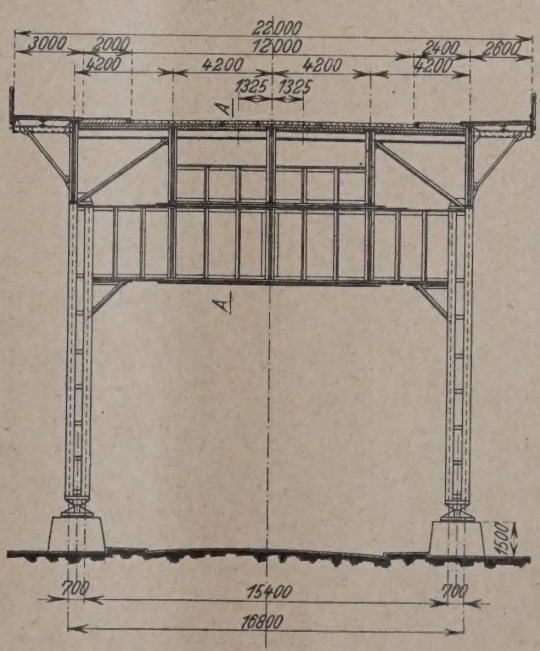


Abb. 21.
Rampenbrücke, Querschnitt am Pfeiler 17.

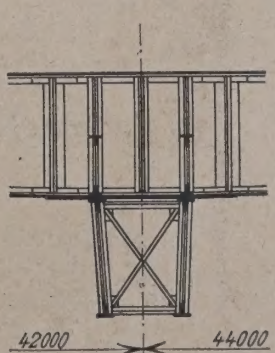


Abb. 21a. Querschnitt durch den Unterzug am Pfeiler 17.

Die beiden äußeren Hauptträgerpaare sind durch einen Windverband zusammengefaßt, in dessen Knotenpunkten an jedem vierten Querträger ein Querverband alle fünf Hauptträger versteift. Auch die fünf Stützen an jede Pfeiler sind durch Querriegel und Verbände in den äußer Feldern zu einer starren Fachwerkwand ausgebildet, Abb. 2

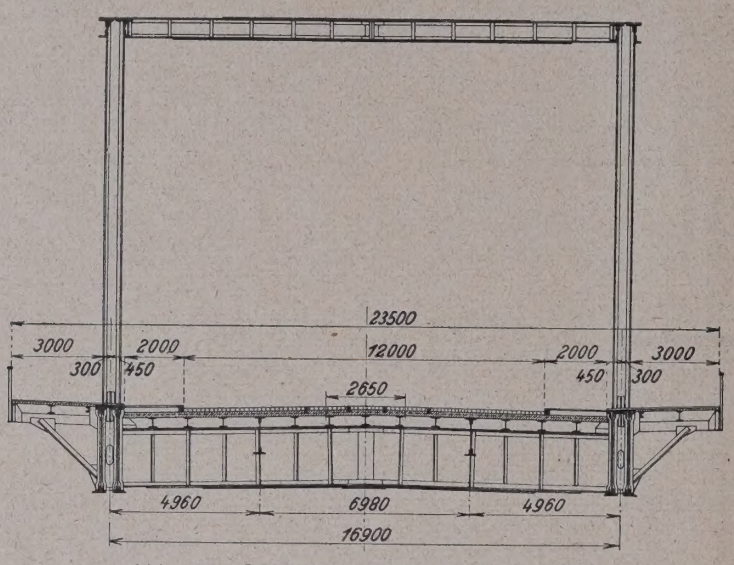


Abb. 22. Querschnitt durch die Hafenbrücke.

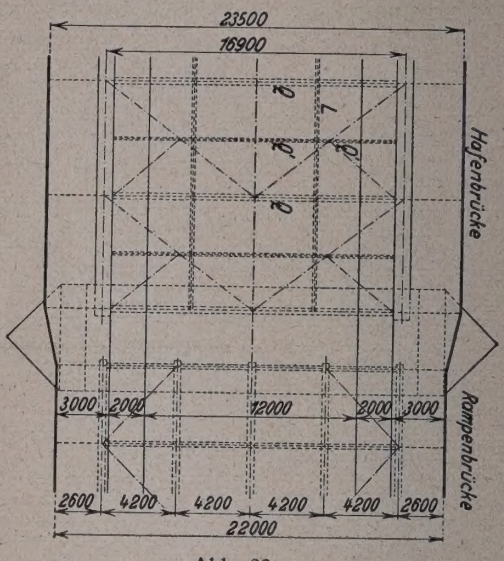


Abb. 23.
Anordnung der Fahrbahnträger.

Um einem spät zu erwartend Querverkehr durch die Pfeil auf dem Hafe gelände kein Hindernisse bieten, sind d Aussteifungen der untersten Fe der winkelrah menartig ang ordnet. Bein Pfeiler Nr. 1 dem zweiten vo westlichen Ufe pfeiler aus g zählt, war ein Durchgang vo vornherein erfo derlich; die Stützenwand i hier zu einem Zwe gelenkrahmen ausgebildet worden. Abb. 21 zeigt die geschick Lösung dieser Aufgab Dicht neben den äußere Rahmenstützen befinde sich mit ihnen verbunde und auf denselben Lage körper gestellt zwei inne Stützen, welche eine starken Unterzug zur Au nahme der inneren Haup träger tragen. Der kaste förmige Querschnitt d Unterzuges paßt sich d Stützenform an, Abb. 21

Die Hauptträger d Hafenbrücke von 90,3 Stützweite liegen in 16,9 Abstand, die Fußwege sin ausgekragt, Abb. 22, d Höhe des Blechbalke beträgt 2,8 m, der Boge nimmt mit stetiger Krün mung von 1,7 m Höh nach dem Scheitel a 0,7 m ab, was schönhei lich sehr günstig wirk Die Anordnung des Fah bahngerippes ist eige artig: Hauptquerträger in 6,5 m Abstand trage 3 Hauptlängsträger L, i deren Mitten Nebenque träger Q' angreifen, dan erst kommen die Fah bahnlängsträger, auf dene querlaufend die Belageise liegen, Abb. 23. Auß einem Fahrbahnwindve band ist ein Bogenwin verband über $^2/_3$ d Spannweite vorhande der an den Enden durc einfach geformte Porta

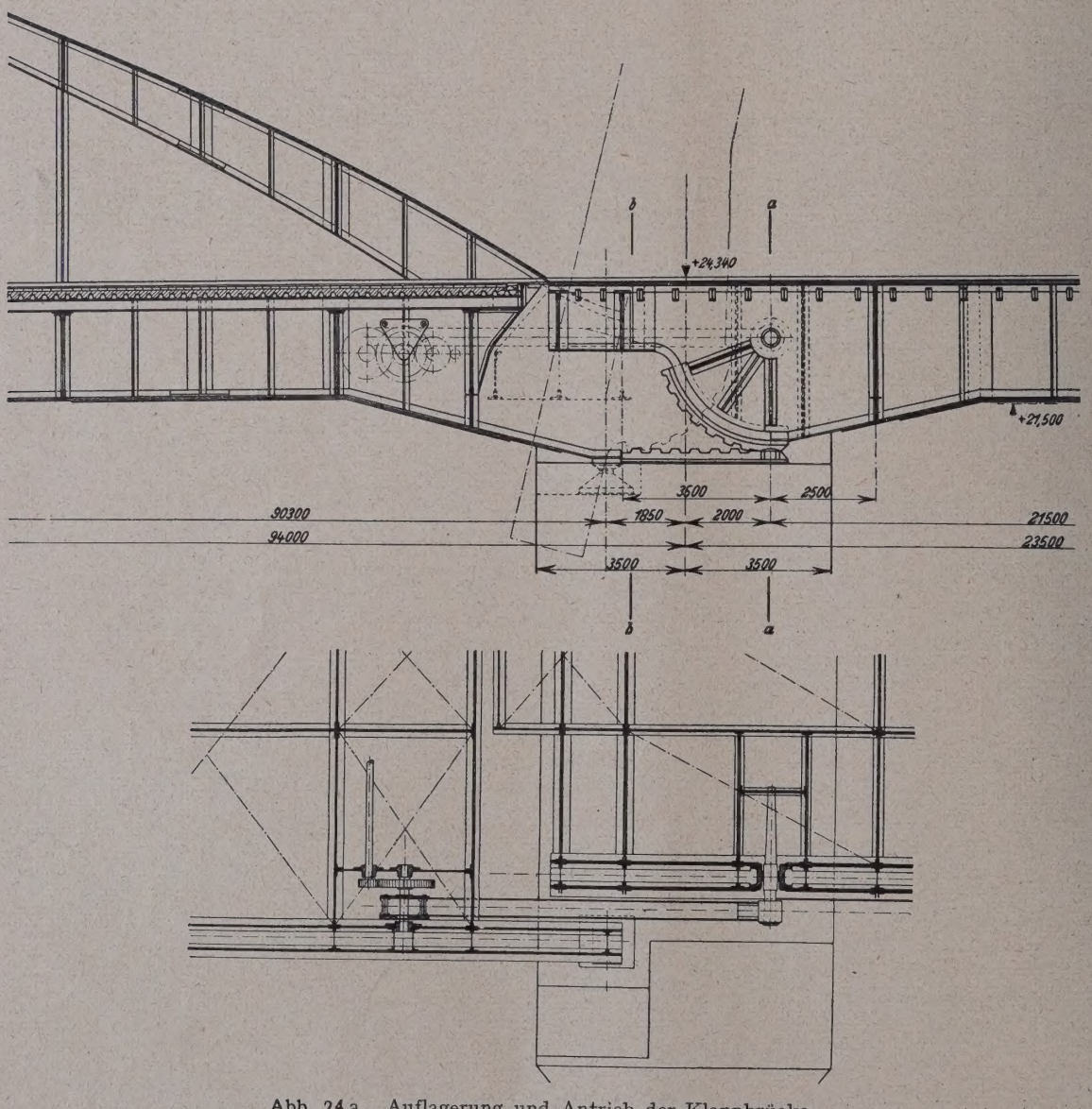


Abb. 24 a. Auflagerung und Antrieb der Klappbrücke.

ützt wird. Das Tragwerk der iflügligen Klappbrücke, Abb. 24, teht aus zwei Hauptträgern wenigen starken Querträgern drei Längsträgern, auf denen rlaufende engliegende Walzger die Fahrbahndecke aufmen. Für diese werden 15 cm ke Längsbohlen mit einer 3 cm ken Deckschicht aus geteerten nfseilen vorgesehen, die mit halt vergossen werden sollen, eine dichte gleichmäßige Oberhe zu erhalten. In geschlossem Zustande werden beide igel durch versetzt angeordnete ubriegel verbunden, eine Anlnung, die zum ersten Male von ß und Schwyzer bei der Eiderbicke in Friedrichstadt angendet worden ist. Diese Anlnung ist imstande, große Biegsmomente zu übertragen, so ß die Träger in geschlossenem stande als einfache Balken rken und eine Rückverankerung r Hinterarme überflüssig ist. e Bewegung der Klappe erfolgt ch dem System Scherzer. Die nzelheiten der baulichen Durchdung sind aus den Abb. 24 ichtlich. Für die feste Hafenücke haben die Verfasser mehrere rgleichslösungen ausgearbeitet, runter den Vorschlag, jederts zwei Öffnungen von je 92 m ützweite anzuordnen als Balken f 3 Stützen mit Hängegurtung. b. 25 gibt eine Vorstellung von m guten Aussehen dieser Andnung; die vorhin erwähnte günstige einheitliche Wirkung s breiten Fahrbahnbandes ist auch hier deutlich erkennbar; e Kosten sind hierbei natürlich beträchtlich größer.

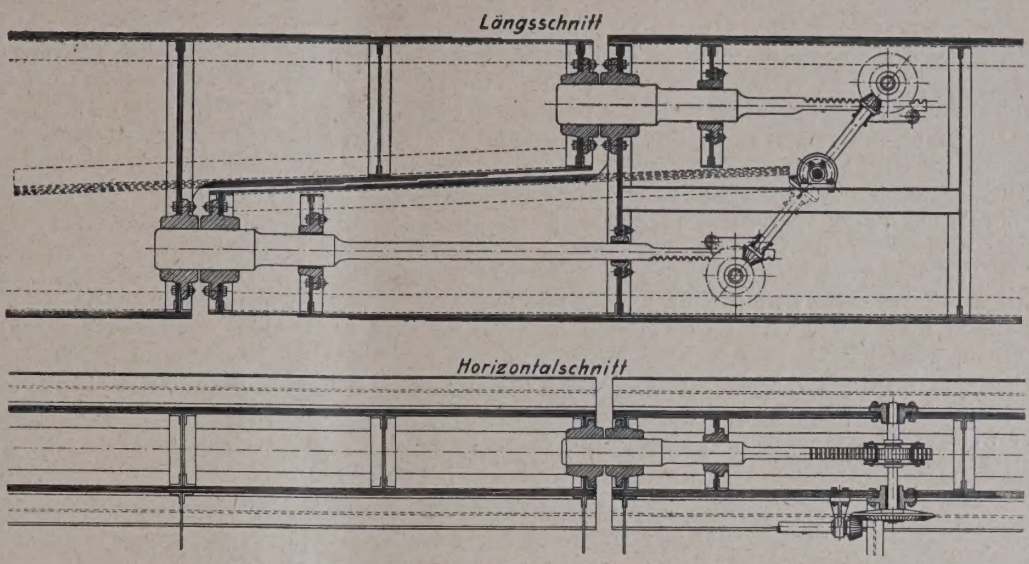


Abb. 24 b. Scheitelverriegelung.

Abb. 25. Nebenlösung, Schaubild.

Das Preisgericht stellt die Kosten des Entwurfs „Alfa" 10,8 Millionen Kronen fest, die Lösung mit Hängebrücken 15,3 Millionen Kronen. Die Anzahl der Zwischenpfeiler für e neue Bahnüberbrückung ist zu groß, die Pfeiler der Klappbrücke erscheinen mit Rücksicht auf die Gefahr des Anfahrens durch Schiffe zu schwach. Da keine Seitenrampen angeordnet sind, müßte der Verkehr von der Brücke zum Hafengelände ausschließlich durch die Aufzüge vermittelt werden, was nicht befriedigend ist. Die gute brückenbautechnische Durcharbeitung des Entwurfes wird voll anerkannt.

(Fortsetzung folgt.)

PLANMÄSSIGER AUSBAU DES EISENBAHNNETZES.

Von Oberregierungsbaurat Wilh. Weber in Koblenz.

Neue Hoffnungen, alte Methoden:

Als die Reichsregierung im Jahre 1926 beschloß, die Ererbslosenfürsorge durch Ausführung großer, dem allemeinen Wohl dienender Bauten, darunter auch Eisenbahnen, nders als bisher zu regeln (Reichsarbeitsbeschaffungsrogramm), lebten überall in Deutschland neue Hoffnungen auf, aß die längst ersehnte Eisenbahn nun doch gebaut und den ewünschten Aufschluß bringen werde. Alle alten Pläne wurden ieder hervorgezogen und neue wuchsen wie Pilze aus der Erde. ehörden, Parlamente und Abgeordnete wurden mit Eingaben berschwemmt. Mit den neuen Hoffnungen kehrten die alten lethoden und das alte Leid zurück. Die Kirchturmpolitik lüht wie je zuvor. Die Behörden und Parlamente stehen der lut der Pläne fast hilflos gegenüber. Da sie keine sachkundigen erater haben, welche die Wissenschaft und Kunst der Linienührung beherrschen, vermögen sie nicht die richtigen Linien u finden und zu begründen, die falschen auszusondern und die wertvollen Linien von den weniger bauwürdigen zu unterscheiden. Es handelt sich hier um ein von Wissenschaft und Praxis vernachlässigtes und doch für die gesamte Volkswirtschaft so wichtiges Gebiet.

Was not tut.

Woran es fehlt, sagt das Buch: „Linienführung",[1] z. Zt. das beste Werk der Fachliteratur, dessen Angaben im vorliegenden Aufsatze hauptsächlich Verwendung finden, neben eigenen Erfahrungen und Studien. Die Seitenzahlen beziehen sich auf das erwähnte Buch.

Trassieren beschränkt sich nicht auf das Aufsuchen und Festlegen der von Fall zu Fall erforderlichen einen Linie,

[1] Handbibliothek für Bauingenieure, herausgegeben von Robert Otzen. II. Teil Eisenbahnwesen und Städtebau. 2. Band: Linienführung, von Erich Giese, Otto Blum und Kurt Risch. — Ausgabe 1925.

sondern von höherer Warte betrachtet heißt Trassieren die Ermittlung der für ein bestimmtes Gebiet (Land, Staat) insgesamt erforderlichen Verkehrswege, also die Festlegung von Verkehrsnetzen. (Vorwort Seite VI.)

Die Verfasser sagen zwar, im großen Rahmen sei diese Aufgabe für Eisenbahnen nur noch in Kolonialgebieten notwendig, Deutschland dagegen erfordere dringend den Entwurf für ein Binnenwasserstraßennetz, um über Bauwürdigkeit, Kosten und Reihenfolge der Dringlichkeit Klarheit zu gewinnen. Diese Auffassung wird aber sofort widerrufen durch die sehr richtige Bemerkung, daß auch für Länder mit schon hochentwickeltem Eisenbahnnetz ein Gesamtplan erforderlich ist, um zu sehen, welche Fehler das vorhandene Netz enthält und wie noch durch Bau neuer Linien, Verbesserung der bestehenden Linien (und Bahnhöfe) und bessere Fahrpläne Fehler beseitigt oder wenigstens gemildert werden können. Ausdrücklich wird weiterhin erklärt, daß es keine theoretische Spielerei ist, jetzt — nachträglich! — ein richtiges deutsches Eisenbahnnetz zu entwerfen, weil nachgebessert werden kann und muß. Es darf nicht wieder vorkommen, wie noch in jüngster Zeit geschehen, daß eine Linie, die das Schlußstück in einer wichtigen Hauptdurchgangslinie darstellt, als Nebenbähnchen trassiert und gebaut wird, weil man beim Trassieren nur im Rahmen der einzelnen Linie statt im Rahmen des ganzen Netzes gedacht hat.

Fehler des bestehenden Eisenbahnnetzes.

Die allgemeine Kritik des Vorwortes am deutschen Liniennetz wird im Text durch Anführung besonderer Fälle verstärkt. Auf Seite 79 sind die wichtigsten Schnellzuglinien aufgezählt, welche Deutschland mit dem Auslande verbinden. Die Verbindung der nordischen Staaten mit Magdeburg ist verkümmert, mit Hamburg schlecht, weil die Fehmarnlinie noch nicht gebaut ist. Auf Seite 93 wird auch die Linie Köln—Hannover—Mecklenburg als verkümmert bezeichnet. Belgien habe den Bau der Entlastungsbahn Aachen—Tongern für die überlastete und unter starken Steigungen bis 1 : 38 leidende Linie Aachen—Herbesthal—Lüttich verzögert (Seite 80). Hierzu ist zu bemerken, daß die Linie nach dem Staatsvertrage vom 15. August 1903 über Tongern hinaus bis Löwen durchgeführt werden sollte. Aachen—Tongern allein, von Deutschland im Kriege erbaut, verbessert den Schnellzugverkehr noch nicht, wohl aber den Güterverkehr. An der Verzögerung trägt übrigens Deutschland mindestens ebenso Schuld wie Belgien. (Vgl. Aufsatz: „Die Eisenbahn Aachen—Visé—Tongern in Nr. 32 der „Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen" vom 11. August 1921.)

Die Hauptstrecke von Hannover und Braunschweig nach Magdeburg hätte nicht über Helmstedt, sondern über Öbisfelde gelegt werden müssen (Seite 24).

Die Weserbahn fehlt (Seite 32 und 72), sie ist aber besonders für Bremen nötig. Ebenso „fehlt" die direkte Hauptbahn Hamburg—Hannover—Frankfurt (Seite 12), d. h. nach näherer Erläuterung auf Seite 73 und 74 sind die bestehenden Verbindungen schlecht. Die eigentliche „Hauptlinie" Frankfurt—Hannover durch die Wetterau ist nur eine zweitklassige Linie, zwischen Hann. Münden und Eichenberg läuft sie der Werra entgegen. Die Hauptlinie aber über Bebra folgt nicht einmal einheitlich der Fulda, sondern kleinen Nebenflüßchen. Die Linie Hamburg—Bebra—Flieden könnte durch Tunnel bei Eichenberg und Sontra und eine Linienverlegung bei Fulda erheblich verbessert werden.

Daß diese Bahnbauten nicht die richtige Lösung darstellen, um die bestmögliche Hauptbahn Hamburg—Frankfurt zu schaffen, zeigt der Aufsatz: „Die Eisenbahnverbindungen der Hansastädte mit Frankfurt a. Main" im „Bauingenieur", Heft 13 vom 26. 3. 27. Der Aufsatz nimmt auch Stellung zu Ausführungen des Mitbearbeiters des Buches „Linienführung" Prof. Dr.-Ing. Blum über die fehlende Weserbahn, die in der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure Nr. 39 vom 25. 9. 1920 wiedergegeben sind. Dort erklärt Blum auch die Hauptbahn Bremen—Hannover für fehlerhaft, Hamburg—Frankfurt für verpfuscht. Die Linie Bremen—Münster—Hamm ist in Hamm blockiert, es fehlt die Fortsetzung nach Finnentrop und damit in das Sauer- und das Siegenerland und nach dem Maingau. Die Neubaulinie Hamm—Finnentrop ist aber nicht die richtige Lösung, um die fehlenden Verbindungen in bestmöglicher Weise herzustellen wie im Aufsatze „Die Eisenbahnverbindung Bremen—Siegen" gezeigt ist (Bauingenieur, Heft 30 vom 23. 7. 27).

Weitere Linien fehlen in Süddeutschland zwischen Main und Donau (Seite 17). Besonders wichtig wäre hier z. B. eine Verbindung Würzburg—Ulm. Außerdem sind in Süddeutschland zu nennen die Hegaubahn, die Ostschwarzwaldbahn (Nagoldbahn mit Fortsetzungen) und die Zufuhrlinien zur noch nicht gebauten Splügenbahn, welche die wichtigste Verbindung Deutschlands mit Italien werden wird (Seite 79). Über diese und andere Linien sei verwiesen auf meine Aufsätze „Wirtschaftliche Linienführung" und „Wirtschaftliche Zugförderung" im „Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens", Heft 1 vom 15. Januar 1926 und Heft 3 vom 15. Februar 1926.

Der im Vorwort kritisierte Fall, daß eine Linie, die das Schlußstück in einer wichtigen Hauptdurchgangslinie darstellt, als Nebenbähnchen trassiert wird, steht nicht vereinzelt da. Als weitere Fälle dieser Art sind zu erwähnen die Weserlinien Hameln—Holzminden und Bodenfelde—Münden als Glieder der fehlenden Weserbahn und die Linie Ringen—Sinzig als Glied einer Durchgangslinie Belgien—Süddeutschland. Näheres enthalten die Aufsätze im „Bauingenieur" Heft 13/1927 und im „Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens", Heft 1/1926, über Ringen Sinzig auch der Aufsatz in der „Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen", Heft 12 vom 30. März 1922. Man kann hoffen, daß die wissenschaftliche Kritik den Bau der fehlerhaften Linien verhütet, damit zu gegebener Zeit die richtigen Linien gebaut werden können.

Auch der umgekehrte Fall kommt vor, daß eine höchstens als Nebenbähnchen berechtigte Linie in Verkennung der Verkehrsbedeutung als zweigleisige Hauptbahn gebaut oder geplant wird. Beispiele sind die Linien Ringen—Dernau und die Krampenbahn bei Cochem, als Glied der zweiten Moselbahn. Die Kritik der Moselbahn Seite 41 Fußnote 2 ist nicht richtig.

Die vorstehenden Beispiele widerlegen die auf Seite 271 und abermals auf Seite 279 ausgedrückte Meinung, daß in Deutschland das Hauptbahnnetz im wesentlichen ausgebaut sei und es sich in der Hauptsache nur noch um Neben- und Kleinbahnen zum Aufschluß abgelegener Gegenden handele. Diese Ausführungen sind lediglich die Wiedergabe einer alten Regierungserklärung nach der Verstaatlichung der großen Privatbahnen in Preußen in den Jahren 1879—1881. Sie enthält einen verhängnisvollen Irrtum, der die Hauptschuld daran trägt, daß heute unser Netz von falsch geführten Linien wimmelt. Richtig ist vielmehr die entgegengesetzte Darstellung auf Seite 93, daß wir in der Netzgestaltung der deutschen Reichsbahn von einem „idealen" Zustand noch weit entfernt und viele Linien noch nicht gebaut sind. Wenn wir auch zur Zeit nicht in der Lage sind, die Fehler der früheren Zeiten in kurzer Zeit zu verbessern, so muß die Frage doch wissenschaftlich genauer geklärt werden.

Man kann hinzufügen: „Die besten Linien sind noch nicht gebaut". Auch bedarf das Buch: „Linienführung" selbst noch einer stark kritischen Durchleuchtung.

Die Wissenschaft und Kunst der Linienführung.

Im Vorwort (Seite VI und VII) wird das Hohelied der Technik gesungen: „Das Trassieren ist nicht nur Wissenschaft, es ist eher eine Kunst, denn das Schöpferische ist das Wesentliche. Zum Trassieren gehören gründliche Kenntnisse in Bau, Betrieb und Verkehr und Verständnis für maschinentechnische und geologische Fragen, aber sie sind nur das Rüstzeug, auf das sich der schöpferische Geist stützt. Zum

Trassieren gehört ferner ein hohes Maß von geographischen Kenntnissen, aber nicht etwa nur über die betreffende Gegend, sondern über die Allgemeinerscheinungen aller Zweige der Geographie einschließlich der Klimakunde. Zum Trassieren gehört ein geschultes, scharf blickendes Auge, das ein Gelände in seinen natürlichen Gegebenheiten, in seinen günstigen und ungünstigen Einwirkungen auf den künftigen Weg sicher einzuschätzen weiß ... Zum Trassieren gehört ferner ein hohes Verständnis für wirtschaftliche Fragen, besonders für Entwickelungsmöglichkeiten, man möchte sagen eine Witterung, ein kaufmännischer Instinkt für schlummernde, durch den Verkehr aber zu weckende wirtschaftliche Kräfte. Zum Trassieren gehört schließlich sehr viel Lust und Liebe, Schaffensdrang, Mut zum Entschluß, Verantwortungsfreude und außerdem — eine robuste Gesundheit und körperliche Gewandtheit."

Wie steht es um die Ausübung dieser schönen Wissenschaft und edlen Kunst?

Früher gab es berühmte Eisenbahnbaumeister, einen Gerwig, Erbauer der Schwarzwaldbahn, Etzel (Brennerbahn), Hellwag (Österreichische Nodwestbahn), Ghega (Semmeringbahn) und manche andere, denen sogar die Ehre zuteil wurde, im Konversationslexikon mit ihren Werken verzeichnet zu werden. Seit 1880 sind in Deutschland ohne die Kleinbahnen über 20 000 Kilometer Eisenbahnen gebaut worden. Keine einzige Linie ist mit dem Namen eines Baumeisters verknüpft, dessen Schöpfergeist das Werk zu verdanken ist. Mit dem Staatsbahnsystem und der Organisation der Verwaltung ist solches anscheinend nicht vereinbar. Es ist aber nur deshalb so, weil man dieses wichtige Gebiet in Theorie und Praxis so sehr vernachlässigt hat. Auch die alten Privatbahnen haben durchaus nicht nur einwandfreie Linien hervorgebracht, aber bei ihren Arbeiten ist doch noch etwas von der Wissenschaft und Kunst der Linienführung zu verspüren, welche den Staatsbahnverwaltungen und auch der heutigen Reichsbahn fehlt. Nach den großen Verstaatlichungen sagte man ja, daß die Hauptbahnen alle fertig und nur noch Linien untergeordneter Bedeutung nötig seien. Statt aber selbst die Initiative zu ergreifen, um das Netz durch solche Linien weiter auszugestalten und zwar nach wohldurchdachtem System, also wissenschaftlich, überließ man die Sorge um den weiteren Aufschluß des Landes den „Interessenten". Deren Drängen gelang es wohl, daß alljährlich eine größere Zahl neuer Linien entstand, aber sie sind fast alle nach den Regeln der Kirchturmpolitik trassiert. Die Verwaltung führte zwar Vorarbeiten und Bau aus. Aber die grundlegenden Bestimmungen, die „Vorschriften über allgemeine Vorarbeiten", sind nichts weniger als durchtränkt vom Geiste der Wissenschaft und Kunst der Linienführung. Sie und noch mehr die Praxis leiden unter dem Fehler, der im Vorwort (Seite V und VI) als verhängnisvoll bezeichnet wird, daß man nämlich „Technik" und „Wirtschaft" als zwei verschiedene Dinge ansieht und dem „Techniker" nur die „Technik" oder die „technischen Einzelheiten" überläßt, die „wirtschaftlichen" Fragen aber einem anderen überträgt. „Technik und Wirtschaft sind eine Einheit, und das Trassieren ist in seinen wesentlichsten Teilen „technisch wirtschaftlicher" Natur und alles, was mit der Selbstkostenermittelung zu tun hat, also das „Privatwirtschaftliche" kann überhaupt nur der trassierende Ingenieur bearbeiten, und von dem „Volkswirtschaftlichen" versteht er in diesem Falle mindestens ebensoviel wie jeder andere.

Die Mißachtung dieser sehr richtigen Lehren trägt also die Schuld, daß unser Eisenbahnnetz so zahlreiche falsch trassierte Linien enthält. Wer ist hierfür verantwortlich? Man fragt zunächst nach dem Techniker, der ja schließlich die Linien gebaut hat. Aber er spielte seit jeher nur eine untergeordnete Rolle in der Verwaltung; die Führung lag in anderen Händen. Er bearbeitete nur die Linie in der Führung, wie sie ihm von oben herab vorgeschrieben war. Wohl hätten weitblickende Techniker das Übel frühzeitig erkennen können, aber sie fehlten oder konnten sich nicht durchsetzen. Dies war auch erschwert oder fast unmöglich durch die Erziehung des Technikers. Die technischen Hochschulen haben selbst das Gebiet der Linienführung vernachlässigt. Das Buch „Linienführung", erst zwei Jahre alt, will zum erstenmal neue Wege weisen, denn es sagt im Vorworte (Seite VII):

„Indem wir das „Trassieren" in diesem umfassenden Sinne auffassen, weichen wir von der bisherigen Behandlung des Stoffes in den Lehrbüchern und Vorträgen erheblich ab." In der Praxis lernt der Eisenbahn-Ingenieur aber nur verwalten, für schöpferische Tätigkeit fehlt es an Raum und Zeit. In der Praxis hat das Buch „Linienführung" noch nicht im geringsten befruchtend gewirkt, wie aus vielen Äußerungen der Verwaltung und leider gerade der ihr angehörenden Techniker hervorgeht, gerade in neuester Zeit, da man wieder zahlreiche Neubaulinien erörtert. So traurig ist es um die Wissenschaft und Kunst der Linienführung bestellt, daß nicht einmal Interesse für dieses doch so wichtige und so schöne Gebiet in der Fachwelt besteht. Ein großer Verband, derjenige der Bahnmeister und Eisenbahn-Ingenieure, bekundet sogar ausdrücklich, daß nur geringes Interesse für diese Fragen bei seinen Mitgliedern vorhanden sei.

Ein Beweis für den Tiefstand auf diesem Gebiet ist auch die Tatsache, daß Bergreferendaren häufig als staatswissenschaftliche Probearbeit die Aufgabe gestellt wird, die Wirtschaftlichkeit einer Neubaulinie nach den abbauwürdigen Bodenschätzen zu beurteilen. Die Oberbergämter merken nicht, daß sie mit solchen Aufgaben einen Einbruch in das Gebiet der Eisenbahnwissenschaft begehen und der Eisenbahnfachmann läßt es sich ruhig gefallen. Wie solche Probearbeiten in ihrem eisenbahnwissenschaftlichen Teil aussehen, kann man sich vielleicht denken. Das soll kein Vorwurf gegen die hochstehende Bergbaukunde und die Geologie im allgemeinen sein, mit welcher der Eisenbahntechniker innig zusammenarbeiten muß.

Daß man auch in der Eisenbahnverwaltung noch schöpferisch und künstlerisch tätig sein kann, zeigt das rühmliche Beispiel des Hochbautechnikers. Er erlebt denn auch die Freude, daß bei jeder Eröffnung einer neuen Eisenbahn die reizvollen Empfangsgebäude gebührend gelobt werden und der Name des Baukünstlers ehrenvoll in die Zeitungen kommt, während der Mann, welcher die Bahn trassiert hat, im Dunkel verborgen bleibt. Überhaupt wird ja in der Laienwelt das Empfangsgebäude als „der Bahnhof" bezeichnet. Größere Hochbauten dieser Art sind sogar mit den Namen ihrer Erbauer in Reiseführern verewigt, was bei Eisenbahnlinien nur in einigen seltenen Fällen aus früherer Zeit vorkommt. Öfter schon werden größere Brücken und Tunnel als Einzelbauwerke der ausführenden Technik lobend erwähnt und wenn eine Bahnlinie eine ganze Reihe solcher Bauwerke enthält, wird sie gar als „Wunderwerk der Technik" angestaunt, ganz gleichgültig, ob sie richtig oder falsch trassiert ist. Falscher technischer Ehrgeiz hat es sogar fertig gebracht, in eine Linie eine größere Brücke künstlich hineinzubringen, ohne dadurch die Trasse zu verbessern.

Mag der Eisenbahntechniker aus vorstehenden Ausführungen das Maß seiner Verantwortung an den begangenen Fehlern entnehmen, er trägt sie nicht allein und nicht einmal zum größeren Teil.

Die Verantwortung liegt zunächst bei den Parlamenten, welche den falsch trassierten Linien die gesetzliche Genehmigung erteilt haben. Daß noch niemals einem Parlament ein Abgeordneter angehört hat, welcher die Wissenschaft und Kunst der Linienführung beherrschte und falsche Linien hätte verhindern können, ist Schuld der Wähler, also des ganzen Volkes. Da die Parlamente dergestalt ganz auf die Berichte und Vorlagen der zuständigen Ministerien angewiesen waren und auch heute noch sind, so geht die Verantwortung auf diese Stellen über. Hier trifft sie vor allem die Leitung, die stets in anderen Händen als derjenigen der Techniker lag. Der sonst so „weite Blick" hat hier die enge Kirchturmspolitik der „Interessenten" mitgemacht. Der Blick war nicht weit genug, um bei Zeiten sachkundige Männer heranzubilden, welche „im Rahmen des

ganzen Netzes" denken, statt nur im „Rahmen der einzelnen Linien" (Vorwort Seite VI). Die Ministerien haben nichts getan, um die Wissenschaft und Kunst der Linienführung zu fördern. Von den unteren Stellen, Eisenbahndirektionen, Regierungen, Oberbergämtern usw., deren Berichte fast die einzige Information der Ministerien bilden, kann man natürlich nicht erwarten, daß sie mehr und besseres auf dem Gebiete der Linienführung leisten als ihre vorgesetzten Ministerien. Ähnliches gilt auch von Handelskammern und anderen wirtschaftlichen Interessenvertretungen, welche ein gewichtiges Wort bei der Vorbereitung neuer Eisenbahnen mitreden. Wohl könnten solche Verbände fachkundige Berater hinzuziehen, aber dafür fehlt ihnen auch noch das nötige Verständnis.

So geht die Verantwortung in letzter Linie auf die „Interessenten" über, also hauptsächlich die Dorfbewohner, welche eine neue Eisenbahn haben wollen. Ihnen wird ja von oben herab die große Aufgabe zugeschoben, die richtige Linienführung zu ermitteln. Wenn die Dörfer mit ihren Plänen nicht recht übereinkommen, dann sagen ihnen die Eisenbahndirektionen, Regierungen und Handelskammern, sie sollten sich erst auf eine bestimmte Linie einigen, eher hätten ihre Bestrebungen keine Aussicht auf Verwirklichung. Es wird nur niemals dabei gesagt, wie die „Einigung" gedacht ist, etwa auf eine Schlangenlinie, welche alle Dörfer berührt, oder auf eine Linie, die nur einige Dörfer berührt, welche aber von den abseits bleibenden Dörfern in selbstlosem Verzicht anerkannt wird. Es ist gar manche „Einigung" dieser Art zustande gekommen, oft unter dem Druck des Landrates, weshalb es auch so manche gründlich verpfuschte „Landratsbahn" gibt. Dieselbe Eisenbahnbaupolitik blüht auch heute wieder und die „Interessenten" sind schuld daran, wenn weiterhin wieder falsche Linien gebaut werden sollten, wenn nicht ein gründlicher Umschwung eintritt. Hier und da beginnt es zu dämmern, und gerade zuerst bei den „Interessenten".

Wenn dem Eisenbahntechniker noch große Aufgaben bevorstehen, so wird er sie aber nach den bisherigen Methoden nicht lösen können. Es muß erst die Wissenschaft und Kunst der Linienführung die ihr gebührende Stellung erringen.

Notwendigkeit neuer Eisenbahnen.

Neue Eisenbahnen sind nötig, um auch den entlegenen Gegenden die Segnungen des Verkehrs zuteil werden zu lassen. Hierfür kommen in erster Linie Neben- und Kleinbahnen in Betracht (Seite 279). Das Bedürfnis nach Aufschlußbahnen ist gegenwärtig wieder besonders lebhaft, nachdem seit 14 Jahren der Bahnbau fast gänzlich ruht. Regierungen und Parlamente erkennen die Notwendigkeit solcher Erschließungsbahnen in allen Teilen Deutschlands in großem Umfange an.

Ferner kommen neue Linien zur Entlastung bestehender Bahnen, also statt des zwei- und viergleisigen Ausbaues oft in Frage, wobei der Aufschluß der berührten Gegend nebenbei mit erzielt wird (Seite 102, 199, 275). Solche Linien sind besonders wertvoll, wenn die Steigungs- und Krümmungsverhältnisse günstiger als bei der zu entlastenden Bahn werden. Alsdann können durch Umlenkung von Durchgangsgüterverkehr Betriebskosten, oft in bedeutender Höhe, gespart werden, wie Prof. Müller nachgewiesen hat. (Zeichnerische Ermittelung der Fahrzeiten und des Kohlenverbrauchs der Dampfzüge. Verkehrstechnische Woche 1922, Heft 10, 12, 26.) Der Reichsverkehrsminister hat durch Erlaß vom 13. Juli 1922, E IV. 144. 5683 angeordnet, daß diese Untersuchungen verwendet werden sollen:

1. Zur Ermittelung der für die Zugförderung günstigsten Führung einer Neubaustrecke,

2. Bestimmung des wirtschaftlichen Leitungsweges der Güterzüge,

3. Beurteilung der voraussichtlichen Wirkungen neuer Maßnahmen bezüglich der Bespannung, der Fahrplan- und der Zugbildung. (Reichsverkehrsblatt Nr. 31 vom 25. 7. 1922, Seite 282.)

Den Vorteilen einer Entlastungslinie werden auf Seite 199 auch Nachteile gegenübergestellt, die in manchen Fällen doch den mehrgleisigen Ausbau der bestehenden Bahn rechtfertigen, besonders wenn diese sehr stark überlastet ist.

1. Die Gesamtanlage des dritten und vierten Gleises sei leistungsfähiger als das System der zweigleisigen Bahn mit der Entlastungslinie, weil diese die Hauptlinie nicht beliebig entlasten, sondern im wesentlichen nur den Güterdurchgangs-, z. T. auch den Personendurchgangsverkehr an sich ziehen können, während bei viergleisigem Ausbau je ein Gleispaar den schnellfahrenden und den langsam fahrenden Zügen zugewiesen werden kann.

2. Die jährlichen Ausgaben besonders infolge des größeren Personalbedarfs beim Bau einer Entlastungslinie werden erheblich höher als beim Bau des dritten und vierten Gleises.

3. Die viergleisige Bahn gestatte eine günstigere Ausbildung und pünktlichere Durchführung des Fahrplanes und biete durch abweichende Benutzung der Gleise eine wirksame Hilfe gegen Betriebsstörungen bei kleinen Unfällen.

Um zu diesen Einwendungen kritisch Stellung zu nehmen, muß man den Grundgedanken des Erlasses scharf ins Auge fassen, daß die neue Bahn im Verein mit den bestehenden Linien, die ihre Fortsetzung bilden, den wirtschaftlich günstigsten Leitungsweg herstellen soll. Wenn der neue Weg nicht besser oder gar schlechter wird als der alte, dann handelt es sich um eine untaugliche Entlastungslinie, die als solche unbauwürdig ist und höchstens noch für die örtliche Erschließung in Frage kommen kann. Eine solche verfehlte Entlastungslinie ist z. B. die Bahn Holzheim—Dernau, welche die Rheinlinie und die Moselbahn vom Ruhr-Moselverkehr entlasten soll. Dieser Verkehr bleibt besser auf der alten Bahn, die nötigenfalls teilweise viergleisig auszubauen ist. Verfehlt ist aber anderseits der viergleisige Ausbau Bullay—Trier, da hier eine neue Moselbahn ohne verlorene Steigung der beste Leitungsweg ist. So gibt es eine große Zahl von noch nicht vorhandenen Entlastungslinien, die bei wirtschaftlich richtiger Umlenkung vom Durchgangsverkehr sofort nach ihrer Eröffnung schon eine erhebliche Belastung aufweisen würden, wobei der Verkehr meist nicht von einer, sondern von sehr vielen bestehenden Bahnen abgelenkt wird. Einzelne stark belastete Linien können durch solche Umlenkungen den größten Teil ihres Durchgangsverkehrs verlieren und als heutige Hauptbahn zum Range einer Nebenbahn von nur örtlicher Bedeutung herabsinken. Derartige Fälle sind auch schon früher vorgekommen, z. B. Pleinfeld—Gunzenhausen—Nördlingen—Donauwörth und Jagstfeld—Meckesheim—Neckargemünd. Anderseits kann manche heutige bescheidene Nebenbahn Glied einer wichtigen Hauptbahn werden. Es sind auch nicht nur Hauptbahnen zu entlasten, sondern manche Nebenbahn, welche durch die wirtschaftliche Entwickelung einen Verkehr erlangt hat, für den sie ursprünglich nicht berechnet war und dem die Bahn nach ihrer Trassierung nicht gewachsen ist. Dies trifft z. B. bei den Westerwaldbahnen zu. Sie werden durch die neue Saynbahn, welche eine Verbindung der Basaltgebiete von Marienberg und Westerburg mit dem Rhein bei Koblenz herstellt, so sehr entlastet, daß nur ein geringer Teil des Durchgangsverkehrs übrig bleibt, während die neue Bahn als wirtschaftlich günstigster Leitungsweg sofort mindestens 4 Millionen Tonnen Güter jährlich als Durchgangsverkehr erhalten würde.

Auf solche richtigen Entlastungslinien treffen die erhobenen Einwendungen nicht zu. Die Vorteile liegen dann nur bei der neuen, die Nachteile bei der alten Bahn. Bei weiter steigendem Verkehr kommt sodann nicht der zwei- oder viergleisige Ausbau der alten betrieblich ungünstigen Bahn, sondern des neuen besten Leitungsweges in Betracht, ein Verfahren, welches in Amerika schon üblich ist (Seite 225). Mehrkosten an Personal entstehen für die Betriebsführung in solchen Fällen überhaupt nicht, sondern im Gegenteil Ersparnisse an Personal und Material in solcher Höhe, daß u. U.

chon durch diese Ersparnisse die ganze neue Bahn rentabel wird. Dies ist beispielsweise nach Seite 273 und 274 bei der Linie Sissach—Olten mit dem neuen 8,14 km langen Hauenstеintunnel der Fall gewesen. In Deutschland gibt es viele weit günstigere Möglichkeiten.

Feinde neuer Eisenbahnen.

Kein natürliches Hindernis ist so stark, daß es heute von der Technik nicht überwunden werden könnte, aber die vom Menschen ausgehenden politischen oder militärischen Hindernisse sind oft unüberwindlich (Seite 15).

Natürliche Feinde neuer Eisenbahnen sind große Kälte oder Hitze, hohe Gebirge, Wüsten, Sümpfe, Moore, größere Gewässer und dergleichen. Künstliche Feinde sind Staaten, die mit ihren Grenzen der Natur widersprechen oder im Vergleich zu der Leistungsfähigkeit der Verkehrsmittel zu klein sind, ferner die politischen Gegensätze, die oft wirtschaftlich und verkehrlich unbegründet sind und Grenzen aufrichten, wo es keine geben dürfte. So ist manche wichtige internationale Bahn verdorben worden, oder überhaupt noch nicht zustande gekommen (Hegaubahn, Splügenbahn, Löwen—Aachen, Weserbahn, Fehmarnbahn u. a.). Das deutsche Eisenbahnnetz ist insbesondere durch die Kleinstaaterei mit vielen Fehlern behaftet. Die unnatürlichen Grenzen der europäischen Staaten, welche die den Weltkrieg abschließenden Verträge geschaffen haben, sind nicht dazu angetan, die internationalen Eisenbahnverbindungen zu verbessern. Kleinstaatliche Gegensätze sind auch heute noch in Deutschland am Werke, um neue Eisenbahnen zu verhüten oder zu verderben.

Nicht nur Staaten handeln so. Jeder Verwaltungsbezirk bis herab zu den kleinsten Gemeinden hat seine eigene Eisenbahnpolitik mit dem obersten Grundsatze, nur die dem eigenen Bezirk nützenden Linien zu verfechten, alle anderen zu bekämpfen. Hierüber sagt das Buch u. a. (Seite 58): „Wie sich so manche Stadt durch alle Nachbarstädte bedroht und geschädigt fühlt, kennt man aus den Eifersüchteleien, die oft zu bitteren Fehden führen. Vielfach handelt es sich dabei nur um noch nicht vollzogene Vereinigungen wirtschaftlich zusammengehöriger Gebilde, im übrigen um Übertreibungen der angeblichen Schädigungen, denen gegenüber man die gemeinsamen Vorteile nicht sehen will. Für den Verkehr sind diese Gegensätze fast ausnahmslos schädlich, denn sie verzögern den Bau von Linien und Bahnhöfen, führen zu „Kompromiß"-, also zu „faulen" Lösungen, belasten die Anlage einer notwendigen guten Linie mit den Kosten für „Kompensationen" in Gestalt überflüssiger Linien, verderben die Fahrpläne usw. Solche Gefahren sind besonders groß bei Staatsbetrieben, vor allem dort, wo die Staatsgewalt schwach, die der anderen Kräfte groß ist. Der Verkehrsfachmann kann demgegenüber nur ein Ziel verfolgen, nämlich im engsten Anschluß an das geographisch Gegebene und geschichtlich Festgefügte, das technisch-wirtschaftlich Richtige zu schaffen."

Dieses eine richtige Ziel wird aber nur erreicht, wenn ein Gesamtplan für das ganze Land aufgestellt und danach gearbeitet wird. Dieser im Buche „Linienführung" begründeten Forderung hätte das Buch selbst in allen Abschnitten noch viel mehr, als geschehen, Rechnung tragen müssen. Allen Einwendungen der Städte usw. gegen irgend eine Linie wegen Schädigung durch Ablenkung vom Verkehr wird dadurch die Spitze abgebrochen, denn der Gesamtplan wird immer auch andere Linien enthalten, welche der Stadt usw. nützen, die aber dann von anderen Städten usw. mit denselben Argumenten bekämpft werden können. Auch wird der richtige Staatsgrundsatz, daß das allgemeine Wohl über dem Wohl des Einzelnen stehen muß, die kleinen Interessen den größeren weichen müssen, alsdann vielmehr zur Geltung kommen. Eisenbahnbaupolitik auf der Grundlage eines vollständigen, wohldurchdachten, wissenschaftlich einwandfreien Gesamtplanes wird die Staatsgewalt außerordentlich stärken, die auf diesem Gebiete in Deutschland mangels einer solchen festen Grundlage allerdings schwach gewesen ist. Stark war sie vor dem Kriege beispielsweise in Rußland, weshalb gerade dieses Land viele vorzüglich trassierte Eisenbahnen besitzt.

Bemerkenswert ist, daß die preußische Regierung neuerdings für den Umbau von Landstraßen für den Autoverkehr und neue Autostraßen einen Gesamtplan verlangt, so in einem Erlasse des preußischen Wohlfahrts- und Landwirtschaftsministers vom 13. Juni 1927 (III R I 1 B spez. 3), um einer Zersplitterung der für Straßenbauten zu bewilligenden Mittel vorzubeugen (Kommunalpolitische Blätter, Heft 13 vom 10. Juli 1927). Die Reichsregierung hat sich noch nicht dazu aufschwingen können, den viel wichtigeren Gesamtplan für das Eisenbahnnetz ausarbeiten zu lassen. Welche technischen Anforderungen an neue Automobilstraßen gestellt werden, geht aus einem Aufsatz des Regierungsbaumeisters a. D. Dr.-Ing. W. Hielmann in Köln hervor (Kommunalpolitische Blätter, Heft 10 vom 25. Mai 1927). Es wird verlangt: „gradlinige Trassierung", soweit möglich, Halbmesser der Bögen mindestens 200 m, Steigungen bis höchstens 3%, Breite zweispurig, jede Spur mindestens 3 m, keine Kreuzung mit anderen Verkehrswegen in gleicher Höhe, keine Durchquerung von Ortschaften, Nachtbeleuchtung. Solche Straßen werden im Unterbau teuerer als viele neue Eisenbahnen.

Zum Heer der Feinde neuer Eisenbahnen gesellen sich auch die Verfechter anderer Verkehrsmittel, z. B. die Kanalfreunde und Kraftverkehrsgesellschaften. Die Gegnerschaft entspringt aus der richtigen Erwägung, daß aus Mangel an Mitteln es nicht möglich ist, viele solcher Verkehrsunternehmen und zugleich noch neue Eisenbahnen zu finanzieren. Darüber hinaus wird, namentlich von Kraftverkehrsgesellschaften, den Eisenbahnen in großer Übertreibung schon fast das Grab gegraben, wenigstens soweit es sich um neue Linien handelt. Ohne Zweifel geht ein Teil des bisherigen Nahverkehrs der Eisenbahnen auf Kraftlinien über, ebenso wie die Luftlinien sich einen Teil des Fernverkehrs aneignen werden. Aber es wird sich zeigen, daß jedes neue Verkehrsmittel einen ganz neuen Verkehr erzeugt, und daß die verschiedenen Verkehrsunternehmen sich gegenseitig befruchten. Kraftlinien in bisher unerschlossenen Gegenden werden sich als Schrittmacher für neue Eisenbahnen erweisen, wie sie vorher Zubringer der bestehenden Bahnen sind. Über die Notwendigkeit, die wirtschaftliche Bedeutung und das gegenseitige Verhältnis gibt wiederum der Gesamtplan Aufschluß, der ja nicht nur für Eisenbahnen, sondern auch für Autostraßen und Kanäle aufgestellt werden soll.

Feinde neuer Eisenbahnen können auch industrielle Unternehmungen sein, denen durch eine neue Linie Wettbewerb entsteht. So wird die geplante Saynbahn im Westerwald von einem Teil der Basaltindustrie bekämpft, weil neue Basaltvorkommen erschlossen werden und andere Basaltfirmen durch Abkürzung des Bahnweges tarifarisch begünstigt werden. Dieses verkehrsfeindliche Verfahren steht im Widerspruch mit der Forderung, daß die Hilfsquellen des Landes erschlossen werden sollen, und es darf von der Staatsregierung nicht beachtet werden.

Die Reichsbahngesellschaft steht heute dem Bau neuer Eisenbahnen zum mindesten nicht freundlich gegenüber. Wegen der Reparationslasten kann sie eigene Mittel für den Bau nicht aufbringen, aber sie bekämpft sogar fast alle Linien, welche auf Kosten des Reiches oder der Länder ausgeführt werden sollen. Selbst die besten Linien werden für unbauwürdig erklärt. Dieser Standpunkt ist einseitig, da er alles was für neue Linien spricht, außer acht läßt. Die Arbeit der Eisenbahnfreunde wird dadurch erschwert. Die Bewohner abgelegener Gegenden, welche eine Eisenbahn erstreben, werden entmutigt.

So sind wir noch weit von der Verwirklichung der Lehren des Buches: „Linienführung" entfernt.

NEUBAU DES HANNOVERSCHEN ANZEIGERS.

Entwurf und Bauleitung: Architekt Höger, D. W. B., Hamburg. Ausführung: Bauunternehmung Fritz Mehmel, Hannover

Die Geschäftsräume des Hannoverschen Anzeigers in der Schillerstraße zu Hannover genügten seit längerer Zeit nicht mehr den Bedürfnissen des ständig wachsenden Unternehmens. Nach mannigfachen Verhandlungen mit den zuständigen Behörden kam im Herbst 1926 der Neubau des Hannoverschen Anzeigers an der Goseriede zur Ausführung. Der Bau besteht im wesentlichen aus 2 Gebäudeteilen: Mit der Front an der Goseriede liegt das Verwaltungsgebäude; diesem schließt sich das Betriebsgebäude an, das sich quer durch den ganzen Baublock hindurch bis zur Stiftstraße hinzieht. Aus den Abb. 1 und 2 gehen die Abmessungen des Grundrisses

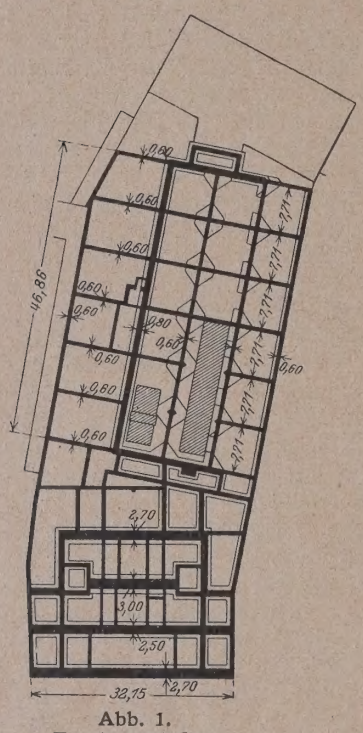


Abb. 1. Fundamentplan.

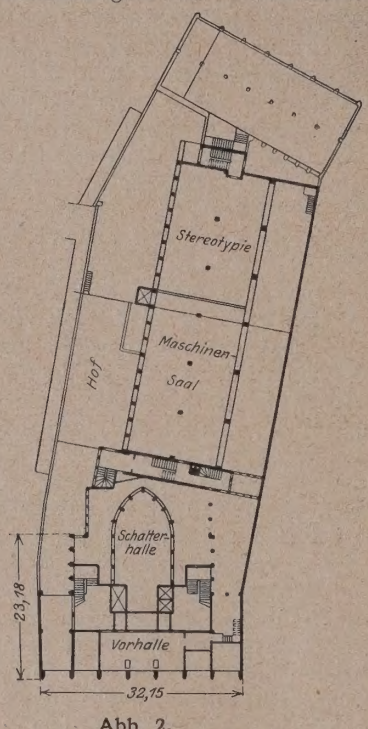


Abb. 2. Erdgeschoßgrundriß.

hervor: Das Verwaltungsgebäude bedeckt eine Fläche von rund 32 × 30 m², das Betriebsgebäude eine Fläche von rund 16 × 47 m². In dem Verwaltungsgebäude sind die für den Geschäftsbetrieb des Hannoverschen Anzeigers erforderlichen Räume untergebracht; ferner steht noch ein Teil der Räumlichkeiten zu Bürozwecken vermietbar zur Verfügung. Das Betriebsgebäude enthält im wesentlichen die Druckereianlagen nebst den zugehörigen Nebenräumen. Den oberen Abschluß des 8 Stock hohen Verwaltungsgebäudes bildet eine nach dem Zeiß'schen System ausgebildete Kuppel mit einem äußeren Radius von 10,67 m im Grundriß. (Ausführung: Bauunternehmung Dyckerhoff & Widmann). In die Kuppel ist ein Zeiß'sches Planetarium eingebaut.

Der Verkehr in der vertikalen Richtung im Verwaltungsgebäude wird durch 2 Treppenhäuser und 2 Aufzüge bewältigt; von den letzteren beiden ist der eine lediglich für den Verkehr von und zum Planetarium vorgesehen. Das lang gestreckte Betriebsgebäude hat an seinen beiden Enden je ein Treppenhaus. Der Lastenverkehr (Papierballen, Zeitungsballen) geschieht sowohl von der Stiftstraße als auch von der Goseriede über den durchgehenden Hof (Verkehrshof). Mittels einer Senkbühne können die Lastwagen von dem Hof unmittelbar in die Kellerräume und umgekehrt ihren Weg nehmen. Ein neben der Senkbühne angebrachter Lastenaufzug übernimmt den Transport in die oberen Stockwerke.

Die Tragkonstruktionen sind durchweg aus Eisenbeton hergestellt. Bei dem Verwaltungsgebäude war zunächst die Frage offen gelassen, ob die tragende Konstruktion aus Eisen gewählt werden sollte. Bei der Durcharbeitung des Projekts stellte sich nun heraus, daß der Wert der tragenden Konstruktionen einschließlich der Decken bei Verwendung von Eisenbeton rund Rmk. 200 000,—, bei Verwendung von Eisen rund Rmk. 5000,— weniger betrug. Dabei waren die Decken einmal als Eisenbetondecken über Eisenbetonbalken und -stützen, das andere Mal als Steineisendecken zwischen Walzträgern vorgesehen. Der Vorteil der schnelleren Montage, den gewöhnlich die Eisenkonstruktionen für sich in Anspruch nehmen können, konnte in diesem Falle nicht zur Auswirkung kommen, da die Bautermine für die Fertigstellung der Eisenkonstruktion durch die Fertigstellungstermine der tragenden gemauerten Konstruktionsteile (Pfeiler der Vorderfront) bedingt gewesen wäre. Ein Gewinn an Bauzeit war nicht zu erzielen, da die Maurerarbeiten in jedem Geschoß etwa die gleiche Zeit beanspruchen mußten wie die Eisenbetonarbeiten. Die Entscheidung fiel zugunsten des Eisenbetons aus. Namentlich im Hinblick auf die rechnerisch sehr schwierig zu erfassende Aufnahme der Windkräfte verdiente die größere Steifigkeit der Eisenbetonbauweise bei der Höhe des Gebäudes konstruktiv den Vorzug. Es ist offenbar, daß die durchgehenden Eisenbetonwände der beiden Treppenhäuser und der Fahrstuhlschächte im Verein mit dem kräftigen, gelenklos konstruierten Träger- und Stützensystem dem Bau eine große Steifigkeit verleihen.

Die äußeren Ansichtsflächen sind mit Oldenburger bzw. Hildesheimer Klinkern verblendet.

Statisch und konstruktiv bietet der Bau nichts Außergewöhnliches. Die Fundierung ist auf sehr kräftigen Eisenbetonträgern erfolgt, die zum Teil weit über die aufzunehmenden Kräfte überdimensioniert sind, so z. B. die Randbalken und die quer zur Längsachse des Betriebsgebäudes gespannten Träger, die nur aus Gründen einer guten Versteifung eingelegt sind. Da die Fundamentsohle etwa 2 m tiefer lag als die der benachbarten Gebäude, so mußten diese unterfangen werden. Die Unterfangung geschah in der üblichen Weise, daß jeweils gleichzeitig an gewissen, etwa 4—6 m voneinander entfernt liegenden Stellen die Fundamente der Nachbargebäude in etwa 1 m breiten Schlitzen bis auf die Höhe der neuen Fundamentsohle untergraben und danach untermauert wurden. Die Untermauerung geschah mittels Hartbrandsteinen unter Verwendung von reinem Zementmörtel, wobei Wert darauf gelegt wurde, die Fugen knirsch zu mauern. Die letzte Fuge wurde immer sorgfältig verkeilt, um eine gute Kräfteübertragung zwischen altem Fundament und Unterfangungsmauer zu sichern. Da sehr kurze Bautermine gestellt waren, wurde ein solcher Unterfangungspfeiler bereits nach 3 Tagen der Belastung ausgesetzt — sofern man eine zweifellos vorhandene Balkenwirkung der unterfangenen Mauer vernachlässigt —, indem unmittelbar neben ihm wieder ein Schlitz eingetrieben wurde. Es war deshalb eine selbstverständliche Forderung, zu dem Zementmörtel des Unterfangungsmauerwerks hochwertigen Zement zu verwenden. Kleinere Risse in dem zu unterfangenden Gebäude müssen stets mit in Kauf genommen werden, da gewisse Senkungen des alten Fundaments nicht zu vermeiden sind:

1. infolge der bleibenden Formänderungen, die der Unterfangungspfeiler nach Belastung eingeht. In der Regel wird bei Eintritt der Belastung der Mörtel noch weicher sein als die Mauersteine (Hartbrandsteine oder Klinker), deshalb knirsch mauern (vgl. oben), d. h. mit möglichst geringen Fugenstärken, um die Gesamthöhe des „Mörtelprismas" niedrig zu halten!

2. infolge der federnden Formänderungen des Unterfangungspfeilers nach Belastung;
3. die anliegende Bodenfuge, die erst durch den zukünftigen Bau belastet wird, erfährt damit erst später Zusammendrückungen, die die Fundamentfuge des alten Gebäudes bereits erlitten hat. Die spätere Zusammenpressung der neuen Fundamentfuge muß dann notwendigerweise bis zu einem gewissen Betrage die alte Fuge mitnehmen (vgl. Abb. 3).

Aus den Schnitten Abb. 4 u. 5 geht die Aufteilung der ragkonstruktion zur Genüge hervor. Es soll nur eine inzelheit herausgegriffen wer- n, und zwar der als dreistieliger ahmen ausgebildete Rahmen- nder des zweiten Obergeschosses des Betriebsgebäudes Abb. 6). Die äußeren Stützen es darüberliegenden Geschosses bertragen ziemlich starke Einelkräfte, die jedoch nicht in en Eckpunkten angreifen. Die adurch hervorgerufenen Bieungsmomente treten in ihrer Bedeutung für die Dimensionierung des Rahmenriegels egenüber den Querkräften zuück. Letztere wirken jedoch ur auf einer kleinen Strecke, ämlich zwischen Lastangriffspunkt und Auflager. Will man icht die zur Aufnahme der Querkräfte bzw. Hauptzugkräfte rforderliche Stärke des Riegels uf der ganzen Länge durchführen, so erhält man an den beiden Lastangriffspunkten eine Art Klumpfuß, da sich die An-

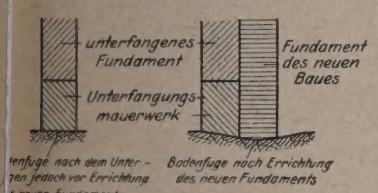


Abb. 3.

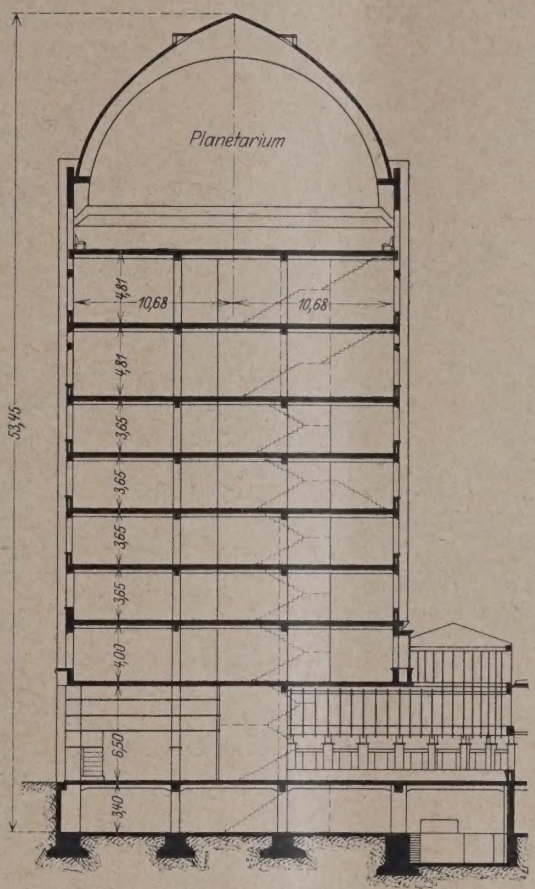


Abb. 4.
Querschnitt durch das Bureaugebäude.

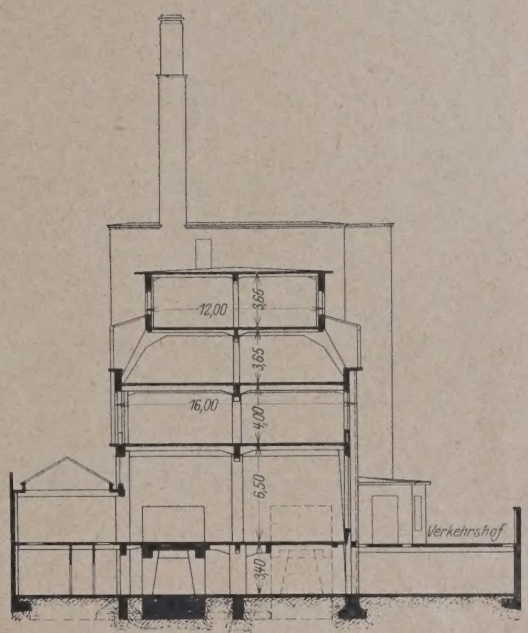


Abb. 5.
Querschnitt durch das Betriebsgebäude.

Von einer Verwendung von Gußbeton wurde aus der Überlegung heraus abgesehen, daß der für eine gießbare Konsistenz erforderliche Wasserzusatz in Verbindung mit dem zur Erzielung eines guten Mörtelbetts in der Gießrinne erforderlichen höheren Sandgehalt, der seinerseits wieder den Wasseranspruch des Betons steigert, einen großen Wasserzementfaktor und damit verhältnismäßig geringe Festigkeiten bedingt, also den gegossenen Beton für hochwertige Konstruktionsteile nicht so geeignet erscheinen läßt.

bringung einer Voute in der Vertikalebene infolge der Deckenkonstruktion und in der horizontalen Ebene aus architektonischen Gründen verbot. Die Kraftübertragung an der Unstetigkeitsstelle des Querschnitts ist natürlich einigermaßen problematisch, und es muß durch eine kräftige Bewehrung dafür gesorgt werden, daß die Übertragung wenigstens annähernd in dem gewollten Sinne stattfindet.

Der Baubetrieb war im Anfang dadurch sehr erschwert, daß als Lagerplätze zunächst nur die dem Bauplatz vorgelagerten Bürgersteige benutzt werden konnten. Es wurde deshalb der Bau des Verkehrshofes energisch betrieben, da dieser nicht weiter überbaut wurde und deshalb als Lagerplatz benutzt werden konnte.

Der Beton wurde in zwei Maschinen gemischt, von denen die eine auf dem Bürgersteig an der Goseriede stand und das Geschäftsgebäude versorgte; die zweite stand auf dem Verkehrshof und versorgte das Betriebsgebäude. Der Vertikaltransport des Betons erfolgte mittels zweier Aufzüge mit je 750 l Kübelinhalt (die Fassung der Betonmischmaschinen betrug 500 l), von denen der eine in einem Fahrstuhlschacht des Hochhauses, der andere in dem Fahrstuhlschacht des Betriebsgebäudes untergebracht war. Der Horizontaltransport geschah auf Loren und Feldbahngleis. Der Vertikaltransport der Mauersteine erfolgte durch 2 Hexen, der Horizontaltransport durch Menschenkraft.

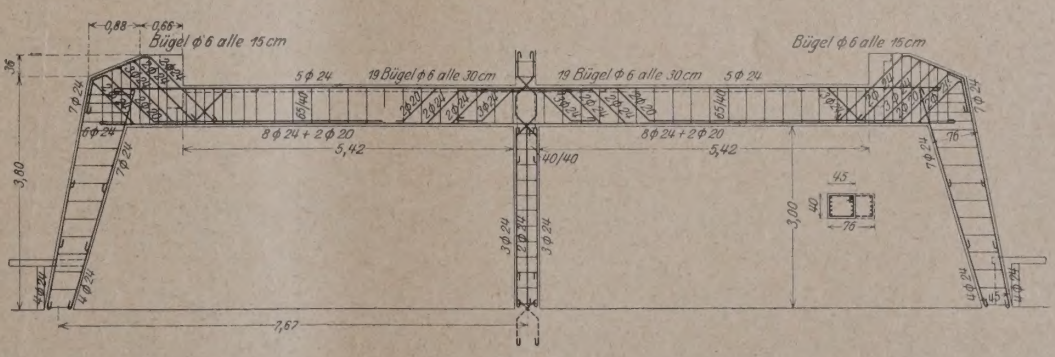


Abb. 6.

Für die Einschalung wurde eine ziemlich leichte Konstruktion gewählt (Abb. 7). Die Querträger der Schalungsrüstung, die die Last des Deckenbetons übertrugen, waren hochkant gestellte Schalbretter. Sie fanden ihre Reaktion wieder auf hochkant gestellten Brettern, die auf die Schalungskästen der Eisenbetonträger aufgenagelt waren. Es war somit eine gleiche

Breite der als Querträger benutzten Schalbretter erforderlich. Sie wurden in bestimmten Breiten je nach der Deckenstärke gleich bei den Lieferfirmen bestellt. Diese Bauart, die sich gut

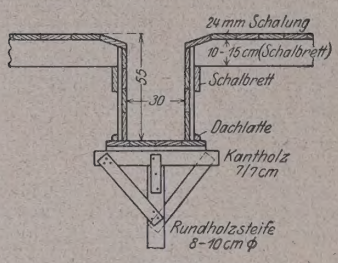


Abb. 7.

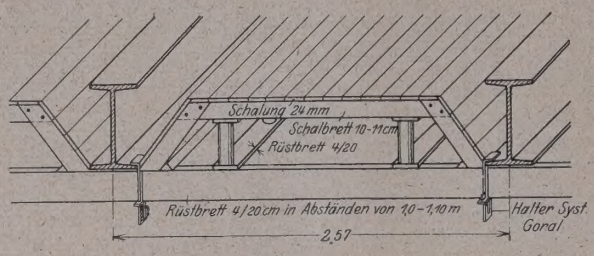


Abb. 8.

bewährte, weist gegenüber der sonst meist üblichen Verwendung von Vierkantholz (Rahmenhölzern) für die Schalungsquerträger beträchtliche Ersparnisse an Holz auf. Eine andere

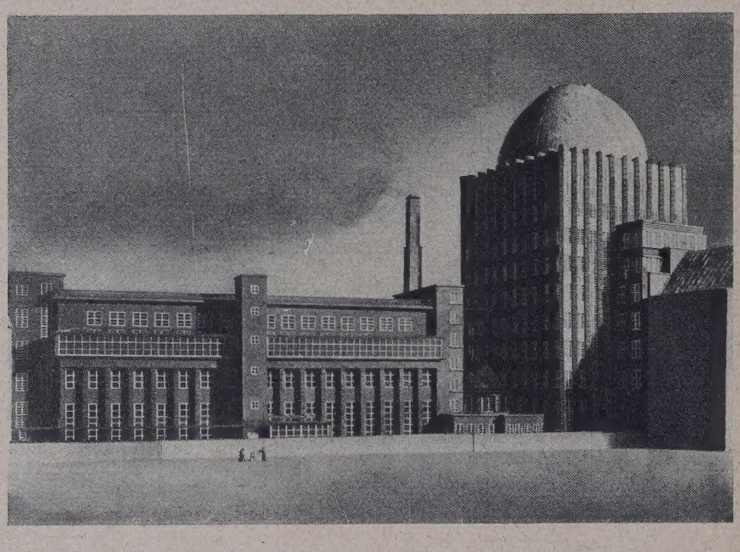


Abb. 9. Gesamtansicht vom Verkehrshof aus.

Schalungskonstruktion zeigt Abb. 8. Es handelt sich um die Decke des Verkehrshofes, die als einzige Decke zwischen Walzträger (Peiner I 55) gespannt war. Um den darunter liegenden, als Lagerraum, Werkstatt und dergleichen dienenden Kellerraum nicht durch Schalungsstützen zu versperren, wurde die Schalung an den Trägern aufgehängt. Die ziemlich starke durch die große Höhe der Träger erforderliche Stelzung der Decke machte bei der Einschalung gewisse Schwierigkeiten, deren Lösung die Abb. 6 zeigt. Es wurden auch hier Bretter, und zwar diesmal 4 cm starke Rüstdielen, verwendet.

Die Ausschalung mußte mit besonderer Sorgfalt erfolgen, da bei dem raschen Bautempo — durchschnittlich wurde in 8—10 Tagen 1 Geschoß hergestellt — die unterliegenden Decken noch nicht die nötige Tragfähigkeit besaßen, um die Last der darüberstehenden eingeschalten Geschosse zu tragen bzw. bei den untersten Decken auch die rechnerische Tragfähigkeit überschritten worden wäre. Es wurde deshalb sorgfältig darauf geachtet, daß die Notstützen durch den ganzen Bau jeweils in einer geraden Linie durchlaufend eingespannt wurden. Auf diese Weise wurden die Lasten der noch eingeschalten Decken durch die Notsteifen auf die Fundamente bzw. auf den Baugrund übertragen, ohne die bereits ausgeschalten unteren Decken auf Biegung zu beanspruchen.

Als Zuschlagmaterial wurde gewaschener Leinekies verarbeitet. Durch geeignete Mischung des aus verschiedenen Entnahmestellen des Leineflusses gewonnenen Kieses wurde eine, einen möglichst dichten Beton erzeugende Kornzusammensetzung erstrebt. Täglich wurden Siebproben entnommen, um die Kornzusammensetzung zu kontrollieren. Die Ergebnisse wurden dann graphisch mittels der bekannten Summenkurve aufgetragen. Man ersieht daraus, daß die Mischungen durchaus brauchbar waren. Es wurde hochwertiger Portlandzement im Mischungsverhältnis 1 : 5 in Raumteilen verwendet. Die W_e = und W_b = Werte entsprechend den Bestimmungen aus dem Jahre 1925 wurden laufend an den vorgeschriebenen 20 cm Würfeln in dem Bauingenieurlaboratorium der T. H. Hannover festgestellt. Die erzielten Festigkeiten lagen durchweg über den verlangten Mindestfestigkeiten. Ferner wurde die Betonfestigkeit jeweils an den Ausschalterminen an Würfeln ermittelt, die gleichzeitig und aus demselben Betonmaterial wie die auszuschalende Decke hergestellt worden waren.

Über die Baufristen des Rohbaues sei folgendes mitgeteilt:

Beginn der Arbeiten an den Fundamenten . .	25. 11. 1926
Fertigstellung der Fundamente und der Unterfangungsarbeiten	21. 1. 1927
Fertigstellung der Kellerdecke	3. 2. 1927
„ „ Erdgeschoßdecke	28. 2. 1927
„ „ Decke 1. Geschoß	11. 3. 1927
„ „ „ 2. „	18. 3. 1927
„ „ „ 3. „	25. 3. 1927
„ „ „ 4. „	1. 4. 1927
„ „ „ 5. „	11. 4. 1927
„ „ „ 6. „	21. 4. 1927
„ „ „ 7. „	3. 5. 1927
„ „ „ 8. „	12. 5. 1927

In die Bauzeit fielen 18 Frost- und Regentage.

Verarbeitet wurden:

In den Fundamenten rund 2200 cbm Beton und 400 cbm Unterfangungsmauerwerk,
in dem Verwaltungs- und Betriebsgebäude
920 000 Hintermauersteine,
740 000 Verblendklinker,
5 300 cbm Kies,
1 780 t Zement,
475 t Rund- und I-Eisen.

Dr.-Ing. Mehmel.

DIE ZERSTÖRUNG EINER KALIFORNISCHEN TALSPERRE.

Von E. Probst, Karlsruhe i. B.

Aus den Tageszeitungen ist bekannt geworden, daß am 12. März d. J. die San-Francis-Sperrmauer bei Los Angeles in Kalifornien vollständig zerstört wurde, und daß bei der Katastrophe etwa 450 Menschen als Opfer gefallen sind. Die Gesamthöhe des angerichteten Schadens einschließlich des Verlustes der Sperre und des Krafthauses beträgt 15 bis 20 Millionen Dollar.

Die Nachricht hat auch bei uns nicht nur in Fachkreisen lebhaftes Mitgefühl und zugleich einige Beunruhigung hervorgerufen.

Für den Bauingenieur ist das Studium der Ursachen des Unglücks von besonderer Bedeutung, um so mehr, als sich vor einigen Jahren an der Gleno-Sperre in Oberitalien eine Katastrophe von ähnlichen Dimensionen abgespielt hat. In beiden Fällen handelt es sich um die Konstruktion von Talsperren mit sehr großen Abmessungen. Bei der Gleno-Sperre war es eine aufgelöste Eisenbetonsperre, und im vorliegenden Falle eine Schwergewichtsmauer.

Gelegentlich einer Studienreise im Jahre 1925 habe ich in den Vereinigten Staaten eine Reihe von Beton- und Eisenbetontalsperren besichtigt (siehe meinen Bericht im „Bauingenieur" 1926). In der Nähe von Los Angeles habe ich

Ausführung einer der zerstörten ähnlichen Konstruktion
ehen und möchte daher, soweit es die bisherigen Nachrichten
tatten, des Näheren auf einige Beobachtungen bei der
tastrophe eingehen. (Bei meinen Ausführungen werde ich
ch im wesentlichen auf die durch den Mitarbeiter der Zeit-
rift „Engineering-News-Record" Herrn Nathan A. Bowers
Ort und Stelle ausgeführte erste sachgemäße Untersuchung
tzen, die der Schriftleitung unserer Zeitschrift von der
erikanischen Zeitschrift „Engineering-News-Record" im Roh-
ck zur Verfügung gestellt wurde. Dem Herausgeber dieser
itschrift möge deshalb an dieser Stelle besonders gedankt
rden. Einige Angaben verdanke ich dem in Los Angeles
igen Schweizer Ingenieur Dr. Noetzli.)

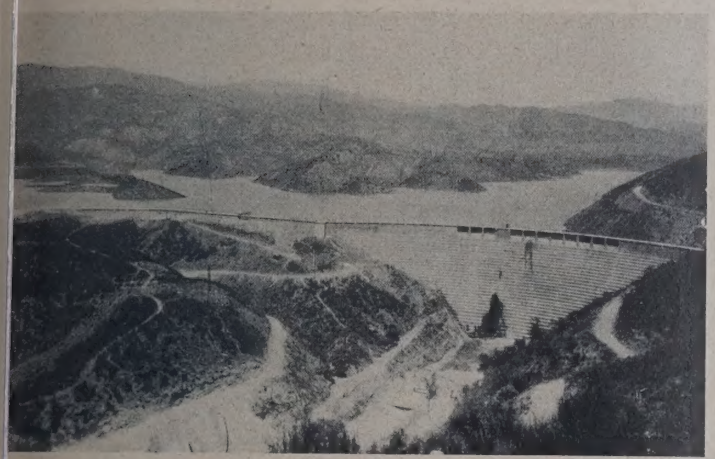


Abb. 1a. Die St. Francis-Sperre 1 Jahr nach Fertigstellung.

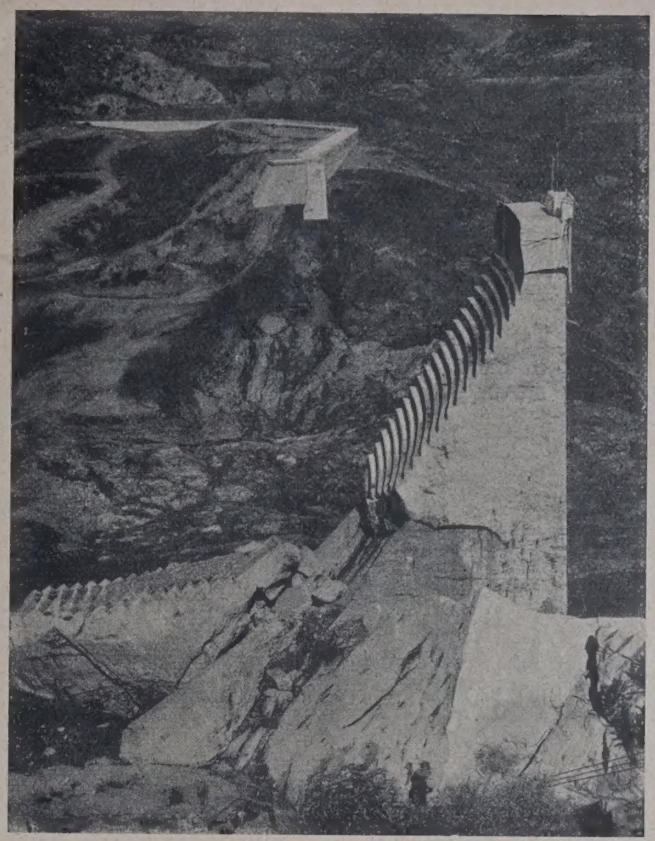


Abb. 1b. Nach der Katastrophe.

Die im letzten Jahre fertiggestellte San-Francis-Talsperre,
e kurz vor der Katastrophe zum ersten Male bis zur vollen
tauhöhe belastet wurde, war eine etwa 210 m lange und an
er höchsten Stelle 62 m hohe Schwergewichtsmauer. Der
rundriß zeigt eine kreisförmige Linienführung mit einem
adius von etwa 150 m (siehe Abb. 2a und b). Die angestaute
Vassermenge betrug rund 47 Millionen Kubikmeter.

Bei der Stabilitätsberechnung wurde die Bogen-
irkung außer Acht gelassen, was an sich eine Erhöhung der
icherheit bedeutet. Erstaunlicherweise soll bei der Berechnung
uch der Auftrieb nicht berücksichtigt worden sein.

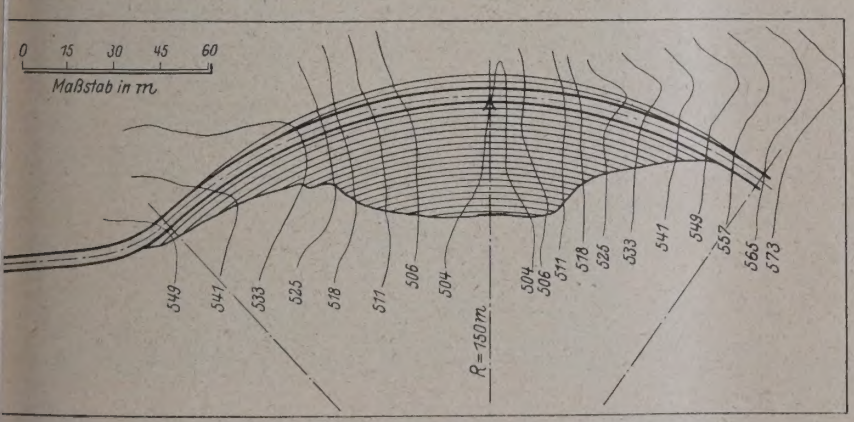


Abb. 2a.

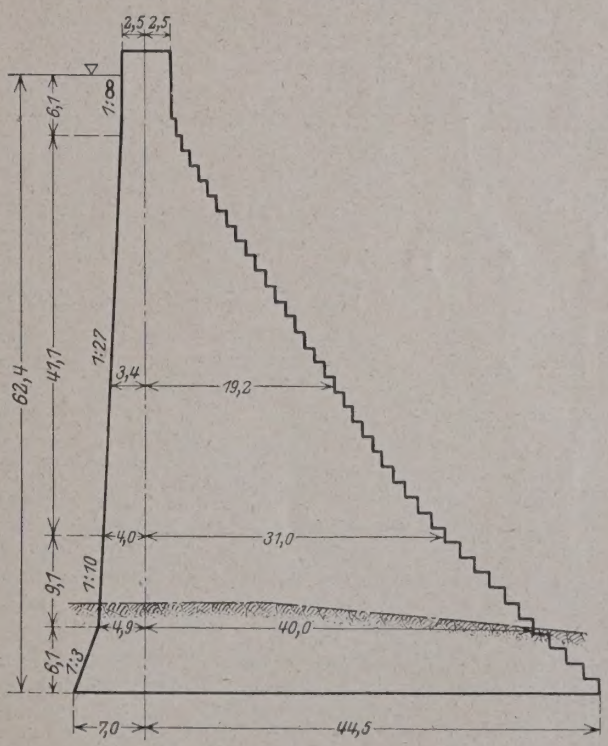


Abb. 2b.

Über die konstruktive Ausbildung ist folgendes zu be-
erken: Es sei vorausgeschickt, daß keinerlei vertikale Fugen
orgesehen oder ausgeführt wurden. In diesem Zusammen-
ang muß daher vermerkt werden, daß schon vor einiger Zeit
n Entfernungen von 9 bis 21 m Risse in radialer Richtung
stgestellt und abgedichtet wurden. Ungefähr in der Mitte
er Mauer befanden sich unmittelbar unter der Krone 11 Durch-
aßöffnungen als Überlauf.

Es muß das Fehlen jeder Art von Verbindung mit dem Untergrunde besonders hervorgehoben werden. Herdmauer war keine vorhanden. Selbst wenn die Erbauer der Ansicht waren, auf einen festen und wasserdichten Felsen zu gründen, ist es nicht zu verstehen, warum die Verankerung mit dem Boden so mangelhaft durchgebildet war. Nach Entfernung des Gerölles wurde ein Flügel des Dammes einfach auf die Böschung aufbetoniert. Bei den anderen Widerlagern wurde der Beton

etwa 1 m tief und 1 m breit 7,5 m von der Oberwasserseite und parallel dazu in den Felsen eingelassen.

Als Drainage war lediglich in der Talmitte in einem Abstand von 4,5 m von der Oberwasserseite entfernt eine Reihe von 6 bis 9 m tiefen runden Löchern in dem Boden vorgesehen mit einem Durchmesser von 3 bis 3,5 m. Aus diesen Bodenlöchern wurde das Sickerwasser durch Röhren von 10 cm ⌀ einem gemeinsamen Auslaß in dem Unterwasserspiegel zugeführt.

Nach Mitteilungen aus Los Angeles lassen sich über den Vorgang bei der Zerstörung der Sperre folgende Angaben machen:

Ungefähr eine Woche vor dem Einsturz stand das Wasser in dem Staubecken bereits auf nahezu gleicher Höhe. Es hatte seit längerer Zeit nicht mehr geregnet, so daß aus dem natürlichen Zuflußgebiet nicht einmal ½ cbm/sec der Sperre zufloß. Das Lecken durch die Sperrmauer selbst war gering, während

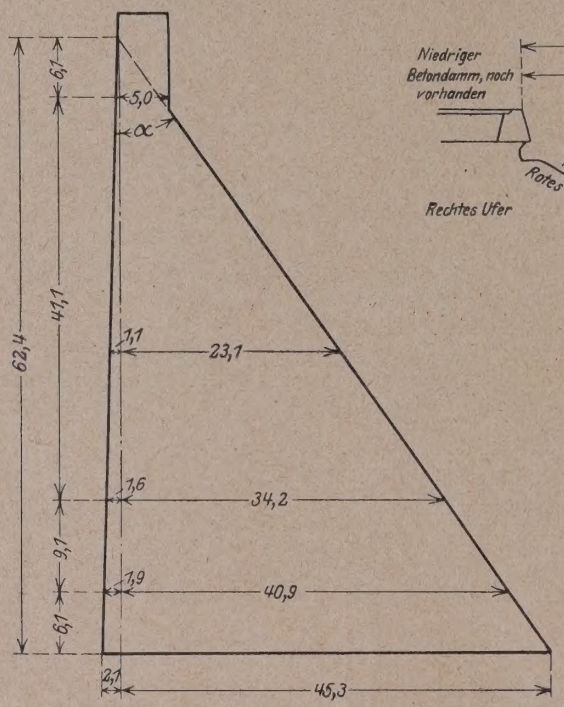


Abb. 2c.

es durch den Fundamentfelsen bei wachsender Stauhöhe erheblich größer zu werden schien, am Tage vor dem Bruch etwa $^1/_{30}$ bis $^1/_{15}$ cbm/sec. Auf eine entsprechende telephonische Mitteilung des Aufsehers an das Städtische Wasserbauamt hin wurden zwölf Stunden vor der Katastrophe diese Dinge an Ort und Stelle untersucht, aber nicht für ernst befunden. Von ½12 Uhr nachts ab zeigte der automatische Wasserstandsanzeiger auf der stehengebliebenen mittleren Partie ein allmählich schneller vor sich gehendes Fallen des Wasserspiegels an, von ½12 bis Mitternacht etwa 7,5 cm, was einem Wasserverlust von 100 cbm/sec entsprechen würde. Somit scheint dem Einsturz ein Auswaschen und Unterwühlen der Mauer vorhergegangen zu sein, welches sich mit der wachsenden Wassergeschwindigkeit immer weiter ausbreitete, so daß der Bruch schließlich unvermeidbar war. Man schätzt die maximale Ausflußgeschwindigkeit unmittelbar nach dem Bruch auf 28000 cbm/sec, die maximale Flutwelle auf 38 m.

Nachdem rechts der Bruch erfolgt war, war das herausstürzende Wasser offenbar nicht imstande, das stehengebliebene Stück umzureißen, das auf relativ hartem Felsen fundiert war. Den zweiten linken Bruch führt man auf eine Lockerung des Tonschiefers infolge der plötzlichen Entfesselung der aufgestauten Wasserenergie zurück.

In nebenstehender Tabelle ist die Bewegung der Flutwelle gegeben.

In Abb. 2b ist das Sperrmauerprofil für die größte Tiefe bei einer durchschnittlichen Dichte des Betons von $\gamma = 2{,}2$ t/cbm dargestellt. Abb. 2c zeigt zum Vergleich das bei uns oft a gewendete Dreieckprofil mit aufgesetzter Krone; der Winl berechnet sich nach dem Verfahren nach Fecht und Link

$$\operatorname{tg} \alpha = \sqrt{\frac{\gamma}{\gamma^2 - 1}} = 0{,}76.$$

Hierbei ist bekanntlich in der Trennungsfuge mit einem dr eckig verteilten Auftrieb gerechnet, der an der Wasserseite Größe des vollen hydrostatischen Druckes hat. Die sich a dieser Berechnung ergebenden Werte sind in Abb. 2c unt Berücksichtigung einer wasserseitigen Neigung von 1 : 30 ei getragen worden. Es ist zu erkennen, daß die Stabilität d zerstörten Staumauer rechnungsmäßig nicht beanstand werden kann.

Da ein Erdbeben nicht festgestellt wurde, ist es daher nah

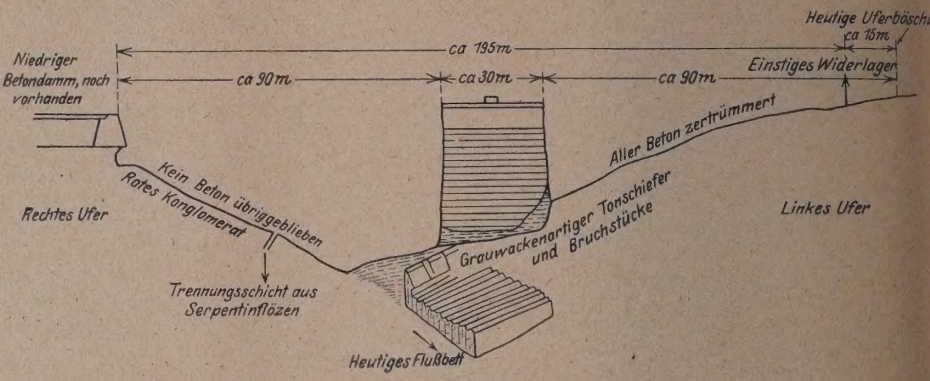


Abb. 3a.

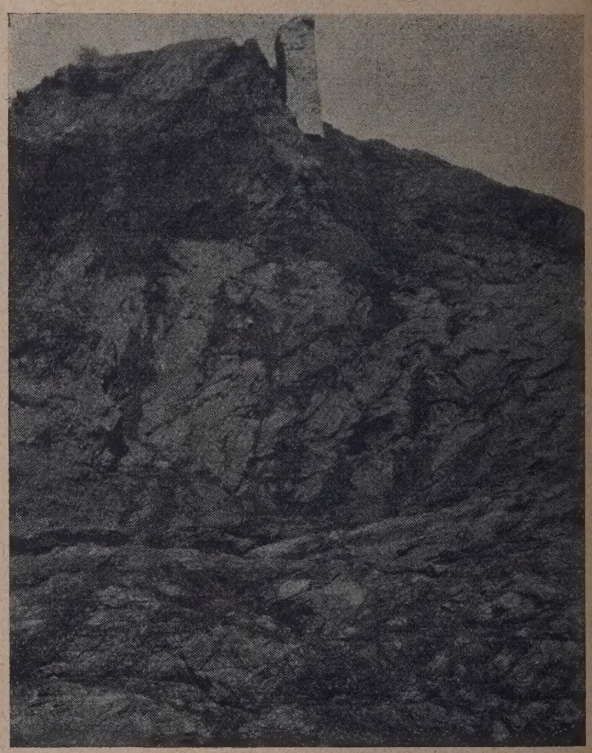


Abb. 3b.

Zeit der Flutankunft	Abstand von der Unglücksstelle	Geschwindigkeit in km/Std.
11.58	0 km	
		27
12.03	2,3 ,,	
		20
12.38	13,5 ,,	
		17
2.25	44 ,,	
		17
3.10	57 ,,	
		8
6.00 (Stiller Ozean)	78 ,,	

...id, bei sachgemäßer Materialzusammensetzung und Aus... ...ng die Ursache der Katastrophe in einer mangelhaften ...ierung und einem ebenso mangelhaften Anschluß an den ...chen Hang zu suchen.

Das Zerstörungsbild der Sperre ist recht merkwürdig ...e Abb. 1b und 3a). In der Mitte sind etwa 25 m Mauer ...einend ganz unversehrt geblieben, während alles übrige ...ümmert ist, von dem unbedeutenden Ansatz am rechten ...abgesehen. Die linke Öffnung bietet ein riesiges Trümmer... ...da alles an Ort und Stelle liegen geblieben ist, wohingegen ...echts bis auf 300 m flußabwärts vollständig sauber gefegt ...In 600 m Entfernung finden sich noch Blöcke von 9 m ...e und 15 m Länge; etwas kleinere sind mehr als 1500 m ... mitgeschleppt.

An der Spitze des stehengebliebenen Bauwerkteiles hat ... eine Verschiebung von 14 cm stromabwärts und 15 cm ...ärts gemessen. Da keine Risse äußerlich zu sehen sind, ist ...nehmen, daß eine entsprechende Bewegung entweder im ...en selbst oder zwischen Beton und Felsen stattgefunden hat.

Aus diesem Tatbestand folgt, daß der Bruch an der rechten ...seite erfolgt ist, da das Trümmerfeld links erst entstehen ...te, nachdem der Stauspiegel ganz erheblich abgesenkt ... denn sonst wäre auch hier ein großer Teil der Bruchstücke ...gefegt worden.

Die Beschaffenheit des Geländes gibt die Mög...eit zu einigen weiteren Aufklärungen.

Die Gründung der Sperrmauer erfolgte auf zwei ver...edenartigen geologischen Schichten, die durch eine dünne, ...artige Serpentinschicht getrennt sind, welche jetzt etwa ...er Mitte der ausgespülten rechtsufrigen Öffnung deutlich ...ge tritt. Anschaulich ist dies in Abb. 3b zu sehen. Ober... ... am rechten Ufer liegt rotes Konglomerat, während unter..., also etwa auf ¾ der Talbreite, grauwackenartiger Schiefer... ...ansteht. Über die derzeitige Beschaffenheit des letzteren ... nichts angegeben, weil er überall mit einer Schlamm...cht überzogen ist.

Das rote Konglomerat dagegen hat sich sehr verändert. ... Partie unter der Staumauer zeigt Aushöhlungen bis zu ...m Tiefe und muß völlig erweicht gewesen sein. Einige ...ben, die man unter Wasser setzte, wurden nach kurzer ... als völlig erweicht befunden. Die flözartige Serpentin... ...mungsschicht befindet sich noch heute in solcher Be...ffenheit, daß man hier und da kleine Flöze mit der Hand ...usholen kann. Das rote Konglomerat soll nach neueren An...en schon im trockenen Zustand minderwertig gewesen sein.

Berücksichtigt man die Beschaffenheit des vorstehend ge...lderten Baugrundes, so läßt sich der Vorgang bei der Zer...ung des Dammes etwa wie folgt erklären:

Das angestaute Wasser hat nach völliger Erweichung des ...n Konglomerates die latente Energie durch langsame Stei...ng der Sickergeschwindigkeit in dem widerstandslos ge...denen Gestein zu immer größerer Arbeitsleistung befähigt. ...h völliger Unterspülung dieses Teiles der Sperrmauer wurde ... Weg nach unten frei, und der am rechten Ufer liegende ... der Sperrmauer zerbrach infolge des großen Wasserüber...ckes und wurde fortgefegt.

Der sekundäre Bruch in der linksufrigen Hälfte kann ...ch die plötzliche Absenkung des hoch gestauten Spiegels ...ärt werden, die die mit Wasser gesättigten Felsmassen ... Rutschen gebracht und dadurch zerstört hat. Auch wäre ... Bruch denkbar durch die unterspülende Wirkung ...s gewaltigen Wirbels, der durch die plötzliche Flutwelle ...standen sein mag. Möglicherweise hat auch beides zu...mmen gewirkt.

Von Interesse ist die Frage, wer für die Konstruktion und ...sführung die Verantwortung trägt.

Nach den amerikanischen Gesetzen konnte bisher die ...dtverwaltung von Los Angeles die Sperrmauer unter ...ner Bauleitung und Prüfung erbauen und trägt somit auch ... volle Verantwortung.

Ein Komitee von 3 Ingenieuren und 2 Geologen ist vom kalifornischen Staate beauftragt worden, unabhängig voneinander die Sachlage zu klären und die Ursachen der Katastrophe festzustellen. In dem Bericht, welcher dem Gouverneur übergeben wurde, empfahl das Komitee, in Zukunft in Kalifornien Sperrmauern nur noch unter der Aufsicht und Kontrolle des Staates errichten zu lassen.

Aus der Entscheidung des Sachverständigen-Ausschusses, der sich aus namhaften Ingenieuren und Baumeistern zusammensetzte, und der auf Grund von Ortsbesichtigungen und Zeugenvernehmungen das Urteil fällte, sind folgende Feststellungen zu entnehmen: Der Baugrund bestand aus zwei geologischen Schichten mit einer fehlerhaften Verbindungsschicht bei einer bedenklichen Schwäche des Fundamentfelsens. Der Tonschiefer, auf den etwa $^2/_3$ der Mauer fundiert waren, bestand aus weichem, arg zerklüftetem Gestein, das für Sickerwasser sehr aufnahmefähig war. Das rote Konglomerat des westlichen Drittels, das wie Fels aussah, war von geringer Druckfestigkeit und zerfällt in Wasser getaucht vollständig zu einer sandigen, flockigen Masse.

In konstruktiver Beziehung betont das Sachverständigen-Gutachten das Fehlen von Sickerröhren über den beiden Flügeln der Mauer und der Beobachtungsgänge, sodaß die Drainage in der Mauermitte nicht kontrolliert werden konnte. Daneben wurde der Mangel von Fugen und jedweder Verbindung mit dem Untergrund kritisiert.

Welche Lehren kann der Bauingenieur aus diesem traurigen Anlaß für die Konstruktion von Talsperren ziehen?

Von amerikanischen Fachleuten, die mit den örtlichen Verhältnissen vertraut sind, hört man, daß man in richtiger Erkenntnis der Bodenverhältnisse die Sperrmauer an eine andere Stelle hätte verlegen müssen. Wieweit die Folgerung richtig ist, daß man an der Einbruchstelle durch Errichtung einer aufgelösten Sperrmauer nach dem Ambursen- oder Bogenprinzip vor der Katastrophe bewahrtgeblieben wäre, bleibe dahingestellt.

Jedenfalls ist man heute ebensowenig berechtigt wie seinerzeit nach dem Einsturz der Gleno-Sperre, von der größeren Sicherheit einer Schwergewichtsmauer zu sprechen. Bei der Glenosperre wurden Konstruktions- und Materialfehler nachgewiesen. Im vorliegenden Falle sind schwerwiegende Konstruktionsfehler zu verzeichnen, die zur Erklärung des Einsturzes ausreichen.

Keineswegs ist man berechtigt, das Konstruktionssystem für die Katastrophe verantwortlich zu machen. Es scheint eine vollständige Verkennung der Eigenschaften des Baugrundes erfolgt zu sein, sonst wäre eine so mangelhafte Fundierung nicht zu verstehen.

Ob Materialfehler oder Mängel vorlagen, ist nicht festgestellt worden und wird sich wohl auch schwer feststellen lassen. Über die Verarbeitung des Betons wird berichtet, daß Sand und Kies aus einer Baugrube, so wie sie anfielen, entnommen wurden. Auf 1 cbm Beton kamen 240 kg Zement. Nach dem Aussehen der Bruchstücke zu schließen, scheint der verwendete Beton hinreichend gewesen zu sein. Die nach dem Bruche vorgenommenen Prüfungen haben eine mittlere Druckfestigkeit von rd. 170 kg/qcm ergeben.

Ganz unbegreiflich ist es, daß eine Mauer von beinahe 200 m Länge und 60 m Höhe ohne jedwede Anordnung von Fugen konstruiert wurde. Unter diesen Umständen ist es nicht zu verwundern, wenn Risse aufgetreten waren, bevor noch die volle Stauhöhe erreicht war.

Die wesentlichste Folgerung ist, daß wir, wie es bei deutschen und schweizerischen Talsperrbauten geschehen ist, den Bodenuntersuchungen die größte Aufmerksamkeit zuwenden müssen, und zwar nicht nur bei der Projektierung, sondern auch während des Baues. Nicht minder wichtig ist ein sicherer Anschluß der Konstruktion mit dem Untergrund und den seitlichen Hängen bei einer geeigneten, sorgfältig auszuführenden Drainage.

WIRTSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN.

Die Konjunktur Ende Mai 1928. In dem letzten Vierteljahrsheft des Instituts für Konjunkturforschung wird folgendes über die augenblickliche Wirtschaftslage gesagt:

Die Beschäftigung hat sich in den letzten Monaten zwar saisonmäßig gehoben, im übrigen aber ihren Stand nicht allgemein behaupten können. Insbesondere sind Produktion und Beschäftigung in den wichtigeren Verbrauchsgüterindustrien weiter gesunken; bei den Produktionsmittelindustrien konnte der verminderte Inlandsabsatz durch verstärkten Auslandsabsatz in gewissem Grade ausgeglichen werden.

Auftragseingänge und Rohstoffeinfuhr halten sich bei sinkender Tendenz noch auf hohem Stande. Jedoch wachsen die Lagervorräte — wenn auch letzthin vielleicht nur saisonmäßig — weiter an. Während die Umsatzmengen bisher stärker gestiegen sind als die Preise, verringern sich jetzt die Umsatzmengen bei steigendem Preisniveau. Die kurzfristigen Kredite, namentlich die Wechselziehungen, haben, bei verminderter Inanspruchnahme der Notenbanken, in Industrie und Handel zugenommen. Eine gewisse Erleichterung ergibt sich allerdings durch den Zufluß von Auslandskapital.

Im ganzen ist die gegenwärtige Konjunkturlage dadurch gekennzeichnet, daß die jahreszeitliche Aufwärtsbewegung der Wirtschaft eine Atempause gibt. Eine entscheidende Entspannung ist aber noch nicht eingetreten. Ohne die ausländische Kapitalzufuhr hätten die Spannungen sich wahrscheinlich verstärkt. Bei den in den letzten Jahren angewachsenen Kapitalreserven der Volkswirtschaft ist es freilich denkbar, daß sich während der saisonmäßig gegebenen Atempause die Liquidität der Wirtschaft verstärkt und so ein schärferer Rückschlag hintangehalten wird.

Die Beschäftigung im Tiefbaugewerbe. In dem Verwaltungsbericht der Tiefbau-Berufsgenossenschaft für das Geschäftsjahr 1927 werden über den Beschäftigungsgrad im Tiefbau folgende Angaben gemacht: Die von der Gesamtheit der Mitglieder für 1927 nachgewiesene Lohnsumme erreichte mit dem Betrage von rund 424 Millionen Reichsmark gegen rund 341 Millionen Reichsmark des vorangegangenen Jahres und gegen rund 300 Millionen Mark der höchsten Friedenslohnsumme im Jahre 1913 einen bisher nicht erreichten Höchststand. Das Anwachsen beruht gegenüber dem Vorjahre in erster Linie auf einer Zunahme der Beschäftigung, gegenüber dem Jahre 1913 aber nur auf einer Steigerung der Löhne. Denn die Zahl der Vollarbeiter, die mit 194 207 für 1927 zwar höher ist als die von 1926 mit 162 573, steht hinter der für 1913 mit 218 513 um 24 304 zurück, was um so bemerkenswerter ist, als jetzt ein Vollarbeiter-Tagewerk zu 8 Stunden gezählt wird, während es 1913 zu 10 Stunden gerechnet wurde. Bei Zugrundelegung einer gleichen Stundenzahl für den Tag würde das Zurückbleiben von 1927 hinter 1913 noch größer sein. Es geht hieraus hervor, daß — obwohl sonst fast alle Zahlen für 1927 höher, zum Teil beträchtlich höher als die für 1913 sind, 1927 im Tiefbau tatsächlich weniger gearbeitet wurde als 1913.

Bei diesem Vergleich wird allerdings vergessen, daß die Maschinenverwendung auf der Baustelle in den letzten Jahren außerordentlich zugenommen hat. Eine Abschätzung der Gesamtleistung im Tiefbau und der Vergleich mit 1913 erscheint unter diesen Gesichtspunkten aber kaum möglich zu sein.

Die Zahl der Vollarbeiter (berechnet aus der Zahl der in sämtlichen Betrieben durchschnittlich beschäftigten Personen bei einer angenommenen Arbeitszeit von 300 Tagen) stieg nach einem starken Abfall seit dem Jahre 1922, wo rund 158 000 Vollarbeiter errechnet wurden, seit 1924 wieder ununterbrochen an. Es waren im Tiefbau beschäftigt:

1924	128 388	
1925	146 870	
1926	162 573	
1927	194 207	Vollarbeiter.

Die Lohnsummen stiegen entsprechend

von 1924	194,8	Millionen Reichsmark
1925	295,2	„ „
1926	341,2	„ „
auf 1927	424,3	„ „

Unfälle im Tiefbaugewerbe. Nach dem Bericht der Tiefbau-Berufsgenossenschaft ist die Zahl der Unfallmeldungen in den letzten Jahren erheblich gestiegen. Schon das Jahr 1926 zeigte ein Anwachsen der Unfallmeldungen, wie es bis dahin noch nie hatte beobachtet werden können. Diese Bewegung setzte sich 1927 fort. Es wurden Unfälle gemeldet:

1913	21 817
1924	16 084
1925	20 975
1926	30 268
1927	39 756

(Die Zahl für 1927 ist noch nicht vollständig, so daß hier noch eine Steigerung eintreten wird.)

Die Steigerung beträgt gegenüber dem Vorjahre 33,7 vH., n Verhältnis zu 1925 haben sich die Unfallmeldungen fast verdopp und gegenüber 1913 ist eine Steigerung von rund 85 vH. eingetre Die Gründe hierfür sind einmal auf die in größerem Umfange erfo Beschäftigung Erwerbsloser, die mit den Gefahren im T bau nicht vertraut sind, zurückzuführen, sie müssen aber auch einer weiteren Auswirkung der Bestimmungen des zweiten Gese über Änderungen in der Unfallversicherung vom 14. Juli 1925 (RGB S. 97) erblickt werden, von denen namentlich die Vorschrift, won Unfälle auf dem Wege von und zu der Arbeit als Betriebsunfälle gel im Kreise der Versicherten inzwischen volle Beachtung gefunden hat. wurden 1927 über 1300 Wege-Unfälle gemeldet gegen 580 im Vorja

Andererseits wurde aber häufiger als bisher festgestellt, Firmen mit der Ausführung von Tiefbauarbeiten beauftragt wa denen es an der erforderlichen Erfahrung, an Geräten und an B hölzern fehlte. Sie hatten die Aufträge meist infolge ihrer au gewöhnlich niedrigen Angebote erhalten. Vom Standpunkt Unfallverhütung würde es zu begrüßen sein, wenn bauvergebenden Behörden die ausgeschriebenen Arbei nicht so oft den billigsten Anbietern übertragen, sond stets an Hand des Kostenanschlages vorher genau prüf würden, ob es überhaupt möglich ist, die Arbeiten den geforderten Preis so auszuführen, wie es sowohl Interesse des Baues als auch der Unfallverhütung forderlich wäre.

Die Steigerung der Zahl der Unfallmeldungen erfolgte aus die Gründen nicht im gleichen Verhältnis wie die Zahl der Arbeitend sondern verlief erheblich schneller. Auf je 100 Vollarbeiter berech ergeben sich für die gemeldeten Unfälle folgende Zahlen:

1913	9,98
1924	12,53
1925	14,28
1926	18,62
1927	20,47

Entgegengesetzt verläuft aber seit 1925 die Bewegung in Zahl der entschädigungspflichtig gewordenen Unfälle. Das änderungsgesetz von 1925 entstand unter dem Grundsatz, daß Sachleistungen (d. h. Heilbehandlungen) der Vorrang vor Geldleistungen (Rente usw.) gebühre. So ist dann auch der An der entschädigten Unfälle an den gemeldeten gesunken. Er bet 1913: 13,91 vH. der gemeldeten Unfälle, und stand

1924	auf 10,49%,
1925	„ 10,61%,
1926	„ 8,53%,
1927	„ 6,18%.

Über die Entwicklung der reinen Geldleistungen gibt nachstehe Übersicht über die Entschädigungszahlungen Aufschluß:

1913	wurden	3 131 200 M.
1924	„	1 992 400 RM.
1925	„	3 485 300 RM.
1926	„	4 836 000 RM.
1927	„	5 413 800 RM.

für Renten aller Art ausgegeben.

Die Notstandsarbeiten im Tiefbau. Auch im Jahre 1927 war na dem Bericht der Tiefbau-Berufsgenossenschaft die Zahl der Fa arbeiter noch immer gering gegenüber der der Notstandsarbeiter a allen möglichen Berufen, die noch andauernd bei Tiefbauarbeiten schäftigt werden mußten. Die schon aus früheren Jahren bekannt Ursachen für das häufige Vorkommen oft ganz unerwarteter Unfä sind unter diesen Verhältnissen bestehen geblieben. Die Notstan arbeiter sind vielfach gegen die Betriebsgefahren gleichgültig und s der Unfallmöglichkeiten meistens auch gar nicht bewußt. Sie komm aus anderen Berufen und sind in bezug auf die Gefahrenquellen ei Tiefbaubetriebes ganz unerfahren; sie glauben, daß bei Erdarbeit überhaupt keine Unfallmöglichkeit ernster Natur vorliegt. Leid müssen die Notstandsarbeiter, wenn sie sich im Lau der Zeit einigermaßen in die Betriebsverhältnisse ein arbeitet und die Betriebsgefahren etwas kennengeler haben, nach einer bestimmten Zeit wieder ausscheide um anderen Erwerbslosen Platz zu machen. Dem Betrie unternehmer erwächst daraus die sich ständig wiederholende La die neuen Arbeiter immer wieder neu anlernen zu müssen, was um schwieriger ist, wenn nicht einmal die Genehmigung zu erhalten wenigstens für besonders wichtige und gefährliche Arbeiten — Ausschalung, Maschinenführung, Herstellung und Instandhaltu der Betriebseinrichtungen — die unbedingt nötige Zahl von Fa arbeitern einstellen und behalten zu dürfen. Bei einer Tiefbaufir waren bei einem Straßenbau mit sehr schwierigen Fels- und Steigun verhältnissen unter den 200 Arbeitern nicht weniger als 66 Ber vertreten. Ähnliche Zahlen würde man für noch viele andere Betrie ermitteln können. Zu den Arbeiten für die Lahnkanalisierung wurd Erwerbslose mit oft so weitem Anmarsch beordert, daß für sie ka noch die Zeit zu ausreichender Nachtruhe verblieb.

Solche Verhältnisse vermehren natürlich die Zahl der Unfälle ordentlich, während andererseits diejenigen Versicherten, die arbeiter und ständige Tiefbauarbeiter sind, der Unfallverhütung in steigendem Grade Verständnis und Beachtung entgegenbringen.

Gesetzgebung.

Gesetz vom 23. März 1928 (RGBl. I S. 109) über die Weiter- ng von Übergangsvorschriften in der Arbeitslosenversicherung n der Krisenunterstützung.

Gesetz vom 29. März 1928 (RGBl. I S. 116) über Leistungen in der liden- und Angestelltenversicherung. Die Leistungen werden ufgesetzt.

Gesetz vom 29. März 1928 (RGBl. I S. 117) zur Änderung der nsversicherungsordnung des Angestelltenversicherungsgesetzes und Reichsknappschaftsgesetzes.

Verordnung vom 3. April 1928 (RGBl. I S. 138) zur Durchführung Gesetzes über Leistungen in der Invaliden- und Angestellten- cherung.

Verordnung vom 31. März 1928 (RMBl. Nr. 17) über die Einrei- g vereinfachter Belege über den Steuerabzug vom Arbeitslohn las Kalenderjahr 1928. Für die am 31. Dezember 1928 in einem stverhältnis stehenden Arbeitnehmer hat der Arbeitgeber auf der kseite der Steuerkarte eine Lohnsteuer-Bescheinigung auszu- eiben. Für die im Kalenderjahr 1928 vor dem 31. Dezember 1928 eschiedenen Arbeitnehmer hat der Arbeitgeber vereinfachte Lohn- er-Überweisungsblätter auszuschreiben. Hierzu Erlaß des Reichs- nzministers vom 31. März 1928 — IIIe 1200 — (RStBl. Nr. 9).

Gesetz vom 12. März 1928 (RGBl. I S. 61) über die weitere Hinaus- bung der Bindung einzelner Länder und Gemeinden an die nach Reichsbewertungsgesetze festgestellten Einheitswerte. Das Gesetz ichtigt den Reichsminister der Finanzen, auf Antrag eines Landes estimmen, daß das Land die nach dem Reichsbewertungsgesetze estellten Einheitswerte für 1928 seinen Realsteuern noch nicht unde zu legen braucht. Die Notwendigkeit ergibt sich daraus, der frühestmögliche Termin für das Inkrafttreten der Realsteuer- nengesetze der 1. April 1929 sein wird.

Verordnung vom 26. März 1928 (RGBl. I S. 114) über den Mindest- der im Rechnungsjahr 1928 für die Förderung des Wohnungsbaues itzustellenden Mittel. Wie in den Vorjahren müssen die Länder der Hauszinssteuer zur Förderung der Bautätigkeit mindestens , der Friedensmiete zur Verfügung stellen.

Rechtsprechung.

Das Arbeitsgericht darf die fehlende Zustimmung des Betriebsrats der Kündigung eines Betriebsratsmitgliedes nur dann ersetzen, n feststeht, daß der Arbeitgeber mit der Kündigung nicht bezweckt, Betriebsratsmitglied wegen Erfüllung seiner Betriebsratspflichten benachteiligen. Die Zustimmung zur Kündigung wirkt nicht zurück den Zeitpunkt des Ausspruchs der Kündigung. (Entscheidung des desarbeitsgerichts Leipzig vom 20. Okt. 1927 — Arb.R.B. 1/27.) esehen von Ausnahmefällen bedarf der Arbeitgeber zur Kündigung s Betriebsratsmitgliedes der Zustimmung des Betriebsrats. 6 Betriebsräteges.) Versagt der Betriebsrat die Zustimmung, so n sie durch das Arbeitsgericht ersetzt werden. Das Arbeitsgericht die Zustimmung nicht ersetzen, wenn festgestellt wird, daß der eitgeber durch die Kündigung gegen seine Verpflichtung verstößt, Betriebsratsmitglied wegen Erfüllung seiner Betriebsratspflichten t zu benachteiligen. (§§ 97; 95-Betriebsräteges.)

Ein solcher Verstoß liegt dann nicht vor, wenn das entlassene riebsratsmitglied sich zu Beleidigungen und Bedrohungen von arbeitern hat hinreißen lassen. Ein solches Verhalten läuft den pflichtungen eines Betriebsratsmitgliedes zuwider, selbst wenn die arbeiter nach dessen Meinung den Interessen der Mehrheit zuwider- deln.

Die Kündigung bewirkt durch einseitige Erklärung die Auflösung Vertragsverhältnisses. Bedarf die Kündigung eines Betriebsrats- gliedes der Zustimmung des Betriebsrats, so ist eine rechtswirksame digung erst dann vorhanden, wenn die Kündigungserklärung und Zustimmung vorliegen. Die ohne Zustimmung ausgesprochene digung ist unwirksam. Wird die Zustimmung nachträglich durch Betriebsrat erteilt oder durch das Arbeitsgericht ersetzt, so wirkt nicht auf den Zeitpunkt des Ausspruchs der Kündigung zurück. Zulassung der Rückwirkung würde unter Umständen, bei Lang- rigkeit des Zustimmungsverfahrens, zum Nacheil des Gekündigten unbestimmte Zeit eine unklare Rechtslage zur Folge haben. Der eitgeber muß daher in solchem Fall nach erfolgter Zustimmung Kündigung wiederholen.

Arbeitsordnungsstrafen sind Vertragsstrafen, sie sind nur bei Ver- lden verwirkt. Wird bei Streitfällen das Arbeitsgericht angerufen, so die zu bestrafenden Arbeitnehmer und die Höhe der gegen sie beab- sichtigten Strafen anzugeben. (Entscheidung des Landesarbeitsgerichts Breslau vom 29. Nov. 1927-15a T 7/27.) Sofern in einem Betrieb Strafen vorgesehen werden, muß die Arbeitsordnung Bestimmungen enthalten über die Art und Höhe derselben, über die Art ihrer Festsetzung und, wenn sie in Geld bestehen, über deren Einziehung und den Zweck, für welchen sie verwendet werden sollen. (134b, Ziff. 4, Reichsgew.-Ordn.) Die Festsetzung der Strafen erfolgt durch den Arbeitgeber gemeinsam mit dem Betriebsrat. Bei Streitfällen entscheidet das Arbeitsgericht. (§ 80 Betriebsräteges.)

Wenn der Arbeitnehmer sich der Arbeitsordnung und damit der in ihr vorgesehenen Strafmöglichkeit im Interesse des Betriebes unterordnet, so wird Maß und Art der Unterordnung nicht durch eine vom Staat auf den Arbeitgeber übertragene Zwangsgewalt, sondern lediglich durch eine Vereinbarung bestimmt. Die Strafen der Arbeitsordnung sind daher Vertragsstrafen, sie sind nur verwirkt, wenn Verschulden vorliegt. Lehnt der Arbeitgeber entgegen der Anregung des Betriebsrats den vorzeitigen Arbeitsschluß am Verfassungstage ab, so mußten die Arbeitnehmer volle Arbeit leisten. Nach der Arbeitsordnung sind alle Wochentage Arbeitstage, mit Ausnahme der gesetzlichen Feiertage, zu welchen in Preußen der Verfassungstag nicht gehört. Die Arbeitnehmer, welche trotzdem am Verfassungstage die Arbeit vorzeitig verlassen haben, sind der bewußten Pflichtverletzung schuldig, da die erfolglosen Verhandlungen des Betriebsrats mit dem Arbeitgeber ihnen bekannt waren.

Verweigert der Betriebsrat seine Zustimmung zu der damit verwirkten Bestrafung, so entscheidet das Arbeitsgericht. (§ 80 Betriebsräteges.) Dem Arbeitsgericht muß aber bekannt sein, wer bestraft werden soll. Ein allgemeiner Antrag, die in Frage kommenden Leute zu bestrafen, genügt nicht. Vielmehr muß der Arbeitgeber genau angeben, welche Arbeitnehmer im einzelnen und in welcher Höhe bestraft werden sollen.

Der Kündigungsschutz des Betriebsratsmitgliedes gemäß §§ 95, 96, 97 Betriebsräteges. wird durch eine vertraglich jederzeit zulässige Kündigung nicht ausgeschlossen. Nachträglicher Verzicht auf den Kündigungsschutz ist zulässig. Die widerspruchslose Entgegennahme der Kündigung genügt nicht. (Entscheidung des Landesarbeitsgerichts Mannheim vom 16. Nov. 1927. ABR. 21/27.) Abgesehen von Ausnahmefällen bedarf der Arbeitgeber zur Kündigung eines Betriebsratsmitgliedes der Zustimmung des Betriebsrats, die bei dessen Weigerung durch das Arbeitsgericht ersetzt werden kann. (§§ 95. 96, 97 Betriebsräteges.) War nach dem Arbeitsvertrag eine Kündigungsfrist nicht einzuhalten, demnach vertraglich die Kündigung fristlos jederzeit zulässig, so ist trotzdem die Zustimmung des Betriebsrats erforderlich, weil eine ordentliche Kündigung in Frage steht. Nur bei der gesetzlich zulässigen Kündigung ohne Frist aus wichtigem Grunde entfällt das Erfordernis der Zustimmung. (§ 96, Abs. 2, Ziff. 3, Betriebsräteges.)

Dagegen kann das Betriebsratsmitglied nachträglich auf den Kündigungsschutz verzichten. Ein solcher Verzicht liegt noch nicht in der widerspruchslosen Entgegennahme der ohne Zustimmung des Betriebsrats ausgesprochenen Kündigung. Hat jedoch das Betriebsratsmitglied nach seiner Entlassung seine Steuer- und Invalidenkarte, sowie seine Arbeitsbescheinigung entgegengenommen und ein Zeugnis mit der Angabe des Grundes seiner Entlassung verlangt, so kann dieses Verhalten nicht anders gedeutet werden, als daß er seiner Entlassung zugestimmt hat. Er kann daher gegen seine Kündigung nicht mehr mit der Begründung Einspruch erheben, daß die Zustimmung des Betriebsrats gefehlt habe.

Eine Gleisanlage ist kein wesentlicher Bestandteil des Fabrikgrundstücks. Das dem Verkäufer vorbehaltene Eigentum verbleibt diesem auch nach dem Einbauen der Gleisanlage. (Entscheidung des Reichsgerichts, V. Civilsenat, vom 10. Dez. 1927 — V 513/27.) Bestandteile einer Sache, die voneinander nicht getrennt werden können, ohne daß der eine oder der andere zerstört oder in seinem Wesen verändert wird, können nicht Gegenstand besonderer Rechte sein. Zu den wesentlichen Bestandteilen eines Grundstückes gehören die mit dem Grund und Boden fest verbundenen Sachen.

Nach Ansicht des Reichsgerichts ist die Anschlußgleisanlage einer Fabrik kein wesentlicher Bestandteil des Fabrikgrundstücks. Die Gleisanlage läßt sich leicht vom Grundstück entfernen. Nicht nur das Grundstück, sondern auch die die Gleisanlage bildenden Teile bleiben dabei unversehrt. Die Zusammensetzung und Verbindung dieser Teile kann jederzeit wieder erfolgen. Ausschlaggebend ist, ob nach der Verkehrsanschauung eine Sache dadurch, daß sie Bestandteil einer anderen Sache wird, ihre wirtschaftliche Bedeutung verliert oder eine erhebliche Einbuße erleidet. Dies trifft bei einem Fabrikanschlußgleise nicht zu. Die Gleisanlage wird auch nicht etwa durch stärkere Abnutzung zum wesentlichen Bestandteil des Fabrikgrundstücks. Dies würde nicht der Verkehrsanschauung entsprechen.

Wird die Gleisanlage sonach nicht wesentlicher Bestandteil des Fabrikgrundstücks, so können an ihr besondere Rechte bestehen. Das etwa dem Verkäufer bis zur vollen Zahlung des Kaufpreises an der Gleisanlage vorbehaltene Eigentum verbleibt diesem. Wegen Verbindlichkeiten des Eigentümers des Fabrikgrundstücks kann in die Gleisanlage nicht vollstreckt werden.

PATENTBERICHT.

Wegen der Vorbemerkung (Erläuterung der nachstehenden Angaben) s. Heft 1 vom 6. Januar 1928, S. 18.

A. Bekanntgemachte Anmeldungen.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 15 vom 12. April 1928.

Kl. 19 a, Gr. 11. Sch 71090. Albert Schwesig, Buer i. W., Bekeradstraße 1, u. Heinrich Höncke, Essen, Ruhr, Mülheimer Str. 53. Schienenbefestigung mit aus Walzeisen hergestellter Unterlegplatte und darin verschiebbarer, keilartig wirkender Klemmplatte. 24. VII. 24.

Kl. 20 i, Gr. 4. G 72006. Gutehoffnungshütte Oberhausen Akt.-Ges., Oberhausen, Rhld. Doppeltes Herzstück. 17. XII. 27.

Kl. 20 i, Gr. 11. O 16957. Orenstein & Koppel Akt.-Ges., Berlin SW 61, Tempelhofer Ufer 23/24. Signalhebel für Kraftstellwerke. 29. XI. 27.

Kl. 20 i, Gr. 35. N 26818. Dipl.-Ing. Alfred Nitschke, Berlin-Charlottenburg, Rosinenstr. 18, u. Robert Münzberg, Ohlau. Sicherheitsvorrichtung zur Sicherung von Streckenarbeitern. 14. V. 27.

Kl. 20 i, Gr. 41. E 35021. Eisenbahnsignal-Bauanstalten Max Jüdel, Stahmer, Bruchsal, Akt.-Ges., Braunschweig. Anordnung zur Überwachung einer Eisenbahnstrecke. 17. XII. 26.

Kl. 35 b, Gr. 3. D 51515. Demag Akt.-Ges., Duisburg. Wippkran. 20. X. 26.

Kl. 37 a, Gr. 4. T 32835. Torkret Gesellschaft m. b. H., Berlin SW 48, Verl. Hedemannstr. 11. Verfahren zum Herstellen von Wänden; Zus. z. Anm. T 31734. 31. XII. 26.

Kl. 37 c, Gr. 10. A 50187. Josef Angerstein, M.-Gladbach, Rheydter Str. 177 a. An Dachsparren zu befestigender Leiterhaken, Blitzableiterstütze oder ähnliche Vorrichtung für Ziegeldächer. 28. II. 27.

Kl. 80 a, Gr. 48. H 103452. Ernst Hoffmann, Wien; Vertr.: Dipl.-Ing. M. Auerbach, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Form zur Herstellung von Eisenbetonträgern trapezförmigen Querschnitts. 9. IX. 25.

Kl. 80 b, Gr. 8. Sch 71732. Rudolf Schnabel, Berlin W 50, S... chernstr. 17. Verfahren zur Herstellung eines hochfeu... festen Zements. 6. X. 24.

Kl. 80 b, Gr. 25. P 51707. Hermann Plauson, Hamburg, Hagedo... straße 51. Verfahren zur Herstellung hartzäher Kur... asphaltmassen für Straßenbauzwecke. 17. XI. 25.

Kl. 81 e, Gr. 29. L 64690. Arnold Redler, Flour Mills, Sharpn... Docks, Gloucester, Engl.; Vertr.: L. Schiff u. Dipl.-I... G. Bueren, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. Höhenförde... für Schüttgut; Zus. z. Pat. 453829. 16. XII. 25.

Kl. 81 e, Gr. 124. M 91614. Demag Akt.-Ges., Duisburg. Anl... zum Beschicken von Hochbunkern. 7. X. 25.

B. Erteilte Patente.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 15 vom 12. April 1928.

Kl. 19 b, Gr. 2. 459367. Emile Louis Champion, Plan D'Aups ... St. Zacharie, u. Antoine Alexandre Guillaume He... Terrisse, Paris; Vertr.: Dr.-Ing. B. Monasch, Pat.-An... Leipzig. Fahrbarer Schienenreiniger. 11. IX. 23. C 339... Frankreich 25. XI. 22.

Kl. 20 h, Gr. 4. 459369. Gesellschaft mit beschränkter Haftung ... Oberbauforschung, Berlin SW 11, Europahaus. Wirb... stromgleisbremse. 10. II. 25. B 118061.

Kl. 20 i, Gr. 8. 459256. E. Hesse G. m. b. H., Berlin-Rosenth... Weiche mit federnder Zunge, insbes. für Straßenbahn... 7. II. 26. H 105313.

Kl. 84 a, Gr. 6. 459337. Maschinenbau-Akt.-Ges. vormals Star... & Hoffmann, Hirschberg, Schles. Absperrorgan für Rol... leitungen großen Durchmessers. 25. III. 25. B 118863.

MITTEILUNGEN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR BAUINGENIEURWESEN.

Geschäftsstelle: BERLIN NW 7, Friedrich-Ebert-Str. 27 (Ingenieurhaus).
Fernsprecher: Zentrum 15207. — Postscheckkonto: Berlin Nr. 100329.

Berufsausbildung des akademischen Nachwuchses im Ingenieurbauwesen.

(Fortsetzung von Seite 396.)

VI. Beispiel aus der Baustoffherstellung.

Eine kleine Baumaterialienfabrik hatte vor Kriegsausbruch u. a. Zementdachziegel hergestellt, täglich 2000 Stück. Während des Krieges mußte die Fabrikation eingestellt werden und konnte bis 1926 nicht wieder aufgenommen werden. Jetzt soll das geschehen.

Ist das anzuraten? Welches sind die ausschlaggebenden Gesichtspunkte für die Entscheidung und wieviel Anlage- und Betriebskapital dürfte erforderlich sein, wenn täglich 2000 oder 10 000 Stück gefertigt werden sollen?

Die Aufgabe ist möglichst nach bestimmten Verhältnissen irgendeiner Stadt oder Gemeinde durchzurechnen.

VII. Beispiel aus der Betriebswirtschaft. (Doktorarbeiten.)

a) Welches sind die gebräuchlichsten Systeme für die Ermittlung, den Nachweis und die Rechnungslegung der Baukosten bei Ingenieur- und Hochbauten?
b) Welches sind die zweckmäßigsten Verfahren für die Materialverwaltung?
c) Lohnrechnung und Lohnzahlung unter Berücksichtigung neuzeitlicher Durchschreib- und Buchungsverfahren.
d) Die Schriftgutverwaltung (Registratur) in Bauunternehmungen.
e) Bauabrechnung in staatlichen und privaten Betrieben unter dem Gesichtspunkt der Normung.
f) Der Einheitsbauvertrag.

Zu Frage 3: Zum Teil dringend nötig, unter allen Umständen aber erwünscht.

Die Technische Hochschule soll das akademische Wissen vermitteln, das nötig ist, um naturwissenschaftliche Erkenntnisse gemeinwirtschaftlich zu verwerten; sie soll aber auch das Sonderwissen vermitteln, das nötig ist, um auf den einzelnen Fachgebieten zu einer tieferen Erkenntnis der Naturgesetze und dadurch zu höheren Leistungen und schärfster Sparwirtschaft mit Menschen-, Stoff- und Kapitalverbrauch zu gelangen.

Auf der Technischen Hochschule berühren sich die staatswirtschaftlichen Interessen, den heranwachsenden Gliedern der Nation die allgemeine Grundlage für Höchstleistungen auf technischem Gebiete zu vermitteln, aufs engste mit den privatwirtschaftlichen Interessen, Ingenieure heranzubilden, die befähigt sind, die Ergebnisse der wissenschaftlichen Forschung in die Praxis umzusetzen.

Für das Leben aber genügt die einseitige Vermittlung der K... kenntnis der mechanischen und physikalischen Vorgänge nicht. De... Stoff steht ja der Geist gegenüber.

Soweit als Träger des Geistes der Mensch oder die menschlic... Gesellschaft in der Nation eine Rolle spielen, gelten besondere Gesetz... Sie zu erforschen und zur Regelung der Beziehungen zwischen d... Menschen auszuwerten, muß Ziel auch der Techniker sein.

Im Leben der Gesellschaft spielen die Begriffe Wert, Besitz u... Eigentum, Pflicht und Recht, Leistung und Gegenleistung, Kapit... und Arbeit eine wesentliche Rolle. Ihre Beziehungen zueinander ... einzeln oder gruppenmäßig — bilden den Begriff der Wirtschaftlic... keit. Wirtschaftliches Handeln hat daher zur Voraussetzung, daß m... in diesen Begriffen abstrakt zu denken vermag. Nur dann läßt si... greifbare (konkrete) Wirtschaftlichkeit in den Lebenskörper der G... sellschaft bringen.

Die Mehrzahl der Techniker steht der juristischen und ka... männischen Denkweise fremd gegenüber, weil sie ihnen bisher leh... mäßig nicht erschlossen worden ist. Sie lernen sie meist erst in d... Praxis kennen und müssen oft erhebliches Lehrgeld dafür zahle... vielfache Leerlaufarbeit, auch heftige Reibungen und unfruchtba... Streitigkeiten sind die Folge. Unser Volk ist verarmt, unsere Wi... schaft hat schwer zu kämpfen; darum darf kein Mittel versäumt werde... den Wirkungsgrad geistiger Arbeit zu erhöhen.

Folgende Vorlesungen halte ich für die dringlichsten:

Handelsrecht, Arbeitsrecht, Steuerrecht, Bilanzlehre, Betriebswirtschaftslehre (Betriebsstatistik), Quellenkunde der Rohstoffe.

(Fortsetzung folgt.)

Mitgliederverzeichnis.

Für die Mitglieder wie für die Geschäftsstelle der Deutsch... Gesellschaft für Bauingenieurwesen ist es unangenehm, wenn die A... schriften im Mitgliederverzeichnis des Jahrbuches und in der M... gliedkartei der Geschäftsstelle falsch sind.

Allen Mitgliedern sind Vordruckkarten zugesandt worden, ... bei der Zusammenstellung des Mitgliederverzeichnisses für das Jah... buch 1928 als Unterlage dienen sollen. Mitglieder, die diese Vordruc... karte noch nicht ausgefüllt und an die Geschäftsstelle zurückgeschic... haben, werden gebeten, dies umgehend zu tun; für die Angaben d... Titel und Berufsbezeichnungen verwende man bitte die auf der Ka... vorgeschlagenen Abkürzungen.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimrat Dr.-Ing. E. h. M. Foerster, Dresden. — Verlag von Julius Springer in Berlin W.
Druck von H. S. Hermann & Co., Buchdruckerei G. m. b. H., Berlin SW 19, Beuthstraße 8.

DER BAUINGENIEUR

Jahrgang 22. Juni 1928 Heft 25

SCHWINGUNGEN VON FUNDAMENTEN ROTIERENDER MASCHINEN.

Beobachtungsergebnisse eines Modellversuches und Vergleich derselben mit der Theorie.

Von Dr. Ing. Paul Müller, Düsseldorf, Mitglied der Zentralverwaltung der Bauunternehmung Carl Brandt.

Die Versuchsergebnisse sollen zur empirischen Bestätigung . Klärung folgender bislang in der einschlägigen Literatur veise umstrittener Fragen dienen:

1. Wie verhält sich ein aus mehreren Konstruktionsgliedern zusammengesetztes Fundament gegenüber den Resonanzerscheinungen, d. h.
   a) Tritt die Resonanz der Einzelglieder bei Übereinstimmung der nach der vulgären Formel $n = \frac{299{,}1}{\sqrt{\delta}}$ errechneten Eigenfrequenz mit der Frequenz der Antriebsimpulse ein, wobei δ die „statische Durchbiegung" der Einzelglieder bedeutet, bezw. wie verhält sich das Modell gegenüber den Ergebnissen der genauen Theorie der Biegungsschwingungen?
   b) Schwingt das „Fundament als Ganzes", d. h. der Massenmittelpunkt in Resonanz, sobald in der Formel $n = \frac{299{,}1}{\sqrt{\delta}}$ diejenige Verschiebungsgröße, welche aus dem Prinzip der virtuellen Energie abgeleitet werden kann, erscheint?[1]
   c) Löst der sinoidische Motorimpuls auch Resonanzerscheinungen aus, sobald die Eigenschwingungszahl das n-fache oder der n-te Teil der Impulszahl ist?
2. Übt überhaupt und inwieweit eine exzentrisch rotierende mit dem Fundament fest verbundene Masse einen Einfluß auf die Eigenschwingungsfrequenz des Fundamentes aus? (Abhängigkeit der Eigenfrequenz von der Amplitude[2]!)
3. Welche Bahn beschreibt der Massenmittelpunkt des Fundamentes bei den verschiedenen Schwingungszuständen?[3]

Das Modell.[4]

(Siehe Abb. 1 und 2)

Der Fundamentrahmen.

Um obige Fragen möglichst eindeutig empirisch zu beworten, wurden unter ziemlich restloser Ausschaltung aller grundlegenden theoretischen Bedingungen störenden Einse allereinfachste Verhältnisse am Modell gewählt und eres in seinen Querschnitten so bemessen, daß relativ große mänderungen auftraten, damit die Schwingungsausschläge großer Genauigkeit nach Größe und Richtung wahrgemen und die Frequenzen hinreichend sicher gemessen len konnten. Die statischen und dynamischen Biegungsspannungen sowie die übrigen spezifischen Beanspruchungen blieben innerhalb der Proportionalitätsgrenze.

Als Material für das Modell wurde vollkommen trockenes, durch einen Schellacküberzug gegen Feuchtigkeitseinflüsse geschütztes Mahagoniholz genommen, dessen Elastizitätsmodul für Biegung sich aus vorher durchgeführten Biegungsversuchen zu rund $E = 140\,000$ bis $E = 128\,000$ kg/cm² entsprechend den Biegungsspannungen $\sigma_b = 20$ bis 120 kg/cm² ergab[5]. Das

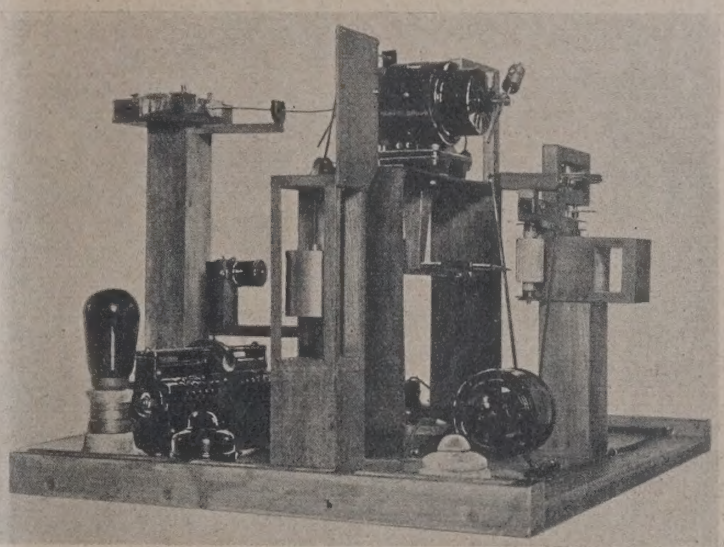


Abb. 1. Lichtbild der gesamten Modellanlage, aufgenommen von der Seite des Schwingungszeichners aus.

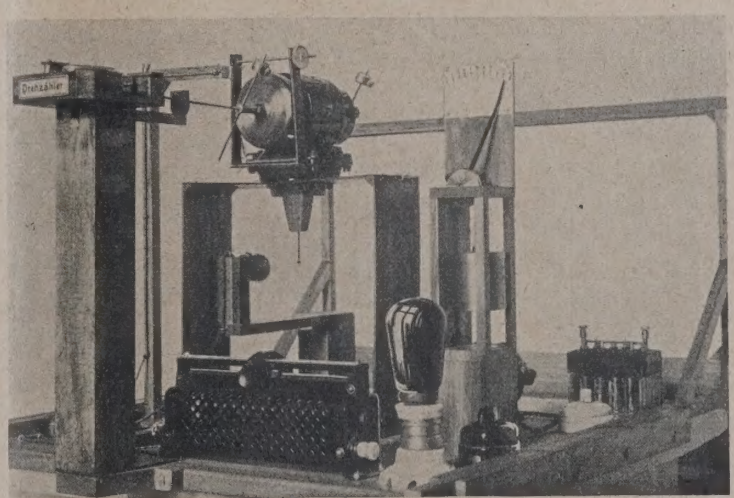


Abb. 2. Lichtbild der gesamten Modellanlage, aufgenommen von der Seite des Drehzählers aus.

[1] Vergl. hierzu: Prof. Hawraneck, Schwingungen von Brücken. Eisenbau 1914, Heft 7 sowie Dipl.-Ing. Wingerter, Eigenschwingen von Turbinenfundamenten, Der Bauingenieur 1927, Heft 28.

[2] Vergl. hierzu: Georg Duffing, Erzwungene Schwingungen bei änderlicher Eigenfrequenz und ihre technische Bedeutung, mlung Vieweg & Sohn, Braunschweig, Heft 41/42.

[3] Vergl. hierzu: Dr.-Ing. Rausch, Zur Schwingungsfrage, Der ningenieur 1927, Heft 50.

[4] Daß an großen Maschinenfundamenten der Praxis Versuche Messungen naturgemäß nur innerhalb ganz bestimmter, eng gener Grenzen vorgenommen werden können, erhellt z. B. aus Aufsatz im Heft 9/1928 dieser Zeitschrift.

[5] Über die Abnahme des Elastizitätsmoduls des Modellholzes mit zunehmender Biegungsbeanspruchung vergleiche man die Ausführungen beim II. Versuch.

Fundament ist als Zweigelenkrahmen durchgebildet; Ständer und Riegel haben den gleichen Querschnitt von 8 cm Breite und 0,26 cm Stärke. Das Trägheitsmoment bezogen auf die wagerechte Schwerachse beträgt demgemäß 0,0117 cm^4. Die theoretische Stützweite (Entfernung der Zapfenmitten der Auflagergelenke) sowie die theoretische Höhe, gemessen von Mitte Auflagergelenk bis Mitte oberer Querriegel, sind einander gleich und gleich 25 cm. Die Gelenke, deren Reibungseinflüsse auf die Formänderung und somit auf die Eigenfrequenz des Rahmens, wie Vorversuche ergaben, erheblich sein können, sind in feinmechanischer Ausführung so konstruiert, daß die theoretischen Auflagerbedingungen bis auf einen kleinen, nicht zu beseitigenden Rest von Reibung erfüllt werden (siehe Abb. 3).

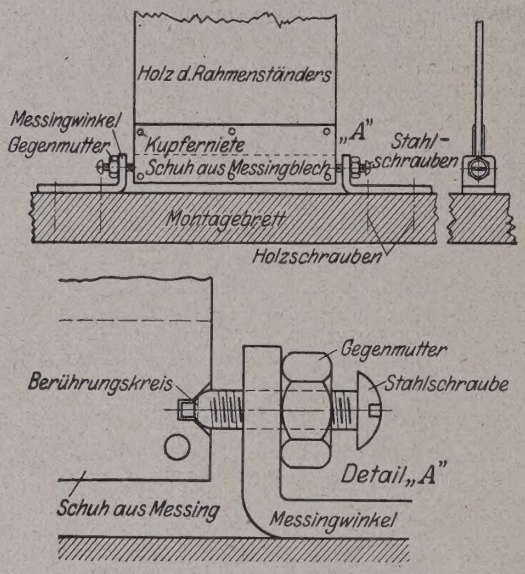


Abb. 3. Fußgelenk des Rahmens.

In den Ecken sind Riegel und Ständer durch kleine voutenförmige Hölzer miteinander verleimt und verschraubt.

Von der Mitte des oberen Querriegels führt ein abnehmbarer Arm senkrecht nach unten, so daß der Massenmittelpunkt des Systems, welcher bei den gewählten Abmesssungen in $^1/_3$ der Höhe der senkrechten Symmetrieachse von oben gemessen liegt, praktisch greifbar gebildet ist. In diesem Arm ist in der Mittelebene des Rahmens ein Haken eingeschraubt, so daß eine durch ein zentrisch aufgehängtes Gewicht erzeugte Kraft P senkrecht unmittelbar und wagerecht mittelbar unter Verwendung einer Seilrolle, welche auf einem seitlichen Ständer von entsprechender Höhe läuft, im Massenmittelpunkt zur Wirkung gelangen kann. Das Gewicht besteht aus einer Messinghülse mit Bleieinlagen, so daß die Kräfte $P_1 = 0{,}1465$; $P_2 = 0{,}3915$; $P_3 = 0{,}6355$ und $P_4 = 0{,}8820$ kg ausgeübt werden können. Der Massenmittelpunkt selbst wird unter Verwendung eines zweiten gleichartigen Armes durch eine kleine Kugel, welche auf einem starren, in den hölzernen Arm eingeschraubten Stahlstäbchen sitzt, gebildet. Dieses Kügelchen dient zur Erzeugung eines scharfen Schattenbildes auf einem in zweckmäßiger Entfernung angeordneten Schirm (siehe Abb. 4). Der Schirm besteht aus einem mit durchscheinendem weißen Papier bespannten Rahmen und kann in Führungsleisten parallel zur Drehachse des später beschriebenen Motors verschoben werden, so daß eine scharfe Einstellung des Schattens möglich ist. Beobachtung und Festhaltung der Schwingungsfigur durch Photographie der Rückseite des Schirmes oder durch direkte Einwirkung des Schattenbildes auf lichtempfindliches Papier wurden durch diese „Schirm"-Vorrichtung ermöglicht.

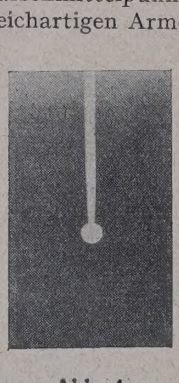


Abb. 4. Schattenbild des Massenmittelpunktes. (Negativ!)

In der theoretischen rechten oberen Rahmenecke des Modells ist ein weiterer Haken angebracht, so daß mittels eines zweiten Ständers, welcher in entsprechender Höhe ebenfalls eine Seilrolle trägt, eine Kraft H horizontal am oberen Querriegel angreifen kann. Diese Vorrichtung bezweckt, auch Schwingungsmessungen vornehmen zu können, wenn der Rahmen neben der störenden Maschinenkraft senkrechten Las und gleichzeitig dem Einfluß einer konstanten Horizontalkr unterworfen ist.

Der Fundamentrahmen sowie die Belastungs- und spä beschriebenen Meßvorrichtungen einschl. des Lichtbildschirr sind auf einem stabilen Brett montiert, welches mittels ei genügend starken, weichen und somit gut dämpfenden F unterlage auf einem Tisch ruht. Die Zwischenlage aus I hat den Zweck, etwaige störende Schwingungen des Tisc möglichst auszuschalten.

Der auf dem Fundamentrahmen angebrachte Mot

Als störende Maschinenkraft wird die Fliehkraft ei kleinen Universal-Elektro-Motors, Fabrikat AEG, Type AN $^1/_{60}$ PS, für 110 Volt Spannung Gleich- oder Drehstrom benut welcher in der Mitte des oberen Querriegels so befestigt ist, d sein Eigengewicht in zwei symmetrisch zur Mitte gelege Punkten auf den Querriegel wirkt. Um zu verhindern, d durch das Sockelbrettchen des Motors das Trägheitsmoment oberen Querriegels an dieser Stelle vergrößert wird, ist nur die e der beiden Unterlagsleisten des Motorfußbrettes mit dem R menriegel fest verschraubt, die andere liegt dagegen län verschieblich, aber gegen Abheben gesichert, frei auf. Zwisch Rahmenriegel und Sockelleisten sind zur gleichmäßigen Dru übertragung dünne Filzstreifen angebracht. Die Drehzahl Motors kann durch einen vorgeschalteten Kohlenfadengl lampen- und durch einen Nickelin-Draht-Regulierwiderst sowie durch eine federnd angeordnete, auf seine Schwungsche wirkende Doppelbremse mit durch die Konstruktion beding gleichen Bremsdrücken etwa innerhalb der Grenzen 100 5000 Umdrehungen je Minute verändert werden.

Um größere Fliehkräfte als nur durch die unvermeidli Ungenauigkeit in der Ausführung des Motors bedingt, auf Fundamentrahmen einwirken lassen zu können und infolgedes gut erkenn- und meßbare Formänderungen zu erhalten, sind der beiderseitig verlängerten Motorachse an ausbalancier symmetrisch zur Rahmenschwerachse liegenden Speichen a wechselbare Schwunggewichte von je 19 bzw. 50 g angebrac welche bis zu einer Exzentrizität von 59 mm verstellt wer können. Durch diese Verstellbarkeit sowie durch die V änderlichkeit der Drehzahl des Motors lassen sich v schiedene Fliehkräfte bei wechselnden Umdrehungszahlen zeugen. Der Motor mit und ohne die eben beschriebenen zentrisch angebrachten Gewichte ist auf dem Rahmen so festigt, daß seine lotrecht zur Drehachse liegende senkrec Schwerpunktsebene mit der mittleren Längsebene des Rahm zusammenfällt, so daß keine Querbeanspruchung des Fun mentes eintritt. Die Stromzuführung erfolgt durch eine hängende biegsame Seidenlitze, welche die Eigenfrequenz Rahmens so gut wie überhaupt nicht beeinflußt.

Die Meßvorrichtungen.

1. Der Drehzähler.

Zur Feststellung der verschiedenen Umdrehungszahlen Motors diente ein mit der Motorachse durch eine zur Verhüt von unerwünschten Nebenschwingungen elastisch und v schiebbar abgestützte biegsame Welle, deren Biegungswid stand fast gleich Null ist, verbundenes Tachometer neuz lichster Bauart der Düsseldorfer Firma Peerboom & Schürma welches die jeweiligen minutlichen Umdrehungszahlen unmit bar abzulesen und durch eine sinnreiche Vorrichtung fest halten gestattet. Die Skala dieses Instrumentes ist derart geteilt, daß zwischen den

Drehzahlen 60 bis 240 Umdrehungen von 2 zu 2
Drehzahlen 200 bis 800 Umdrehungen von 5 zu 5
Drehzahlen 600 bis 2400 Umdrehungen von 20 zu 20
Drehzahlen 2000 bis 8000 Umdrehungen von 50 zu 50

je Minute abgelesen werden können. Zwischenwerte lassen s noch gut schätzen, da der äußerst feine Zeiger in der der weiligen Drehzahl entsprechendern Stellung festgehalten werd wodurch die Ablesung in Ruhe geschehen kann.

Der Motor wurde, wie bereits erwähnt, mit einer verhältäßig schweren Schwungscheibe versehen; infolgedessen ist e Winkelgeschwindigkeit, wie der Drehzähler ergab, bei den chiedenen Vorschaltwiderständen und Bremsdrücken mit er Annäherung konstant.

2. Der Schwingungszeichner.

Die schwingende Bewegung des Massenmittelpunktes des ellrahmens wird unmittelbar durch einen in der Längse des Modells vollkommen unverschieblich an dem vorend beschriebenen ersten Holzarm gelagerten spitzen stift aufgezeichnet, welcher mit ganz leichtem, durch ein spanntes Gummiband hervorgerufenen Druck auf ein mit ihernd gleichmäßiger Geschwindigkeit abrollendes Papierl drückt. Dieser etwa 4 cm breite Papierstreifen ist auf r Rolle aufgewickelt und läuft über eine sanft gerundete, dem eibstift als Unterlage dienende polierte Metallfläche zu r zweiten der ersten parallelen Rolle, welche mit konstanter chwindigkeit angetrieben wird. Der Antrieb erfolgt in folder Weise: Auf der Achse der Antriebsrolle des Papierfens ist ein Zahnrad befestigt, welches mit dem Überungsverhältnis 5 : 1 in ein Ritzel eingreift. Auf der Achse es Ritzels ist eine Seilrolle festgekeilt; die Seilrolle wird durch n kleinen Elektromotor mit Kurzschlußschalter bei senkter Stellung der Schreibvorrichtung unmittelbar und bei erecht ablaufendem Papierband mittelbar unter Zuhilfeme von zwei Umlenkrollen derart angetrieben, daß der ierstreifen nach höchstens 1½ sec bereits während eines intervalls von 5 bis 10 sec annähernd gleichmäßig abläuft; Geschwindigkeit, mit der der Streifen den Schreibblock durch heilt, beträgt anfangs bei fast leerer Antriebsrolle etwa 6 cm/sec und wächst mit zunehmendem Durchmesser der e bis v = 12 cm/sec. an. Bei jeder Messung wurde außerdem einer Stoppuhr, welche $^1/_5$ sec abzulesen gestattete, die aufgeschwindigkeit des Papierstreifens in der Weise konliert, daß die Zeitpunkte des Vorbeieilens einer mit Abden von je einem Meter auf dem Papierstreifen angebrachten kierungsskala an einer feststehenden Marke des Schreibkes festgestellt wurden.

Obige Meßvorrichtung ist an einem kräftigen hölzernen sten befestigt und kann um 90° gedreht werden, so daß ausbare Diagramme für sämtliche Schwingungsrichtungen llel zur Längsebene des Modellrahmens aufgezeichnet den können.

Messung der absoluten Größe der Schwingungsausschläge durch

a) die Projektionsvorrichtung. Mit vorstehend beiebenem Schwingungszeichner lassen sich die absoluten wingungsausschläge wegen ihrer teilweise geringen Größe des störenden Einflusses der Reibung zwischen dem Schreib- und Papierstreifen nicht genügend genau feststellen. Da r das Maximum der Ausschläge praktisch das terium für den Eintritt der Resonanz ist — theoch treten die größten Amplituden nicht genau im Resozfalle auf, sie liegen indessen unmittelbar daneben, und r ist der Unterschied so gering, daß er im allgemeinen achlässigt werden kann —, weist das Modell noch gende Vorrichtungen auf:

Am unteren Ende des zum Massenmittelpunkt führenden es befindet sich das vorstehend erwähnte Kügelchen von a 1,5 mm Durchmesser, welches mittels einer rückwärts enden punktförmigen Lichtquelle grell beleuchtet werden n, so daß es ein scharfes Schattenbild auf den Papierschirm t. Die punktförmige Lichtquelle besteht aus einer kleinen allfadenlampe für wenige Volt Spannung mit in der Längene der Birne spiralförmig gedrehtem Lichtfaden, so daß er von vorne gesehen einen Kreis von etwa 0,5 mm Durchser bildet. Dieser leuchtende Punkt ist in einen kleinen len Behälter eingeschlossen, dessen vorderer Boden dem Lichtpunkt gegenüber in der Mitte ein kleines kreisförmiges Loch von nicht ganz 1 mm Durchmesser besitzt, so daß sämtliche störenden Lichtstrahlen ausgeschaltet werden. Durch starre Verbindung der Projektionslampe mit einem kräftigen hölzernen Pfosten ist dafür gesorgt, daß der Lichtpunkt als absolut feststehend angesprochen werden darf. Der Oberteil dieses Ständers ist durch eine Schraubvorrichtung senkrecht verstellbar, damit Lichtpunkt- und Massenmittelpunkt in eine genaue Horizontale gebracht werden können. Außerdem läßt sich der ganze Pfosten horizontal verschieben, um eine weitere Möglichkeit zur scharfen Einstellung des Schattenbildes zu haben. Sobald jetzt der Fundamentrahmen in Schwingungen gerät, entsteht im verdunkelten Raume auf dem Papierschirm ein heller Lichtkreis, in welchem das scharfe Schattenbild des Massenmittelpunktes schwingt. Der größte Ausschlag der Schwingung war zwischen den Umkehrpunkten der Bewegung mit großer Genauigkeit durch bloße Beobachtung festzustellen, und seine absolute Größe konnte unter Berücksichtigung des errechneten Übersetzungsverhältnisses, welches durch Eichung kontrolliert wurde, mit genügender Genauigkeit berechnet werden.

Der Vollständigkeit halber sei noch erwähnt, daß die Glühbirne zur Erzielung äußerster Lichtintensität mit Überspannung unter Vorschaltung eines kleinen Regulierwiderstandes brennen kann.

b) die Meßvorrichtung an der zur Erzeugung einer Horizontalkraft dienenden festen Seilrolle.

Steht der Rahmen unter der Wirkung einer konstanten Horizontalkraft, so dient zur Beobachtung und Messung der bei den vorliegenden Modellverhältnissen alsdann bei geringer Drehzahl auftretenden horizontalen Resonanzausschläge ein an der festen Seilrolle angebrachter, etwa 10 cm langer schwarzer, in eine schmale Spitze auslaufender Zeiger, welcher sich über eine Skala bewegt. Jeder volle Teilstrich dieser Skala entspricht 1 mm seitlicher Ausbiegung der oberen Rahmenecke. Da die Teilstriche dem Übersetzungsverhältnis entsprechend etwa 7 mm auseinander liegen und der Rahmen in horizontaler Richtung sehr elastisch ist, ließen sich die auftretenden wagerechten absoluten Formänderungen mit großer Genauigkeit verfolgen und ablesen. Als Seil fand eine Angelschnur Verwendung, welche, um ein etwaiges Gleiten auf der Rolle zu verhindern, eingewachst war.

Zur horizontalen Einstellung des alle vorstehend beschriebenen Teile tragenden Sockelbrettes dient schließlich noch eine auf ihm versenkt angebrachte kleine Dosenlibelle. Außerdem ist in den Drehzähler eine kleine Röhrenlibelle eingebaut, um die horizontale Lage dieses Instrumentes allein kontrollieren zu können.

Obige Meßvorrichtungen gestatten also:

1. den Eintritt der Resonanz der Einzelglieder zu bestimmen, bzw. das Verhalten des Fundaments als „Ganzes", d. h. des Massenmittelpunktes, zu beobachten,
2. die Umdrehungszahl des Motors bei Resonanz unmittelbar gleichzeitig abzulesen und festzuhalten,
3. aus dem gleichzeitig aufgenommenen Schwingungsdiagramm die Frequenz der Eigenschwingung der Einzelglieder und des gesamten Fundamentrahmens zu ermitteln,

   Kontrolle: Eigenschwingungszahl unter 3 und Umdrehungszahl unter 2 müssen hierbei übereinstimmen, da die erzwungene Resonanzschwingung wie auch jede andere erzwungene Schwingung im Takt der erregenden Kraft erfolgt,
4. die absolute Größe der Schwingungsausschläge bei den verschiedenen Schwingungszuständen festzustellen,
5. die Bahn, die der schwingende Massenmittelpunkt bei den verschiedenen Schwingungszuständen durchläuft, aufzuzeichnen sowie im Schattenbild zu erkennen oder durch photographische Aufnahme festzuhalten.

Versuche.

I. Versuch: Frequenz der senkrechten Resonanzschwingungen des Querriegels.

Die in die vulgäre Eigenfrequenzgleichung $n = \frac{299,1}{\sqrt{\delta}}$ einzusetzende statische Durchbiegung errechnet sich im vorliegenden Fall zu:

a) aus Eigengewicht, da der Rahmenriegel rund 0,002 kg/cm Länge wiegt

$$\delta_g = 0,0068 \frac{0,002 \cdot 24,8^4}{130\,000 \cdot 0,0117} = 0,0034 \text{ cm},$$

b) aus der Maschinenlast:

Gewicht des Motors mit Schwungscheibe, Bremse, Speichen zum Anbringen der Schwunggewichte, Sockelbrettchen einschl. Schrauben, Unterlagscheiben und Muttern sowie einschl. Stromzuleitung und Gewichtsanteil der zum Drehzähler führenden beweglichen Spiralwelle	1,852 kg
Gewicht der beiden kleinen Schwunggewichte .	0,038 kg
Summe G =	1,890 kg

Demgemäß beträgt die Durchbiegung, hervorgerufen durch G, da diese Lasten in zwei im Abstande von je 2,25 cm symmetrisch zur Rahmenmitte liegenden Punkten übertragen werden,

$$\delta_G = 0,0108 \frac{1,890 \cdot 24,8^3 (6*)}{130\,000 \cdot 0,0117} = 0,205 \text{ cm}$$

c) die durch den zum Massenmittelpunkt führenden Arm hervorgerufene Durchbiegung, welcher als Einzellast von 0,035 kg in Rahmenmitte wirkt, beträgt schließlich

$$\delta_{G1} = 0,0115 \frac{0,035 \cdot 24,8^3}{130\,000 \cdot 0,0117} = 0,004 \text{ cm}$$

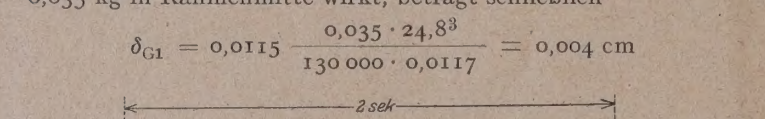


Abb. 5. Abschnitt des Schwingungsdiagramms des Massenmittelpunktes während der Resonanz des Querriegels bei $n_r = 680$ Schwingungen/Minute.

Als Elastizitätsmodul ist hierbei entsprechend der von der ruhenden Motorlast usw. in Riegelmitte erzeugten Biegungsspannung von rund 90 kg/cm² der Wert $E = 130000$ kg/cm² (siehe Versuch II, Abb. 8) eingesetzt.

Somit ergibt sich für die gesamte zu diesem Belastungszustand gehörige theoretische statische Durchbiegung in Rahmenmitte

$$\delta_I = \delta_g + \delta_G + \delta_{G1} = 0,0034 + 0,205 + 0,004 = 0,21 \text{ cm},$$

und es folgt für die Frequenz der senkrechten Biegungsschwingungen des Rahmenriegels der in der Praxis gebräuchliche theoretische Wert

$$n_I = \frac{299,1}{\sqrt{0,21}} = 654 \text{ Schwingungen/Minute}.$$

Der unter den gleichen obigen Voraussetzungen vorgenommene wiederholt durchgeführte Versuch ergab als arithmetisches Mittel folgendes:

Drehzahl des Motors bei beobachteter voller Resonanz

$$n_m = 680 \text{ Umdrehungen/Minute};$$

Anzahl der Schwingungen des Rahmenriegels gemäß Schwingungsdiagramm des Massenmittelpunktes, welches mit demjenigen der Riegelmitte übereinstimmen muß, da keine horizontalen Bewegungen beider Punkte eintreten (siehe Abb.

$$n_r = 681 \text{ Schwingungen/Minute}.$$

Demgemäß ist mit großer Annäherung $n_m = n_r$, wodu bewiesen wird, daß die Zeitmessung beim Ablaufen Papierstreifens mit großer Genauigkeit erfolgte.

Es besteht also unter Berücksichtigung der unvermeidlic Ungenauigkeiten des Modells gute Übereinstimmung mit in der Praxis bei der Bemessung von Turbinenfundamenten z im allgemeinen angewandten Theorie der transversalen gungsschwingungen, da der Unterschied gegenüber der Re nung nur rd. 4% beträgt, zumal noch folgender Umstand rücksichtigt werden muß: Die wirkliche gemessene statis Durchbiegung betrug $\delta_I \approx 1,9$ mm, so daß hiermit $n_I' =$ wird, d. h. es besteht fast vollkommene Übereinstimm zwischen obiger Theorie und der Wirklichkeit[7]. Daß die wa statische Durchbiegung etwas kleiner als die theoretische funden wurde, liegt an dem Einfluß der steifen Rahmeneck welche aus praktischen Gründen ein kleines Stück in die Sti weite des Riegels hineingreifen, sowie an der Vergrößerung Trägheitsmomentes in Riegelmitte, bedingt durch die Befestig des Motors und des zum Massenmittelpunkt führenden Schr armes, deren Einflüsse sich trotz aller sinngemäßen Vorkehr gen nicht ganz ausschalten ließen. Daß die Veränderlichk des Trägheitsmomentes in Rahmenmitte einen bemerkenswer Einfluß auf die Frequenz ausübt, konnte dadurch festgest werden, daß, sobald die Schrauben derjenigen Querleiste Sockelbrettchens des Motors, mit welcher dieser längsverschi lich auf dem Rahmen lagert, fest angezogen wurden, die Frequ der Eigenschwingung sofort auf etwa $n_r = 730$ stieg.

Wendet man auf die vorliegenden Verhältnisse die Dr.-Ing. Prager im Heft 8 des Jahrganges 1927 dieser Z schrift entwickelte genaue Theorie der freien Transver schwingungen des Rahmenriegels sinngemäß an, indem man dort für den eingespannten zweistieligen Rahmen abgeleite Gleichungen dadurch mit großer Annäherung auf den Zi gelenkrahmen des Modells zurückführt, daß an Stelle wirklichen Höhe $h = 25$ cm für den Ersatzrahmen mit spannung der Füße die Höhe $h = \frac{3}{2} \cdot 25 = 37,5$ cm gesetzt w was angenähert zutreffende Ergebnisse liefern muß, da inf

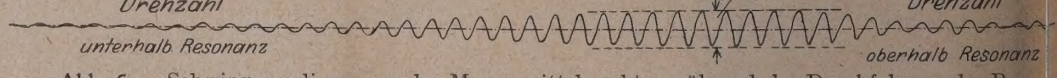


Abb. 6a. Schwingungsdiagramm des Massenmittelpunktes während des Durchfahrens der Resonanz des Querriegels. (Motor unter Strom.)

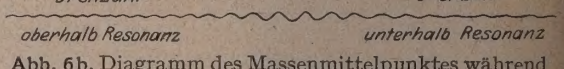


Abb. 6b. Diagramm des Massenmittelpunktes während des Durchfahrens der Resonanz des Querriegels. (Motor stromlos.)

der nur von oben kommenden Biegungsmomente in $\frac{1}{3}$ Ständerhöhe, von der Einspannstelle aus gemessen, ein Mom tennullpunkt liegt, welcher während der vorliegen Schwingung wegen seiner verhältnismäßig geringen Entfern von der Einspannstelle in horizontaler Richtung nur wen schwingt (siehe Abb. 7), so ergibt sich folgendes Bild mit Bezeichnungen des oben angeführten Aufsatzes, wobei das ewicht des Motors als Einzellast in Riegelmitte gedacht ist:

$$\alpha = \sqrt[4]{\frac{\mu_h}{\mu_l}\left(\frac{J_h}{J_l}\right)^3} = 1;$$

$$\beta = \frac{h}{l}\sqrt[4]{\frac{\mu_h}{\mu_l} \cdot \frac{J_l}{J_h}} = \frac{37,5}{12,4} = 3,02;$$

6* Einer kleinen Ungenauigkeit in der Ausführung des Modellrahmens ist durch Einsetzen der wirklichen Riegellänge von 24,8 cm an Stelle der theoretischen von 25,0 cm Rechnung getragen.

7 Diese gute Übereinstimmung ist im vorliegenden Fall auch da mit zurückzuführen, daß das Eigengewicht des Riegels gegen der Maschinenlast sehr klein ist, und daß letztere fast wie eine Einzel in Trägermitte wirkt.

$$\gamma = \frac{0{,}001\,96}{2 \cdot 12{,}4 \cdot 0{,}000\,001\,7} = 46{,}5;$$

$\lambda = 0{,}58$ ist die Frequenzgleichung

$$= \frac{2\cos\lambda\,\mathfrak{Cof}\,\lambda\,(\cos\beta\lambda\,\mathfrak{Cof}\,\beta\lambda - 1) - \alpha\,(\sin\lambda\,\mathfrak{Cof}\,\lambda + \cos\lambda\,\mathfrak{Sin}\,\lambda)\,(\sin\beta\lambda\,\mathfrak{Cof}\,\beta\lambda - \cos\beta\lambda\,\mathfrak{Sin}\,\beta\lambda)}{(\sin\lambda\,\mathfrak{Cof}\,\lambda - \cos\lambda\,\mathfrak{Sin}\,\lambda)\,(\cos\beta\lambda\,\mathfrak{Cof}\,\beta\lambda - 1) + \alpha\,(\cos\lambda\,\mathfrak{Cof}\,\lambda - 1)\,(\sin\beta\lambda\,\mathfrak{Cof}\,\beta\lambda - \cos\beta\lambda\,\mathfrak{Sin}\,\beta\lambda)}$$

enähert erfüllt, nämlich 26,97 = 26,49, und es folgt für die enfrequenz der Wert

$$n_r = \frac{60}{2\pi}\left(\frac{0{,}58}{12{,}4}\right)^2 \sqrt{\frac{130\,000 \cdot 0{,}0117}{0{,}000\,001\,7}} = 627 \text{ Schwing./min}$$

gen des Einflusses der Eckverbindungen, welche die Steifig- des schwingenden Systems vergrößern, sowie wegen der n Zweigelenkrahmen in Ruhe bleibenden Fußgelenke, ist er Wert zu erhöhen; vergrößern wir obiges Ergebnis schätzgsweise um 7 %, wovon 2 % auf letzteren Umstand entn, wenn man voraussetzt, daß sich die Frequenzen unseres llellrahmens und des Ersatzrahmens mit eingespannten en umgekehrt wie die Wurzeln aus den Durchbiegungen in

gelmitte verhalten, nämlich $\frac{n_e}{n_z} = \sqrt{\frac{0{,}0115}{0{,}01195}} = 0{,}98$, so daß

$= \frac{n_e}{0{,}98} = 1{,}02\ n_e$, so folgt für die Eigenfrequenz des Modellmens nach der genauen Theorie

$$n_r = 1{,}07 \cdot 627 \approx 670 \text{ Schwing./min.}$$

se stimmt mit der gemessenen Frequenz von $n_m = n_r = 680$ der bis auf rd. 1,5% überein.

Die Amplitude der Schwingung wurde aus dem Schwingsdiagramm zu rd. 4,8 mm festgestellt und ist gleich dem beim Durchfahren der Resonanz gemessenen größten Ausschlag, wie aus dem hierbei aufgenommenen Diagramm, welches in Abb. 6a wiedergegeben ist, hervorgeht. Der mittels des Schattenbildes gemessene Ausschlag ergab denselben Wert von rd. 4,8 mm.

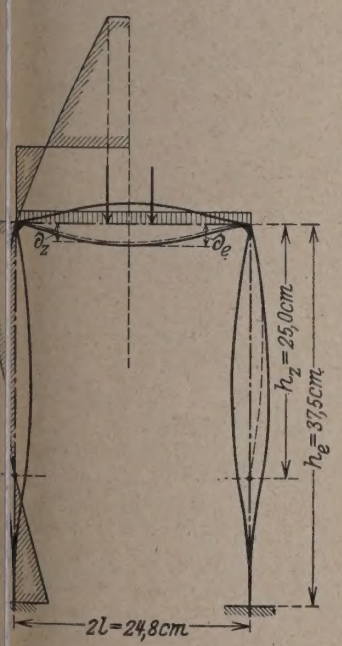


Abb. 7. Eingespannter Rahmen mit der Höhe $h_e = 1{,}5\ h_z$ als Ersatz für den Zweigelenkrahmen zur Gegenüberstellung der Meßergebnisse mit der genauen Theorie bei nur senkrechten Lasten.

Um einen etwaigen Einfluß der Fliehkraft auf die Eigenfrequenz festzustellen, wurden bei einem weiteren Versuch unter sonst gleichen Verhältnissen die Schwunggewichte verstellt, so daß die Exzentrizität, welche beim ersten Versuch 10 mm betrug, auf 29 mm vergrößert wurde. Eine größere Exzentrizität konnte nicht gewählt werden, weil der Rahmen den alsdann auftretenden dynamischen Beanspruchungen nicht standgehalten hätte.

Es ergab sich folgendes:

Bei Eintritt der Resonanz betrug die Drehzahl des Motors vorher $n_m \approx 680$, während die Frequenz des Rahmens aus dem Diagramm ebenfalls zu $n_r \approx 680$ festgestellt rde. Drehzahl und Frequenz stimmten somit mit den vorherigen Ergebnissen wieder überein. Im Gegensatz zu den Ergebnissen beim nachstehenden Versuch II konnte eine Abhängigkeit zwischen Eigenfrequenz und Exzentrität bzw. Amplitude nicht festgestellt werden. Ich führe dieses darauf zurück, daß infolge der relativ großen Steifigkeit des Rahmens in senkrechter Richtung die absoluten Ausschläge des Riegels klein bleiben, weshalb Amplitude und Restitutionskräfte einander ungefähr proportional sind, und somit die der Theorie der harmonischen Schwingungen zugrunde liegende Hauptbedingung erfüllt ist.

Für einen zweiten Fundamentrahmen, ebenfalls mit Fußgelenken und mit Ausnahme der Querschnittshöhe d = 0,35 cm im übrigen gleichen Abmessungen, ergab sich folgendes Meßergebnis für die vertikale Resonanz des Querriegels:

$$n_m = n_r \approx 1050 \text{ Schwingungen/min,}$$

$$E = 0{,}25\,\frac{0{,}882 \cdot 25{,}0^3}{0{,}92 \cdot \frac{1}{12} \cdot 8 \cdot 0{,}35^3} = 131\,000 \text{ kg/cm}^2.$$

Folglich beträgt die theoretische Eigenfrequenz mit den vorstehend ermittelten Werten;

$$n_1' = 654\sqrt{\frac{0{,}0286}{0{,}0117} \cdot \frac{131\,000}{130\,000}} \approx 1025 \text{ Schwingungen/min.}$$

Die Übereinstimmung zwischen der in der Praxis üblichen Theorie und der Wirklichkeit ist also wieder durchaus befriedigend, da der Unterschied nur rd. 2½% beträgt.

II. Versuch: Horizontale Resonanz des Ständers und in diesem besonderen Fall gefundene Abhängigkeit der Frequenz von der Amplitude.

a) Der Rahmen stand unter dem Einfluß der senkrechten Lasten sowie einer horizontalen Kraft, in der Rahmenecke angreifend, von H=0,3915 kg. Um möglichst große Fliehkräfte bei der durch die Weichheit des Fundamentrahmens in horizontalem Sinne bedingten niedrigen Eigenfrequenz und hiermit verbundener Resonanz zu erzeugen, wurden die großen Gewichte verwandt, wobei sich eindeutig folgende Resonanzzustände durch Beobachtung und Zählen der Umdrehungen ohne Hilfsmittel feststellen ließen, bei

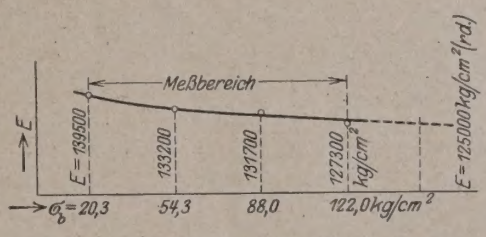


Abb. 8. Graphische Darstellung der gemessenen Abhängigkeit zwischen Biegungsbeanspruchung und Elastizitätsmodul des Modellholzes.

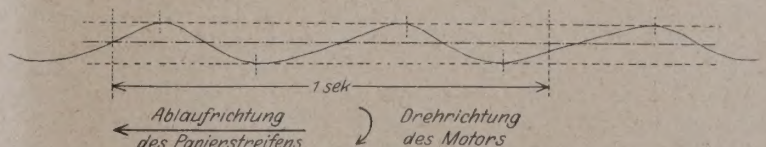


Abb. 9. Abschnitt des Schwingungsdiagramms des Massenmittelpunktes während der Resonanz des Ständers. (Große Schwunggewichte mit 49 mm Exzentrizität; Horizontalkraft am Rahmenriegel angreifend H=0,3915 kg.) n_r = 106,5 Schwingungen/Minute.

welchen die störenden Fliehkräfte des Motors in vollkommenem Takt mit den Eigenschwingungen des Rahmens wirkten. Bei der geringsten Änderung der nachstehenden Drehzahlen kam das schwingende und rotierende System sofort außer Tritt:

Exzentrizität:	Resonanz bei
19,0 mm	109 Umdrehungen/min
29,0 „	108 „ „
39,0 „	107 „ „
49,0 „	106,5 „ „
59,0 „	104 „ „

Die Bewegung des Massenmittelpunktes für die Resonanz $n_r = 106{,}5$, welche hinsichtlich der Frequenz mit derjenigen der Rahmenecke übereinstimmt, ist im Diagramm der Abb. 9 festgehalten. Infolge der großen Gewichte und der langsamen Drehung des Motors vollzog sich die Bewegung innerhalb einer Umdrehung nicht gleichmäßig, sondern beim Ansteigen der Gewichte verzögert und beim Herabfallen beschleunigt, wie das Diagramm auch ergibt. Für unsere Beobachtung ist dieser Umstand bedeutungslos.

Theoretisch liegt die Resonanz, da die statische Durchbiegung der wagerecht wirkend gedachten Lasten mit Einschluß der halben Ständergewichte etwa

$$\delta = 0{,}25 \; \frac{2{,}03 \cdot 25^3}{125\,000 \cdot 0{,}0117} = 5{,}4 \text{ cm}$$

ist, wobei der Elastizitätsmodul wiederum der Biegungsspannung entsprechend schätzungsweise mit 125000 kg/cm² eingesetzt wurde (vgl. Abb. 8), bei

$$n_r = \frac{299{,}1}{\sqrt{5{,}4}} = 128 \text{ Umdr./min.}$$

Die wirkliche Eigenfrequenz in horizontaler Richtung kann unmittelbar bei der Weichheit des Rahmens festgestellt werden und beträgt mit Berücksichtigung der senkrechten Lasten $n_r = 125$ Schwingungen/Minute bei einer Amplitude von etwa 5 mm und $n_r = 122$ bei einer Amplitude von etwa 35 mm. Die Abnahme der Eigenfrequenz mit zunehmender Ausbiegung kann eindeutig beobachtet werden (Unterschied etwa 2½%). Die Übereinstimmung mit den gefundenen Resonanzfrequenzen ist also befriedigend (Unterschied 3,5% im Mittel).

b) Der Rahmen stand nur unter dem Einfluß der senkrechten Lasten. Die gemessenen Frequenzen waren bei im übrigen gleichen Verhältnissen wie beim vorstehenden Versuch folgende:

Exzentrizität:	Resonanz bei:
19 mm	117 Umdrehungen/Minute
29 „	116 „ „
39 „	115 „ „
49 „	114 „ „
59 „	112 „ „

c) Es wurden die kleinen Gewichte verwandt. Die Resonanz betrug bei einer Exzentrizität von e = 59 mm

mit Horizontalkraft	ohne Horizontalkraft
H = 0,3915 kg	H = 0,3915 kg
$n_m = n_r = 117$	$n_m = n_r = 122$ Umdr./min

Die hier eindeutig festgestellte Abhängigkeit der Eigenfrequenz von der Amplitude hat ihren Grund darin, daß die Restitutionskräfte, die den schwingenden Körper in die Ruhelage zurückzuziehen suchen, der Auslenkung aus der Ruhelage in den vorliegenden Fällen nicht proportional sind. Und zwar besteht keine Proportionalität, weil der Elastizitätsmodul des Holzes, aus dem der Rahmen hergestellt wurde, mit zunehmender Biegungsbeanspruchung abnimmt. Diese bereits bekannte Tatsache konnte am Modell wieder festgestellt werden. In Abb. 8 sind verschiedene aus Meßergebnissen gefundene zugehörige Werte von σ_b und E aufgetragen; man erkennt, daß das Elastizitätsmaß für kleine Biegungsspannungen etwa E = 140 000 kg/cm² beträgt und für größere bei etwa σ_b = 150 kg/cm² liegende spezifische Biegungsbeanspruchungen zu rund E = 125 000 kg/cm² angenommen werden kann. Letzterer Wert konnte als außerhalb des Meßbereichs liegend nicht mehr festgestellt werden, wohl aber der zu $\sigma_b = 122$ kg/cm² gehörige E = 127 300 kg/cm².

Mit zunehmender Exzentrizität und Fliehkraft eilte folgedessen die Ausbiegung der auslenkenden Kraft vora es bestand keine geradlinige Beziehung zwischen den Rest

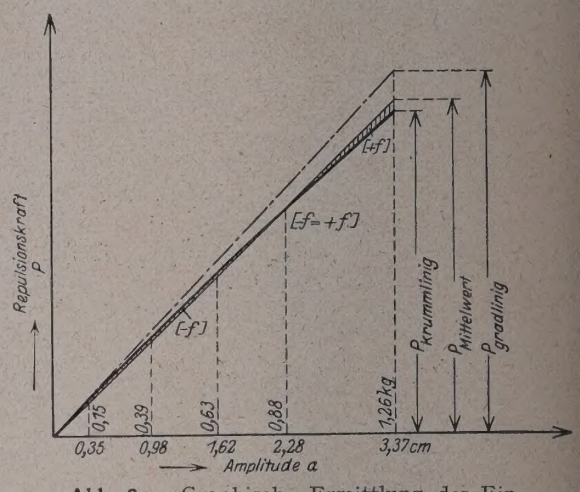


Abb. 9a. Graphische Ermittlung des Einflusses des nicht konstanten Elastizitätsmoduls des Modelholzes bei Biegung auf die Eigenfrequenz des Rahmens.

tionskräften und den Durchbiegungen mehr, und zwar sonders deswegen, weil die Fliehkräfte, trotzdem sie im liegenden Falle als statische Kräfte absolut und auch für Fundamentrahmen relativ klein waren, als dynamische Kr jedoch große Ausbiegungen erzeugten, für welche das Ela zitätsmaß abnahm.

Wendet man auf die vorliegenden in Abb. 8 gegebe Elastizitätszahlen das von Dr.-Ing. Geiger in seinem kürz erschienenen Buche „Mechanische Schwingungen und Messung", Jul. Springer, Berlin 1927, mitgeteilte Verfah zur Ermittlung des Einflusses der zur Amplitude nicht portionalen Repulsionskraft auf die Eigenfrequenz an, so erl man bei Amplituden von etwa 3½ cm Größe eine Vermi rung der Eigenfrequenz gegenüber derjenigen bei ganz klei Ausschlägen um

$$\mu = 1 - \sqrt{\frac{P_{\text{Mittelwert}}}{P_{\text{geradlinig}}}} = 1 - \sqrt{\frac{1{,}32}{1{,}40}} = 0{,}03;$$

d. h. um 3% (siehe Abb. 9 a) in befriedigender Übereinstimmung mit obigem Meßergebnis.

Ob der einwandfrei festgestellte Unterschied in den sonanzdrehzahlen zwischen 109 und 104 bzw. 117 und 112 drehungen je Minute, d.h. etwa 5% in den vorliegenden Fä allein auf die Veränderlichkeit des Elastizitätsmaßes E rückzuführen ist, will ich dahingestellt sein lassen. Mit Rücks darauf jedoch, daß für die Fälle der praktischen Ausführun auch aus anderen Gründen möglichst steife Fundamente geringen Deformationen und infolgedessen hierfür konstan E gefordert werden, so daß die vorstehend beobachtete scheinung größtenteils bedeutungslos wird, halte ich eine ge theoretische Verfolgung dieses Problems, ganz abgesehen den rechnerischen Schwierigkeiten, nicht für erforderlich. bei Wirkung von H die Eigenschwingungszahl kleiner wird auf den Einfluß des mitschwingenden am Seil hängenden wichtes und der Reibung in der Rollenlagerung zurückzufüh

III. Versuch: Zweite horizontale Resonanz Ständers.

Nach der von Professor Hawraneck in der Zeitschrift „Eisenbau" 1914, Heft 7, für gegliederte Träger entwicke Theorie, welche Dipl.-Ing. Wingerter in Heft 28 des Jahrga 1927 dieser Zeitschrift auf Rahmengebilde übertragen hat, m der Modellrahmen sich folgendermaßen verhalten:

Mit den Bezeichnungen des letztgenannten Aufsatzes folgt imlich:

$$\bar{\eta}_\mu = 0{,}0115 \frac{24{,}8^3}{130\,000 \cdot 0{,}0117} = 0{,}115 \text{ cm}$$

$$\bar{\xi}_\mu = 0{,}2874 \frac{25^3}{130\,000 \cdot 0{,}0117} = 2{,}95 \text{ cm}$$

$$\bar{v}_\mu = \sqrt{0{,}115^3 + 2{,}95^2} = 2{,}95 \text{ cm}$$

$$v_\mu = \frac{1}{\bar{v}_\mu} \sum P \cdot \bar{\eta}^2.$$

ler Ausdruck unter dem Summenzeichen ergibt sich im orliegenden Fall zu:

Motorgewichte als Einzellasten im Abstande von je ,25 cm von der Mitte:

$$\bar{\eta} = 0{,}0103 \frac{24{,}8^3}{130\,000 \cdot 0{,}0117} = 0{,}1033 \text{ cm}$$

$$\sum P \cdot \bar{\eta}^2 = 2 \cdot \frac{1{,}89}{2} \cdot 0{,}1033^2 = 0{,}0201$$

Schreibarm als Einzellast:

$$\bar{\eta} = \frac{0{,}0115 \cdot 24{,}8^3}{130\,000 \cdot 0{,}0117} \cdot 0{,}115 \text{ cm}$$

$$\sum P\bar{\eta}^2 = 0{,}035 \cdot 0{,}115^2 = 0{,}000\,46$$

Gesamtsumme $\sum P\bar{\eta}^2 = 0{,}0201 + 0{,}000\,46 = 0{,}020\,56$,

wobei das Eigengewicht des Querriegels vernachlässigt wurde.

Der Einfluß der Knotendrehwinkel beträgt

$$\sum M\bar{\varphi}^2 = 2 \cdot 3{,}6 \cdot 0{,}000\,009\,1 = 0{,}000\,065,$$

da der Horizontalschub infolge eines in einer Ecke angreifenden Momentes $M_i = 1$

$$H = -\frac{3^{10}}{25\,920} = -0{,}01195\, M_i,$$

das Eckmoment folglich

$$M_e = -0{,}011\,95 \cdot 25 \cdot M_i = -0{,}299\, M_i,$$

der Wert

$$E \cdot J \cdot \varphi \quad -\frac{1}{2} \cdot 0{,}2990 \cdot 24{,}8\, M_i + 1{,}0 \cdot \frac{24{,}8}{3} \cdot M_i = 4{,}6\, M_i$$

und das Eckmoment aus der äußeren Belastung, letztere als Einzellast in Riegelmitte aufgefaßt

$$M_E \cdot 1{,}925 \cdot \frac{3}{40} \cdot 25 = 3{,}60 \text{ cmkg}$$

ist. Die in die Frequenzgleichung nach dieser Theorie sich aus der Gleichsetzung der „virtuellen lebendigen Kraft des im Massenmittelpunkt vereinigt gedachten Rahmens mit derjenigen des gesamten belasteten Systems" ergebende Geschwindigkeit oder Verschiebungsgröße folgt dann zu

$$V\mu = \frac{1}{2{,}95}(0{,}020\,56 + 0{,}000\,065) = 0{,}0070 \text{ cm}.$$

Für die Frequenz würde sich somit ergeben:

$$n_r = \frac{299{,}1}{\sqrt{0{,}0070}} = 3580 \text{ Schwingungen/min}.$$

Setzen wir den Rahmen außer dem Einfluß der senkrechten Lasten noch demjenigen einer am Rahmenriegel angreifenden horizontalen Kraft H = 0,882 kg aus, so würde sich die Frequenz nach der vorstehend angewandten Theorie unter Vernachlässigung der Knotendrehwinkel wie folgt berechnen:

$$\sum H \cdot \bar{\xi}^2 = 0{,}882 \left(0{,}25 \frac{25^3}{130\,000 \cdot 0{,}0117}\right)^2 = 5{,}8$$

$$v_\mu = \frac{1}{2{,}95}(0{,}020\,56 + 0{,}000\,065 + 5{,}8) = 1{,}97$$

$$n_r = \frac{299{,}1}{\sqrt{1{,}97}} = 213 \text{ Schwingungen/min}.$$

Der Versuch ergab, daß bei nur senkrechten Lasten weder im Punkte $n_m = 3580$ Umdrehungen/min selbst, noch in größerer Entfernung unterhalb und oberhalb dieser angeblichen theoretischen Resonanz irgendwelche zu- und abnehmende größere Schwingungen, die auf das Vorhandensein einer derartigen Resonanz schließen lassen, wahrgenommen werden konnten. Desgl. herrschte bei Vorhandensein der Horizontalkraft bei $n_m = 213$ Umdrehungen/min und in der Nähe dieser Zahl vollkommene Ruhe. Es ist dies mit Rücksicht auf die klaren Modellverhältnisse ein sicherer Beweis dafür, daß diese Theorie unzutreffende Ergebnisse liefert. Der Grund hierfür liegt darin, daß in die Gleichung für die Frequenz der Biegungsschwingungen $n = \frac{300}{\sqrt{\delta}}$ welche Formel, obgleich sie letzten Endes eine Schätzung ist, sich immerhin wissenschaftlich begründen läßt und übrigens, wie im vorstehenden gezeigt, mit der Wirklichkeit im allgemeinen gut übereinstimmt, hier an Stelle der statischen Durchbiegung δ einfach eine andere Verschiebungsgröße eingesetzt wird, welche in den seltensten Fällen mit der statischen Durchbiegung auch nur angenähert übereinstimmt. Selbstverständlich läßt sich daher auch der Nachweis für die Zulässigkeit dieser „Rechenoperation" nicht erbringen.

Während also bei n = 3580 bzw. 213 keinerlei Resonanzerscheinungen wahrgenommen werden konnten, zeigte es sich, daß bei n = 2250 eine kräftige zweite horizontale Resonanz des Rahmens auftrat. In Abbildung 10 sind die zugehörigen Schwingungsdiagramme des Massenmittelpunktes beim beiderseitigen Durchfahren dieser Resonanz sowie während derselben aufgenommen. Man erkennt aus dem Ausschlage von 6,5 mm, wie kräftig die Schwingungen erfolgten. Auch beim rückwärtigen Durchfahren mit stromlosem Motor entstanden noch dieselben Amplituden wie während der Resonanz selbst. In Abbildung 11 ist das Schattenbild des schwingenden Massenmittelpunktes für den Zustand der Abbildung 10c wiedergegeben[8], und Abb. 12 zeigt den schwingenden Rahmen mit der

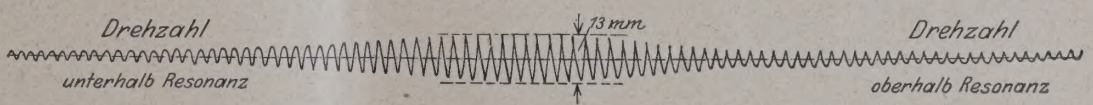


Abb. 10 a. Diagramm beim Durchfahren der Resonanz (Motor unter Strom.)

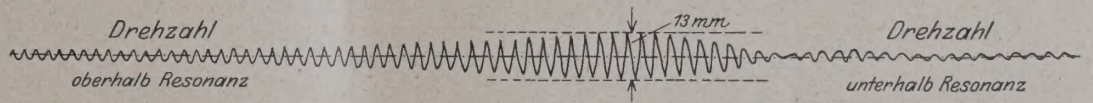


Abb. 10 b. Desgleichen (Motor stromlos.)

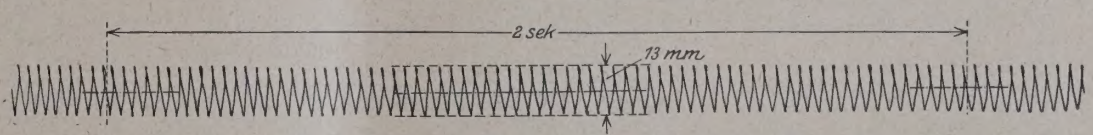


Abb. 10c. Abschnitt des Schwingungsdiagramms während der Resonanz.

Abb. 10. Schwingungsdiagramme des Massenmittelpunktes bei $n_r = 2250$ Schwingungen/Minute.

[8] Um eine deutliche Wiedergabe zu ermöglichen, ist das Lichtbild des negativen Schattens durch Retusche aufgehellt.

im Spiegelbild mit festgehaltenen Drehzahl des Motors und mit dem schwingenden Massenmittelpunkt. (Man beachte hierbei den ruhigen Zeigerstand des Drehzählers während der Belichtung, die etwa 4 Minuten dauerte.) Diese Resonanzerscheinung liegt bei der 18 fachen Drehzahl der ersten horizontalen Resonanz. Bei dem zweiten Rahmen mit der Querschnittshöhe d = 0,35 cm, dessen erste Resonanz bei n = 196 stattfindet, wurde die zweite ebenfalls bei dem 18 fachen dieses Wertes, nämlich bei n ≈ 3500 gefunden.

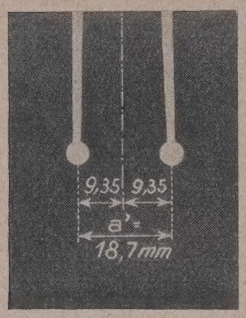


Abb. 11. Schattenbild des schwingenden Massenmittelpunktes bei horizontaler Resonanz n_r = 2250 Schwingungen/Minute.
$a = \frac{1}{2} a' \frac{19,7}{28,3} =$
$\frac{1}{2} \cdot 18,7 \frac{19,7}{28,3} =$
6,5 mm.

Da, wie bereits erwähnt, der sinoidische Impuls des rotierenden Motors keinerlei sogenannte Obertöne enthalten kann, welche ein Vielfaches des Hauptimpulses betragen — zur Sicherheit wurde auch die Bremse gelöst, um jede etwaige derartige Nebenwirkung auszuschalten, und auch die biegsame zum Drehzähler führende Welle, deren Biegungswiderstand übrigens, wie bereits erwähnt, fast gleich Null ist, entfernt — kann es sich bei dieser Erscheinung nur um eine sog. Oberschwingung handeln. Für einen einseitig eingespannten mit Masse behafteten Stab ohne Endmasse besitzt die erste Oberschwingung nach Lord Rayleigh bekanntlich die $\left(\frac{1,494}{0,597}\right)^2 = 6,25$-fache und die zweite die $\left(\frac{2,500}{0,597}\right)^2 = 17,6$-fache Frequenz der Grundschwingung.

Die niedersten Eigentöne eines eingespannten Stabes mit Zusatzmasse am freien Ende verhalten sich bei einem Verhältnis der Zusatzmasse M_2 zur Stabmasse M_1

$$\alpha = \frac{M_2}{M_1} = 25$$

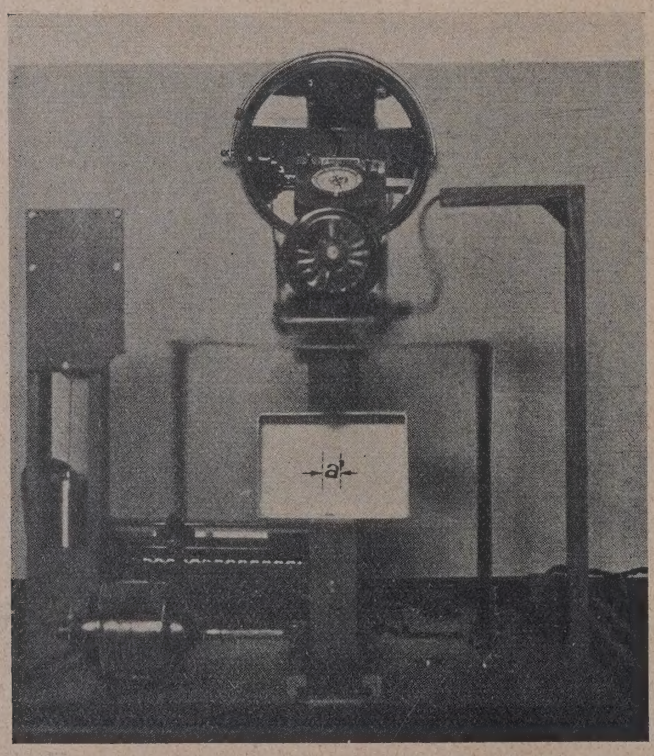


Abb. 12. Lichtbild des schwingenden Rahmens bei horizontaler Resonanz n_r = 2250 Schwingungen/Minute. Die Drehzahl ist hierbei im mitphotographierten Spiegelbild des Drehzählers festgehalten.

wie $\left(\frac{1,26}{0,197}\right)^2 \cong 41$, wie die Schnittpunkte der beiden Teilkurven

$$(1) \qquad y_1 = \frac{1}{\mathfrak{Cof}\,\sigma} - \alpha \cdot \sigma^2 \cdot \sin\sigma$$

und

$$(2) \qquad y_2 = -(1 + \alpha \cdot \sigma^2)\,\mathfrak{Tan}\,\sigma \cdot \cos\sigma,$$

welche die Periodengleichung für diesen Fall bilden, ergeben. Bei dem Vergleich obiger Verhältniszahl 41 mit dem Versuchsergebnis, welches für diese Frequenz etwa den 18 fachen Betrag der Grundschwingung ergab, darf nicht übersehen werden, daß der erste Schnittpunkt σ_1 der beiden Kurven 1) $y_1 = \ldots$ und 2) $y_2 = \ldots$ verhältnismäßig stark durch die Größe von α beeinflußt wird, und daß der einseitig eingespannte Stab in seinem elastischen Verhalten von dem des Zweigelenkrahmens abweicht. Letzterer bietet der genauen theoretischen Untersuchung jedoch beträchtliche rechnerische Schwierigkeiten.

IV. Erzwungene Schwingungen mit einem Vielfachen der Eigenfrequenz als Impulszahl.

Um das Verhalten des Modellrahmens bei Impulsen, welche im Verhältnis der Terz, Quint und Oktave sowie der Oktave der Quint zu der Eigenschwingungszahl erfolgen, festzustellen, sind die entsprechenden Schwingungsdiagramme für den Querriegel aufgenommen und in Abb. 13 a wiedergegeben. Der Schreibstift zeichnete hierbei zwar im Massenmittelpunkt, jedoch ist dieser Umstand für die senkrechte Frequenz des Riegels bedeutungslos und auch für die Größe der senkrechten Amplitude von geringem Einfluß.

Man erkennt deutlich, daß die Amplitude abnimmt, je mehr sich die Impulszahl von der Eigenschwingungszahl entfernt, und es konnte bestätigt werden, daß die Anzahl der erzwungenen Schwingungen der jeweiligen Drehzahl entspricht. Es trifft nicht zu, wie vielfach angenommen, daß die rein sinoidischen Motorimpulse Resonanzerscheinungen am Rahmen auslösen, sobald die Eigenschwingungszahl das n - fache oder der n-te Teil der Impulszahl ist[9]. Während bei der Prim, d. h. bei Resonanz der absolute Ausschlag 4,8 mm nach jeder Seite beträgt, sinkt dieser bei der Oktav auf 0,3 mm, d. h. auf den sechzehnten Teil, und ist bei der Oktav der Quint noch kleiner.

In Abb. 13b ist ferner das Schwingungsdiagramm des Massenmittelpunktes für n = 2 · 2250 = 4500 wiedergegeben. Auch hier zeigt sich keinerlei Resonanzerscheinung bei der Oktave der horizontalen zweiten Ständerresonanz, die, wie soeben erwähnt, bei n = 2250 nachgewiesen werden kann. Bei sämtlichen Versuchen konnte die schon früher bekannte Tatsache[10] wieder festgestellt werden, daß beim Durchfahren der Resonanz trotz Verminderung des Widerstandes im Stromkreis vor den Motorklemmen und somit trotz Steigerung der Energieaufnahme des Motors die Drehzahl die gleiche blieb. Erst bei verhältnismäßig starker Steigerung der Energiezuführung stieg die Drehzahl bei gleichzeitiger Abnahme der Schwingungen. Es wird hierdurch bewiesen, daß die zum Hervorrufen der Fundamentschwingungen notwendige Energie aus der der Antriebsmaschine zugeführten entnommen wird, sodaß ein Teil der Energie bei Resonanz für einen höchst fragwürdigen Zweck verbraucht wird.

Die geradlinige Abhängigkeit zwischen Exzentrizität und Amplitude konnte am Modell ebenfalls nachgewiesen werden. In Abb. 14 sind die Schwingungsdiagramme des Massenmittelpunktes bei der Resonanz des Querriegels n = 680, und zwar für die kleinen Schwunggewichte von 0,038 kg mit den Exzentrizitäten 0; 10; 19 und 29 mm wiedergegeben. Die zugehörigen Amplituden wurden zu 0,6; 4,8; 7,5 und 11,0 mm

[9] Vergl. hierüber: Dipl.-Ing. Kühne, Resonanzerscheinungen an Bauwerken, Der Bauingenieur 1926, Heft 50 und Berichtigung hierzu von Prof. Dr.-Ing. Skutsch in Der Bauingenieur 1927, Heft 8.

[10] Vergl. Hort, Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure 1902, S. 193 und Sommerfeld, desgl. S. 391.

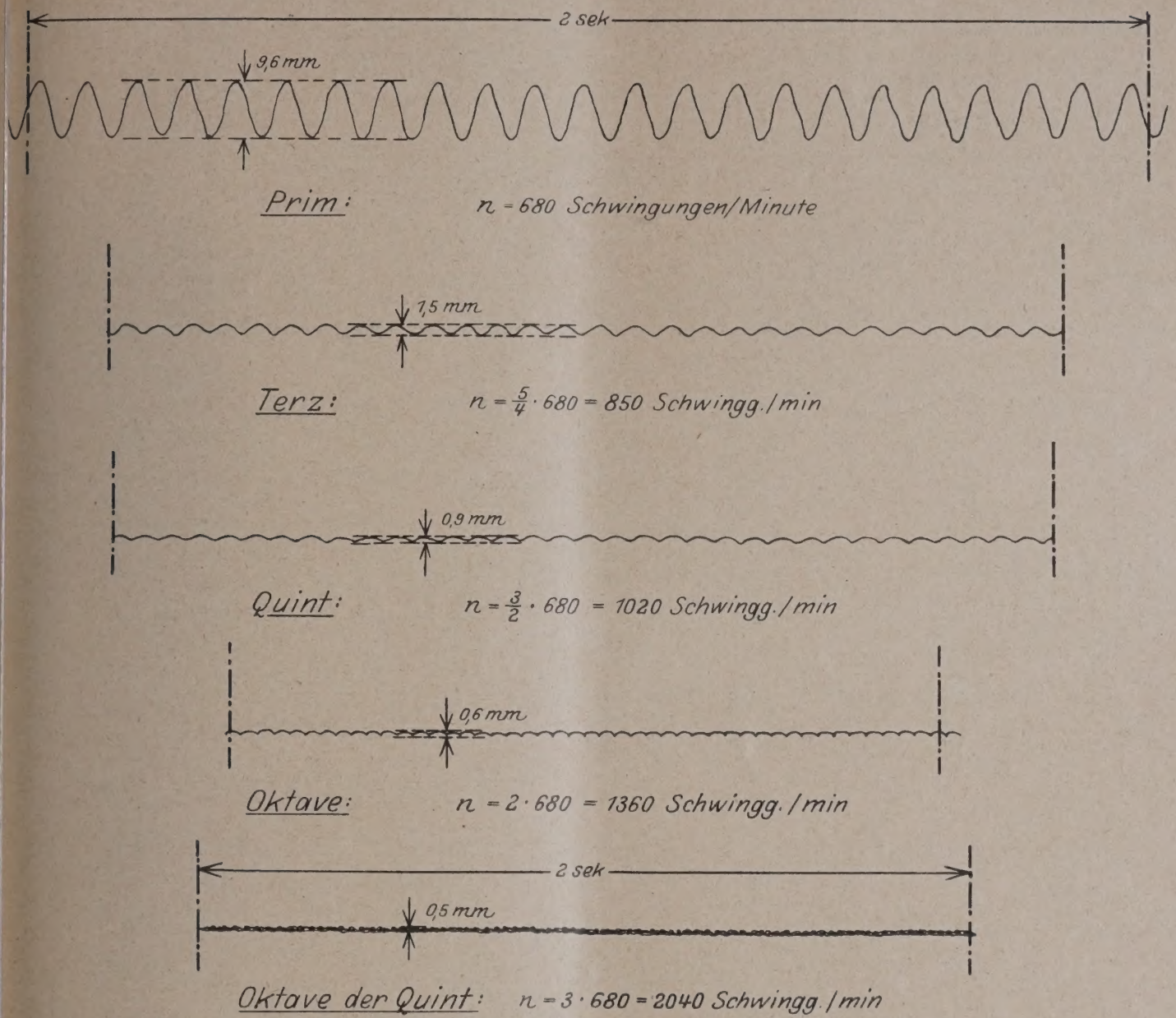


Abb. 13a. Abschnitte der Schwingungsdiagramme des Massenmittelpunktes während der als Prim angesehenen Drehzahl n = 680 (Resonanz des Querriegels) und der zugehörigen Terz, Quint, Oktav und Oktave der Quint.

efunden und sind den Exzentrizi-äten mit großer Annäherung bis auf ie erste proportional. Bei der Exzentrizität e = 0 waren die Schwung-ewichte entfernt. Die trotzdem ufgetretene Schwingung rührt von er außerdem noch vorhandenen, durch ie Bauart des Motors begründeten nvermeidlichen Exzentrizität des Rotors her. Daß die ierzugehörige Amplitude das Gesetz der Proportionalität icht vollkommen erfüllt, liegt an dem bei dem kleinen Aus-chlage ungleich größeren Reibungseinfluß zwischen Schreib-tift und Papierband.

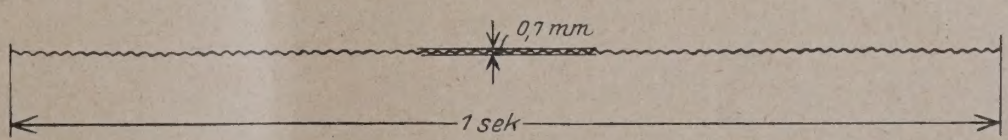


Abb. 13 b. Abschnitt des Schwingungsdiagramms des Massenmittelspunktes bei n = 4500 Schwingg./min, d. h. für die Oktave der zweiten Resonanz des Ständers.

Das Verhältnis zwischen Exzentrizität und Amplitude be-rägt für die Querträgerschwingungen demnach

$$\frac{e}{a} = \frac{10{,}0}{4{,}8 - 1{,}4} \approx \frac{19{,}0}{7{,}5 - 1{,}4} \approx \frac{29{,}0}{11{,}0 - 1{,}4} \approx 3{,}03 \text{ i. M.}$$

nd der innere und äußere Reibungswiderstand (Dämpfung) ekanntlich

$$\varrho = \frac{e}{a} m_0 \omega_r,$$

worin m_0 die rotierende exzentrische Masse und ω_r die Winkelgeschwindigkeit der Resonanz bedeuten. Demnach ist

$$\varrho = 3{,}03 \frac{0{,}038}{981} \cdot \frac{2\pi}{60} \cdot 680 = 0{,}008\,35 \frac{\text{kg sec}}{\text{cm}}.$$

Mit diesem Wert können wir die Amplitude bei beliebiger Drehzahl prüfen und finden z. B. für die Terz der Resonanz des Riegels

$$a' = \frac{m_0 \cdot e\, \omega^2}{\sqrt{(c - m\,\omega^2)^2 + (\varrho \cdot \omega)^2}},$$

worin c die Restitutionskraft und
m die schwingende Masse bedeuten.

Im vorliegenden Fall ist für eine Einzellast in Riegelmitte

$$c = 11{,}55 \text{ kg/cm},$$

und es ergibt sich für a′ der Wert

$$a' = \frac{0{,}000\,038\,8 \cdot 1{,}0 \left(\frac{2\pi}{60} \cdot \frac{5}{4} \cdot 680\right)^2}{\sqrt{\left(11{,}55 - \frac{1{,}89+0{,}035+0{,}040}{981} \cdot 89^2\right)^2 + (0{,}008\,35 \cdot 89)^2}}$$

$$a' = 0{,}071 \text{ cm}$$

$$2a' = 1{,}42 \text{ mm}$$

Gemessen wurde 2 a = 1,5 mm (siehe Abb. 13a).

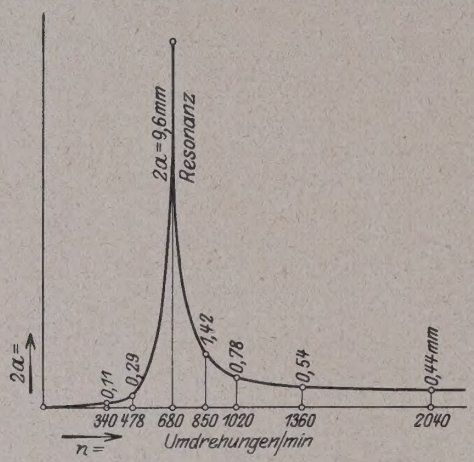


Abb. 13c. Graphische Darstellung der auf grund des gemessenen ϱ-Wertes ermittelten theoretischen Beziehung zwischen Drehzahl und Amplitude. (Die absolut größte unmittelbar neben der Resonanz auftretende Amplitude konnte nicht festgestellt werden; theoretisch verläuft die Kurve nicht unstetig, sondern mit einem Maximum neben der Resonanz.)

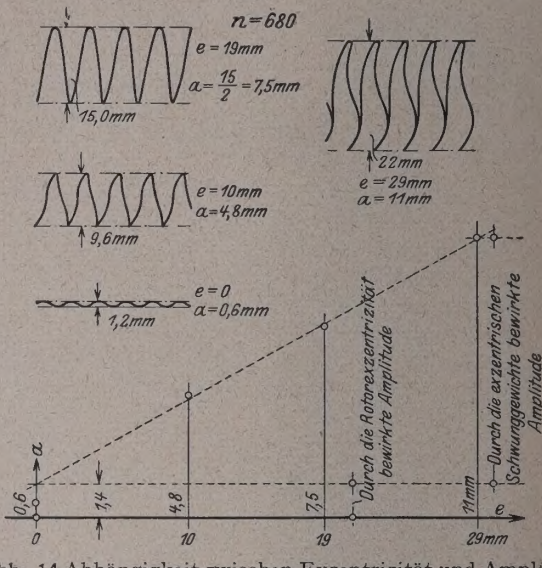
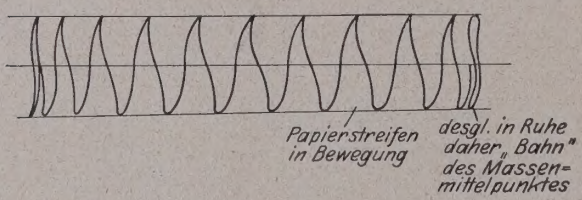


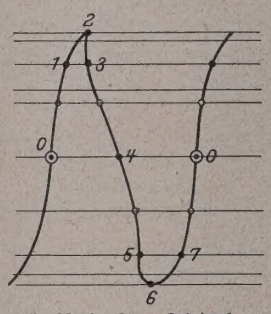
Abb. 14. Abhängigkeit zwischen Exzentrizität und Amplitude.

In nebenstehender Tabelle sind die rechnerischen und gemessenen Amplituden der in Abbildung 13a wiedergegebenen Schwingungszustände zusammengefaßt (siehe Abb. 13c):

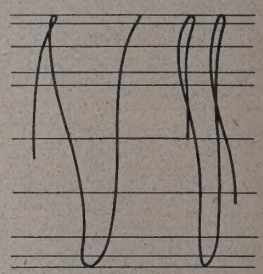
Zustand	Drehzahl	theoretisch	gemessen	Differenz
Prim	680	2a = 9,6 mm	9,6	—
Terz	850	1,42 ,,	1,5	6%
Quint . . .	1020	0,78 ,,	0,9	15,4%
Oktave . . .	1360	0,54 ,,	0,6	11,0%
Oktave der Quint . . .	2040	0,44 ,,	0,5	13,5%



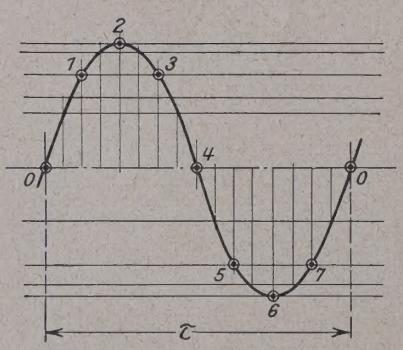
a) Abschnitt des Originalschwingungsdiagramms des Massenmittelpunktes bei senkrechter Bewegung des Papierstreifens im Schwingungszeichner.



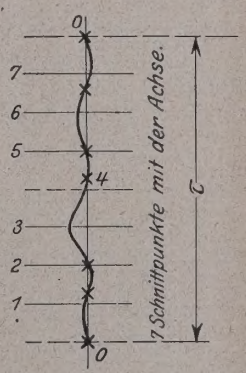
a′) Nach dem Original vergrößertes Diagramm.



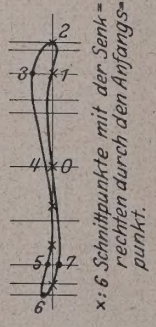
a″) Desgl. bei kleineren Geschwindigkeiten des Papierstreifens.



b) Angenommene harmonische Biegungsschwingung des Massenmittelpunktes in horizontaler Richtung.

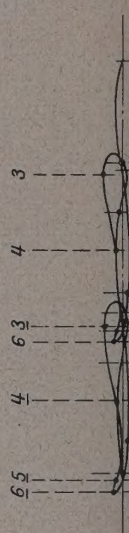


c) Konstruierte zugehörige Schwingung des Massenmittelpunktes in vertikaler Richtung.



d) Konstruierte „Bahn" des Massenmittelpunktes.

e) Abschnitt des Originalschwingungsdiagramms des Massenmittelpunktes bei horizontaler Bewegung des Papierstreifens im Schwingungszeichner.



e′) Konstruiertes Schwingungsdiagramm bei horizontaler Bewegung des Papierstreifens

Abb. 15.
Schwingungen, die der Massenmittelpunkt bei n=2250 Umdrehungen/min. erzwungen ausführt.

Die Schwingungsbahn des Massenmittelpunktes.

In Abbildung 15 ist die Bahn, welche der Massenmittelpunkt bei n = 2250, d. h. bei der vorstehend näher beschriebenen zweiten horizontalen Resonanz des Rahmens beschreibt, analysiert. Das Schwingungsdiagramm a) ist zunächst in a′ vergrößert und unter der Annahme einer harmonischen horizontalen Biegungsschwingung des Massenmittelpunktes b) hieraus die Bahn des Massenmittelpunktes selbst konstruiert (siehe Abbildung 15 d). Die Abbildung 15c) gibt die zugehörige vertikale Schwingung und in Abbildung 15e′) schließlich ist das Schwingungsdiagramm des Massenmittelpunktes bei horizontaler Bewegung des Streifens rekonstruiert. Man erkennt, daß zu einer horizontalen Schwingung des Punktes in diesem Fall drei vertikale unregelmäßige Schwingungen gehören, deren Amplutide aber gegenüber dem horizontalen Ausschlag gering ist.

Zusammenfassung.

Die Versuchsergebnisse haben bewiesen, daß sowohl die genaue als auch die in der Praxis gebräuchliche vulgäre Theorie der Biegungsschwingungen für die zur Vermeidung von Resonanzerscheinungen an Fundamenten rotierender Maschinen erforderliche Ermittlung der Eigenfrequenzen genügend genaue Ergebnisse liefern, sobald vollkommen übersichtliche, von störenden Einflüssen freie statische und dynamische Verhältnisse vorliegen. In der Praxis ist diese Voraussetzung niemals erfüllt; somit lassen sich die Eigenschwingungszahlen des Fundamentes und seiner Einzelbestandteile nur ganz angenähert ermitteln, wozu die „Schätzungsformel" $n = \frac{300}{\sqrt{\delta}}$ ausreicht.

Mit Rücksicht auf diese nicht zu vermeidende Ungewißheit über die wahre Größe der Eigenschwingungszahlen muß aber gefordert werden, daß zwischen der Drehzahl der Maschine und den angenähert gefundenen Eigenfrequenzen eine genügend große Differenz liegt die mit 30%, wie vielfach angegeben, m.E. zu gering bemessen ist und mindestens 50% betragen sollte. Hierbei ist es zur Vermeidung der Resonanz allein gleichgültig, ob die Eigenschwingungszahl um diesen Unterschied unter- oder oberhalb der Drehzahl liegt.

Ferner wurde bestätigt, daß sinoidische Impulse mit dem n-fachen oder dem n-ten Teil der Eigenfrequenz keine Resonanzerscheinungen auslösen.

Das Einsetzen der aus dem Prinzip der virtuellen Energie abgeleiteten Verschiebungsgröße an Stelle der statischen Durchbiegung in die Gleichung $n = \frac{300}{\sqrt{\delta}}$ führt zu falschen Eigenfrequenzen.

Die Größe der Exzentrizität der rotierenden Massen ist bei der Ermittlung der Eigenschwingungszahlen für die Bedürfnisse der Praxis bedeutungslos.

Die geradlinige Abhängigkeit zwischen Exzentrizität und Amplitude sowie die absolute Größe der Amplitude konnten bestätigt werden. Mit Rücksicht hierauf muß, obgleich die absolute Größe der Exzentrizität ohne Einfluß auf die Eigenfrequenz ist, allein aus Gründen der Standsicherheit des Fundamentes möglichste Verringerung der unvermeidlichen Exzentrizität der rotierenden Massen gefordert werden.

Resonanzerscheinungen können auch bei den sogenannten Oberschwingungen eintreten. Da ihre Frequenz jedoch ein Vielfaches der Grundschwingungen ist, haben sie für die Bemessung der Fundamente solange keine Bedeutung, als die Drehzahl der Maschine über ein bestimmtes Maß hinaus nicht wesentlich gesteigert wird.

Weitere Versuche sind in Vorbereitung, bei denen das Verhalten massiver Fundamentkörper im Erdreich wieder unter dem Einfluß störender Maschinenkräfte untersucht werden soll. Hierüber werde ich demnächst berichten.

WETTBEWERB FÜR DEN ENTWURF ZU EINER STRASSENBRÜCKE ÜBER DEN SÜDLICHEN TEIL DES HAFENS VON KOPENHAGEN.

Von Prof. Dr.-Ing. K. Pohl, Berlin-Charlottenburg.

(Fortsetzung von Seite 435)

5. „Den lige Flugt".

Verfasser: Vereinigte Stahlwerke A.-G., Abt. Dortmunder Union, Brückenbau, Architekt Ejnar Rosenstand und F. Galatius, Kopenhagen, in Zusammenarbeit mit der Berliner A.-G. für Eisengießerei und Maschinenfabrikation (früher J. C. Freund u. Co.), Charlottenburg für den maschinentechnischen Teil der Klappbrücke).

Vom Straßenknotenpunkte A ab geht die Brücke in mehr nach Süden gedrehter Richtung über das Bahngelände, so daß sie den städtischen Steinplatz in beträchtlichem Abstand vom Gaswerkhafen überquert. Zur besseren Verbindung von Kalvebod Brygge mit der Westseite des Bahngeländes schlagen die Verfasser vor, eine zweite Brücke von A aus über die Eisenbahn, ungefähr im Zuge der vorhandenen, zu erbauen, die aber so wenig ansteigen soll, daß sie an der Ostseite des Bahngeländes nur auf + 9,1 liegt, gegenüber + 12,4 der Hauptbrücke. Da die Enden beider Bahnüberbrückungen an der Ostgrenze des Bahngeländes gemessen etwa 150 m Abstand haben, so ist es möglich, vom Ende + 9,1 der nördlichen Brücke einerseits die Straße Kalvebodbrygge unter der Hauptbrücke durchzuführen, anderseits durch eine unmittelbar daneben gelegene, ansteigende Verbindungsbrücke auf die Hauptbrücke hinaufzuführen, beides ohne daß die zulässige Steigung von 1 : 35 überschritten wird. Hierdurch wird dem Verkehr zum Güterbahnhof eine Verbindung geboten, bei welcher 3,3 m Höhe weniger zu überwinden sind.

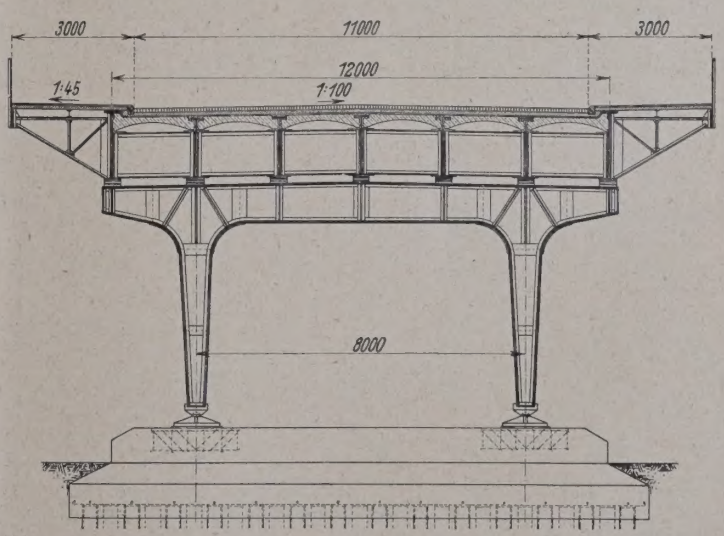


Abb. 26. Querschnitt durch die Verbindungsbrücke am Pfeiler.

Für den Verkehr von der Brücke zu den Hafenkais sollen in den Steinpfeilern der Hafenbrücke Personenaufzüge vorgesehen werden, für den Fahrverkehr glauben die Verfasser Aufzüge nicht empfehlen zu sollen, da bei der ständigen Zu-

nahme des Kraftwagenverkehrs die Ersparnis an Weglänge nicht sehr ins Gewicht fällt gegenüber den unvermeidlichen Verzögerungen und Stockungen des Aufzugbetriebes und dessen Bau- und Unterhaltungskosten. Auf der Amagerseite werden

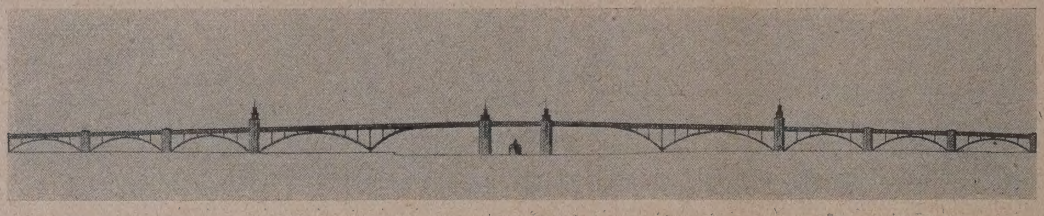


Abb. 27. Hafenbrücke mit Rampenbogen.

in Anbetracht der dort noch unentwickelten Verhältnisse im letzten Drittel der Hauptrampe abzweigende Seitenrampen angeordnet.

Die Konstruktion der Brücke ist ganz in Eisen vorgesehen.

Die Bahnhofsbrücke besteht aus Gerberschen Blechbalken von 19 bis 38 m Spannweite und 1,89 m Abstand, zwischen denen flache Eisenbetonkappen gespannt sind; ähnlich ist die Brückenbahn ist überall völlig frei gehalten, die Tragkonstruktion liegt durchweg unter der Fahrbahn. Sie besteht aus fü Hauptträgern in 4,10 m Abstand, die bei den Rampenbrück einwandig, bei der Hafenbrücke doppelwandig konstruiert sin Abb. 28a. Alle Bogen sind vo wandige Zweigelenkbogen n darüberliegendem Versteifungsb ken, beide im Scheitel fest m einander verbunden, so daß säm liche Balkenenden beweglich g lagert werden können. Das Kra stück des großen Bogens ist auße dem auch an seinem Ende n dem Versteifungsbalken verbu den, wodurch noch eine inne statische Unbestimmtheit en steht. Die Kragspitzen der 5 Hauptbogenträger sind dur einen starken Querträger zusammengefaßt, da der eingehäng Teil von 50 m Spannweite 10 Hauptträger von 2,92 m Hö erhält, d. i. ∼ 1 : 17 der Spannweite. Die Durchbiegung d Gelenkpunktes infolge der beweglichen Belastung ist zu 6,3 c angegeben, der Mittelpunkt des Schwebeträgers kann sich u 6,7 cm senken, d. s. nur 1 : 1340 der Öffnung.

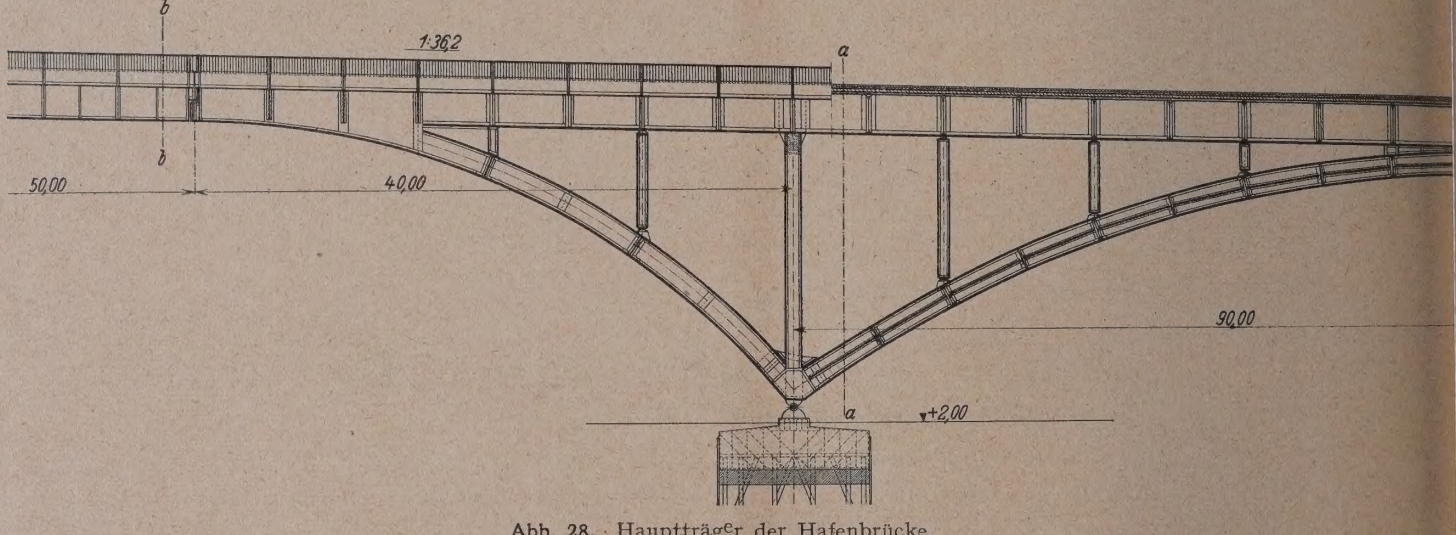


Abb. 28. Hauptträger der Hafenbrücke.

Konstruktion der Nebenbrücke gedacht, von der Abb. 26 einen Querschnitt gibt. Besonders gut gelungen erscheint bei diesem Entwurf der Versuch, die Rampenbrücken mit der eigentlichen Hafenbrücke zu einem einheitlichen Bauwerk zusammenzufassen. Die Rampen steigen von beiden Seiten mit 5 Bogen von 52 auf 58 m anwachsender Spannweite nach dem Hafen zu bis zu zwei starken Steinpfeilern in 300 m Abstand, welche die Personenaufzüge enthalten, Abb. 27. Innerhalb dieser Pfeiler folgt beiderseits zunächst ein großer Bogen von 90 m Spannweite, der nach dem Hafen zu um 40 m auskragt und dort Blechbalken von 50 m Länge trägt, deren andere Enden auf den Klappbrückenpfeilern aufruhen, Abb. 28. Dieser gewaltige Brückenzug von fast 700 m Länge verdankt seine einheitliche Wirkung dem stark betonten Fahrbahnbande. Die

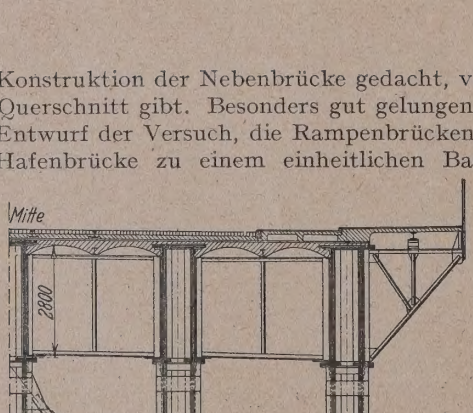


Abb 28a. Querschnitt durch die Hafenbrücke am Pfeiler.

Die Vorzüge der freien Bahn müssen bei dieser Konstruktio allerdings durch eine Bauhöhe von 3,2 m erkauft werde während man bei untenliegender Brückenbahn erfahrungs gemäß mit $^1/_{10}$ des Hauptträgerabstandes, hier 1,80 m bei An ordnung zweier Hauptträger in 18 m Abstand, auskomme kann. Durch das Mehr von 1,40 m werden die Rampen be 1 : 35 Gefälle um 50 m länger, ein Nachteil, den die Verfasse wohl mit Recht als geringfügig bezeichnen.

Für die zweiflügelige Klappbrücke wird die Scherzersch Bauart mit Rollkranz an den Hauptträgern vorgeschlagen Abb. 29. Es sollen 6 Hauptträger von 3,80 m Abstand, 21,70 m Kragarm- und 7,80 m Hinterarmlänge verwendet werden. Di Fahrbahn liegt oben und besteht aus 15 cm Holzbohlen mi 4 cm starkem Seilgurtbelag. Ein wagerechter Verband in de Unterkante der Längsträger soll das Gewicht der Fahrbahn tafel bei geöffneter Brücke abfangen und in die Hauptträge überleiten, um die Querträger vor Biegungsbelastung ⊥ Steg ebene zu schützen; er entspricht in seiner Wirkung also den Bremsverband der Eisenbahnbrücken.

Für Verkehrsbelastung greifen die Hinterarmenden unte die Endquerträger der festen Brücke, zur Aufnahme positiver Auf lagerkräfte, hervorgerufen durch Verkehrslast auf dem Hinter arm, wird dessen Ende durch eine Verriegelung mit den Querträgern der festen Brücke gestützt. In Brückenmitte befinde sich eine Scheitelverriegelung zur Aufnahme der Querkräfte

Die Hauptträger einer Brückenhälfte sind durch die steife Fahrbahnplatte und hohe fachwerkartige Querverspannungen zu einem einheitlichen Tragkörper verbunden. An den beiden äußeren Hauptträgern sind im Mittelpunkt des Rollkranzes stählerne Zapfen befestigt, an denen die beiden Antriebszahnstangen angreifen. Die Ritzel sitzen an den Enden einer querlaufenden, in der Eisenkonstruktion des festen Überbaus gelagerten Welle, deren Antrieb in der Mitte erfolgt, um ungleichförmige Verdrehungen der Welle und Vorauseilen eines Ritzels zu verhindern. Der Antriebsmotor von 60 PS genügt für die Bewegung einer Klappe unter den vorgeschriebenen Bedingungen: 15 kg/m² Winddruck und 1 Minute Öffnungsdauer. Der Antrieb der Verriegelung des Hinterarms durch gekuppelte Pendelzugstangen und Keilauflager ist auf Abb. 29 ersichtlich.

Der maschinelle Antrieb befindet sich in jedem Klappenpfeiler in einem einseitig herausgebauten Maschinenhause, darüber befinden sich die Räume für die Brückenwärter und die Steuereinrichtung. Diese Aufbauten werden von großen Laternen gekrönt, welche die Schiffahrtszeichen tragen.

Sämtliche Pfeiler mit Ausnahme der Klappbrückenpfeiler sollen auf einem Eisenbetonpfahlrost gegründet werden, dessen Pfähle bis auf den in etwa höchstens 10 m unter dem Wasserspiegel vermuteten felsartigen Untergrund durchzurammen sind.

Für die beiden Klappenpfeiler sollen auf einer Helling am Ufer Eisenbetonsenkkästen gebaut, zu Wasser gelassen, nach der Baustelle geschleppt und dort versenkt werden, nachdem die Hafensohle auf — 10 vertieft worden ist, so daß nur noch 2 m zu durchfahren wären, was in offener Baugrube geschehen könnte. Die Senkkästen sind 40 m lang, 12 m breit und 11 m hoch, sie sind durch Längs- und Querwände ausgesteift und mit Schneiden versehen. Der Boden liegt etwa 2 m über der Unterkante der Seitenwände, so daß ein großer Arbeitsraum entsteht, der es ermöglicht, beim Auftreten unvorhergesehener Hindernisse zur Luftdruckgründung überzugehen.

Das Preisgericht stellt die Bausumme auf etwa 20 Millionen Kronen fest. Die Vorteile der doppelten Eisenbahnüberdeckung werden im Verhältnis zu den Mehrkosten nicht allzu hoch bewertet, auch die Nachteile hervorgehoben: die umständliche Verbindung der Hochbrücke mit dem südlichen Hafengelände auf der Seelandseite und die Beeinträchtigung der Uferstraße Kalvebod Brygge durch die parallel laufende Verbindungsbrücke. Die technischen Vorzüge des Entwurfes werden anerkannt, die freie Bahn aber als zu teuer erkauft bezeichnet. Wir möchten noch auf die äußerst eindrucksvolle einheitliche Wirkung des Brückenbildes hinweisen, von dem die perspektivische Skizze, Abb. 30, nur eine unvollkommene Vorstellung gibt. Allerdings wäre zu befürchten, daß durch die unvermeidlichen Speicherbauten auf beiden Hafenseiten die Rampenbogen größtenteils der Ansicht entzogen werden, wodurch die Symmetrie des Bildes und die einheitliche Wirkung der 12 Bogenfelder zerstört werden könnte.

(Fortsetzung folgt.)

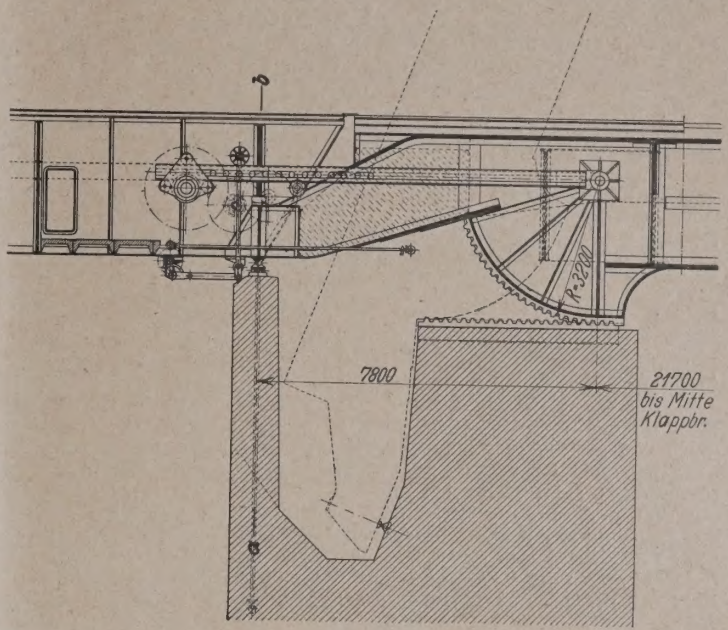


Abb. 29. Auflagerung und Antrieb der Klappbrücke.

Abb. 30. Schaubild der Hafenbrücke.

WIRTSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN.

Die Arbeitsmarktlage. Nach den Berichten der Landesarbeitsämter (im Reichs-Arbeitsmarkt-Anzeiger) ist die Entwicklung des Arbeitsmarktes in der ersten Juni-Woche uneinheitlich. In einigen Bezirken machen sich Anzeichen stärkerer Abschwächung bemerkbar, andere berichten über einen Stillstand des saisonmäßigen Aufschwunges, wieder andere wissen über eine leichte Besserung auf dem Arbeitsmarkt zu berichten.

Über eine leichte Besserung des Arbeitsmarktes und Abnahme der Zahl der Arbeitsuchenden berichten die Bezirke Nordmark, Pommern, Mitteldeutschland und Bayern, doch vollzieht sich hier die Besserung in langsamem schleppendem Tempo. In Westfalen wird die Lage als stagnierend und unsicher bezeichnet. Über nur geringfügige Änderungen gegenüber der Vorwoche berichtet Brandenburg. In Schlesien wie auch in Niedersachsen ist die Entlastung des Arbeitsmarktes nur in geringem Grade fühlbar geworden. Eine rückläufige Bewegung hat eingesetzt auf dem Arbeitsmarkt des Rheinlandes, in Hessen und in Sachsen.

Das Baugewerbe hat nicht die gewünschte Belebung erfahren. Die Zahl der verfügbaren Bauarbeiter lag noch um etwa 18 000 höher als im Vorjahre. Nur in Brandenburg und Sachsen wird der Beschäftigungsgrad als gut bezeichnet; auch Ostpreußen berichtet über gute Beschäftigung im Baugewerbe, die der vorjährigen nur wenig nachsteht. In Südwestdeutschland ist eine geringe Belebung festzustellen. In Schlesien, Pommern, Nordmark, Rheinland und Bayern war die Lage nicht einheitlich. Verschiedentlich trat der Mangel an gelernten Fachkräften, insbesondere an Maurern, fühlbar in Erscheinung.

Das deutsche Baugewerbe in der Sozial-Unfall-Versicherung. Unter diesem Titel veröffentlicht der Verband der Deutschen Baugewerksberufsgenossenschaften eine umfangreiche statistische Arbeit über das Hochbaugewerbe. Über die Zahl der bei den Baugewerks-Berufsgenossenschaften versicherten Betriebe und Personen sind ausführliche Angaben gemacht. Die Zahl der Betriebe stieg in den ersten

Jahren nach dem Entstehen der Berufsgenossenschaften sehr stark an. Es waren:

1885	71 332,
1890	124 585,
1895	144 815

Betriebe versichert. Dann gingen die Zahlen, der allgemeinen wirtschaftlichen Entwicklung entsprechend, nur langsam weiter in die Höhe und schwankten auch erheblich.

1900 waren	143 558,
1905	152 290,
1910	166 529,
1911	168 909,
1912	167 428,
1913	177 238,
1914	174 030

Betriebe versichert. Im Kriege ging die Zahl bis auf 131 269 Betriebe (1918) zurück, um erst dann wieder langsam, beeinträchtigt durch die Inflationszeit, wieder anzusteigen. Die Zahlen für die Jahre nach dem Kriege sind folgende:

1919	148 975	1923	143 005
1920	150 394	1924	146 267
1921	151 602	1925	156 572
1922	148 907	1926	166 029

Für die Entwicklung des Baugewerbes, insbesondere für die Beurteilung der Bautätigkeit ist die Zahl der versicherten Betriebe allerdings von geringerer Bedeutung, da sich in ihr Konjunkturschwankungen nur in geringem Maße widerspiegeln. So erfolgte in Zeiten rückläufiger Konjunktur bei zunehmender Zahl der Betriebe sogar eine Verminderung der Zahl der versicherten Personen. Für die Beurteilung der wirtschaftlichen Lage des Baugewerbes ist diese Zahl von erheblich größerer Bedeutung, da in ihrer Entwicklung die Schwankungen der Konjunktur deutlich zum Ausdruck kommen. Die Zahl der versicherten Personen war:

1885	428 268	1902	1 117 441
1889	920 135	1906	1 376 208
1890	891 040	1907	1 365 161
1891	992 735	1908	1 260 270
1892	946 702	1909	1 275 206
1893	970 261	1910	1 337 455
1894	962 803	1911	1 448 221
1895	960 583	1912	1 430 188
1896	1 035 233	1913	1 386 006
1900	1 156 923	1914	1 108 514
1901	1 096 600		

Deutlich ist hier die mit der allgemeinen Konjunkturbewegung gleichlaufende Schwankung der Zahlen zu erkennen, die in den Jahren 1889/90, 1893/95, 1900/01 und 1906/08 zu rückläufigen Bewegungen führt. Beachtlich ist hierbei die lange Nachwirkung der Krise von 1907, die auch im Jahre 1910 noch nicht ausgeglichen ist.

Nach dem Kriege gingen — ein Zeichen für die ungesunde Wirtschaftsverfassung — die Bewegungen viel schneller und heftiger vor sich. Während 1918 503 321 versicherte Personen gezählt werden, waren es:

1919	837 086	1923	979 487
1920	901 211	1924	1 003 402
1921	1 046 050	1925	1 282 155
1922	1 232 165	1926	1 208 895

Im Jahre 1927, für das leider noch keine Zahlen vorliegen, wird wahrscheinlich die Zahl von 1925 noch überschritten sein. Hier ist die Krise, die 1925 erfolgte und 1926 ihre volle Auswirkung erfuhr, außerordentlich schnell überwunden worden.

Die Zahl der in einem Betriebe durchschnittlich beschäftigten Arbeiter schwankt in der gleichen Weise unter dem Einfluß der Konjunktur wie die oben gegebenen Zahlen für die versicherten Personen. Wichtig ist bei dem Überblick über die Entwicklung seit 1890, daß keine Vergrößerung der Baubetriebe im Gesamtdurchschnitt stattgefunden hat, was dadurch erklärt wird, daß von 1907 bis zur Betriebszählung von 1925 eine Zunahme von rund 16 000 Betrieben erfolgt ist. Folgende Zahlen ergeben sich für die Berechnung der Arbeiter pro Betrieb:

1885	6,00	1910	8,03
1890	7,15	1915	4,04
1895	6,63	1920	5,99
1900	8,06	1925	8,19
1905	8,61	1926	7,28

Der Neunstundentag im Baugewerbe. Nachdem die Regierung des Freistaates Thüringen durch Erlaß vom 22. März d. J. für das Tiefbaugewerbe für die Zeit vom 15. April bis 15. Oktober 1928 die neunstündige Arbeitszeit zugelassen hatte (s. Bauingenieur, Heft 15 vom 13. April d. J.), hat nun auch das Württembergische Ministerium für die Zeit vom 15. April bis 15. November 1928 für das Tiefbaugewerbe eine neunstündige Arbeitszeit genehmigt. Die Beschränkung auf das Tiefbaugewerbe wird damit begründet, daß in Württemberg zur Zeit die Verhältnisse im Tiefbaugewerbe wesentlich anders liegen als im Hochbaugewerbe. Im Hochbaugewerbe, insbesondere im Wohnungsbau, sei die Bautätigkeit noch nicht in wünschenswertem Maße in Gang gekommen, so daß der Arbeitsmarkt e Mangel an Bauarbeitern nicht aufweise. Dagegen böten insbesond die in Gang befindlichen großen Tiefbauarbeiten der Neckarbaudi tion reiche Arbeitsmöglichkeit, deren möglichst rasche intensive A schöpfung sowohl im Interesse der Arbeitgeber wie in dem der Arb nehmer und weiter auch aus allgemein wirtschaftlichen Gründen wünscht sei. Das Tiefbaugewerbe hänge auch in größerem Maße den Wetterverhältnissen ab als der Hochbau.

Im übrigen wird es den Arbeitgeberverbänden überlassen, ihren Antrag, soweit er den Hochbau betrifft, zurückzukommen, bald der Wohnungsbau sich günstiger entwickelt als zur Zeit zu warten steht. Für Einzelfälle, bei denen ein besonderes Bedür hervortritt, wird auf die Möglichkeit der Genehmigung einer länge Arbeitszeit durch die Gewerbeaufsichtsämter verwiesen.

Rechtsprechung.

Wird im Anschluß an die Entlassung eines Arbeitnehmers die vom Arbeitgeber ein monatlicher Pensionszuschuß versprochen, so v der Arbeitgeber dadurch zur Zahlung des Zuschusses bis an das Lebe ende des Arbeitnehmers verpflichtet, falls nicht das Gegenteil vereinl ist oder die wirtschaftlichen Verhältnisse des Arbeitgebers sich erheb verschlechtert haben. Durch die Klausel „bis auf weiteres" wird Leistung zeitlich nicht begrenzt. (Entscheidung des Reichsgeric vom 21. Dez. 1927 — R.A.G. 45/27.)

Der Werkmeister K. in S. wurde nach vierzigjähriger Tätigl bei der Firma L. von deren Rechtsnachfolgerin, der Firma M., üb nommen. Am 30. Dezember 1925 kündigte ihm diese auf den 31. M 1926, bot ihm zugleich für den Fall des sofortigen Ausscheidens ei monatlichen Zuschuß von 60 M. zu dem Ruhegehalt aus der An stelltenversicherung „bis auf weiteres" an. K. erklärte sich da einverstanden und schied sofort aus. Die Firma M. zahlte den mor lichen Zuschuß von 60 M. nur einmal. Weitere Zahlungen lehnte unter Berufung auf die Klausel „bis auf weiteres" ab. Sie glaubt s hiernach berechtigt, im Hinblick auf die finanzielle Lage ihres Un nehmens die Zahlungen einstellen zu dürfen.

Nach Ansicht des Reichsgerichts kann K. den ihm versproche monatlichen Zuschuß bis an sein Lebensende verlangen. Ausschl gebend ist, daß der Zuschuß im Anschluß an die Bereitwilligkeit des zum sofortigen Ausscheiden versprochen worden ist. Der sechzigjähr K., der seine Arbeitskraft von Jugend auf dem Betriebe der Firma gewidmet habe, durfte davon ausgehen, daß sein Arbeitgeber ihm auskömmliches, wenn auch bescheidenes Dasein sichern wollte. I Worten „bis auf weiteres" war mit K. die Bedeutung beizulegen, bei einer wesentlichen Änderung der für die Bestimmung der H des Zuschusses maßgebenden Verhältnisse der Umfang der Leist sich ebenfalls ändern sollte.

Keinesfalls konnte die Firma M. die Zahlung unter Berufung die allgemeine ungünstige Wirtschaftslage ganz einstellen. Dies w nur bei einer ausdrücklichen Vereinbarung alsdann möglich, w der Firma M. infolge von inzwischen stark verschlechterter wirtsch licher Lage ihr weitere Zahlungen nach Treu und Glauben nicht m zugemutet werden konnten.

Amtsenthebung von Mitgliedern des Betriebsrats durch das beitsgericht nur wegen ganz besonders schwerer Pflichtverletzu (Entscheidung des Landesarbeitsgerichts Chemnitz vom 10. Aug. 19 Arb.R.B./27.)

Das Arbeitsgericht oder der etwa bestehende Bezirkswirtscha rat kann auf Antrag des Arbeitgebers oder von mindestens ein Viertel der wahlberechtigten Arbeitnehmer das Erlöschen der M gliedschaft eines Betriebsvertreters wegen gröblicher Verletzung sei gesetzlichen Pflichten beschließen. (§ 39 Arbeitsgerichtsgesetz.)

Das Arbeitsgericht wird hierbei als eine Art Disziplinargeric etwa sonstigen Ehrengerichten vergleichbar, tätig. So wie dort Amtsenthebung eine ganz besonders schwere Pflichtverletzung vora setzt, muß dies auch für die Amtsenthebung eines Betriebsratsm gliedes gemäß § 39 Arbeitsger.-Gesetz gelten.

Kein Anspruch des Arbeitnehmers auf Berichtigung des in ein Zeugnis enthaltenen Werturteils, wenn das Zeugnis wahrheitsgem ausgestellt ist. (Entscheidung des Landesarbeitsgerichts Chemn vom 27. Okt. 1927. Arb. D 22/27.)

Die Firma R. hatte einem Appreturleiter bescheinigt, daß jederzeit bemüht gewesen sei, den an ihn gestellten Anforderun nachzukommen.

Das Verlangen des Appreturleiters, ihm vollste Zufriedenheit technischer Beziehung zu bescheinigen, ist ungerechtfertigt. Gru sätzlich besteht ein Anspruch des Arbeitnehmers auf Berichtigung ei nicht wahrheitsgemäßen Zeugnisses. Die Berichtigung von Tatsac macht keine Schwierigkeiten. Schwieriger ist die Berichtigung Werturteilen. Werturteile darf der Arbeitgeber nicht nach seinem subjektiven Ermessen abgeben, er muß sich vielmehr nach den gemeinen Bewertungsgrundsätzen seiner Branche richten. Im v liegenden Fall hatte der Appreturleiter mehrmals Warenposten in Vorappretur falsch behandeln lassen, so daß die Firma R. mehre tausend Mark Schadenersatz leisten mußte. Der Appreturleiter daher seiner Aufgabe technisch nicht voll gewachsen. Die von Firma R. erteilte Bescheinigung ist immerhin noch günstig, als sie

gelhaften Leistungen nicht erwähnt. Die Bescheinigung der vollen edenheit in technischer Beziehung hätte die Firma R. Ersatzrüchen anderer Arbeitnehmer ausgesetzt.

Beeinflussung der Akkordstücklöhne durch Erhöhung der tarifn Stundenlöhne. (Urteil des Landesarbeitsgerichts Chemnitz vom Sep. 1927. — Arb. 12/27.)

In der Regel beschränken sich die Schiedssprüche im Schlichsverfahren darauf, die Spitzenstundenlöhne festzulegen und eine sel hinzuzufügen, daß die übrigen Stundenlöhne sich entsprechend üblichen Staffelung erhöhen. Es werden also nicht die Stunden- e aller Arbeitergruppen festgelegt.

Daraus ergibt sich ohne weiteres ein Steigen des Akkordmindest-s, den die Akkordarbeiter nach den jeweiligen tariflichen Bestimgen über den tariflichen Stundenlohn hinaus verdienen müssen ordstücksatz), im strittigen Fall auf zwanzig vom Hundert über denlohn festgesetzt. Die einzelnen Akkordstücklöhne werden ch nicht ohne weiteres darüber hinaus um einen gewissen Hundert- erhöht. Eine so einschneidende Regelung, die an sich möglich , müßte in eindeutiger und unmißverständlicher Weise getroffen len.

Das Feststellungsurteil über die Auslegung einer Bestimmung dem normativen Teil des Tarifvertrags bindet die Rechtsbeziehun- der Tarifvertragsparteien hinsichtlich der Einwirkungs- und Friepflicht. (Urteil des Landesarbeitsgerichts Dresden vom 21. Okt. . Arb. D 50/27.)

Der Einheitsverband der Eisenbahner Deutschlands hatte gegen Deutsche Reichsbahngesellschaft zwecks Auslegung einer streitigen immung des Lohntarifvertrages vom 11. Juni 1924 Klage auf stellung erhoben, daß für außergewöhnliche Arbeiten außerhalb Dienststelle Löhne in bestimmter Höhe zu zahlen seien.

Die Feststellungsklage ist zulässig. Die streitige Bestimmung ge- zu dem normativen Teil des Tarifsvertrages, der den Inhalt der elnen Arbeitsverträge regelt. Das Feststellungsurteil bewirkt ch keine Rechtskraft für einen künftigen Rechtsstreit zwischen itgeber und Arbeitnehmer aus einem einzelnen Arbeitsverhältnis. Urteil bedeutet aber etwa nicht nur ein Rechtsgutachten. Da die virkungs- und Friedenspflicht ihren rechtlichen Inhalt erst durch Inhalt des normativen Teil des Tarifvertrags erlangt, bewirkt das il unmittelbar Rechtskraft für die gegenseitigen Beziehungen der Tartragsparteien hinsichtlich der Einwirkungs- und Friedenspflicht.

Die gemäß §§ 2, 5 der Arbeitszeitver. vom 21. Dezember 1923 ssige Verlängerung der achtstündigen Arbeitszeit durch Tarifvertrag nur, solange der Tarifvertrag verbindlich ist. Nach Ablauf des fvertrags infolge Kündigung ist Mehrarbeit über acht Stunden täghinaus unter Berufung auf den Tarifvertrag nicht mehr zulässig für die Arbeitgeber strafbar. Die Strafbarkeit wird auch nicht dah ausgeschlossen, daß die Arbeitgeber infolge eines rechtlichen ums die Mehrarbeit auch nach Ablauf des Tarifvertrags noch für ssig gehalten haben. (Entscheidung des Oberlandesgerichts Dres-, 1. Strafsenat, vom 25. Sept. 1927. — 10. St. 91/27.)

Der Barbier- und Friseurzwangsinnung der Inhaber von Friseurhäften in N. standen zwei Arbeitnehmerorganisationen gegenüber, Bund der Friseurgehilfen, und der Arbeitnehmerverband für das eurgewerbe. Die Zwangsinnung der Arbeitgeber hatten mit dem d einen Tarifvertrag vom 1. Mai 1924 abgeschlossen, in dem eine hentliche Arbeitszeit von 54 Stunden vorgesehen war. Dieselbe eitszeitregelung war in der durch Schiedsspruch des Schlichtungsschusses vom 27. Oktober 1924 zwischen der Zwangsinnung und eitnehmerverband für verbindlich erklärten Gesamtvereinbarung offen. Sowohl der Tarifvertrag, wie auch die Gesamtvereinbarung, en nicht für allgemeinverbindlich erklärt. Der Arbeitnehmerverd hat die Gesamtvereinbarung auf das Ende des Jahres 1924 gedigt. Am 1. Jan. 1925 bestand also nur noch der zwischen der ngsinnung und dem Bund geschlossene Tarifvertrag. Die Arbeitr haben jedoch auch nach diesem Zeitpunkt ganz allgemein 54 nden wöchentlich arbeiten lassen.

Das Oberlandesgericht hält einen Verstoß gegen §§ 2, 5 der Arszeitver. für gegeben. Die Verlängerung der Arbeitszeit gilt nur solange, als der Tarifvertrag verbindlich ist. Läuft die Geltung des Tarifvertrags ab, so tritt ohne weiteres der Achtstundentag als Höchstarbeitszeit wieder in Kraft. Ein abgelaufener Tarifvertrag hat zwar gewisse privatrechtliche Nachwirkungen, insofern als die einzelnen Arbeitsverträge bis zu ihrer Kündigung weiterlaufen, auch die Tarifinstanzen noch eine gewisse Zeit zur Abwicklung tätig bleiben. Jedoch würde die weitere Wirksamkeit der tariflichen Arbeitszeitregelung nicht mehr im Sinne des öffentlich-rechtlichen Arbeitnehmerschutzes liegen. Die einzelnen Arbeitsverträge verstoßen nunmehr insoweit gegen ein gesetzliches Verbot und sind daher gemäß § 134 B.G.B. nichtig.

Es bleibt noch festzustellen, ob die Arbeitgeber sich in geeigneter Weise darüber Gewißheit zu verschaffen versucht haben, welche ihrer Gehilfen dem Bund angehören und daher der noch für sie verbindlichen Mehrarbeitsvereinbarung unterworfen waren. War den Arbeitgebern diese Feststellung trotz Bemühen nicht möglich, so haben sie nicht fahrlässig gehandelt und sind straffrei.

Dagegen können sie sich nicht etwa darauf berufen, daß sie infolge eines rechtlichen Vertrages die Mehrarbeit auch nach Ablauf der Gesamtvereinbarung noch für zulässig gehalten haben. Denn die Irrtumsverordn. vom 18. Jan. 1914 ist auf die Arbeitszeitv. nicht anwendbar. Nach der Irrtumsverordn. würde Straffreiheit eintreten, wenn der Beschuldigte in unverschuldetem Irrtum über das Bestehen oder die Anwendbarkeit der übertretenen Vorschrift die Tat für erlaubt gehalten hat.

Bei Streitigkeiten zwischen Mitgliedern der Bauhandwerkerinnungen und ihren Lehrlingen muß vor Erhebung der Klage beim Arbeitsgericht der gemäß § 81a, Ziff. 4, Reichsgew.-Ordn., § 111 Arbeitsgerichtsgesetz bei der Innung zu bildende paritätische Ausschuß angerufen werden. Das tarifliche Schlichtungsverfahren wird aber dadurch nicht ausgeschlossen, sondern geht dem Verfahren vor dem Innungsausschuß voraus. (Entscheidungen des Tarifamts für das Baugewerbe Bez. Niederschlesien vom 26. Aug. 1927 und des Haupttarifamts für das Baugewerbe vom 22. Okt. 1927.)

Während nach § 11 des Reichstarifvertr. über Streitigkeiten aus dem Reichstarifvertr. und aus dem Lohn- und Arbeitstarif die Tarifinstanzen als vereinbarte Schlichtungsstellen entscheiden, bleibt für Lohnklagen und sonstige Ansprüche auf eine bestimmte Geldsumme aus einem persönlichen Arbeitsvertrag zwischen dem einzelnen Arbeiter und Arbeitgeber das Arbeitsgericht zuständig, wenn die tarifliche Schlichtungskommission als Gütestelle im Sinne von § 101 Arb.-Ger.-Ges. den Streitfall in der vorgeschriebenen Frist nicht beilegen kann. Die Vereinbarung der tariflichen Schlichtungskommission stellt keinen Schiedsvertrag im Sinne von § 1 Arb.-Ger.-Ges. dar, der die Zuständigkeit des Arbeitsgerichts ausschließen würde, sondern bedeutet nur die Einschiebung eines Güteverfahrens gemäß § 101 Arb.-Ger.-Ges. vor dem Tätigwerden des Arbeitsgerichts.

Bei Streitigkeiten zwischen Mitgliedern der Bauhandwerkerinnungen und ihren Lehrlingen vor der Klage vor dem Arbeitsgericht gemäß § 819, Nr. 4, Gew.-Ordn.; § 111 Arb.-Ger.-Ges. die Anrufung des bei der Innung aus Arbeitgebern und Arbeitnehmern in gleicher Zahl gebildeten Ausschusses zwingend vorgeschrieben. Der Spruch dieses Ausschusses kann, wenn er nicht innerhalb einer Woche von den Parteien anerkannt wird, binnen zwei Wochen nach Erlaß durch Klage beim Arbeitsgericht angefochten werden. Nach Ansicht des Tarifamts tritt die tarifliche Schlichtungskommission bei Lehrlingsstreitigkeiten überhaupt nicht in Tätigkeit, da die tariflichen Schlichtungsstellen den amtlichen nur vorgehen, soweit dies gesetzlich zulässig, hier aber der Innungsausschuß zwingend vorgeschrieben ist.

Das Haupttarifamt hat im Gegensatz hierzu vor dem Angehen des Innungsausschusses das Anrufen der tariflichen Schlichtungskommission als geboten bezeichnet. Das Verfahren vor dieser ist kein Güteverfahren im Sinne von § 101 Arb.-Ger.-Ges., sondern ein Verfahren allgemeiner Art, das nicht durch ein Güteverfahren anderer Art, wie das vor dem Innungsausschuß, ausgeschlossen werden kann. Die tarifliche Schlichtungskommission darf die Vermittelung nicht ablehnen. Erst nach erfolglosem Anrufen derselben ist Raum für das Verfahren vor dem Arbeitsgericht, dem jedoch das Verfahren vor dem Innungsausschuß zwingend vorangehen muß.

PATENTBERICHT.

Wegen der Vorbemerkung (Erläuterung der nachstehenden Angaben) s. Heft 1 vom 6. Januar 1928, S. 18.

A. Bekanntgemachte Anmeldungen.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 16 vom 19. April 1928.

4 c, Gr. 35. K 105 090. Fa. Aug. Klönne, Dortmund. Schmierung für wasserlose Scheibengasbehälter. 12. VII. 27.

19 c, Gr. 2. Sch 78 137. Alfred Schodder, Nienburg a. d. Weser. Verfahren zur Herstellung einer Straßendecke aus Pflaster mit Verschleißschicht. 4. III. 26.

20 i, Gr. 8. E 36 732. Elektro-Thermit G. m. b. H., Berlin-Tempelhof, Colditzstr. 37—39. Drehzapfenlager für Vignolweichen. 3. I. 28.

20 i, Gr. 9. St 41 252. W. Stohrer Maschinenfabrik, Leonberg. Hängebahnweiche. 9. VII. 26.

Kl. 20 i, Gr. 35. K 102 101. Dipl.-Ing. Ottomar Kasperowski, Hirschberg, Riesengeb., Schmiedeberger Str. 11. Selbsttätig wirkende Zugsicherungseinrichtung auf induktivem Wege. 20. XII. 26.

Kl. 20 i, Gr. 35. S 71 873. Signal-Gesellschaft m. b. H., Kiel. Elektrische Zugsicherungseinrichtung. 16. X. 25.

Kl. 35 b, Gr. 4. D 52 005. Demag Akt.-Ges., Duisburg. Turmdrehkran. 30. XII. 26.

Kl. 37 b, Gr. 1. L 62 419. Alfred Leipziger, Breslau, Kleinburgstraße 15a. Binderstein für Doppelwände. 14. II. 25.

Kl. 37 b, Gr. 3. M 91 286. Josef Mitterer, Regensburg, Sternberger Straße 5. Mastfuß aus Walzeisen für Ansetzmaste mit ebener Fußfläche. 9. IX. 25.

Kl. 45 l, Gr. 2. 615 925. Ernst Zander, Berlin-Schöneberg, Martin-Luther-Str. 27. Verfahren zur Reinigung und landwirtschaftlichen Ausnutzung der flüssigen städtischen Abfallstoffe mittels geeignet hergerichteter Moor- und Torflager. 25. III. 26.

Kl. 70 e, Gr. 5. M 95 294. Julius Münker, Dortmund, Hotel Der Fürstenhof. Vorrichtung zum Aufspannen von Zeichenblättern. 17. VII. 26.

Kl. 80 a, Gr. 7. B 130 471. Lionel James Baker Blake, Bishops Stortford, Herts., Engld.; Vertr.: Dr.-Ing. R. Specht, Pat.-Anw., Hamburg. Füllvorrichtung für Mischmaschinen. 22. X. 26.

Kl. 81 e, Gr. 111. L 68 635. Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft, Lübeck. Vorrichtung zum Öffnen und Schließen von Bunkerverschlüssen. 9. V. 27.

Kl. 84 c, Gr. 2. M 86 034. Karl Meyer, Altkloster b. Buxtehude. Rammpfahl. 16. VIII. 24.

B. Erteilte Patente.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 16 vom 19. April 1928.

Kl. 20 h, Gr. 5. 459 608. Fa. Richard Lüders, Görlitz, Bismarckstraße 11. Gleissperre. 19. IX. 26. L 66 787.

Kl. 20 h, Gr. 7. 459 735. Rheiner Maschinenfabrik Windhoff Akt.-Ges., Rheine i. W. Seilwindenanlage, namentlich zum Verschieben von Eisenbahnfahrzeugen. 22. I. 25. R 63 176.

Kl. 20 i, Gr. 34. 459 609. Joachim Busch, Blücherstr. 2, u. Dr. August Riekel, Infanteriestr. 5, Braunschweig. Zugsicherungseinrichtung. 18. XII. 25. B 123 259.

Kl. 20 i, Gr. 34. 459 473. Jules Joseph Henri Morel-Révoil, Paris; Vertr.: Dipl.-Ing. K. Ranfft, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Zugsicherungseinrichtung; Zus. z. Pat. 403 384. 28. I. 26. M 93 111. Schweiz 27. I. 25 u. 6. I. 26.

Kl. 37 a, Gr. 4. 459 717. Wilhelm Helmenstein, Elberfeld, Gneisenaustr. 10. Hohlwand aus Formsteinen. 13. XI. 24. H 99 166.

Kl. 37 b, Gr. 4. 459 674. The Chatwood Safe Company Limited u. Herbert Stanley Bruckshaw, Bolton, Lancaster, England; Vertr.: A. Elliot, Pat.-Anw., Berlin SW 48. Bewehrungseinlage für Eisenbetonbaukörper; Zus. z. Pat. 458 921. 4. II. 26. C 37 922. England 12. XI. 25.

Kl. 42 b, Gr. 4. 459 409. Werdauer Meßwerkzeugfabrik, G. m. b. H., Werdau, Sa. Stahlbandmaß. 18. III. 27. W 75 397.

Kl. 42 c, Gr. 6. 459 626. Willy Mirre, Berlin N 39, Tegeler Str. 1. Taschennivellierinstrument. 26. VI. 27. M 100 235.

Kl. 80 a, Gr. 34. 459 523. Guido Vianini, Rom; Vertr.: Dipl.-Ing. L. Werner u. Dipl.-Ing. E. Wurm, Pat.-Anwälte, Berlin SW 1. Verfahren zur Herstellung von Hohlkörpern, insbes. Rohre, aus plastischen, beim Trocknen erhärtenden Stoffen, wie Beton, Asbestzement u. dgl. 22. VII. 25. V 20 434.

Kl. 80 a, Gr. 48. 459 457. Hugo Ackermann, Godesberg, u. Schlehauer & Giessing Akt.-Ges., Bonn. Formkasten für Platten und andere Baukörper aus Kunststeinmasse mit mindestens zwei parallelen Flächen. 18. I. 27. A 49 800.

Kl. 80 a, Gr. 56. 459 524. Guido Vianini, Rom; Vertr.: Dipl.-Ing. L. Werner u. Dipl.-Ing. E. Wurm, Pat.-Anwälte, Berlin SW 1. Verfahren zur Herstellung von Hohlkörpern, insbes. Röhren, aus Asbestzement o. dgl. durch Schleudern. 25. VI. 24. V 19 283. Italien 5. IV. 24.

Kl. 80 b, Gr. 25. 459 655. Leonard Schade van Westrum, New York; Vertr.: Dipl.-Ing. B. Kugelmann, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Verfahren zur Herstellung einer bituminös bindenden und wasserdichtenden Seife. 1. II. 25. W 68 [illegible].

Kl. 81 e, Gr. 87. 459 697. Walter Berger, Berlin-Friedenau, Spitzholzstr. 34. Mechanische Schaufel mit vom Hubwerk bewegter drehbarer Schaufelmulde. 14. III. 26. B 124 [illegible].

Kl. 81 e, Gr. 126. 459 587. Maschinenfabrik Buckau Akt.-Ges. zu Magedburg, Magdeburg-Buckau. Absetzer. 20. III. 26. M 93 763.

Kl. 81 e, Gr. 126. 459 413. Maschinenfabrik Buckau Akt.-Ges. zu Magdeburg, Magdeburg-Buckau. Vorrichtung zum Absetzen großer Erdmassen o. dgl. mit Gegengewicht für das weit ausladende Förderband. 11. IV. 26. M 94 048.

Kl. 85 d, Gr. 1. 459 691. Vereinigte Brunnenbau- & Tiefbohr-Gesellschaft A. Joanni & R. Kusterer, Augsburg, Ulmer Straße 32. Unterhalb des Brunnenschachts liegender Mantelkiesfilter für Tiefbrunnen mit einem unter dem Grundwasserstand im Schacht eingebauten Pumpwerk. 3. II. 26. V 20 952.

MITTEILUNGEN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR BAUINGENIEURWESEN.

Geschäftstelle: BERLIN NW 7, Friedrich-Ebert-Str. 27 (Ingenieurhaus).

Fernsprecher: Zentrum 15207. — Postscheckkonto: Berlin Nr. 100329.

Prüfingenieure für Statik.

Der Ausschuß für Prüfingenieure hat uns mitgeteilt, daß laut Bekanntmachung des Preußischen Ministers für Volkswohlfahrt vom Ausschuß für Prüfingenieure folgende Herren als Prüfingenieure für Statik berufen wurden:

Name, Titel, Wohnort und Straße	Fachgebiete
Stadtgemeinde Berlin und Prov. Brandenburg.	
Heinrich Buchholz, Dr., Ziv.-Ing., Berlin W 57, Bülowstraße 88 b. Cohn-Wegner.	Eisenbau, Eisenbetonbau, Holzbau
Jerosch, Prof., Dipl.-Ing., Frankfurt/O., Wildenbruchstraße 14.	wie vor
Georg Müller, Dr.-Ing., Berlin-Lankwitz, Kurfürstenstraße 20.	Eisenbau
Edgar Schmidt, Dipl.-Ing., Berlin-Lichterfelde, Zehlendorfer Straße 19.	Eisenbau, Eisenbetonbau, Holzbau
Prov. Nieder- u. Oberschlesien.	
Paul Mast, Dr.-Ing., Reg.-Baumeister a. D., Gleiwitz.	wie vor
Bernh. Walter, Berat. Ing., Gleiwitz, Düppelstraße 20.	Eisenbau
Wilh. Faust, Obering., Niesky O.-L., Görlitzer Straße 19.	Eisenbau
Prov. Schleswig-Holstein.	
Ad. Grahn, Zivilingenieur, Rahlstedt i. Holstein, Oldenfelder Straße 42.	Eisenbau, Holzbau
Prov. Sachsen.	
Max Gaehme, Dr.-Ing., Zivilingenieur, Magdeburg, Schönebecker Straße 1.	Eisenbetonbau, Holzbau
Gustav Lenkeit, Dipl.-Ing., Stadtamtsbaurat a. D., Bitterfeld, Walter-Rathenau-Str. 58.	Eisenbau, Eisenbetonbau, Holzbau
Karl Zillich, Reg.- u. Baurat i. R., Naumburg a. d. Saale, Lindenring 47a.	wie vor
Rud. Wachler, Dipl.-Ing., Lauchhammer.	Eisenbau
Provinz Hannover.	
E. Schack, Reg.-Baumeister a. D., Hannover-Linden, Falkenstraße 22.	Eisenbau, Eisenbetonbau, Holzbau

Name, Titel, Wohnort und Straße	Fachgebiete
Prov. Westfalen.	
Ernst Ackermann, Dipl.-Ing., Bochum, Lueg-Haus.	Eisenbau, Eisenbetonbau, Holzbau
Ludwig Billeb, Dr.-Ing., Hörde i. W., Brücherhof 29.	wie vor
Ernst Maudrich, Zivilingenieur, Barop-Dortmund, Gartenstraße 18.	Eisenbau
Otto Stötzner, Dr.-Ing., Bad Oeynhausen, Dr. Braun-Straße 2.	Eisenbau
Prov. Hessen-Nassau.	
Georg Rödel, Dipl.-Ing., Kassel-W., Landgraf-Karl-Straße 21.	Eisenbau, Eisenbetonbau
Rheinprovinz.	
Oskar Bisch, Dr.-Ing., Köln-Deutz, Gotenring 16.	Eisenbau, Eisenbetonbau, Holzbau
Alfred Berger, Dipl.-Ing., Duisburg, Mülheimer Straße 82.	Eisenbau
August Dahl, Reg.-Baumeister a. D., Essen, Kirdorfstraße 12.	Eisenbau, Eisenbetonbau
Heinrich Haeger, Zivilingenieur, Neuwied, Engerserlandstraße 18.	wie vor
Paul Herrmann, Dipl.-Ing., Reg.-Baumeister a. D., Gutehoffnungshütte, Sterkrade.	Eisenbau
Georg König, Zivilingenieur, Meererbusch b. Düsseldorf.	Eisenbau, Eisenbetonbau, Holzbau
C. Krefter, Berat. Ingenieur, Köln-Klettenberg, Siebengebirgsallee 24.	Eisenbau
Josef Letschert, Bauingenieur, Düsseldorf, Bergerallee 5.	Eisenbau, Eisenbetonbau
Viktor Schütz, Berat. Ingenieur, Düsseldorf, Speldorfer Straße 20.	Eisenbau, Eisenbetonbau, Holzbau

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimrat Dr.-Ing. E. h. M. Foerster, Dresden; für „Die Baunormung": Regierungsbaumeister a. D. K. Sander, Berlin.
Verlag von Julius Springer in Berlin W. — Druck von H. S. Hermann & Co., Buchdruckerei G. m. b. H., Berlin SW 19, Beuthstraße 8.

DER BAUINGENIEUR

...hrgang. 29. Juni 1928 Heft 26

ÜBERSTRÖMEN, ÜBERFALL UND AUSFLUSS.

Von Dr.-Ing. Bundschu, Berlin.

Mitteilung aus dem Wasserbaulaboratorium der Technischen Hochschule Berlin, Nummer 5.

Übersicht. Es werden grundsätzliche Fehler in der Ableitung ...itherigen Wehr- und Ausflußformeln nachgewiesen. Ableitung ... Formeln für „Überströmen", „Überfall" und „Ausfluß". Be... über Modellversuche im Wasserbaulaboratorium der Technischen ...schule Berlin.

I. Ableitung der seitherigen Formeln.

...unächst sei die Ableitung der seitherigen Formeln[1] ge... wie man sie in jedem Lehrbuch der Hydraulik finden ...[2].

...Wir nehmen zunächst an, daß der Zufluß aus einem un... ...ch großen Becken erfolgt, daß also die Zuflußgeschwindig... $v_0 = o$ ist.

...Das Becken sei auf einer Seite durch eine Wand begrenzt, ...r sich eine rechteckige, senkrecht-wagrecht orientierte ...ußöffnung befindet. Die Breite der Öffnung sei b; die ... Kante der Öffnung liege h_2, die untere h_1 unter dem

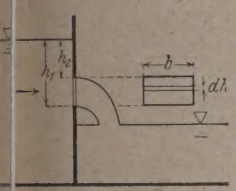


Abb. 1.

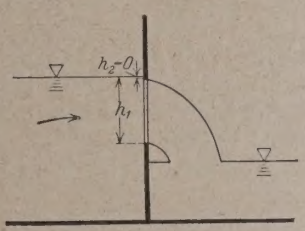


Abb. 2.

...enspiegel (vgl. Abb. 1). Durch diese Öffnung fließe das ...er in freiem Strahl aus.

...Man dachte sich nun die Ausflußöffnung in einzelne wag... ...e Streifen von der Höhe dh zerlegt. Dann berechnete ... die Ausflußmenge jedes dieser Streifen zu

$$dQ = b\sqrt{2gh}\,dh,$$

...i h die Tiefe der Streifenschwerpunkte bedeutet, und dem... die Gesamtausflußmenge der Öffnung:

$$Q = b\int_{h_2}^{h_1}\sqrt{2gh}\,dh = \frac{2}{3}\sqrt{2g}\,b\left(h_1^{1,5} - h_2^{1,5}\right).$$

...Nun dachte man sich h_2 kleiner und kleiner, bis man letzten ...es mit $h_2 = o$ glaubte, die Gleichung des „freien Überfalls" ...lten zu haben (vgl. Abb. 2):

$$Q = \frac{2}{3}\sqrt{2g}\,b\,h_1^{1,5}.$$

...Für den Fall, daß das Unterwasser nicht unter Öffnungs... ...rkante liegt, wie zuvor vorausgesetzt war (vgl. Abb. 1 u. 2), ...ern daß es sich um einen sogenannten „unvollkomme... ...' Ausfluß oder Überfall (vgl. Abb. 3 u. 4) handelt, stellte ... folgende Überlegung an:

Man dachte sich den Ausflußvorgang zusammengesetzt (vgl. Abb. 3):

1. aus einem Ausfluß unter Wasser (Öffnungsteil $h_1 - h$),
2. aus einem „freien" Ausfluß (Öffnungsteil $h - h_2$)

und erhielt dementsprechend:

$$Q_1 = \sqrt{2g}\,b\,(h_1 - h)\sqrt{h};$$

$$Q_2 = \frac{2}{3}\sqrt{2g}\,b\left(h^{1,5} - h_2^{1,5}\right);$$

$$(4)\quad Q = Q_1 + Q_2 = \sqrt{2g}\,b\,(h_1 - h)\sqrt{h} + \frac{2}{3}\sqrt{2g}\,b\left(h^{1,5} - h_2^{1,5}\right).$$

Mit $h_2 = o$ ging Gl. (4) über in die Gleichung des „unvollkommenen Überfalls" (vgl. Abb. 4):

$$(5)\quad Q = \sqrt{2g}\,b\,(h_1 - h)\sqrt{h} + \frac{2}{3}\sqrt{2g}\,b\,h^{1,5}.$$

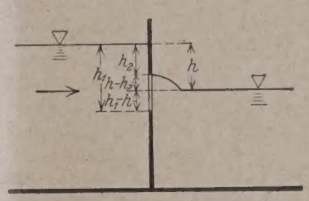


Abb. 3.

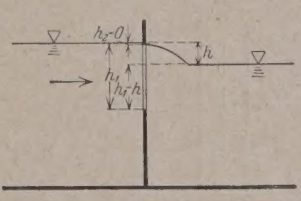


Abb. 4.

II. Ableitung der neuen Formeln.[3]

In diesen Ableitungen sind nun verschiedene grundsätzliche Fehler enthalten, die man sich wie folgt klarmachen kann.

Es sei Wasser vom spezifischen Gewicht 1 und energieverlustloses Fließen im luftleeren Raum vorausgesetzt.

Wir denken uns ein unendlich großes Becken mit einer ideal ausgebildeten Ausflußöffnung (vgl. Abb. 5). Die Höhe der Ausflußöffnung sei h_t, ihre Breite b. Die obere Kante der

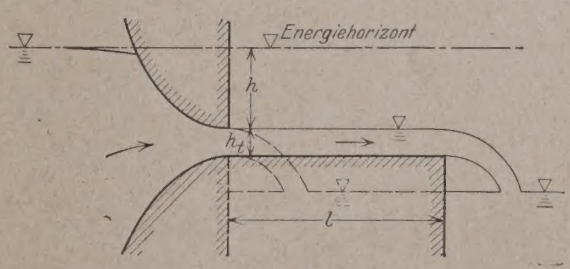


Abb. 5.

Ausflußöffnung liege h unterhalb des Wasserspiegels. An diese Ausflußöffnung schließe sich ein wagrechter Kanal von beliebiger Länge l und einem Querschnitt gleich der Ausflußöffnung an. Bewegungswiderstände seien in diesem Kanal nicht wirksam. Am Ende des Kanals stürze das Wasser frei ab. h sei größer als $\frac{h_t}{2}$. Das im Kanal abfließende Wasser befindet

[1] Die Ableitung geht zurück auf den Marchese G. Poleni, De ... aquae mixto, Patavii 1717. (Nach Forchheimer, Hydraulik, ...fl. Teubner, Leipzig 1924. S. 286.)

[2] Vgl. z. B.: Weyrauch, Hydraulisches Rechnen, 4. u. 5. Aufl. ...1. Wittwer, Stuttgart, 1921.

[3] Vom Verfasser erstmals veröffentlicht in Deutsche Wasserwirtschaft, vom 20. April 1927. S. 115.

sich dann nach bekannten Definitionen im Zustand des „Schießens". Bei schießendem Wasser können sich aber, da die Fließgeschwindigkeit die Wellengeschwindigkeit übersteigt, flußabwärtige Änderungen der Fließvorgänge flußauf nicht fortpflanzen.

Die mittlere Fließgeschwindigkeit im Kanal errechnet sich zu:

$$v = \sqrt{2gh} \tag{6}$$

und dementsprechend die Abflußwassermenge:

$$Q = b\,h_t\sqrt{2gh}. \tag{7}$$

Denkt man sich nun den Kanal Stück um Stück verkürzt, so wird dies, da es sich ja um schießendes Wasser handelt, flußabwärtige Änderungen flußauf sich also nicht bemerkbar machen können, ohne Einfluß auf den Abflußvorgang sein. Man kann sich also letzten Endes den Kanal bis auf $l = o$ verkürzt denken (in Abb. 5 gestrichelt eingezeichnet), ohne daß eine Einwirkung auf den Abflußvorgang eintritt. Mit $l = o$ erhält man aber den Fall des sogenannten „freien" Ausflusses. Für diesen gelten also ebenfalls die oben angeschriebenen Gleichungen:

$$v = \sqrt{2gh}; \tag{8}$$

$$Q = b\,h_t\sqrt{2gh}. \tag{9}$$

Zeichnet man sich nun für jede Fallhöhe h die entsprechende Geschwindigkeit $v = \sqrt{2gh}$ auf, so erhält man die

„v-Linie"

(vgl. Abb. 6). In dieser „v-Linie" kann man sich nun in anschaulicher Weise die Wassermengen Q darstellen.

Wie man sich leicht aus den Parabelsätzen ableiten kann, wird die Wassermenge Q der seitherigen Formel (vgl. Gl. (2))

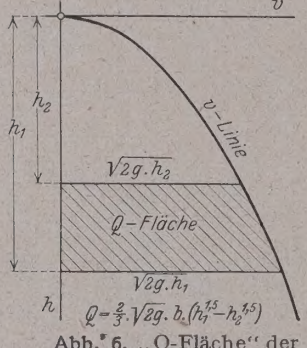


Abb. 6. „Q-Fläche" der seitherigen Formel.

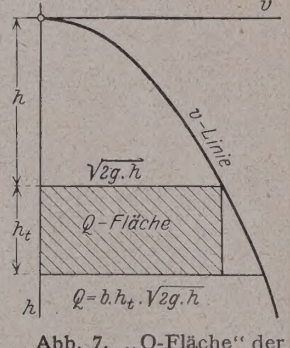


Abb. 7. „Q-Fläche" der neuen Formel.

durch die in Abb. 6 schraffierte Fläche dargestellt. Wogegen die „Q-Fläche" der neuen Formel (vgl. Gl. (9)) sich als das in Abb. 7 schraffierte Rechteck ergibt.

Man kann nun deutlich den ersten Fehler in der seitherigen Ableitung erkennen. Bei dieser wurde übersehen, daß die Strahldicke selbst einen der Wassersäule h_t entsprechenden Wasserdruck bedingt, so daß an der unteren Ausflußkante nicht die Fallhöhe h_1 (vgl. Abb. 1), sondern nur $h_1 - h_t = h_2$ zur Wirkung kommt. Erst im Moment des Ausflusses, aber doch erst hinter der Ausflußöffnung, löst sich dieser Wasserdruck h_t. Man kann sich dies folgendermaßen veranschaulichen:

Bewegt sich ein Eisenbahnwagen auf einem Gleis, das an einer Grube endigt, so erleiden die Räder einen Druck bis zu dem Moment, in welchem der Wagen die Schienen verläßt; in diesem Moment löst sich die Spannung im Rad, dafür beginnt der Wagen zu fallen.

Betrachten wir nun wiederum Abb. 5. Denken wir uns den oberen Schütz höher und höher gezogen, so erreichen wir nach bekannten Ableitungen[4] bei

$$h = \frac{1}{3}H$$

einen Grenzfall, bei welchem die größtmögliche Wassermenge ausströmt. Das Schütz ist dann „eben noch eingetaucht" oder „gerade ausgetaucht". Bei $h = \frac{H}{3}$ befindet sich das Wasser nach bekannten Ableitungen[5] im „Grenzzustand" zwischen Schießen und Strömen. Man kann es sich also auch als „gerade noch im Schießen sich befindend" vorstellen, so daß flußabwärtige Änderungen sich flußauf nicht fortpflanzen können. Denken wir uns nun den Kanal wieder

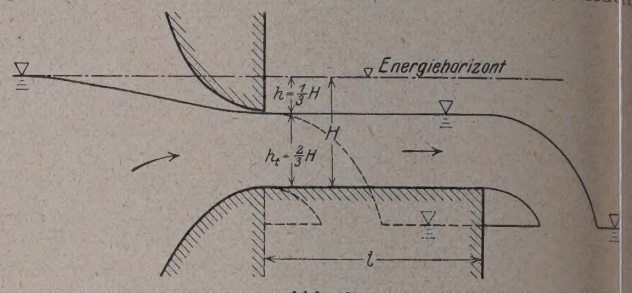


Abb. 8.

Stück um Stück verkürzt, so erhalten wir mit $l = o$ den sogenannten „freien Überfall" (in Abb. 8 gestrichelt gezeichnet).

Mit Gl. (9) und unter Berücksichtigung von

$$h = \frac{h_t}{2} = \frac{H}{3}$$

erhält man $Q = b\,h_t\sqrt{2gh} = b\left(\frac{2}{3}H\right)\sqrt{2g\frac{H}{3}}$;

$$Q = \sqrt{g}\,b\left(\frac{2}{3}H\right)^{1,5}. \tag{10}$$

Zeichnen wir uns nun wiederum für die seitherige Formel (Gl. (3)) und für die neue Formel (Gl. (10)) die „Q-Fläche" in die „v-Linie" ein, so sehen wir, daß die „Q-Fläche" der seitherigen Formel die volle Parabelabschnittsfläche ist (vgl. Abb. 9), wogegen die neue Formel durch das größte in

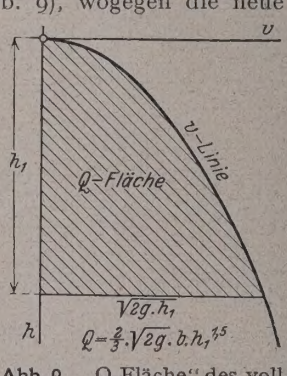


Abb. 9. „Q-Fläche" des vollkommenen Überfalls bei der seitherigen Formel.

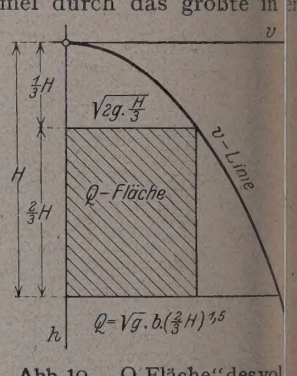


Abb. 10. „Q-Fläche" des vollkommenen Überfalls bei der neuen Formel.

Parabelabschnitt einzubeschreibende Rechteck dargestellt (vgl. Abb. 10).

Man kann nun den zweiten in der seitherigen Ableitung enthaltenen Fehler erkennen.

Das Integral in Gl. (2) wurde von h_1 bis $h_2 = o$ erstreckt. Dabei ist aber übersehen, daß bei $h = \frac{H}{3}$ eine Grenze erreicht wird, bei der das Schütz infolge der durch die Beschleunigung des Wassers bedingten Absenkungskurve schon gerade untaucht (vgl. Abb. 8). Zieht man daher das Schütz noch weiter, so ist dies ohne Einfluß auf die Wasserabflußmenge. Bei der seitherigen Ableitung nimmt aber die Wassermenge ständig ab bis $h_2 = o$ wird. Dies wäre aber nur möglich, wenn das Schütz erst austauchen würde, wenn es den Beckenspiegel erreicht hat.

[4] Vgl. Weyrauch, Hydraulisches Rechnen, Wittwer, Stuttgart. 4. u. 5. Aufl. S. 176.

[5] Vgl. Rehbock, Betrachtungen über Abfluß, Stau und Wasserbildung. Springer, Berlin 1917, und Böß, Berechnung der Wasserspiegellage, VDI-Verlag, Berlin 1927.

seitherige Ableitung setzt also etwas voraus, was man, ald man den Versuch praktisch durchführen will, sofort als utreffend erkennen muß.

Nachdem so die zwei hauptsächlichsten Fehler in der seitigen Ableitung gezeigt sind, sei im folgenden eine systemah aufgebaute Ableitung der neuen Formeln gegeben:

Überströmen und Überfall.

Wir denken uns ein ideal ausgebildetes Wehr, das ein res Becken von einem unteren Becken trennt (vgl. Abb. 11). Tiefe und Breite der Becken, also auch ihr Inhalt werde ndlich groß angenommen. Die Becken seien mit Wasser von aler Beschaffenheit und einem spezifischen Gewicht 1 get. Dementsprechend sollen beim Fließen des Wassers vom ren ins untere Becken keine Energieverluste auftreten.

Man denke sich alle Fließvorgänge zunächst im luftleeren um.

Der Spiegel der beiden Becken liege zunächst auf gleicher he, und zwar H über Wehrkrone. Das Wasser befinde sich beiden Becken im Ruhezustand. Es kann dann kein Fließen ischen den beiden Becken stattfinden.

Nun senke man den Spiegel des einen Beckens um h ab l. Abb. 11). Es wird dann ständig Wasser vom oberen ins tere Becken fließen.

Stellen wir nun die „Energiebilanz" im Schnitt AB . Der „Energiehorizont" liegt auf Höhe des Spiegels des

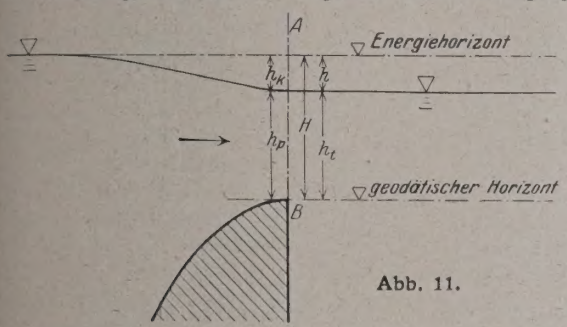


Abb. 11.

eren Beckens. Den „Geodätischen Horizont" legen r auf Höhe der Wehrkrone. Da wir verlustloses Fließen annommen haben, gilt die Energiebilanz:

$$h_p + h_k = H,$$

h. „Die Summe der potentiellen + kinetischen Energie muß eich der Konstanten H sein."

Im vorliegenden Fall ist nun:

$$h_p = h_t.$$

Außerdem muß sein:

$$h_k = \frac{v^2}{2g}.$$

Also:
$$h_k = H - h_t = h = \frac{v^2}{2g},$$

so:

(1) $$\underline{v = \sqrt{2gh}}.$$

Und damit erhält man für die überströmende Wassernge:

(2) $$\underline{Q = b\,h_t\sqrt{2gh}}.$$

Da nun $h_t = H - h$, so kann man Gl. (12) auch in folnder Form anschreiben:

(3) $$\underline{Q = b\,(H-h)\sqrt{2gh}}.$$

Durch Ableiten der Gl. (13) erhält man diejenige Höhe h, i der die größtmögliche Wassermenge abgeführt wird (vgl. bb. 12):

$$\frac{dQ}{dh} = b\sqrt{2g}\,\frac{H-3h}{2h^{0,5}} = 0;$$

so
$$h = \frac{H}{3}.$$

ie entsprechende Fließgeschwindigkeit ergibt sich zu:

(4) $$v = \sqrt{2g\frac{H}{3}} = \sqrt{g\,h_t}.$$

Man sieht hieraus, daß die maximale Wassermenge abgeführt wird, wenn das Wasser die „Grenzgeschwindigkeit" erreicht hat, das heißt, wenn das Wasser im Querschnitt AB eben vom Strömen ins Schießen übergegangen ist. Bei schießendem Wasser können sich aber flußabwärtige Änderungen flußauf nicht fortpflanzen. Senken wir also den Spiegel des unteren Beckens noch unter $h = \frac{H}{3}$ ab (vgl. Abb. 12), so kann dies nicht mehr von Einfluß auf den Abfluß aus dem oberen Becken sein. Dies gilt auch, wenn man $h > H$ werden läßt, also für den sogenannten „freien Überfall" (vgl. Abb. 12).

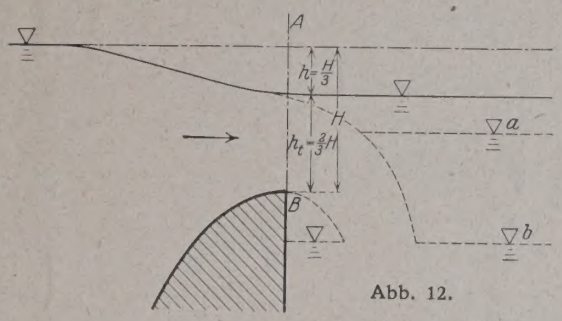


Abb. 12.

Wir haben also für alle Werte $h \geqq \frac{H}{3}$ für die Ausflußgeschwindigkeit:

(15) $$v = \sqrt{2g\frac{H}{3}}$$

und damit die Ausflußwassermenge:

(16) $$Q = b\,\frac{2}{3}\,H\sqrt{2g\frac{H}{3}}$$

oder in etwas bequemerer Form angeschrieben:

(17) $$\underline{Q = b\sqrt{g}\left(\frac{2}{3}H\right)^{1,5}}.$$

Man hat also grundsätzlich zu unterscheiden, ob

$$h \lessgtr \frac{H}{3}$$

ist. Wir bezeichnen den Vorgang, wenn

$$\underline{h < \frac{H}{3} \text{ mit „Überströmen"},}$$

$$\underline{h > \frac{H}{3} \text{ mit „Überfall"}.}$$

Man bemerkt, daß die oben abgeleiteten Formeln unabhängig sind von der Lage der Sohle des Unterwassers unter der Wehrkrone. Die Formeln gelten also auch für den Fall, daß die Sohle des Unterwassers auf der Höhe der Wehrkrone liegt, das heißt zum Beispiel für den Einlauf in einen Kanal.

Ferner bemerkt man, daß die seitherigen komplizierten Formeln für den „unvollkommenen" Ausfluß (vgl. Gl. (4)) und Überfall (vgl. Gl. (5)) bei der neuen Ableitung ganz in Wegfall kommen.

Ausfluß.

Wir denken uns in derselben Weise wie zuvor zwei unendlich große Becken; diesesmal jedoch durch eine Schützwand

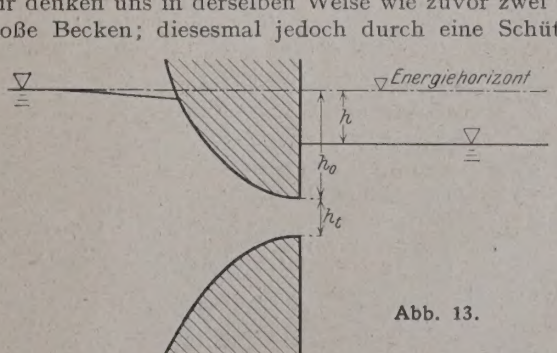


Abb. 13.

voneinander getrennt (vgl. Abb. 13). In der Schützwand befinde sich eine rechteckige ideal ausgebildete Ausflußöffnung

von der Breite b und der Höhe h_t. Die obere Kante der Öffnung befinde sich h_0 unter dem Energiehorizont.

Senkt man nun den Unterwasserspiegel an der Schützwand um h unter den Energiehorizont ab, so entsteht durch die Öffnung ein Ausfluß mit der Geschwindigkeit

(18) $$v = \sqrt{2gh}$$

und dementsprechend eine Ausflußwassermenge:

(19) $$Q = b h_t \sqrt{2gh}.$$

Senkt man nun den Unterwasserspiegel weiterhin ab, so daß $h = h_0$ wird (vgl. Abb. 14), so erhält man die Gleichungen:

(20) $$v = \sqrt{2g h_0};$$

(21) $$Q = b h_t \sqrt{2g h_0}.$$

Wie wir an Hand der Abb. 8 schließen können, tritt beim Ausfluß, d. h. bei der Drosselung durch ein Schütz, stets „schießendes" Wasser auf. Senken wir nun den Unterwasserspiegel weiterhin ab (vgl. Abb. 15), so daß $h > h_0$ wird, so ist dies ohne Einfluß auf die Ausflußvorgänge, da sich die Absenkung infolge des schießenden Zustandes des Wassers flußauf nicht bemerkbar machen kann. Wir können also das Unterwasser auch noch unter die untere Ausflußkante absenken, also einen sogenannten „freien" Ausfluß herstellen, ohne dadurch am Ausfluß etwas zu ändern (vgl. Abb. 15).

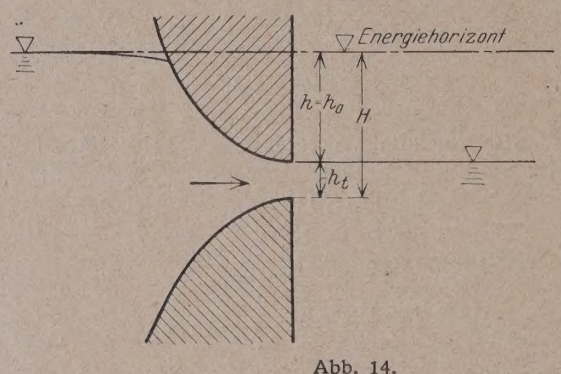


Abb. 14.

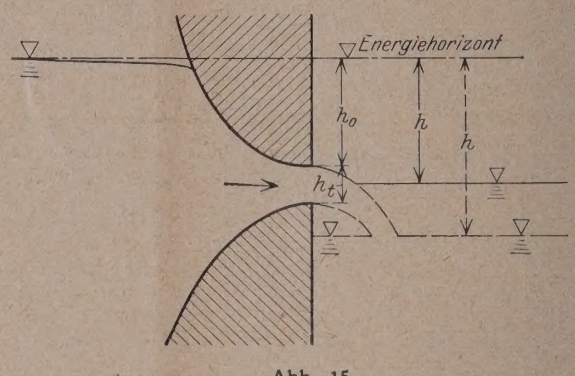


Abb. 15.

Beim „Ausfluß" hat man also grundsätzlich zu unterscheiden, ob

$$h \lesseqgtr h_0$$

ist. Wir bezeichnen den Vorgang bei

$h \leqq h_0$ mit „Ausfluß unter Wasser",

$h > h_0$ mit „Ausfluß über Wasser".

III. „Q-Linie".

Wir haben oben als Gleichung für die überströmende Wassermenge gefunden (vgl. Gl. (13)):

(22) $$Q = b(H-h)\sqrt{2gh}.$$

Tragen wir uns nun für verschiedene Werte von h die Q-Werte wagrecht am jeweiligen Unterwasserspiegel auf, so erhält man die „Q-Linie" (vgl. Abb. 16), deren Diskussion das Wesen der neuen Formeln sehr gut veranschaulicht.

Diskussion der „Q-Linie".

1. Für $h = 0$ erhält man $Q = 0$ und damit den Punkt A.
2. Für $h = H$ erhält man $Q = 0$ und damit den Punkt B.
3. Leiten wir nun Q nach h ab, so erhalten wir:

$$\frac{dQ}{dh} = b\sqrt{2g}\,\frac{H-3h}{2h^{0,5}} = 0,$$

hiermit erhält man für $h = 0$:

$$\frac{dQ}{dh} = \infty,$$

dies besagt, daß die Tangente im Punkt A eine Wagrechte ist.

4. Das Maximum von Q wird erreicht, wenn

$$\frac{dQ}{dh} = b\sqrt{2g}\,\frac{H-3h}{2h^{0,5}} = 0$$

wird, also wenn $h = \frac{H}{3}$ ist.

Da nach bekannten anderen Ableitungen $h = \frac{H}{3}$ d Grenztiefe zwischen Schießen und Strömen ist, so erkennt ma daß die maximale Wassermenge abgeführt wird, sobald d Grenzgeschwindigkeit erreicht wird.

5. Da bei $h = \frac{H}{3}$ $\frac{dQ}{dh} = 0$ wird, so muß die Ta gente im Punkt C eine Senkrechte sein.

6. Die maximale Wassermenge Q_{max} ergibt sich na Gl. (17) zu:

(23) $$Q_{max} = b\sqrt{g}\left(\frac{2}{3}H\right)^{1,5}.$$

7. Das Kurvenstü AC stellt den Bereich d „Überströmens" da das bei $h = \frac{H}{3}$ in d „Überfall" übergeh Das Kurvenstück C stellt den Bereich d „Ausflusses" dar, w man sich leicht übe zeugen kann, wenn ma in der Ausflußgleichun (Gl. (21)) für $h_0 = h$ un für $h_t = (H - h)$ setzt.

Wie man aus der „Q Linie" ersehen kann, ha man jeweils zwei Möglichkeiten, eine bestimmte Abflußmeng ($Q < Q_{max}$) zu erreichen (vgl. Abb. 16, Fall a und b):

erstens durch „Überströmen" (das Wasser fließt fr und ungedrosselt im „strömenden" Zustand m verhältnismäßig geringer Geschwindigkeit, jedoc großer Wassertiefe ab);

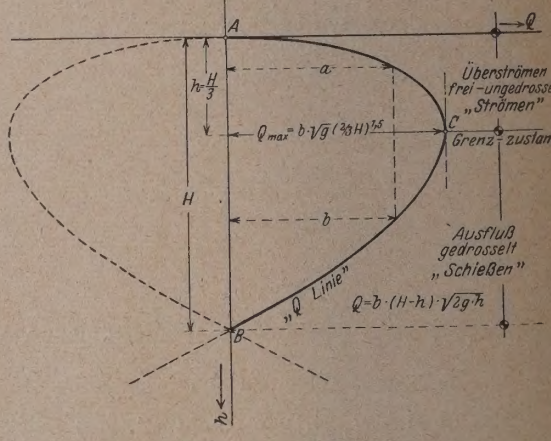


Abb. 16. „Q-Linie".

zweitens durch „Ausfluß" (das Wasser fließt gedrossel in „schießendem" Zustand mit verhältnismäßi großer Geschwindigkeit, jedoch kleiner Wasser tiefe ab).

Bei $h = \frac{H}{3}$ wird die maximale Wassermenge erreicht Beide Zustände gehen ineinander über. (Das Wasser ist auf de Grenze zwischen „Strömen" und „Schießen" und „ström eben noch frei über" oder „fließt gerade eben ge drosselt aus").

IV. Modellversuche im Wasserbaulaboratorium der Technischen Hochschule Berlin.

Zur Überprüfung der im Vorhergehenden angegebenen
en Berechnungsart wurden im Wasserbaulaboratorium der
nischen Hochschule Berlin Modellversuche durchgeführt,
die im folgenden kurz berichtet werden soll.

In der kleinen Versuchsrinne des Laboratoriums, die rund
n lang ist und deren Querschnitt rund 0,50 · 0,50 m² be-
t, wurde ungefähr in der Mitte ein Wehrkörper aus Beton
ebaut (vgl. Abb. 17). Der auffallend niedere Ausflußbeiwert
seitherigen Wehrformeln $\mu = 0{,}57 \div 0{,}70$ [6] wurde bis jetzt
wiegend durch den Einfluß der Kontraktion und der Wand-

Das Wasser wurde am Ende der Rinne in einem Meßkasten aufgefangen. Die Zeit wurde mit zwei genauen Stoppuhren gestoppt und die Wassermasse mit einer genau justierten Wage und genau geeichten Gewichten gewogen.

Die Breite der Wehröffnung wurde genau mit 0,1164 m eingemessen. Der Energiehorizont, d. h. der Oberwasserspiegel wurde auf 0,0900 m über Wehrkrone festgelegt.

Mit diesem Wehr wurden nun folgende Versuche durchgeführt:

Zunächst wurde der Unterwasserspiegel um 0,005 m unter den Oberwasserspiegel abgesenkt und die Durchflußwassermenge gemessen. Hierauf wurde der Unterwasserspiegel weiter

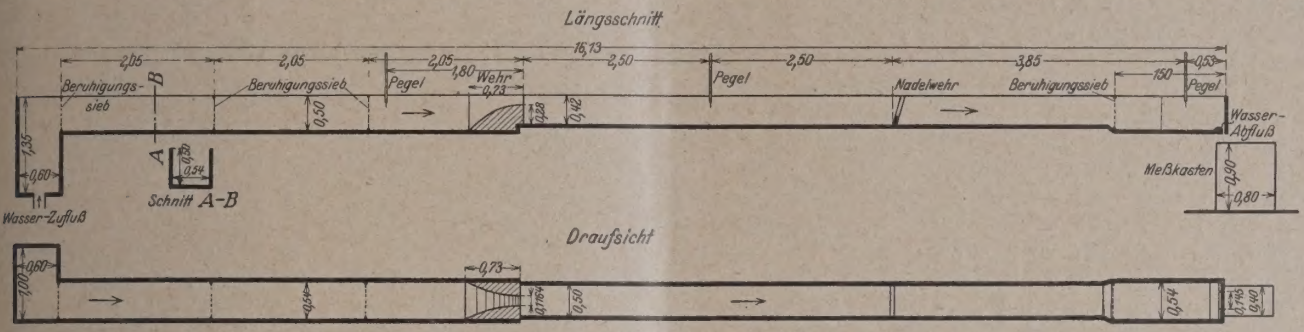


Abb. 17. Gesamtanordnung des Modellversuches. Maßstab 1 : 100.

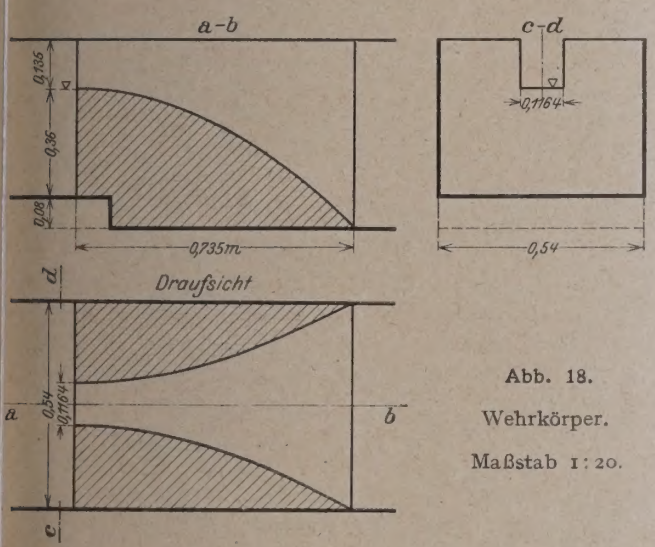


Abb. 18. Wehrkörper. Maßstab 1 : 20.

bung erklärt. Der Wehrkörper erhielt daher eine Form, die
e praktisch fast vollkommene Ausschaltung dieser Einflüsse
sprach. Sowohl die Sohle als auch die Seitenwandungen
rden genau parabelförmig ausgebildet (vgl. Abb. 18). Die
ndungen wurden aus bestem Beton hergestellt und auf
chglanz geschliffen.

Die Abmessungen des Wehrkörpers wurden so gewählt,
3 die Zuflußgeschwindigkeit v_0 (bei der größten benutzten
ssermenge von rund 0,006 m³/sek rund $v_0 = 0{,}025$ m/sek) so
ing war, daß die Zulaufgeschwindigkeitshöhe $\left(\frac{v_0^2}{2g} = {}^3/_{100}\,\text{mm}\right)$
ktisch vernachlässigbar war. Man konnte also den Energie-
rizont mit vollkommen genügender Genauigkeit in Höhe des
erwasserspiegels annehmen.

Ober- und Unterwasserspiegel wurden durch Spitzenpegel
gl. Abb. 17) eingestellt.

Im Zulaufgerinne wurden drei Beruhigungssiebe einge-
ut, wodurch ein vollständig ruhiger Zufluß mit spiegelnder
erfläche erzielt wurde.

Die Unterwasserhöhe wurde durch ein Nadelwehr ein-
guliert.

[6] Vgl. Weyrauch, Hydraulisches Rechnen. Wittwer, Stuttgart
21. 4. u. 5. Aufl. S. 169.

auf 0,01, 0,02, ... m abgesenkt. Insgesamt wurden so 17 verschiedene Fallhöhen untersucht. (h = 0,005; 0,01; 0,02; 0,03; 0,035; 0,04; 0,045; 0,05; 0,06; 0,07; 0,08; 0,09; 0,10; 0,11; 0,12; 0,13; 0,16 m).

Für jede Fallhöhe wurden jeweils 9 Versuche durchgeführt. Die gemittelten Werte aus diesen Versuchen sind in Abb. 19 eingetragen.

Außerdem sind für drei charakteristische Fallhöhen h = 0,03; 0,07 und 0,11 m die Fließbilder aufgenommen worden (vgl. Abb. 20, 21, 22).

In Abb. 19 sind nun ferner die Wassermengenkurven aufgetragen, die den seitherigen (vgl. Gl. (5) u. (3)) und der

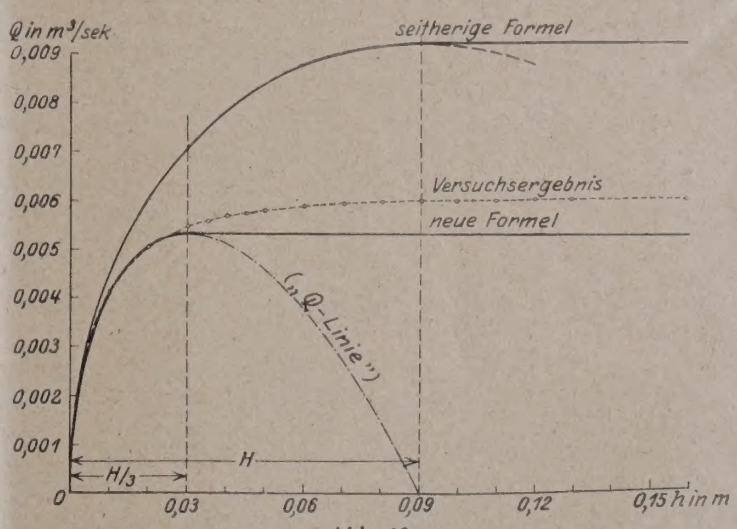


Abb. 19.

neuen Formel (vgl. Gl. (13) u. (17)) entsprechen. Man sieht, daß die Versuchskurve zwischen den beiden Kurven, jedoch weit näher an der neuen Kurve liegt. Der Abfluß über das Wehr zeigte ein unbedingt ruhiges, glattes Bild mit spiegelnder Wasseroberfläche, so daß kein Grund einzusehen ist, warum die Versuchswassermenge um rund $^1/_3$ gegenüber der theoretisch (mit der seitherigen Formel) ermittelten zurückbleiben sollte. Es ist aber auch zunächst überraschend, daß die Versuchskurve über der neuen Wassermengenkurve liegt.

Man kann jedoch dafür eine Erklärung finden. Im Unterwasser wird die Energie des überfallenden Wassers in Wirbeln und Walzen verzehrt. Ein Teil dieser Energie wird aber vermutlich dazu verwandt, um mit Hilfe des Luftdruckes ejektorartig, hebernd eine größere Wassermenge über das Wehr abzuziehen. Zur Klärung dieser Verhältnisse sind weitere Versuche nötig, durch die dann auch die Ausflußbeiwerte für die neuen Formeln zu ermitteln wären. Bevor die Ergebnisse dieser Versuche vorliegen, kann man näherungsweise folgende Annahmen machen:

Bei Wehren kann man annehmen, daß die Ejektorwirkung und der Verlust durch Reibung, Turbulenz und Kontraktion sich gegenseitig aufheben, so daß man den

Ausflußbeiwert $m = 1$

annehmen kann[7].

Bei Einläufen, bei denen keine Ejektorwirkung auftreten kann, da ja keine Energie verzehrt werden muß, kann man

$m = 0{,}9$ bis $0{,}95$

annehmen.

Bei Ausfluß unter Wasser kann ebenfalls keine Ejektorwirkung auftreten, so daß man

$m = 0{,}9$ bis $0{,}95$

annehmen kann. Beim Ausfluß über Wasser kann zwar

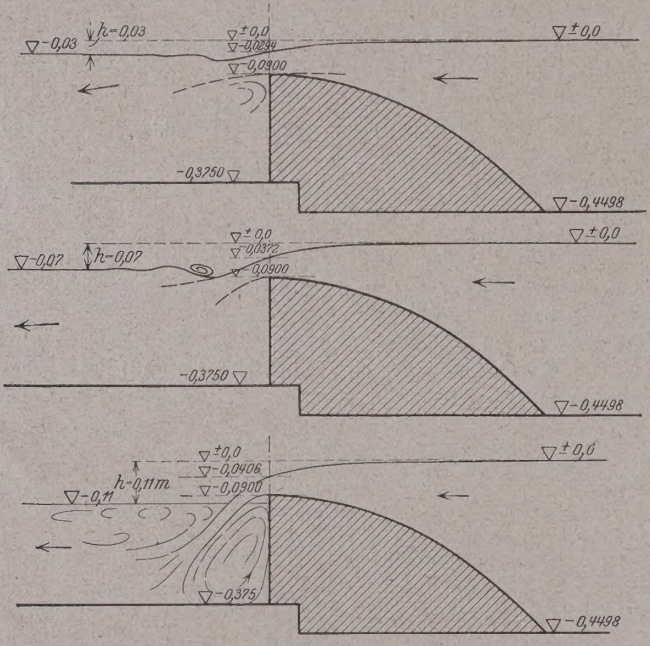


Abb. 20—22.

Ejektorwirkung auftreten, diese ist aber unwesentlich, so daß man

$m = 0{,}95$

setzen kann.

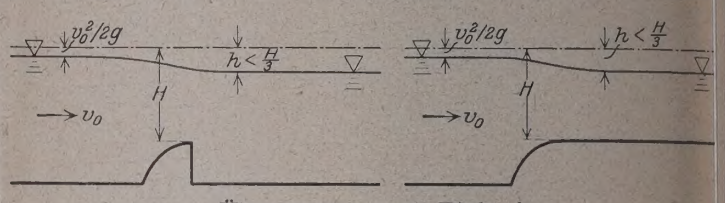
Bis jetzt war vorausgesetzt, daß der Zufluß aus einem solch großen Becken erfolgt, daß die Zulaufgeschwindigkeitshöhe $\frac{v_0^2}{2g}$ vernachlässigt werden oder mit anderen Worten, daß man den Energiehorizont auf Höhe des Oberwasserspiegels annehmen konnte. Erscheint diese Annahme unzulässig, so berechnet man sich zunächst $\frac{v_0^2}{2g}$, trägt dies über den Oberwasserspiegel auf und erhält damit die Höhe des Energiehorizontes, wonach sich alle Formeln in einfacher Weise anschreiben lassen.

[7] Um die Formeln vollständig mit der Schreibmaschine anschreiben zu können, ist an Stelle des seither üblichen griechischen Buchstabens μ der Buchstabe m gewählt.

Untenstehend sind die neuen Formeln übersichtlich zusammengestellt.

Herr Professor Dr.-Ing. Dr. techn. E. h. Ludin unterstützte mich bei der Bearbeitung vorliegender Abhandlung in sehr dankenswerter Weise durch Rat und Tat. Insbesondere sind die Modellversuche unter seiner Oberleitung im Wasserbaulaboratorium der Technischen Hochschule Berlin durchgeführt. Ich spreche Herrn Professor Ludin dafür meinen verbindlichsten Dank aus. Ferner danke ich Herrn Dipl.-Ing. Riedel für die anerkennungswerte Mitarbeit bei der Durchführung der Versuche.

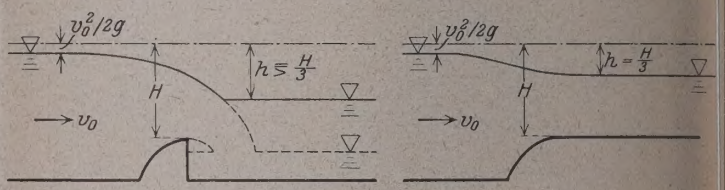
Zusammenstellung der neuen Formeln.



Überströmen und Einlauf

$$v = m\sqrt{2gh}$$

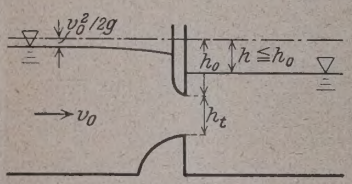
$$Q = m\,b\,(H - h)\sqrt{2gh}.$$



Überfall und max. Einlauf

$$v = m\sqrt{2g\frac{H}{3}}$$

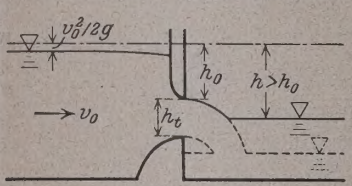
$$Q = m\,b\sqrt{g}\left(\frac{2}{3}H\right)^{1,5}.$$



Ausfluß unter Wasser

$$v = m\sqrt{2gh}$$

$$Q = m\,b\,h_t\sqrt{2gh}.$$



Ausfluß über Wasser

$$v = m\sqrt{2gh_0}$$

$$Q = m\,b\,h_t\sqrt{2gh_0}.$$

Es bedeuten:

- v = Überströmungs- bzw. Einlauf- bzw. Überfall- bzw. Ausflußgeschwindigkeit in m/sek.
- v_0 = Zuflußgeschwindigkeit in m/sek.
- m = Ausflußbeiwert; näherungsweise:
  - für Überströmen und Überfall $m = 1$
  - für Einlauf $= 0{,}9$—$0{,}95$
  - für Ausfluß unter Wasser $= 0{,}9$—$0{,}95$
  - für Ausfluß über Wasser $= 0{,}95$
- g = Fallbeschleunigung in m/sek.
- h = Fallhöhe vom Energiehorizont bis zum Unterwasserspiegel in m.
- h_0 = Drosseltiefe des Schützes (beim Ausfluß) vom Energiehorizont aus gemessen in m.
- h_t = Höhe der Ausflußöffnung in m.
- H = Kronen- bzw. Schwellentiefe vom Energiehorizont aus gemessen in m.
- Q = Überströmungs- bzw. Einlauf- bzw. Überfall- bzw. Ausflußwassermenge in m³/sek.
- b = Wehr- bzw. Einlauf- bzw. Ausflußbreite in m.

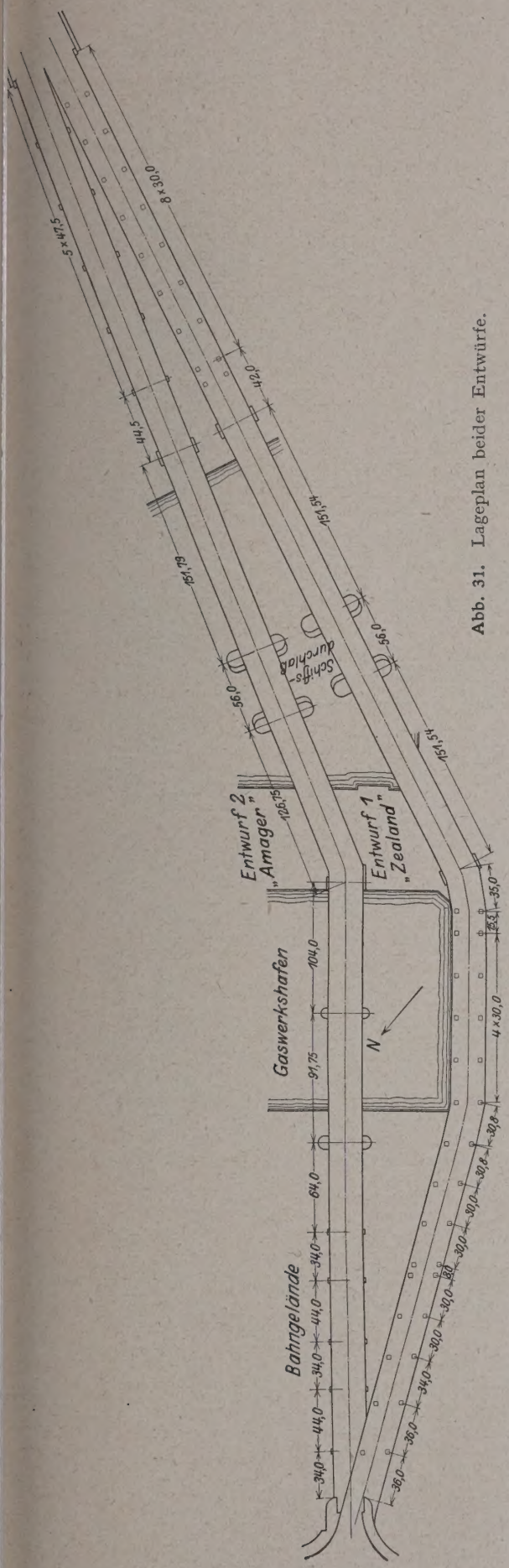


Abb. 31. Lageplan beider Entwürfe.

WETTBEWERB FÜR DEN ENTWURF ZU EINER STRASSENBRÜCKE ÜBER DEN SÜDLICHEN TEIL DES HAFENS VON KOPENHAGEN.

Von Prof. Dr.-Ing. K. Pohl, Berlin-Charlottenburg.

(Fortsetzung von Seite 461.)

6. „Zeeland-Amager".

Verfasser: Ingenieur K. Friedrich in Prag-Smichow.

Unter diesem Kennwort sind zwei sehr eingehend durchgearbeitete Entwürfe eingereicht worden, die das Gemeinsame haben, daß sie durchweg eiserne Überbauten verwenden, während sie in der Linienführung und in der baulichen Ausführung der Rampenbrücken stark voneinander abweichen.

Der Entwurf „Zeeland" folgt in der Linienführung dem Vorschlag des Stadtbauamtes, der Überbau der Rampenbrücken besteht aus Gerberschen Blechbalken unter der Fahrbahn, Abb. 31. Die Kragträger haben 30 m Stützweite mit 5 m langen Kragarmen, so daß für die Schwebeträger 20 m bleiben. Es sind 4 Hauptträger unter der Fahrbahn in 5,67 m Abstand von 2,5 m Stegblechhöhe vorhanden, die Fußwege sind ausgekragt. Die Stützen sind als Zweigelenkrahmen von 17 m Spannweite ausgebildet, eine zweckmäßige Anordnung, welche den Verkehr auf dem Hafengelände sehr wenig stört. Die Hauptträger durchdringen die Portale ohne biegungsfeste Verbindung, je zwei sind durch einen Windverband gekuppelt. Jede Stütze hat ein Fundament von 3 m Seitenlänge, das von 16 Eisenbetonpfählen gestützt ist.

Die Hafenbrücke ist ein stattliches Bauwerk mit zwei festen Öffnungen von je 140 m, die von Zweigelenkbogenträgern mit kreisbogenförmiger Achse und 28 m Pfeilhöhe überspannt werden, Abb. 32. Die Kämpfergelenke liegen 12 m über Wasser, die Scheitel erheben sich etwa 14 m über die Fahrbahn. Der Schiffsdurchlaß wird von einer Klappbrücke Scherzerscher Bauart gebildet. Die großen Spannweiten ergeben sich aus dem Umstande, daß der Schiffsdurchlaß im Anschluß an ein vorhandenes Leitwerk nach der Seelandseite zu verschoben wurde, so daß der Pfeiler auf Amager 18 m hinter Kaikante nur mit dieser Spannweite zu erreichen war. Das Preisgericht hat diese Maßnahme nicht gutgeheißen.

Die Bogenträger sind doppelwandige Blechträger von 2,4 m Stegblechhöhe, 0,70 m Wandabstand und 1,40 m Gurtbreite. Ein Windverband in der Fahrbahn und ein oberer Verband zwischen den Bogen über etwa $^2/_3$ der Länge, der in vollwandigen Querportalen endigt, sichern die Steifigkeit des Überbaues in wagerechter Hinsicht. Die Widerlagspfeiler im Hafen sind 12 m dick, sie verbreitern sich nach der Durchfahrtsöffnung hin auf der Sohle bis zu 17 m, der Senkkasten der beabsichtigten Luftdruckgründung von 19,2 m Breite liegt mit seiner Unterkante 12 m unter Hafensohle.

Abb. 33 gibt ein perspektivisches Bild der Hafenbrücke.

Der Entwurf „Amager" verbindet die beiden Endpunkte des Brückenzuges in mehr gestreckter Richtung, so daß das Eisenbahngelände an der Stelle der vorhandenen Brücke gekreuzt wird, der Gaswerkhafen überschritten werden muß und die Hafenkreuzung etwa 60 m nördlicher zu liegen kommt. Der Verfasser erblickt in der Abkürzung des Weges und dem Wegfall eines Knickpunktes wirtschaftliche und ästhetische Vorteile. Da die Lage der Durchfahrtsöffnung beibehalten wird und die Stellung des westlichen Uferpfeilers durch die Lage des Gaswerkkais bestimmt ist, so erhält die westliche Hauptöffnung 111 m Spannweite, gegenüber 140 m auf der anderen Seite, die Hafenbrücke wird daher unsymmetrisch. Die konstruktive Ausbildung, auch die des beweglichen Teiles, entspricht sonst ganz dem Entwurf „Zeeland". Für alle anderen Brücken sind hochliegende Zweigelenkbogen mit Zugband in der Fahrbahn vorgesehen. In den Gaswerkhafen kommt ein Pfeiler zu stehen, dort finden sich die größten

Spannweiten mit 94 und 92 m, die anschließenden Strecken weisen etwa 64—34 m Pfeilerabstand auf, auf Amager etwa 48 m. Auf dem Eisenbahngelände wird die Lage der vorhandenen Zwischenpfeiler beibehalten. Sämtliche Pfeiler stehen bei diesem Entwurf senkrecht zur Brückenachse und sind im Gegensatz zum Entwurf „Zeeland" massiv gedacht mit je einem festen und einem beweglichen Auflager für die Überbauten. Die Bogen sind auch bei dieser Art des Tragwerks als unten offene zweiwandige Blechbogen konstruiert mit

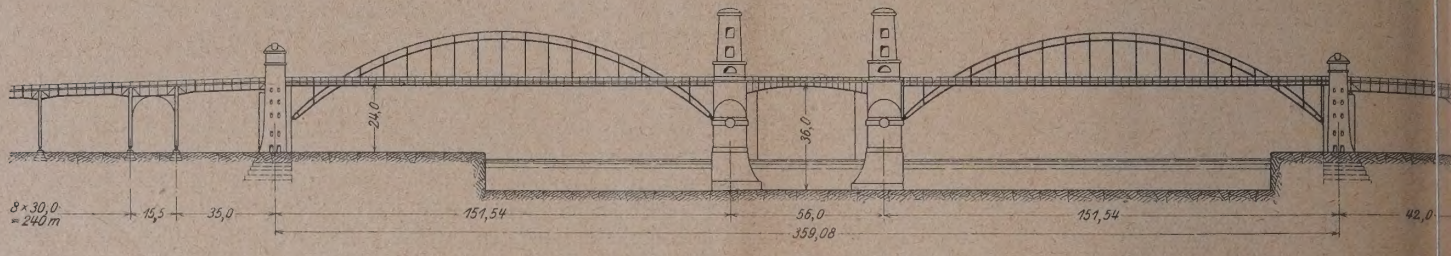


Abb. 32. Übersicht der Hafenbrücke.

Abb. 33. Entwurf „Zealand", Schaubild.

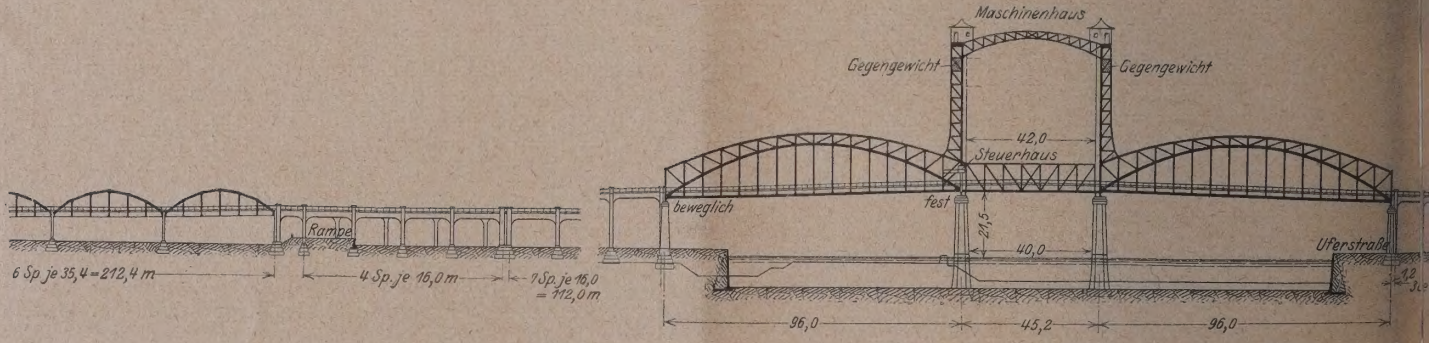


Abb. 34. Hafenbrücke mit westlich anschließender Rampenbrücke.

einer Stegblechhöhe von etwa $^1/_{55}$ der Spannweite, der Abstand der Hauptträger beträgt durchweg 17 m.

Gemeinsam ist beiden Entwürfen der Vorschlag, in die Uferpfeiler der Hafenbrücke Aufzüge für Wagen und Personen einzubauen, der Abstieg von der Brücke zum Gelände mit Seitenrampen ist nicht näher bearbeitet.

Die Kosten des Entwurfs „Zeeland" betragen 14,9 Millionen Kr., die des Entwurfs „Amager" 15,6 Millionen Kr. — Das Preisgericht bemängelt die seitliche Lage der Klappbrücke, die Einschränkung der freien Durchfahrtöffnung unter Wasser durch die einseitige Böschung der Widerlagspfeiler der Bogenträger, sowie die hohe Lage der Brücke über dem Bahngelände. Die Bearbeitung der Entwürfe ist außerordentlich gründlich. Die Ausbildung der Rampenbrücken nach dem Entwurfe „Zeeland" verdient meines Erachtens bei weitem den Vorzug wegen der freien Bahn, ganz abgesehen davon, daß das Bild der Überbauten im Vorschlage „Amager" bei einem We... der Spannweiten zwischen 34 und 94 m äußerst unruhig... daher unbefriedigend wirken muß.

7. „Havneportalen".

Verfasser: Ingenieur Johann Johansson, Ba... Norwegen.

Das Eisenbahngelände wird von 6 eisernen Bogenbri... von je 35 m Stützweite überspannt — Blechbalken mit ...

bogen —, die Rampenbrücken sind Eisenbetontragwerke ... je 16 m Spannweite, Abb. 34.

Die Hafenbrücke weist zwei feste Öffnungen von 9... Stützweite auf, die bewegliche Öffnung ist eine Hubbrü... Die Hauptträger der festen Öffnungen sind Fachwerkb... mit Zugband, auf deren wasserseitigen Endpfosten sich ... großes Fachwerkzweigelenkportal erhebt, das die Durch... öffnung überspannt. Für den Aufbau dieses Rahmens wer... die Außengurtungen nach dem zweiten Obergurtknotenpu... des Bogenfachwerks hingeführt. Die Einzelheiten der bew... lichen Brückenkonstruktion sind sehr eingehend durchgearb... und zum Teil in den Abb. 35 a—d wiedergegeben. Die H... brücke wird von zwei Parallelfachwerkbalken von 42 m St... weite getragen, an deren Enden je 8 Hängeseile von 56 ... Durchmesser angreifen, die über die Seilrollen in den Rahm... ecken führen und an den Gegengewichten enden. Auf ei...

b ten Querriegel, der die
H bbrückenpfeiler mit-
e nder verbindet, sind
b lerseits die Antriebs-
v richtungen aufgestellt.
T Triebseile 1 bis 4
la ien von den Enden der
H bbrückenträger über
e e Seiltrommel und
I nkrollen, die im Bogen-
s eitel befestigt sind,
n h dem Gegengewicht.
I s Steuerhaus befindet
s n unten über dem
F Bweg.

Zur Verbindung der
T icke mit dem Gelände
v rden auf beiden Ufern
S tenrampen vorgesehen,
c unter der Hauptrampe
c chgeführt werden und,
i Bogen zurückkehrend,
c Hauptrampe auf der
a deren Seite erreichen.
A fzüge werden nicht ver-
v ndet. Die Kosten be-
t gen 11,5 Mill. Kr. Das
P eisgericht erkennt die

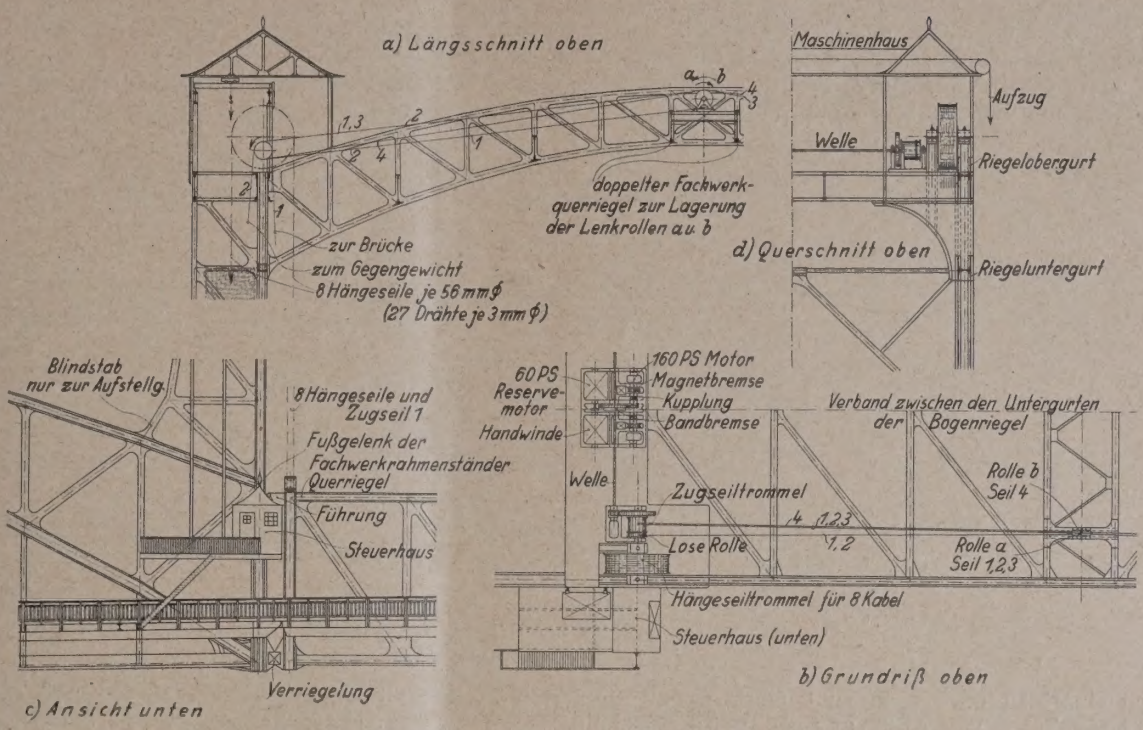


Abb. 35. Einzelheiten der Hubbrücke.

Abb. 36. Entwurf „Wahrzeichen", Schaubild.

ıgehende Durcharbeitung, besonders der Durchlaßöffnung an, r architektonische Eindruck wird bemängelt, die Bogenrampe f Amager nimmt zu viel wertvolles Gelände in Anspruch.

8. „Wahrzeichen".

Verfasser: Dipl.-Ing. Habicht u. Krefter, Potsdam.

Die Verfasser gehen davon aus, daß das Hafenbild an der rückenbaustelle im wesentlichen von der flachen Linie be-errscht sei. Lange Kais, flache Schuppen geben die Haupt-nie, aus denen Schornsteine, Schiffsmasten, Krane usw. als harf lotrechte Linien hervorragen. In dieses typische Bild nes Flachlandhafens würden sich bogenförmige Tragwerke emals harmonisch eingliedern. Aus dieser Voraussetzung eraus, gegen die sich natürlich mancherlei einwenden läßt, t der Entwurf der Verfasser hervorgegangen, der den Gedanken der Wagerechten und Senkrechten äußerst konsequent durchführt. Als Tragwerk kommt ausschließlich der Zweigelenkrahmen zur Anwendung. Die Rampenbrücke von über 7 m Höhe wird als Eisenbetonkonstruktion ausgebildet mit Spannweiten bis etwa 40 m. Die Hafenbrücke besteht in den festen Öffnungen aus eisernen Zweigelenkrahmen von 95 m Spannweite. Auf den Stützen über den Pfeilern im Hafen erheben sich senkrechte Auslegerarme von 47 m Höhe, die als Träger einer Hubbrücke dienen. Ein Querverband zwischen den Enden der Ausleger auf jeder Brückenhälfte versteift die Hubbrückenpfeiler zu einem Querportal. Längsriegel über die Durchlaßöffnungen hinweg sind nicht vorhanden, so daß ein ganz eigentümliches, an eine Krananlage erinnerndes Brückenbild entsteht, vgl. Abb. 36, wie es von den Verfassern für die Örtlichkeit für geboten erachtet wird. Eine gewisse Monumentalität wäre

diesem „Wahrzeichen" des Hafens nicht abzusprechen, für die meisten Beschauer jedoch, die nicht mit den Augen des Ingenieurs sehen, dürfte der Eindruck des Unfertigen, Befremdenden, um nicht zu sagen Beklemmenden vorherrschend sein. Enden der lotrechten Ausleger. Das Gegengewicht rechteckigem Querschnitt reicht quer über die ganze Brücke hinweg und wiegt 235 t, so daß die Brücke ein Übergewicht von 10 t aufweisen soll. Für die Hubbewegung sollen

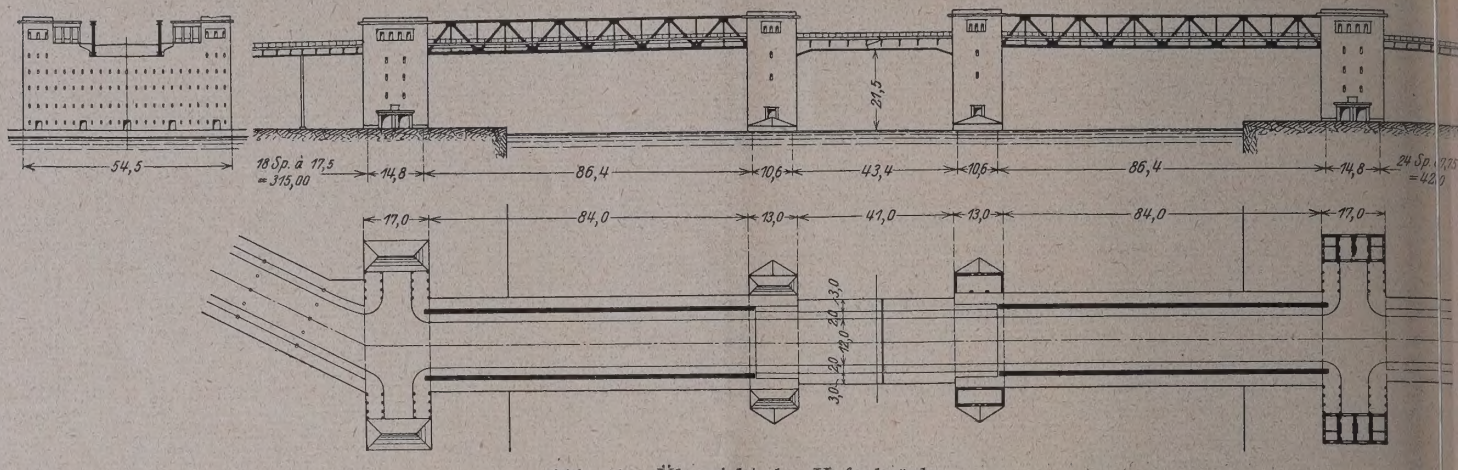


Abb. 37. Übersicht der Hafenbrücke.

Im einzelnen wäre noch zu bemerken, daß die festen Zweigelenkrahmen von 94,85 m Spannweite eine Höhe von etwa 19 m haben und aus doppelwandigen Blechträgern von 5 m miteinander gekuppelte Zahnräder an den Ecken der Brücktafel auf Zahnstangen in den Hubpfeilern arbeiten, diese Zahnradanordnung ist an den Gegengewichten angebrac

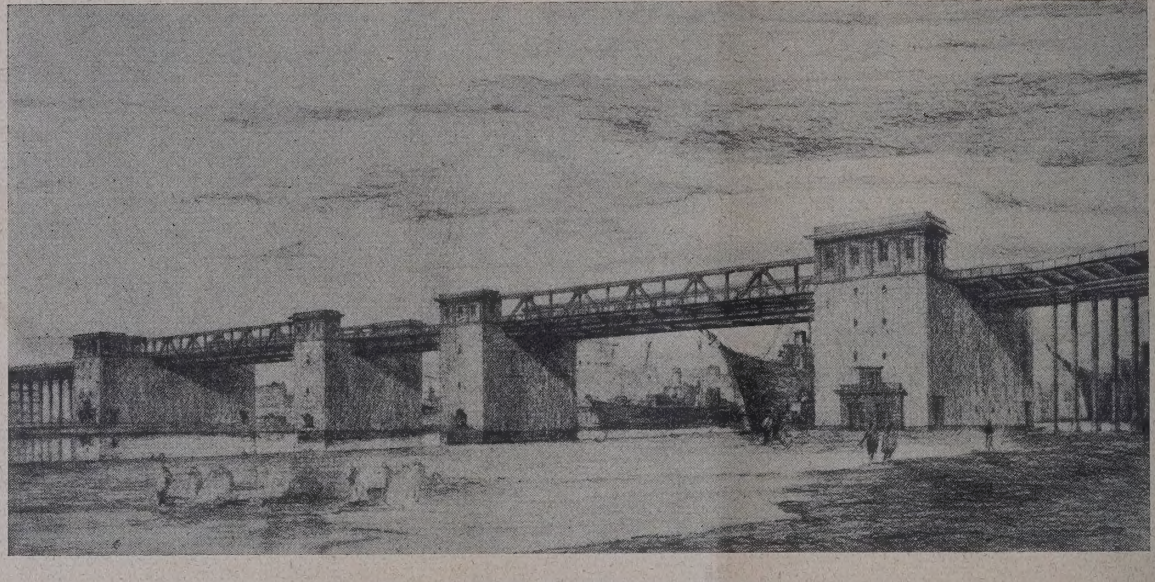


Abb. 38. Entwurf „Höjbro", Schaubild.

Die Landpfeiler r Hafenbrücke schließen s Brückenbild wirksam b und sollen Aufzüge u Treppen für den La- und Personenverkehr a- nehmen. Die Kos sind vom Preisgericht u 19 Mill. Kr. berechn. Das architektonische E wirke nicht befriedige die Pfeiler der Hubbrüe seien zu schwach, a die Längsriegel werd vermißt. Dies alles gegeben, muß doch erkannt werden, daß Rahmen eines Ideenwe- bewerbes auch derarti die gewohnte Bahn l- wußt verlassende E- würfe ihre volle Daseb- berechtigung haben.

Stegblechhöhe bestehen. Für die Übertragung der negativen Biegungsmomente in den Rahmenecken wären diese auszurunden. Der Horizontalschub wird auf die Pfeiler übertragen, die hierfür zu schwach bemessen sind, da die Verfasser irrtümlicherweise voraussetzten, sie in dem Kalkboden als starr eingespannt annehmen zu können.

Die Hubbrücke liegt in geschlossenem Zustande in der vorgeschriebenen Höhe 21,5 m über Wasser — die Seitenöffnungen haben nur 19 m lichte Höhe — und ruht mit den vier Hauptträgerenden auf kurzen Pendelsäulen, die Horizontalkräfte werden auf die Pfeilerquerrahmen der festen Brücke übertragen. Das Gewicht der Brücke beträgt 480 t, die Hängeseile laufen über große Seilrollen in den oberen

9. „Höjbro".

Verfasser: Alf Ledang, Oslo, Norwegen.

Die festen Öffnungen der Hafenbrücke weisen Parallträger von 86,4 m Stützweite auf, die Schiffahrtsöffnung e hält eine Klappbrücke mit festen Drehachsen. Die Rampbrücken bestehen aus je 5 nebeneinander liegenden Blechträge von 17,5 m Spannweite auf Pendelstützen und zeigen nic Bemerkenswertes. Wir bringen von diesem Entwurf nur Übersicht der Hafenbrücke, Abb. 37, und ein Schaubild, Abb. als Beweis dafür, daß eine Monumentalwirkung des Brücke bildes auch mit den neuerdings wohl über Gebühr vermieden Fachwerkträgern, zumal in ihrer einfachsten Gestalt als Parall träger, erreicht werden kann. (Fortsetzung folgt.)

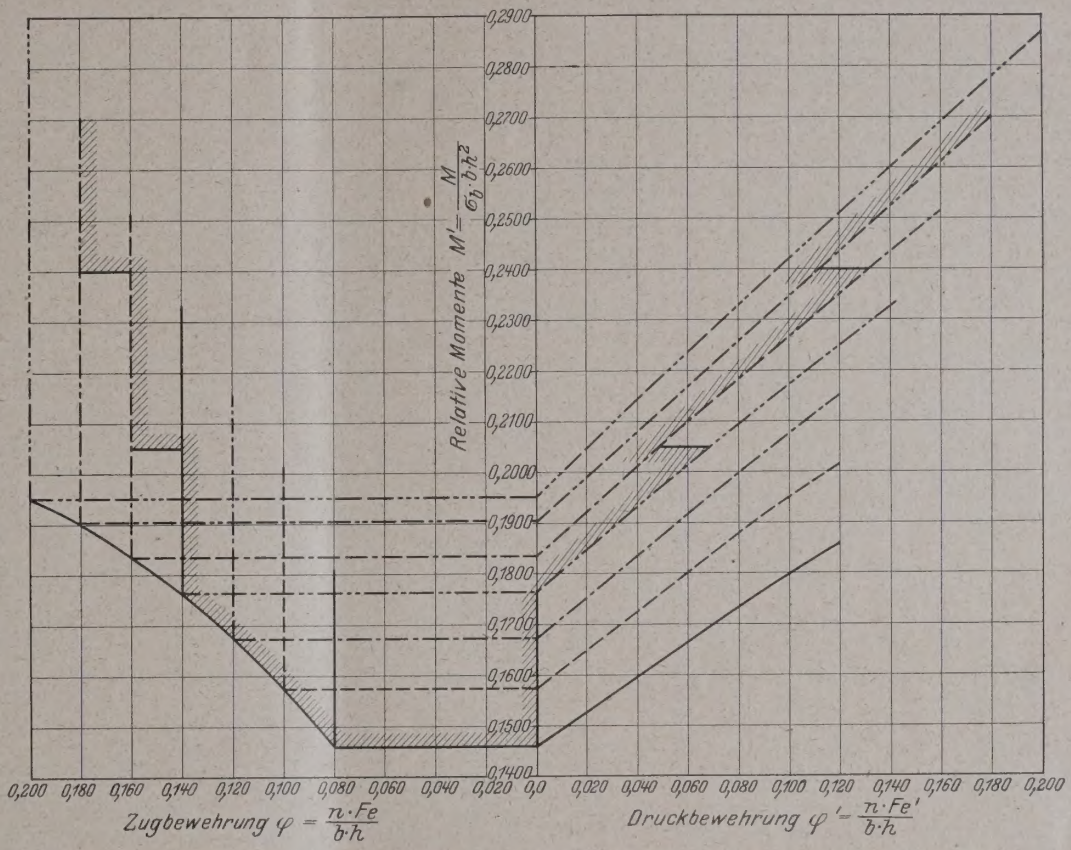
BEITRAG ZUR RICHTIGEN BEWEHRUNG VON EISENBETON-BALKEN UND PLATTEN MIT BEGRENZTER HÖHE.

Von Prof. Dr.-Ing. W. Kunze, Techn. Hochschule Dresden.

Wenn ein Rechteckquerschnitt
n vorgeschriebener Höhe zur
fnahme eines vorgelegten Bie-
ngsmoments M nicht ausreicht,
d heute im allgemeinen so ver-
ren, daß man feststellt, welches
ment M_0 der Querschnitt bei
n vorgeschriebenen Grenzspan-
ngen im Beton und im Eisen
fnehmen kann (z. B. bei
= 35 und σ_e = 1000 oder bei
= 40 und bei σ_e = 1200 kg/cm²)
d den nicht aufgenommenen
mententeil $\Delta M = M - M_0$ von
em Kräftepaar aufnehmen läßt,
s gebildet wird von einem
senquerschnitt in der Druck-
he (F_e') und einem zusätzlichen
senquerschnitt in der Zugzone
F_e). Dabei bleibt die Frage
llständig unerörtert, ob
cht eine Vermehrung der
geisen allein, die eine
erabsetzung der Bean-
ruchung der Zugeisen
d ein Herabrücken der
ullinie hervorruft, wirt-
haftlicher ist, d. h. einen
ringeren Gesamt-Eisenauf-
and erfordert.

Der Verfasser hat die Frage
tersucht und gefunden, daß es
sehr vielen Fällen, ja fast
gemein, günstiger ist, in solchen
llen die Spannung in den Zugeisen herabzusetzen. Häufig
t es sogar am wirtschaftlichsten, allein mit
ner verstärkten Zugbewehrung zu arbeiten und
n Druckeisen ganz abzusehen. Erst von einer ge-
ssen Grenze ist es notwendig, Druckeisen einzulegen.

Wie die Verhältnisse liegen, zeigt das zu diesem Zwecke
wickelte obenstehende Kurvenblatt.



Tafel zur Bestimmung der Bewehrung von Eisenbetonplatten und Balken mit beschränkter Höhe.

Entwicklung der Tabellenwerte.

Die Gleichung für die Nullinie eines doppelt bewehrten
senbetonquerschnittes lautet bekanntlich:

$$x = -n\,\frac{F_e + F_e'}{b} + \sqrt{n^2\,\frac{(F_e + F_e')^2}{b^2} + \frac{2n}{b}\,(F_e h + F_e' h')}$$

d die Gleichung für das aufnehmbare Moment lautet:

$$M = \frac{x\,\sigma_b\,b}{2}\left(h - \frac{x}{3}\right) + F_e'\,\sigma_e'\,(h - h')$$

$$\sigma_e' = n\,\sigma_b\,\frac{x - h'}{x}$$

chdem σ_e' aus Gl. (3) in Gl. (2) eingesetzt, lautet sie:

$$\frac{M}{\sigma_b\,b} = \frac{x}{2}\left(h - \frac{x}{3}\right) + f_e'\,n\,\frac{x - h'}{x}\,(h - h')$$

erbei ist $\frac{F_e'}{b} = f_e'$ geschrieben worden.

In Gl. (1) wird ebenfalls $\frac{F_e}{b}$ ersetzt durch f_e und $\frac{F_e'}{b}$ durch f_e'. Sie lautet dann:

$$x = -n\,(f_e + f_e') + \sqrt{n^2\,(f_e + f_e')^2 + 2n\,(f_e h + f_e' h')}$$

Setzt man x mit diesem Werte in Gl. (2′) ein, so lautet sie:

$$(2'')\quad \begin{cases} \dfrac{M}{\sigma_b\,b} = \dfrac{h}{2}\sqrt{n^2\,(f_e + f_e')^2 + 2n\,(f_e h + f_e' h')} - \dfrac{h}{2}\,n\,(f_e + f_e') \\ -\dfrac{1}{6}\,n^2 (f_e + f_e')^2 + \dfrac{1}{3}\,n (f_e + f_e')\sqrt{n^2 (f_e + f_e')^2 + 2n (f_e h + f_e' h')} \\ -\dfrac{1}{6}\,n^2 (f_e + f_e')^2 + 2n\,(f_e h + f_e' h') + n\,f_e' (h - h') \\ -n\,f_e'\,\dfrac{h'\,(h - h')}{-n (f_e + f_e') + \sqrt{n^2\,(f_e + f_e')^2 + 2n (h\,f_e + h'\,f_e')}} \end{cases}$$

Wird hierin nun noch $\frac{n\,F_e}{b\,h}$ oder $\frac{n\,f_e}{h}$ bzw. $\frac{n\,F_e'}{b\,h}$ oder $\frac{n\,f_e'}{h}$ ersetzt durch φ bzw. φ', so lautet die Gl. (2″):

$$(2''')\quad \begin{cases} \dfrac{M}{\sigma_b\,b\,h^2} = \dfrac{1}{2}\sqrt{(\varphi + \varphi')^2 + 2(\varphi + a\,\varphi')} - \dfrac{1}{2}(\varphi + \varphi') - \dfrac{1}{6}(\varphi + \varphi')^2 \\ +\dfrac{1}{3}(\varphi + \varphi')\sqrt{(\varphi + \varphi')^2 + 2(\varphi + a\,\varphi')} - \dfrac{1}{6}\left[(\varphi + \varphi')^2 + 2(\varphi + a\,\varphi')\right] \\ +\varphi\,(1 - a) - \varphi'\,a\,\dfrac{1 - a}{-(\varphi + \varphi') + \sqrt{(\varphi + \varphi')^2 + 2(\varphi + a\,\varphi')}} \end{cases}$$

Hierin ist $h' = a\,h$ gesetzt worden.

Man beachte, daß in Gl. (2''') auf der rechten Seite h vollständig ausgeschieden ist; daß sie nur noch die beiden Bewehrungsgrade φ und φ' und den relativen Randabstand α enthält. Die linke Seite stellt das aufnehmbare Moment des Querschnittes dar, allerdings nicht in seinem absoluten Werte, sondern bezogen auf die Grenzspannung σ_b (35 oder 40 oder wie sonst zulässig) und auf die äußeren Abmessungen des Balkens (b und h).

Man könnte nun die Differentialquotienten $\frac{dM}{d\varphi}$ und $\frac{dM}{d\varphi'}$ bilden und feststellen, welcher Wert größer ist. Wäre $\frac{dM}{d\varphi}$ größer als $\frac{dM}{d\varphi'}$, so würde das heißen: Durch eine Vermehrung von F_e wird die Momentenaufnahme mehr gesteigert als durch die gleiche Vermehrung des Druckeisengehaltes. Der Verfasser hat diesen Weg verlassen, weil die Gleichungen sehr umfangreich werden. Er hat es vorgezogen, den Verlauf der aufnehmbaren Momente als Funktion der Bewehrungsgrade φ und φ' kurvenmäßig aufzutragen (vgl. die Abb.). Die Abszissen enthalten hier nach links den Zugbewehrungsgrad φ, nach rechts den Druckbewehrungsgrad φ'. Man kann zwischen links und rechts auch den Gesamtbewehrungsgrad $\varphi + \varphi'$ bequem ablesen. Die Ordinaten enthalten die zugehörigen Werte der aufnehmbaren Momente.

Die Definition von φ und φ' sei hier nochmals wiederholt:

$$\varphi = \frac{n F_e}{b h}; \quad \varphi' = \frac{n F_e'}{b h}$$

Für den Bewehrungsgrad mit $\varphi = 0{,}08$ und wechselndem φ' sowie für $\varphi = 0{,}10$ usw. sind Kurven aufgezeichnet. Man ersieht zunächst aus dem Kurvenblatte, daß ein gegebenes relatives Moment $M' = \frac{M}{\sigma_b b h^2}$ = z. B. 1900 von einer Reihe von Querschnitten gleicher Höhe, aber verschiedener Bewehrungsgrade aufgenommen werden kann, daß also — wie ja einleuchtend — nicht ein einziger nach ganz bestimmten Graden bewehrter Querschnitt angewendet werden muß. Es führen — innerhalb gewisser Grenzen — viele Wege zum Ziele.

Man erkennt ferner, daß diese verschiedenen konjugierten Bewehrungsgrade φ und φ' statisch zwar den gleichen Effekt die gleiche Momentenaufnahmefähigkeit erzeugen, aber verschieden teuer sind. Im Falle, daß das relative Moment $M' = 1900$ ist, sind z. B. anwendbar:

$$\begin{array}{r} \varphi = 0{,}140 \\ \varphi' = 0{,}032 \\ \hline \varphi + \varphi' = 0{,}172 \end{array}$$

ferner

$$\begin{array}{r} \varphi = 0{,}120 \\ \varphi' = 0{,}056 \\ \hline \varphi + \varphi' = 0{,}176 \text{ u. a. m.} \end{array}$$

Einige Beispiele werden das Besprochene erläutern und die wirtschaftliche Notwendigkeit der Untersuchung dartun:

Beispiel 1.

Vorgelegt sei ein Moment von 3000 mkg, das von einer Platte von 20 cm Stärke und von 100 cm Breite bei $\sigma_b = 35$ und σ_e bis zu 1000 kg/cm² aufgenommen werden muß.

1. Nach den bisherigen Verfahren: Aufnahmbares Moment bei einfacher Bewehrung ($\sigma_b = 35$, $\sigma_e = 1000$ kg/cm²) nach Göldel, Bemessungstafeln, Springer 1927, S. 22.

$$M_0 = 2133 \text{ mkg}, \quad F_e = 12{,}05 \text{ cm}^2.$$

Restmoment $\Delta M = M - M_0 = 2800 - 2133 = 667$ mkg.

$$x = 0{,}344\ h = 6{,}88 \text{ cm}, \quad h' = 0{,}12 \cdot 20 = 2{,}4 \text{ cm}.$$

$$\sigma_e' = n \sigma_b \frac{x - h'}{x} = 15 \cdot 35 \frac{6{,}88 - 2{,}40}{6{,}88} = 342 \text{ kg/cm}^2$$

$$F_e' = \frac{\Delta M}{\sigma_e' (h - h')} = \frac{66\,700}{342 (20{,}0 - 2{,}40)} = 11{,}10 \text{ cm}^2$$

$$\Delta F_e = F_e' \frac{\sigma_e'}{\sigma_e} = 11{,}10 \frac{342}{1000} = 3{,}80 \text{ cm}^2$$

$$F_e + \Delta F_e + F_e' = 12{,}05 + 3{,}80 + 11{,}10 = 26{,}95 \text{ cm}^2.$$

2. Unter Berücksichtigung der Ersparungsmöglichkeiten gemäß des Kurvenblattes:

$$\frac{M}{\sigma_b b h^2} = \frac{280\,000}{35 \cdot 100 \cdot 20^2} = 0{,}2000.$$

Das Kurvenblatt zeigt hierfür folgende konjugierte Bewehrungsverhältnisse:

1. $\varphi = 0{,}1400$, $\varphi' = 0{,}0565$, $\varphi + \varphi' = 0{,}1965$
2. $\varphi = 0{,}1600$, $\varphi' = 0{,}0370$, $\varphi + \varphi' = 0{,}1970$
3. $\varphi = 0{,}1200$, $\varphi' = 0{,}0800$, $\varphi + \varphi' = 0{,}2000$
4. $\varphi = 0{,}1000$, $\varphi' = 0{,}1150$, $\varphi + \varphi' = 0{,}2150$

Man wendet im vorgelegten Falle vorteilhaft $\varphi = 0{,}14$ und $\varphi' = 0{,}0565$ an. Das sind, in cm² ausgedrückt,

$$F_e = \frac{0{,}1400 \cdot 20 \cdot 100}{15} = 18{,}60 \text{ cm}^2$$

$$F_e' = \frac{0{,}0565 \cdot 20 \cdot 100}{15} = \underline{7{,}53 \text{ cm}^2}$$

$$26{,}13 \text{ cm}^2$$

Oben, nach dem bisherigen Verfahren, hatten sich 26,95 c gegen jetzt 26,13 cm² ergeben, d. s. rd. 3% mehr. Ähnlich immerhin recht beachtenswerte Ersparnisse ergeb sich auch bei anderen Momenten, wie Probeberec nungen erwiesen haben.

Die vorstehenden Bewehrungsgrade sind abgelesen a dem Kurvenblatte. Hier sind links die Zugbewehrungsgra rechts in gleicher Signatur die zugehörigen Druckbewehrun grade aufgezeichnet. An Grundsätzlichem läßt das Kurve blatt noch das Folgende erkennen:

Bei Momenten M' bis zu 0,1765 ist allein eine Zugbewehru wirtschaftlich. Von da an ist es wirtschaftlicher, eine gewi Druckbewehrung mit einzulegen. Die Zugbewehrung beträ bei verhältnismäßig kleinen Momenten zweckmäßig $\varphi = 0$, Infolge der verstärkten Zugbewehrung wird die Nullinie tie herabgezogen und dadurch σ_e vermindert. Es ist zu B. $\varphi = 0{,}14$ und $\varphi' = 0$, σ_e nur $21{,}6 \cdot \sigma_b$, also z. B. $21{,}6 \cdot 35 = 7$ oder $21{,}6 \cdot 40 = 864$ kg/cm². Die oben erwähnte Zugbewehru von $\varphi = 0{,}14$ ist für Momente $M' \leq 0{,}2100$ vorteilhafter dur Anwendung von $\varphi = 0{,}1600$ zu ersetzen. Von $M' = 0{,}2400$ wähle man $\varphi = 0{,}1800$. Die zugehörigen Druckbewehrung φ' zeigt das Kurvenblatt auf der rechten Hälfte. Das Kurve blatt ist auch zur Lösung der folgenden Aufgabe geeignet

Ist man in der Wahl der Zugbewehrung nicht ganz fr sondern ist neben dem Moment und der Höhe h ein bestimm F_e vorgelegt, so berechne man zunächst $\varphi = \frac{n F_e}{b h}$; z. B. $= 0{,}1$ M' sei gleich 0,1750. Dann ist das erforderliche φ' aus d Kurvenblatt leicht abzulesen.

$$\varphi' = 0{,}019; \quad F_e' = \frac{0{,}019\, b h}{15} \text{ (vgl. das Kurvenblatt).}$$

Ist in einem anderem Falle $M' = 0{,}2000$ und $\varphi = 0{,}125$, interpoliere man rechts zwischen den zu $\varphi = 0{,}12$ und φ' 0,14 gehörigen φ'-Kurven einen kurzen Zweig hinein, der φ 0,125 zugeordnet ist, und bringe diesen mit der Momente wagerechten $M' = 0{,}2000$ zum Schnitte. Damit ist φ' g wonnen ($\varphi = 0{,}077$).

Die praktische Verwendbarkeit des Kurvenblattes eine ganz bedeutende. Man kann, statt eine Tabelle für e fach bewehrte Querschnitte zu benutzen und die Restmome auszurechnen, allein mit der Ablesung aus dem Kurvenblat auskommen. Angesichts dieser weitgehenden Erleichteru macht es fast nichts aus, daß man aus dem Moment M e das reduzierte Moment $M' = \frac{M}{\sigma_b b h^2}$ abzuleiten hat, u statt F_e und F_e' erst $\varphi = \frac{n F_e}{\sigma_b b h}$ und $\varphi' = \frac{n F_e'}{\sigma_b b h}$ erhält.

Nachdem das Kurvenblatt ermöglicht, die wirtschaftchsten Querschnittsbewehrungen aufzufinden und diese in ner stärkeren Bewehrung der Zugzone bestehen, wird man elfach zu einer erheblicheren Verstärkung der Zugbewehrung bergehen. Das hat überwiegend vorteilhafte Folgen.

1. Wenn bei dem gleichen Aufwand an Eisen die Zugzone att der Druckzone wirksam verstärkt wird, ergibt sich eine eringere Zugspannung (z. B. oben 854 statt 1200 kg/cm²) und amit eine geringere Neigung zu Rissen im Beton. Erugt man dagegen das erforderliche Widerstandsmoment durch erstärkung der Druckzone, so bleiben die Zugspannungen die leichen wie zuvor und Rissebildung ist wahrscheinlicher.

2. Wenn man die Vergrößerung des Widerstandsmoments urch Verstärkung der Zugbewehrung herbeiführt, steigert an das Trägheitsmoment beträchtlich mehr, als wenn man ie Eisen der Druckzone entsprechend vermehrt. Man erreicht lso nebenbei eine größeres Trägheitsmoment, was sich in geingeren Durchbiegungen und Erschütterungen zeigt.

3. Dagegen ist, bei schmalen Balken, oft eine weitere ermehrung der Zugeisen nicht möglich, weil sie keinen Platz ehr finden. In solchen Fällen gibt man dann wohl einer Anrdnung oder Vermehrung von Druckeisen den Vorzug.

4. Bei wechselndem Moment, d. h. wenn der Balken ald nach oben, bald nach unten durchbiegende Kräfte aufunehmen hat, ist selbstverständlich eine doppelte Bewehrung, ie sich nach dem Verhältnis des positiven zum negativen loment zu richten hat, vorzusehen. Aber auch für solche älle leistet das Kurvenblatt gute Dienste.

ngenommen: $+ M' = 0{,}1900$,
$- M' = 0{,}1600$.

Vir wählen: $\varphi = 0{,}10$, $\varphi' = 0{,}085$.

ür $M' = -0{,}1600$ ist dann $\varphi = 0{,}085$ und $\varphi' = 0{,}10$. Wir rsehen aus der Tabelle, daß $\varphi = 0{,}085$ und etwa $\varphi' = {,}038$ bereits zur Aufnahme des Moments von $-0{,}1600$ geügen würden und benötigen keinen weiteren Nachweis.

5. Auf Plattenbalken sind die Ergebnisse der Unterführung nicht ohne weiteres zu übertragen, wenn nicht die Platte unter die Nullinie herabreicht. Grundsätzlich ist aber auch beim Plattenbalken die Verstärkung der Zugzone gewöhnlich günstiger als die Einlegung oder Vermehrung einer Druckbewehrung.

Nicht verkannt werden darf allerdings, daß sowohl der bisher übliche Rechnungsgang (Feststellung und Aufnahme des Restmoments ΔM) als auch das Verfahren des Verfassers (abgemindertes σ_e) auf den üblichen Abstraktionen beruht: Gleichheit der Elastizitätszahl in der Druckzone, Nichtmitwirkung des Betons der Zugzone bei der Aufnahme der Biegungsspannungen. Es würde deshalb erwünscht sein, versuchsmäßig nachzuprüfen, ob die Tragfähigkeit eines Eisenbetonbalkens sich bei Zufügung von Eiseneinlagen in der Zug- oder in der Druckzone tatsächlich im Sinne der vorgeführten Untersuchungen verändert.

Gegen eine Anwendung des vorgeführten Dimensionierungsverfahrens, die zweifellos im Konkurrenzkampf vorteilhaft ist, kann vom Standpunkte der Eisenbetonbestimmungen nichts eingewendet werden. Das Verfahren ist auf den vorgeschriebenen Annahmen folgerichtig aufgebaut.

Das Kurvenblatt ist mit einem Randabstand der Eiseneinlagen von $h' = 0{,}12\ h$ berechnet. Das entspricht bei einer Platte mit 10 mm-Eisen und 10 mm Überdeckung einer Nutzhöhe von $1{,}0 + 0{,}5 = 1{,}5\ \frac{100}{12} = 12{,}5$ cm, bei 8 mm-Eisen einer Nutzhöhe von $1{,}4\ \frac{100}{12} = 11{,}7$ cm. Bei Balken mit 20 mm Eisenüberdeckung, 24 mm-Stäben und 8 mm-Bügeln: $2{,}0 + 0{,}8 + 1{,}2 = 4{,}0\ \frac{100}{12} = 33$ cm. Bei gleichen Verhältnissen, aber zwei Lagen Druckstäben: $2{,}0 + 0{,}8 + 2{,}4 + 1{,}0 = 6{,}2\ \frac{100}{12} = 52$ cm.

Es wird nötig sein, noch Kurvenblätter für kleinere und größere α-Werte aufzustellen. Die Herausgabe dieser Kurvenblätter wird in Kürze erfolgen.

KURZE TECHNISCHE BERICHTE.

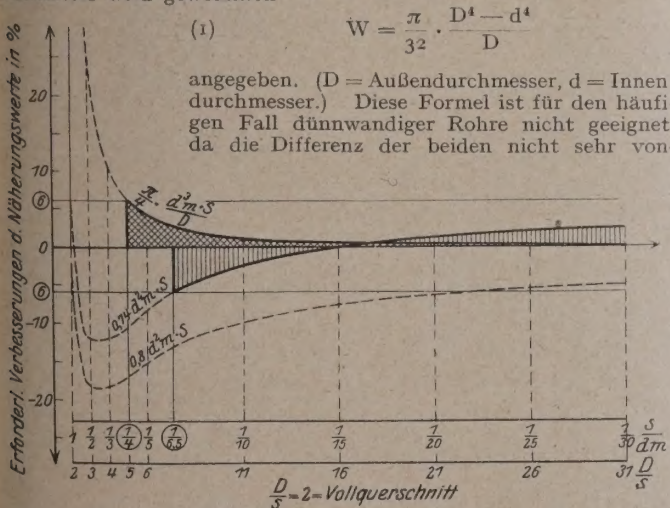
Über Näherungsformeln für das Widerstandsmoment von Kreisringquerschnitten.

Von Dr.-Ing. F. Tölke, Karlsruhe.

Als genaue Formel für das Widerstandsmoment eines Kreisringuerschnittes wird gewöhnlich

$$W = \frac{\pi}{32} \cdot \frac{D^4 - d^4}{D} \qquad (1)$$

angegeben. (D = Außendurchmesser, d = Innendurchmesser.) Diese Formel ist für den häufigen Fall dünnwandiger Rohre nicht geeignet, da die Differenz der beiden nicht sehr von-



einander verschiedenen Zahlen D^4 und d^4 unbequem zu rechnen ist, wenn sie genügend genau erhalten werden soll. Besser ist die ebenfalls genaue Formel

$$W = \frac{\pi}{4} \cdot \frac{d_m^3\, s}{D} \left[1 + \left(\frac{s}{d_m} \right)^2 \right] \qquad (2)$$

die schon mit dem Rechenschieber in allen Fällen genügend genaue Werte liefert. ($d_m = \frac{D + d}{2}$ = mittl. Durchmesser, s = Wandstärke.)

Ersetzt man für dünnwandige Rohre die eckige Klammer näherungsweise durch 1, so erhält man die sehr brauchbare Näherungsformel

$$W \approx \frac{\pi}{4} \cdot \frac{d_m^3\, s}{D} \qquad (3)$$

Wie der Vergleich mit (2) zeigt, gibt diese stets etwas zu wenig, so daß man bei ihrer Verwendung immer auf der sicheren Seite ist, und zwar ist der genaue Wert für $\frac{s}{d_m} = \frac{1}{4}$ nur $\frac{1}{16}$ oder $6\frac{1}{4}\%$, für $\frac{s}{d_m} = \frac{1}{5}$ nur 4 %, für $\frac{s}{d_m} = \frac{1}{10}$ nur noch 1 % größer als der berechnete Näherungswert. Demgegenüber ist die Genauigkeit der nur unwesentlich einfacheren Näherungsformel

$$W \approx 0{,}8\, d_m^2\, s \qquad (4)$$

die man in vielen Taschenbüchern findet, viel geringer, was um so mehr ins Gewicht fällt, als die Formel stets einen zu großen Wert ergibt. Will man die etwas einfachere Form $W \approx \alpha\, d_m^2\, s$ beibehalten, so empfiehlt es sich, mit $\alpha = 0{,}74$

$$W \approx 0{,}74\, d_m^2\, s \qquad (4a)$$

zu rechnen, wodurch eine wesentlich bessere Annäherung erzielt wird, wie es nebenstehende Abb. zeigt. In dieser sind die prozentualen Werte angegeben, um welche die Näherungswerte verbessert werden müssen, um den genauen Wert zu ergeben. Als Abszisse wurde das Verhältnis $\frac{d_m}{s}$ gewählt, während die Bezifferung der Abszissenachse nach $\frac{D}{s}$ und $\frac{s}{d_m}$ erfolgt ist.

WIRTSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN.

Pfandbriefumlauf und Hypothekenbestand. Erstmalig nach dem Stande vom 30. April 1928 und mit den Vergleichszahlen vom 31. März 1928 erscheint jetzt eine vom Statistischen Reichsamt herausgegebene Übersicht über den Umlauf an Schuldverschreibungen und Kommunalobligationen der deutschen Bodenkreditinstitute. In diese Statistik ist der Umlauf sämtlicher Pfandbriefe aufgenommen. Diese neue Übersicht ergänzt und erweitert damit die bisher vom Berliner Börsenvorstand vierteljährlich veröffentlichte Übersicht über den Umlauf von Goldpfandbriefen und Kommunalschuldverschreibungen der Realkreditinstitute, soweit diese an der Berliner Wertpapierbörse zugelassen waren. Der Umlauf an Pfandbriefen betrug am 30. April 4,16 gegenüber 4,04 Mill. am 31. März. Hypothekenaktienbanken waren daran beteiligt mit 2,61 bzw. 2,54 Milliarden und öffentlich-rechtliche Kreditanstalten mit 1,49 bzw. 1,45 Milliarden. Die Steigerung des Pfandbriefumlaufs entfällt in der Hauptsache auf die Steigerung des 8% Typs. Der Umlauf an Kommunalobligationen von 1,26 (1,22) Milliarden setzt sich zusammen aus solchen in Höhe von 0,46 (0,44) Milliarden der Hypothekenaktienbanken und von 0,77 (0,75) Milliarden der öffentlich-rechtlichen Kreditanstalten. Vergleichsweise sei hier erwähnt, daß der Pfandbrief- und Kommunalobligationenumlauf nach der vom Berliner Börsenvorstand veröffentlichten Übersicht am 31. März eine Höhe von 3,88 Milliarden erreichte. Nach dem Stande vom 31. Dezember 1927 betrug die entsprechende Umlaufziffer 3,34 Milliarden. An Liquidations-Pfandbriefen waren am 30. April 1,19 Milliarden in Umlauf, davon entfällt der größte Teil, nämlich 1,11 Milliarden auf solche der Hypothekenaktienbanken. Der Umlauf an Roggenpfandbriefen und Roggenkommunalobligationen hatte am 30. April eine Höhe von insgesamt 16,2 Mill. Zentner gegenüber einem Umlauf von 16,3 Mill. Zentner im Vormonat. 5% Kohlenwertanleihen sind noch mit 107300 t im Umlauf.

Besonderes Interesse verdient die erstmals veröffentlichte Übersicht über den Bestand an Hypotheken und Kommunaldarlehen der Bodenkreditinstitute. Landwirtschaftliche Neuhypotheken hatten danach am 30. April bereits wieder einen Stand von 2,24 Milliarden erreicht gegenüber einem solchen von 5,4 Milliarden vor dem Kriege. Städtische Hypotheken werden mit 3,08 Milliarden ausgewiesen gegen 11,7 Milliarden vor dem Kriege. Aus dieser Gegenüberstellung ist die an und für sich bemerkenswerte Tatsache zu erkennen, daß die landwirtschaftliche Hypothekenschuld nach dem Kriege verhältnismäßig viel schneller wieder gestiegen ist als die sonstige Hypothekenschuld. Von den städtischen Hypotheken entfallen nach der Übersicht 0,59 Milliarden auf gewerbliche Betriebsgrundstücke und auf Wohnungsneubauten 0,39 Milliarden. Danach müßte man an und für sich den Schluß ziehen, daß der Rest der Neuhypotheken von über rund 2 Milliarden auf alte Wohnungen gegeben sei. Diese Annahme ist aber unrichtig, da die Hypothekenaktienbanken, die Neuhypotheken auf städtische Grundstücke in Höhe von insgesamt 2,35 Milliarden begeben haben, den auf Wohnungsneubauten entfallenden Teil nicht angegeben haben. Es ist aber anzunehmen, daß der größte Teil der städtischen Hypotheken auf Neubauten entfällt. Man muß also an diesem Punkt erkennen, daß die Übersicht noch keineswegs vollständig und in allen Zahlen richtig ist. Wenn man aber die bestimmte Erwartung aussprechen darf, daß die jetzt noch vorhandenen Lücken bei den weiteren Veröffentlichungen immer mehr verschwinden, kann man die schon jetzt vorliegenden Ergebnisse nur begrüßen.

Arbeitsmarkt im Mai. (Nach den Berichten des Instituts für Konjunkturforschung und der Landesarbeitsämter.) Im Monat Mai hat sich die Arbeitslosigkeit zwar weiter vermindert, doch hat die Aufnahmefähigkeit der Wirtschaft für Arbeitskräfte beträchtlich nachgelassen. Dies hängt im wesentlichen damit zusammen, daß sich die jahreszeitliche Belebung in den Saisonberufen immer mehr ihrem Ende nähert. Von dieser Seite her sind also weitere Entlastungen des Arbeitsmarktes, wenigstens in dem bisherigen Umfange, nicht mehr zu erwarten.

Wenn auch die Zahl der unterstützten Arbeitslosen im ganzen Reich Ende Mai mit rd. 762000 immer noch niedriger war als zur gleichen Zeit des Vorjahres (rd. 870000), so hat sich doch das Tempo, in welchem neue Arbeitskräfte von der Wirtschaft aufgenommen werden, gegenüber dem Vorjahre erheblich verlangsamt. So haben von Mitte Januar bis Ende Mai im laufenden Jahr nur rd. 840000 Personen Arbeit gefunden gegen rd. 1100000 Personen in der gleichen Zeit des Vorjahres. Während im Frühjahr 1927 neben der saisonmäßigen Belebung der konjunkturelle Aufschwung den Arbeitsbedarf der Wirtschaft verstärkte, stehen gegenwärtig den saisonmäßigen Momenten, die den Arbeitsmarkt entlasten, konjunkturelle Rückgangserscheinungen in verschiedenen Branchen gegenüber. Diese müssen sich um so stärker auf dem Arbeitsmarkt auswirken, je mehr sich die Entlastung des Arbeitsmarktes durch die Saisongewerbe ihrem Ende nähert.

Im einzelnen gestaltete sich die Aufnahmefähigkeit für Arbeitskräfte in den wichtigsten Saisongewerben nach den Berichten der Landesarbeitsämter folgendermaßen:

Im Baugewerbe hat sich die Zahl der arbeitsuchenden Hilfsarbeiter in der Zeit von Mitte April bis Mitte Mai um 74000 vermindert, während von Mitte März bis Mitte April die Zahl der arbeitsuchenden Bauarbeiter noch um 135000 zurückgegangen war. Mit der saisonmäßigen Belebung des Baumarktes hängt zu einem großen Teil auch der Rückgang der Arbeitsuchenden in der Gruppe „Lohnarbeit wechselnder Art" zusammen, in der sich eine ähnliche Entwicklung zeigt. Hier ging die Zahl der Arbeitsuchenden vom 14. April bis 16. Mai um 105000 zurück, gegenüber einer Abnahme von Mitte März bis Mitte April um 160000. Da der saisonmäßige Höhepunkt des Beschäftigungsgrades im Baugewerbe in den Herbstmonaten liegt, ist hier in den nächsten Monaten noch mit einer gewissen Zunahme der Beschäftigung zu rechnen. Demgegenüber ist die Aufnahmefähigkeit für Arbeitskräfte im Bekleidungsgewerbe gegenwärtig schon im Sinken begriffen. Vom 15. März bis zum 15. April ergab sich im Bekleidungsgewerbe noch ein Rückgang der Arbeitsuchenden um rd. 11000, während von Mitte April bis Mitte Mai die Zahl bereits wieder, wenn auch geringfügig, zugenommen hat (um 1810). Im Bekleidungsgewerbe sind die Arbeiten für die Sommersaison im wesentlichen in den Frühjahrsmonaten beendet, so daß in den folgenden Monaten ein leichter Rückgang der Beschäftigung eintritt, der erfahrungsgemäß bis zu den in den Herbstmonaten einsetzenden Arbeiten für die Wintersaison dauert. Die Landwirtschaft nimmt auch weiterhin Arbeitskräfte auf; doch haben sich auch hier, z. T. im Zusammenhang mit der ungünstigen Witterung, ebenfalls bereits Abschwächungen gezeigt. Bei den anderen Gewerbezweigen ergaben sich nur verhältnismäßig geringe Veränderungen in der Zahl der Arbeitsuchenden.

Rechtsprechung.

Aufwertung des Preises für das Ankaufsrecht eines Bauplatzes. (Entscheidung des Reichsgerichts, VI. Zivilsenat, vom 22. Okt. 1927 — VI. 56/27.) M. hatte an L. am 1. März 1913 einen Bauplatz zu jährlichen Zins von 400 M. bis zum Jahre 1922 verpachtet und gleichzeitig dem L. ein Ankaufsrecht zum Preis von 26000 M. Dieser Preis steigerte sich jährlich um 75 M. bis auf 26750 M. im Jahre 1922. Am 13. September 1921 machte L. von seinem Ankaufsrecht Gebrauch und zahlte am 13. Dezember 1921 den Kaufpreis mit 32000 M. Im Dezember 1925 verlangte M. Aufwertung.

Das Reichsgericht hält das Aufwertungsbegehren des M. grundsätzlich berechtigt. Nach der ständigen Rechtsprechung des Reichsgerichts ist die Aufwertung von Grundstückspreisen nach dem Tage des Angebots, nicht nach dem Tage der Annahme des Angebots zu bemessen. Denn L. hatte lediglich von dem ihm bei Abschluß des Pachtvertrages eingeräumten Ankaufsrecht Gebrauch gemacht. Ausschlaggebend ist demnach, ob der Wert der am 13. Dezember 1921 gezahlten 32000 M. im auffälligen Mißverhältnis zu dem Wert steht, den dieser Betrag zur Zeit der Preisfestsetzung, also am 1. März 1913, hatte. Nicht maßgebend sind die im September 1921 herrschenden Verkehrsanschauungen über das Verhältnis der Mark zwischen dem Jahre 1913 und dem Dezember 1921. Im Grundstücksverkehr waren andere Verkehrsanschauungen maßgebend als im kaufmännischen Handelsverkehr, wo die Mark trotz starken Währungsverfalls noch lange Zeit hindurch als Wertmesser in voller Nennhöhe betrachtet wurde.

Daraus, daß M. erst im Dezember 1925 mit ihrem Aufwertungsverlangen hervorgetreten ist, kann nicht auf ihren Verzichtwillen geschlossen werden. Denn die Fragen über die Aufwertung von Grundstückspreisen sind erst in den Jahren 1924 bis 1926 durch die Rechtsprechung geklärt worden.

Festsetzung des Inhalts eines dem Arbeitnehmer vom Arbeitgeber zu erteilenden Zeugnisses durch Urteil des Gerichts. (Entscheidung des Arbeitsgerichts Hamburg vom 15. Juli 1927 — 52/27.) Gemäß § 113 Gew.Ordn. kann der Arbeiter ein Zeugnis über die Art und Dauer seiner Beschäftigung fordern. Auf sein Verlangen ist das Zeugnis auch auf Führung und Leistungen auszudehnen. Übereinstimmende Vorschriften enthalten § 630 BGB. und § 73 HGB.

Das Zeugnis muß ein richtiges, d. h. wahrhaftes sein. Es kann daher auch der Teil des Zeugnisses, der eine subjektive Beurteilung enthält, Gegenstand der richterlichen Nachprüfung in der Richtung sein, ob die subjektive Beurteilung willkürlich ist oder ob sie der wirklichen Überzeugung des Arbeitgebers bei gerechter Abwägung und Bewertung des Sachverhalts entspricht. Wenn auch solche Feststellungen oft schwer, vielleicht sogar unmöglich sind, so kann dies den Richter doch nicht grundsätzlich von einer derartigen Nachprüfung entbinden und damit den Arbeitnehmer der Willkür des Arbeitgebers ausliefern.

Erteilt der Arbeitgeber ein Zeugnis, das kein wahrhaftes ist, das sogar etwa den Arbeitnehmer in seinem Fortkommen verhindern würde, so ist das Gericht berufen, im Urteil das vom Arbeitgeber zu erteilende Zeugnis festzusetzen, das eine Beurteilung darstellt, welche der Arbeitgeber nach der Überzeugung billig und gerecht denkender Menschen Dritten gegenüber zu verlautbaren haben würde, wenn er im Rahmen der ihm gesetzlich obliegenden Vertragsverpflichtung über den Arbeitnehmer Auskunft zu geben hätte.

Mitwirkung des Arbeiterrats bei Bekanntmachung von Strafimmungen und bei Festsetzung von Einzelstrafen. (Entscheidung Landesarbeitsgerichts Stuttgart vom 14. Oktober 1927 — 11/27.) Ist in einem Tarifvertrag vorgesehen, daß Strafimmungen dem Personal in geeigneter und mit dem Arbeiterrat vereinbarender Weise bekannt zu geben sind, daß die seitherigen ndsätze über die Art der Strafen beibehalten werden, so verliert bisherige Bekanntmachungsweise, auch wenn sie jahrelanger und eanstandeter Übung entsprach, ihre bindende Wirkung. Es muß mehr eine neue Bekanntmachung nach Vereinbarung mit dem eiterrat erfolgen. Wird keine Vereinbarung erzielt, so können eitgeber, wie Arbeiterrat, den Schlichtungsausschuß anrufen, der bindende Entscheidung trifft (§ 75 Betriebsräteges.).

Ein Recht auf Mitwirkung bei Festsetzung von Einzelstrafen ie. auf Anrufung des Arbeitsgerichts in Streitfällen über die tsetzung von Einzelstrafen, hat der Arbeiterrat nur in gewerbn mit obligatorischer Arbeitsordnung, also in Betrieben, in denen ler Regel mindestens zwanzig Arbeiter beschäftigt werden. (§ 80, . 2 BetriebsrGes., § 2 Ziff. 5 ArbeitsgerGes., § 134 b Ziff. 4 ewOrdn.) Diese Rechte stehen dem Arbeiterrat nicht zu in Beben, die gemäß § 6 GewOrdn. nicht unter die Gewerbeordnung n, u. a. nicht bei Eisenbahnunternehmungen, öffentlichen Fähren, chiffahrt.

Übergreifen eines allgemeinverbindlichen Tarifvertrages auf iebe von Arbeitgebern eines anderen Berufskreises. (Entscheidung Arbeitsgerichts Hamburg vom 19. Sept. 1927 — 1100/27.) Beiftigt ein Arbeitgeber nur einzelne berufsfremde Hilfskräfte, so mt die Anwendung des etwa für den Berufskreis dieser Hilfste für allgemein verbindlich erklärten Tarifvertrages auf diese elnen Hilfskräfte nicht in Frage. Handelt es sich dagegen um ständig eingerichtete Abteilung einer anderen Berufsart, so findet die Arbeitnehmer dieser Abteilung der für allgemeinverbindlich ärte Tarifvertrag ihres Berufskreises Anwendung.

In dem zur Entscheidung stehenden Fall unterhielt eine Reederei ständig eingerichtete Druckereiabteilung, die ihren Bedarf an cksachen zu decken hat. Auf diese Druckereiabteilung findet der ckertarif Anwendung, obgleich der Arbeitgeber eine Schiffslerei ist.

Zur Stempelfreiheit von Auflassungsvollmachten nach dem ußischen Stempelsteuergesetz vom 27. Oktober 1924. (Entscheidung Reichsgerichts, VII. Zivilsenat, vom 25. Nov. 1927 — VII 361/27.) Firma R. bot der Firma N. zu Protokoll des Notars B. vom März 1926 ein Grundstück zum Kaufpreis von M. 21000 an. In der Urkunde heißt es: „Beide Teile erteilen dem Hausmakler M. eschränkt Vollmacht zur Abgabe der Auflassungserklärungen vor ndbuchamt oder Notar." Zu Protokoll des Notars B. vom 21. März 6 nahm N. das Angebot an, mit der Erklärung: „Ich nehme den in seinem vollen Wortlaut bekanntgegebenen Antrag an und ätige damit die in dem Vertragsangebot vorgesehene Auflassungsmacht des Hausmaklers M." Die Stempelbehörde erhob zu der unde einen Vollmachtsstempel von M. 21. Nach Ansicht von R. N. kommt ein Vollmachtsstempel nicht in Ansatz, sondern nur Protokollstempel von M. 3. R. und N. verlangen klagend M. 18 ück.

Nach Ansicht des Reichsgerichts ist die Klage begründet. In ifnummer 19 Abs. 7b des preußischen Stempelsteuergesetzes ist immt: „Befreit sind Auflassungsvollmachten, wenn das der igung zugrunde liegende Rechtsgeschäft von einem Notar oder r Behörde beurkundet, und die Vollmacht in der Urkunde er: ist." Durch diese allgemeine Befreiungsvorschrift soll der ndstücksverkehr erleichtert werden. Im vorliegenden Fall sind ebot und Annahme nicht zusammen, sondern einzeln beurkundet den. Beide Erklärungen sind von demselben Notar aufgenommen den. Die Annahme des Angebots lag bereits vor Ablauf der Frist zwei Wochen vor, binnen welcher sich gemäß § 15, I, preußisches mpelsteuergesetz über die Verwendung eines zu der ersten Erung etwa erforderlichen Stempels schlüssig machen mußte. ebot und Annahme bilden nach der besonderen Lage des Falles mmen die „Urkunde" im Sinne der oben wiedergegebenen Bengsvorschrift. Ein innerer Grund, diese Vorschrift nur anenden, wenn Angebot und Annahme zugleich beurkundet sind, nicht ersichtlich. Über der Formulierung des Gesetzes steht sein nder Gedanke, die Erleichterung des Grundstücksverkehrs, der Anwendung der Befreiungsvorschrift auf den vorliegenden Fall z des zu engen Wortlauts zwingt.

Aufwertung der Einlage eines Arbeitnehmers bei seinem Arbeitr. (Entscheidung des Reichsgerichts, I. Zivilsenat, vom 13. April 7 — I 371/26.) K. war seit 1893 Leiter einer Filiale der Firma B. ezog festes Gehalt sowie Gewinnanteil und hatte einen Teil seiner üge, wie auch die übrigen Angestellten der Firma B., bei seiner eitgeberin gegen tägliche Kündigung mit Verzinsung zu 5% stehen. erdem zahlte er bisweilen auch Beträge ein. Im Juli 1911 betrug Guthaben M. 148133,22. Vorübergehend befand er sich in den Jahren 1911 und 1912 infolge Abhebens größerer Beträge im Soll. Jährlich wurde der Saldo am Jahresende gezogen, außer im Jahre 1920. Der Saldo von Ende 1923 betrug 20,45 Billionen Papiermark. K. hat vom Juli 1919 an sein Guthaben in Gold umgerechnet. Vom Ergebnis verlangt er als Aufwertungsbetrag 70%, weil nach seiner Behauptung die Firma B. durch den Währungsverfall nur 30% eingebüßt habe. Er hat zunächst ein Viertel des von ihm beanspruchten Betrages mit M. 14337,60 gegen die Firma B. eingeklagt.

Das Reichsgericht hält das Aufwertungsverlangen des K. grundsätzlich für berechtigt. Es handelt sich zwar um einen Anspruch aus laufender Rechnung, der nach der allgemeinen Regel in § 65 AufwGes. nicht aufzuwerten wäre. Hier trifft jedoch die Ausnahme zu, wonach Ansprüche aus Einlagen in laufender Rechnung, die ein Arbeitnehmer bei seinem Arbeitgeber macht, aufzuwerten sind. K. ist auch Arbeitnehmer im Sinne dieser Vorschrift. Wenn auch unter Arbeitnehmer häufig derjenige verstanden wird, der gegen Lohn vorwiegend in körperlicher Tätigkeit beschäftigt wird, so ist im Sinne des Aufwertungsgesetzes Arbeitnehmer jeder, der in einem Dienstverhältnis steht, sogar die gesetzlichen Vertreter juristischer Personen sind Arbeitnehmer, also auch K. als Leiter der Filiale der Firma B.

Da K. bei der Firma B., wie oben geschildert, erhebliche Beträge zu einer den üblichen Banksatz für Girokonten in der Vorkriegszeit beträchtlich übersteigenden Verzinsung von 5% mehrere Jahre hat stehen lassen, sind diese Einlagen als Vermögensanlage im Sinne von § 63 Abs. 1 des Aufwertungsgesetzes anzusehen. Die Aufwertung darf daher 25% des Goldmarkbetrages nicht übersteigen. K. kann sich demgegenüber nicht darauf berufen, daß seine Ansprüche auf dem Dienstvertrag und der Beteiligung beruhen und daher frei aufwertbar sind. Denn die Firma B. hatte durch ihre Einzahlungen die Ansprüche des K. auf Gehalt und Gewinnanteil erfüllt. K. hat daher nur noch Ansprüche aus der laufenden Rechnung.

K. hat durch sein Aufwertungsverlangen das Anerkenntnis des Papiermarksaldos widerrufen. Es muß daher auf einen Saldo zurückgegangen werden, der für die Parteien durch wirksames Anerkenntnis verbindlich geworden ist. Die Aufrollung bis über den 31. Dezember 1921 hinaus rückwärts ist unbedenklich, da schon im Jahre 1921 die Mark auf $^1/_{20}$ ihres Vorkriegswerts gesunken war.

Die Provision eines Architekten für Vermittelung eines Bauauftrages ist verdient, wenn der Architekt den erteilten Bauauftrag „sachlich" bearbeitet hat. (Entscheidung des Reichsgerichts, VI. Zivilsenat, vom 21. Okt. 1927 — VI 251/27.) Der Architekt F. hatte von R. laut Vertrag Provision zu beanspruchen, falls er für R. Bauaufträge vermittelte. Die für umfangreiche Bauaufträge des Bau- und Sparvereins S. in L. von ihm beanspruchte Provision hat F. gegen R. eingeklagt. R. bestreitet seine Verpflichtung, weil die Bemühungen des F. für die Erlangung der Bauaufträge des Bau- und Sparvereins S. nicht ursächlich geworden seien.

Das Reichsgericht hält den Anspruch des F. auf Provision für begründet. Nach dem Vertrag sollte F. die Provision erhalten, wenn er den erteilten Bauauftrag vorher bearbeitet hat. Nach den Feststellungen der Vorinstanz hat eine „sachliche" Bearbeitung des Bauauftrages durch F. stattgefunden. F. hat mehrmals mit dem Bau- und Sparverein verhandelt, und zwar zunächst über die Ausschreibungsunterlagen. Außerdem hat F. auf Befragen nach dem ungefähren Preis auch den Kostenbetrag genannt. Es ist sonach hinreichend festgestellt, daß die Tätigkeit des F. für die Erteilung des Bauauftrages ursächlich gewesen ist.

Durch den Vorbehalt: „Ablehnung jeder Verbindlichkeit" wird die Haftung für eine wissentlich falsche Auskunft nicht ausgeschlossen. (Entscheidung des Reichsgerichts, VI. Zivilsenat, vom 29. März 1928 — VI 330/27.) Die Firma U. sollte an eine Londoner Firma größere Lieferungen gegen Dreimonatsakzept machen. Als Referenz war ihr die Firma A. aufgegeben, an welche sich die Fima U. wegen Auskunft über die Londoner Firma wandten. Die von der Firma A. gegebene Auskunft lautete sehr günstig und empfahl eine Geschäftsverbindung mit der Londoner Firma. Der Lieferungsvertrag wurde abgeschlossen, das Dreimonatsakzept wegen Zahlungsschwierigkeiten der Londoner Firma nicht eingelöst. Wie sich hinterher herausstellte, wußte die Firma A. genau, wie es um die Londoner Firma stand. Sie war an dieser Firma beteiligt, ein Sohn des Inhabers der Firma A. war dort tätig. Die Firma A. hat sich an Ort und Stelle wiederholt über die geschäftlichen Verhältnisse der Londoner Firma orientiert. Zur Zeit der Auskunft schuldete die Londoner Firma der Firma A. 2000 Pfund außer laufenden Rechnungen. Die Firma U. hat die Firma A. auf Grund dieses Sachverhalts wegen wissentlich falscher Auskunft auf Schadensersatz in Anspruch genommen. Die Firma A. berief sich der Schadensersatzklage gegenüber auf den von ihr bei Erteilung der Auskunft gemachten Vorbehalt, in dem sie ausdrücklich jede Verbindlichkeit von vorneherein ablehnte.

Das Reichsgericht hat mit den Vorinstanzen den Schadensersatzanspruch der Firma U. für begründet erachtet. Nach dem festgestellten Sachverhalt hat die Firma A. der Firma U. arglistig eine wissentlich falsche Auskunft erteilt. Sie haftet daher der Firma U. gemäß § 826 BGB. auf Schadensersatz. Demgegenüber ist der von der Firma A. bei der Auskunftserteilung gemachte Vorbehalt belanglos.

Technische Hochschule Darmstadt.

Am 7. Juli findet die diesjährige Hauptversammlung der Vereinigung von Freunden der Technischen Hochschule zu Darmstadt (Ernst-Ludwigs-Hochschul-Gesellschaft) in Verbindung mit der gemeinsam von der Deutschen Chemischen Gesellschaft, dem Verein Deutscher Chemiker und der Deutschen Bunsen-Gesellschaft veranstalteten

Liebig-Wöhler-Feier

statt. An dieser Tagung können auch frühere Studierende der Hochschule teilnehmen, wenn sie der seit einiger Zeit an die E.L.H.G. angeschlossenen Gruppe früherer Studierender der Techn. Hochschule als Mitglied angehören. Frühere Studierende, die noch nicht Mitglied sind, werden gebeten, sich wegen Auskunft und Aufnahme an den Vorstand (Prof. D. E. Berl u. Prof. H. Kayser, Technische Hochschule Darmstadt) zu wenden, durch die weitere Unterlagen gern übermittelt werden.

PATENTBERICHT.

Wegen der Vorbemerkung (Erläuterung der nachstehenden Angaben) s. Heft 1 vom 6. Januar 1928, S. 18.

A. Bekanntgemachte Anmeldungen.

(Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 17 vom 26. April 1928.)

Kl. 19 a, Gr. 26. B 123 584. Dipl.-Ing. Walter Brewitt, Berlin-Cöpenick, Eiseneck 10. Verfahren zur Vorwärmung der in einer doppelwandigen Form liegenden Schienen- oder Werkstückenden zwecks Verschweißung mittels einer feuerflüssigen Schweißmasse. 18. I. 26.

Kl. 20 a, Gr. 12. G 67 463. Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel m. b. H., Saarbrücken. Am Tragseil angreifende Fangvorrichtung für Personenseilschwebebahnen 4. VI. 26.

Kl. 20 a, Gr. 18. B 131 314. Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel m. b. H., Saarbrücken. Zugseilkuppelvorrichtung für Seilschwebebahnen. 13. V. 27.

Kl. 20 h, Gr. 7. A 45 808. Margarete Arendt, geb. Fust, Berlin NW 87, Cuxhavener Str. 7. Verschiebevorrichtung mit Hub- und Senkwerk für Eisenbahnwagen. 29. VIII. 25.

Kl. 20 i, Gr. 8. St 42 927. Georg Stierl, Berlin-Groß-Lichterfelde-West, Holbeinstr. 36. Anordnung zur Niederhaltung bei Drehstuhlweichen. 12. VII. 27.

Kl. 20 i, Gr. 17. S 83 006. Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Ablaufanlage. 7. XII. 27.

Kl. 20 i, Gr. 35. L 65 213. C. Lorenz Akt.-Ges., Berlin-Tempelhof, Lorenzweg 1, und Dr.-Ing. Wolfgang Bäseler, München, Walhallastr. 21. Einrichtung zur Signalübertragung auf bewegte Gegenstände, insbes. fahrende Züge; Zus. z. Anm. L 65 149. 24. II. 26.

Kl. 20 i, Gr. 35. L 65 588. C. Lorenz Akt.-Ges., Berlin-Tempelhof, Lorenzweg 1, und Dr.-Ing. Wolfgang Bäseler, München, Walhallastr. 21. Einrichtung zur Signalübertragung auf bewegte Gegenstände, insbes. fahrende Züge; Zus. z. Anm. L 65 149. 13. IV. 26.

Kl. 20 i, Gr. 39. S 75 527. Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Signalanlage, die durch das aufeinanderfolgende Befahren von drei Schienenkontakten durch einen Zug betätigt wird. 29. VII. 26. Österreich 28. XII. 25.

Kl. 35 b, Gr. 1. D 52 622. Demag Akt.-Ges., Duisburg. Verladeanlage. 29. III. 27.

Kl. 35 b, Gr. 3. Z 16 241. Zobel Neubert & Co., Schmalkalden. Wippkran. 10. VIII. 26.

Kl. 37 d, Gr. 4. M 96 040. Dr.-Ing. Paul H. Müller, Hannover, Rumannstr. 29. Eiserne Treppe. 3. IX. 26.

Kl. 37 d, Gr. 23. W 73 961. Fa. Felix Waldner, Linz a. D.; Vertr.: Johannes Koch, Berlin NO 18, Frankfurter Straße 59. Blechtür. 16. X. 26.

Kl. 37 e, Gr. 2. G 62 677. Carl Gille, Essen-West, Schmitzstr. 2. Fahrbares Leitergerüst. 12. XI. 24.

Kl. 37 e, Gr. 6. M 94 261. Dipl.-Ing. C. Meinhardt, Wanzleben, Bez. Magdeburg, und O. Weinrich, Remkersleben. Kletter-gerüst. 21. IV. 26.

Kl. 37 f, Gr. 2. R 48 126. Gebr. Rank, München, Lindwurmstr. 88. Zellenspeicher aus übereinanderliegenden Balken. 5. VIII. 19.

Kl. 37 f, Gr. 4. S 74 782. Société Anonyme des Filatures, Corderies & Tissages d'Angers, Angers, Maine et Loire, Frankr.; Vertr.: Dipl.-Ing. B. Kugelmann, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Flugzeugzelt. 4. VI. 26.

Kl. 37 f, Gr. 7. H 108 546. Dr. Siegfried Hauser, Berlin-Groß-Lichterfelde-Ost, Steinstr. 81. Verfahren zum Umwandeln geschlossener Räume von Gebäuden in offene Räume. 14. X. 26.

Kl. 37 f, Gr. 8. Sch 80 945. Paul Schwarze, Quelle Nr. 116b, Brackwede i. Westf. Vorrichtung zum Falten der Flügel eines Schiebefalttores. 29. XI. 26.

Kl. 47 g, Gr. 26. A 44 692. Friedrich Axt, Osthofen, Rheinhessen. Hochdruckabsperrschieber mit von einer mittleren Spindel anpreßbaren Dichtungskörpern. 9. IV. 25.

Kl. 68 c, Gr. 9. F 64 020. Wilhelm Friedemann, Bremen, Auf der Breke 10. Gehänge für schwere Schiebetüren u. dgl. mit einer hohlzylindrischen Laufschiene. 2. VII. 27.

Kl. 80 a, Gr. 17. V 20 876. Arend Houwing, Delfzijl, Holland, und Hendrik Kaspers Meedhuizen, Holland; Vertr.: Riewert Houwing, Leer, Ostfr. Maschine zur Herstellung von Dachziegeln. 11. I. 26.

Kl. 84 a, Gr. 1. G 66 854. Garvenswerke, Aktien-Gesellschaft für Pumpen- und Maschinen-Fabrikation W. Garvens, Hannover-Wülfel. Versenkbare elektrische Spülpumpe, insbes. zur Beseitigung von Untiefen. 27. III. 26.

Kl. 84 a, Gr. 3. B 125 143. Badische Landeselektrizitätsversorgung Akt.-Ges. (Badenwerk), Karlsruhe i. B., Hebelstr. 2-4. Selbsttätige Abschlußeinrichtung für Saugheber. 24. IV.

Kl. 84 a, Gr. 5. H 97 275. Karl Höchstötter, Wolfratshausen, Oberbayern. Vorrichtung zur Entnahme von Wasserproben verschiedener Tiefe. 19. VIII. 24.

Kl. 84 d, Gr. 2. B 118 467. Friedrich Brennecke, Borna b. Leipzig. Eimerkettenbagger mit zwei beiderseitig quer zur Fahrtrichtung liegenden Leitern. 23. II. 25.

Kl. 84 d, Gr. 2. L 67 769. Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft, Lübeck, Karlstr. 62. Vorrichtung zum Nachspannen der Eimerkette an Baggern. 22. XII. 25.

Kl. 84 d, Gr. 4. T 31 390. Dr.-Ing. Walter Thele, Hamburg, Marientaler Str. 15. Schwimmbagger mit Vorschub. 8. II.

Kl. 85 c, Gr. 6. P 52 515. Dr. Max Prüß, Essen, Semperstr. Schlammausräumungsvorrichtung für Klärbecken. 22. III.

Kl. 85 c, Gr. 6. P 52 709. Dr. Max Prüß, Essen, Semperstr. Schlammausräumungsvorrichtung für Klärbecken; Zus. z. Anm. P 52 515. 17. IV. 26.

B. Erteilte Patente.

(Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 17 vom 26. April 1928.)

Kl. 5 a, Gr. 19. 459 821. Carlton Millard Mac Intosh, Stryj, Pol. Vertr.: Dipl.-Ing. F. Neubauer, Pat.-Anw., Berlin W. Vorrichtung zum Ausführen von Tiefbohrungen nach dem Schlagsystem. 17. X. 25. M 91 701.

Kl. 5 d, Gr. 11. 459 770. Albert Ilberg, Mörs-Höchstraß. Einrichtung zum Aufnehmen und Fördern von Haufwerk, besonders beim Vortreiben von Strecken in Bergwerken; Zus. z. Pat. 444 654. 20. XI. 25. J 26 903.

Kl. 19 b, Gr. 4. 459 906. Peter Marx, Köln-Lindenthal, Düren Straße 253. Gießtrog zum Verteilen von bituminösen Flüssigkeiten auf Straßen und Plätzen. 19. XI. 26. M 97 0

Kl. 20 i, Gr. 4. 459 810. Joseph Vögele Akt.-Ges., Mannheim. Herzstückspitze für Vignolschienen. 13. IX. 25. V 20 57

Kl. 35 b, Gr. 3. 459 858. Demag Akt.-Ges., Duisburg. Fahrbarer Eisenbahndrehkran. 20. X. 26. D 51 506.

Kl. 37 b, Gr. 5. 459 994. Heinrich Querfurt, Querum b. Braunschweig. Mauerdübel. 7. VII. 26. Q 1443.

Kl. 37 d, Gr. 40. 460 079. Carl Theodor Lutz, Dresden-Gruna, Heynathstr. 7. Handgerät zum Vermauern von Mauersteinen. 21. VIII. 21. L 53 808.

Kl. 37 f, Gr. 7. 459 924. Dipl.-Ing. Hans Maria Schneider, Düsseldorf-Grafenberg, Gutenbergstr. 55. Grundbau für erdsturzsichere Bauten. 19. III. 26. Sch 78 325.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

Die naturwissenschaftlich-technischen Grundlagen der Wasserversorgung. Von Adolf Heilmann. Preis RM 6,50.

Aus dem reichen Schatze praktischer Erfahrungen und wissenschaftlicher Erkenntnisse, den er in seiner mehrjährigen Tätigkeit als stellvertretender Direktor der Dresdener Wasserwerke und als Dozent an der Technischen Hochschule Dresden sammelte, hat Adolf Heilmann geschöpft, als er der Fachwelt sein neuestes Werk über die naturwissenschaftlich-technischen Grundlagen der Wasserversorgung schenkte, das in der von Adalbert Deckert herausgegebenen Sammlung „Lebende Bücher" im A. Ziemssen-Verlag (Wittenberg) soeben erschienen ist.

Heilmann teilt das ganze Gebiet der Wasserversorgungstechnik in zwei Hauptgruppen, deren erste vorzugsweise auf mathematischem Gebiet liegt und die Berechnung der Wasserzuführung, der Wasserverteilung und der Vorgänge bei der Gewinnung unterirdischen Wassers zum Gegenstand hat, während die zweite Gruppe im wesentlichen auf naturwissenschaftlichem Gebiete liegt und die Frage der Beschaffenheit und Geeignetmachung des Wassers, die Erfassung sei

niedenen Vorkommens und die Mittel seiner Herbeischaffung ließt.

Sein vorliegendes Buch (211 Seiten mit 66 Abbildungen) be- lt lediglich die zweite Gruppe; es erstreckt sich daher auf die affenheit des Wassers, die Reinigung, die Technik der Ge- ung natürlichen und künstlichen Grundwassers, die Technik uellenfassung und Oberflächenwassergewinnung und die Fort- g des Versorgungswassers.

Alle diese Gebiete sind in überaus klarer Schreibweise mit der llichkeit, die Heilmann eigen ist, vom wissenschaftlichen und ischen Standpunkt aus bis in alle Einzelheiten beleuchtet. Es hier viel zu weit führen, auf Einzelheiten näher einzugehen, nag hervorgehoben sein, daß die besonderen an die Wasser- affenheit zu stellenden Anforderungen für alle wichtigen In- ezweige eingehend dargelegt sind.

Das Heilmann'sche Buch, an dem auch das sehr sorgfältig auf- lte umfangreiche Sachverzeichnis besonders zu loben ist, wird nur den Studierenden ein Vordringen bis in die schwierigen n des Wasserversorgungswesens ermöglichen, sondern auch allen r Praxis stehenden Fachleuten ein vortrefflicher Ratgeber sein. ber hinaus wird es auch jedem Gebildeten bei der lebenswichtigen tung des Wassers für den Menschen wertvolle Anregungen und ntnisse bringen. Man wird mithin dem ausgezeichneten Werke lie allerweiteste Verbreitung wünschen können.

Ewald Genzmer, Dresden.

oduction à la Statique Graphique des Systèmes de Espace par M. Benjamin Major, Professeur à l'Ecole Ingénieurs et à la faculté des Sciences de l'Université de Lausanne. usanne 1926. Librairie Payot & Cie. Preis Fr 4,—.

Die Arbeit bildet eine ausführliche Darstellung der geometrischen tatischen Grundlagen, die der Verfasser für die graphische Unter- ng räumlicher Tragwerke in einem bereits im Jahre 1910 er- nenen Werke verwendet hat. Sie ist aus den Vorlesungen ent- en, die dieser über den Gegenstand an der Technischen Hoch- e in Lausanne gehalten hat. Während die Untersuchungen licher Tragwerke in der Regel graphisch mit Grund- und Aufriß nommen werden, verwendet der Verfasser Abbildungsverfahren, iese in ihren geometrischen Grundlagen bereits durch F. Möbius J. Plücker entwickelt worden sind. An die Stelle der Punkt- linaten treten Linienkoordinaten. Auf diese Weise gelingt dem sser die Übertragung von räumlichen Kräfte- und Verschiebungs- n in eine Ebene. — Als Beispiele sind die ausführlichen Unter- ngen über die in einer Schwedler- und Zimmermannkuppel auf- tretenden Kräftebilder und über die Formänderung einer Schwedler- kuppel beigegeben. Das Werk dürfte gerade in der Gegenwart be- sonderem Interesse begegnen, da dieses und andere ähnliche Abbil- dungsverfahren durch M. von Mises, M. Kruppa und W. Prager im Laufe der letzten Jahre auch in der deutschen Literatur bekannt- geworden sind, um Stabkräfte und Formänderungen von Raumfach- werken in übersichtlicher Weise zu bestimmen. Die Untersuchung räumlicher Tragwerke wird sicherlich auf diesem Wege eine weit- gehende Förderung erfahren.

Beyer.

Probleme der Großstadt-Technik. Von Ing. Eduard Pfeiffer. 12. Aufl., 80 Seiten mit 36 Abbildungen. Stuttgart 1927, Verlag Dieck u. Co. (Franckh's Techn. Verlag). Preis: geh. RM 1,80, geb. 2,50 RM.

An einigen Beispielen der Entwicklung einzelner Großstädte zeigt Verfasser in lebendiger Weise, wie im Laufe der Zeit im Rahmen der Großstadt auf technischem Gebiete aus kleinen Aufgaben „Probleme" entstanden sind, die manchen heute zu erdrücken scheinen. Aus der Summe solcher Probleme werden — da es sich hier nur um einen Fingerzeig auf die Fülle der uns in der Großstadt umgebenden „Probleme" handelt — nur einige herausgegriffen: so das Städtebau- problem allgemein, die Verkehrsfrage, der Baustil, die Versorgung mit Wasser, Kraft, Licht, Heizung, die Entwässerung der Groß- stadt u. a. m. und an ihnen gezeigt, daß die Lösung der meisten dieser Probleme in erster Linie auf die Lösung einer organisatorischen Auf- gabe hinausläuft. Nicht die Entwicklung der Technik schafft diese den Großstadtmenschen oft beängstigenden Probleme, sondern die Organisation der Großstadt hält nicht Schritt mit der Entwicklung der Technik. Das ist der Grundgedanke, der sich durch die ganze Schrift hindurchzieht. In der maßvollen Durchführung dieses Ge- dankens läßt der Verfasser zwischen den Zeilen erkennen, daß dieser Gedanke aber auch cum grano salis zu verstehen ist; die Organisation hat auch ihre Grenzen. Der Ansicht des Verfassers über die Ent- mündigung und die geistige Bevormundung unseres Volkes in der angegebenen Weise kann solange gefolgt werden, als durch die prak- tischen Erfahrungen nicht das Gegenteil erwiesen bleibt; englische Verkehrsverhältnisse lassen sich ohne Rücksicht auf die Eigenart der Nation, die verschiedenartige Entwicklung des Verkehrs u. a. m. nicht so ohne weiteres mit den deutschen vergleichen, so bedauerlich das manchmal erscheinen will. Auf den 80 Seiten sind eine große Anzahl von Gedanken aufgeworfen und Anregungen gegeben, daß der Leser bedauert, an der Unterhaltung nicht länger teilnehmen zu können. Das Buch kann gleichermaßen dem Laien wie dem In- genieur zur Lektüre empfohlen werden.

Dr.-Ing. G. Ehnert.

MITTEILUNGEN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR BAUINGENIEURWESEN.

Geschäftstelle: BERLIN NW 7, Friedrich-Ebert-Str. 27 (Ingenieurhaus).
Fernsprecher: Zentrum 152 07. — Postscheckkonto: Berlin Nr. 100 329.

Ortsgruppe Mannheim-Ludwigshafen.

Am Sonntag, den 10. Juni ds. Js., konnte die Ortsgruppe Mann- -Ludwigshafen endlich die lange geplante Exkursion zur Besichti- eines Salz- und eines Gipsbergwerkes im Neckartal durchführen.

Fast fünfzig Mitglieder und Gäste, darunter auch eine Anzahl en, hatten sich gegen 10 Uhr vormittags zur Einfahrt in den cht „König Wilhelm" des staatl. württemberg. Salzbergwerkes chendorf a. Neckar eingefunden. Etwa 180 m unter dem Neckar- el liegt eine 25 m mächtige Steinsalzschicht, die seit rd. 30 Jahren baut wird. Die geräumigen 6—8 m breiten Stollen werden von der der Salzschicht aus ungefähr 15 m hoch ausgebeutet. Im Arbeits- verden etwa 800—900 t gefördert; die durchschnittliche Jahres- rung beträgt rd. 250 000 t Salz. Ingenieurarbeiten zur Sicherung Strecken sind bei der festen Struktur des Salzes, das ohne jede leidung feststeht, nicht erforderlich. Auch eine Wasserhaltung nicht benötigt, da die ganze Schicht vollkommen wasserfrei ist. malerische Anblicke bieten der große in Salz ausgehauene Dom der kuppelförmig ausgesprengte Festsaal, in denen durch bunte rische Beleuchtung herrliche Lichtwirkungen erzielt werden.

Nach der Rückkehr nach Neckarzimmern und einem gemein- n Mittagessen begann dann am Nachmittag der Einstieg in das I. G. Farbenindustrie A.-G. gehörige Gipsbergwerk Neckar- ern. Im Gegensatz zum Salzbergwerk dringt hier der Stollen seit- unterhalb der alten Burg Hornberg des Götz von Berlichingen horizontal in den Berg. Durch den etwa 470 m langen Zugangs- n nahmen die Teilnehmer, jeder mit einer offenen Karbidgruben- e ausgerüstet, den Weg zu den eigentlichen Abbaustellen. Infolge geringeren Standfestigkeit des Deckgebirges und der Einwirkung Wassers mußte der ganze Stollen druckfest ausbetoniert werden. n das Abblättern der Decke, die durch das von oben kommende er allmählich zersetzt wird, hat man eine etwa 2 cm starke retierung angewandt, die ohne Armierung einfach gegen die Decke itzt ist und durch Abschließen der Poren das Durchtreten des ers verhindern soll. Dieser Abschluß hat sich bis jetzt gut be- t. Besonders unangenehm machen sich die durch das Wasser im Anhydrit hervorgerufenen Treiberscheinungen des Fußbodens in den Maschinenräumen bemerkbar, wo teilweise die Fundamente von unten her zersprengt worden sind. So bietet gerade das Gipsbergwerk dem Bauingenieur teilweise interessante Aufgaben, die lebhaftes Interesse bei den Teilnehmern hervorriefen.

Der Abbau selbst erfolgt auch hier wie im Steinsalz, indem etwa 6 m breite Pfeiler stehenbleiben, die aber nach beendetem Abbau allmählich durch das darüberliegende etwa 150 m starke Gebirge, be- sonders auch unter der Einwirkung des Wassers zusammenstürzen. Die gesamte Förderung geht in geschlossenen Zügen nach dem Werk Oppau der I. G. Farbenindustrie A.-G., wo sie als Rohstoff zur Schwefel- säuregewinnung dient.

Auf der Rückfahrt verhinderte der Regen den Ausblick auf das schöne Neckartal mit seinen Bergen und Burgen. Davon ab- gesehen hat, die Besichtigung die Teilnehmer in jeder Beziehung befriedigt.

Engelmann.

Berufsausbildung des akademischen Nachwuchses im Ingenieurbauwesen.

(Fortsetzung von Seite 448.)

Zu Frage* 4: Die Studierenden und Hörer an den Technischen Hochschulen bestehen im wesentlichen aus zwei Gruppen:

a) Solchen, die an sich eine Vorliebe für Technik haben und sich durch ihr Studium am meisten Erfolg im weiteren Leben versprechen, und

b) solchen, die aus Gründen der Erhaltung des väterlichen Unter- nehmens oder sonstiger durch verwandtschaftliche Beziehungen ent- standener Vermögensbindungen trotz nur mäßiger technischer Be- gabung sich hier das unentbehrliche Fachwissen aneignen wollen. Der Besuch der Handelshochschule oder der Universität allein bietet dieser Gruppe ebensowenig für die Praxis wie der Besuch der Tech- nischen Hochschule allein. Die Studenten müssen sich daher zur Zeit

* Die Fragen sind in Heft 15, Seite 272, veröffentlicht worden.

noch entweder für die Technische Hochschule oder eine der beiden andern Anstalten entscheiden, weil die Lösung, die jetzt angestrebt wird, sich noch nicht durchgesetzt hat.

Von 3,4 Millionen Gewerbebetrieben des Deutschen Reiches waren im Jahre 1907

	Mittelbetriebe	Großbetriebe
im Bergbau, Hütten und Salinen, Metallverarbeitung, Chemische Industrie, Maschinen- und Instrumente-Industrie	31 301	8493
im Baugewerbe, Steine und Erden und Holzindustrie	77 818	9891

Daraus kann man folgern, daß der Anteil der Studierenden der vorgenannten Gruppe b) in den Abteilungen für Hoch- und Tiefbau größer ist als der in den Abteilungen für Maschinenbau und Chemie. Im Baugewerbe wird wahrscheinlich ein größerer Bedarf an Persönlichkeiten sein, die zu selbständiger Führung eines Unternehmens befähigt sind, als in den anderen Gewerbezweigen.

Diese Gruppe b) der Studierenden des Bauingenieurwesens würde m. E. es nur begrüßen, wenn die Vorlesungen wirtschaftlicher und juristischer Art sich insbesondere mit Fragen befassen würden, die dem Gedankenkreis des Bauingenieurs angepaßt sind; aber auch den Studierenden der Gruppe a) dürfte dadurch die von ihnen vielleicht als trocken und uninteressant verkannte Denkweise des Juristen und Wirtschaftlers schmackhafter gemacht werden. Doch würde es mir bedenklich erscheinen, sich hierbei auf Fälle aus dem Gedankenkreis des Bauingenieurs beschränken zu wollen, einerseits, weil man dann folgerichtigerweise zu Parallelvorlesungen in den übrigen Abteilungen der Technischen Hochschule gezwungen würde, andererseits aber, weil die betriebswirtschaftlichen Erwägungen zum Teil so stark in die Nachbargebiete des Maschinenbaues hineinragen, daß die Kenntnis der wirtschaftlichen Sonderheiten dieser Gebiete unbedingt erforderlich ist. Aus diesem Grunde halte ich es für erwünscht, aber nicht unbedingt lebensnotwendig für die Techniker, daß solche Vorlesungen wirtschaftlicher und rechtskundlicher Art auch nach Art der für die Universitätshörer bestimmten gehalten werden, d. h., daß über den Rahmen der praktischen Anwendbarkeit dieser Wissensgebiete hinaus Vorträge gehalten werden, in denen auch der Techniker angeregt wird, sich mit der Theorie der Betriebsführung zu befassen.

Zu Frage 5: Grundsatz sollte sein, daß volle Lehr- und Lernfreiheit an der Hochschule herrscht. Kenntnis der Handels- und der sozialen Gesetzgebung halte ich für unerläßlich. Sie sollten zu Pflicht- und Prüfungsfächern werden.

Im übrigen sollte man mindestens die Hälfte der Prüfungsfächer im Vor- und Hauptexamen zur freien Wahl stellen.

Antwort 11.

Zu Frage 1 und 2: Der fachwissenschaftliche Hochschulunterricht für Bauingenieure ist durch besondere Vorträge über die Baubetriebslehre, Bauwirtschaft und Baubetrieb zu erweitern; ein Hinweis in den technisch-wissenschaftlichen Vorträgen auf die wirtschaftliche Auswirkung der technisch-konstruktiven Probleme in der Praxis genügt nicht. Der technisch-wissenschaftliche Unterricht kann höchstens die technische Wirtschaftlichkeit berücksichtigen; die Baubetriebslehre muß besonderer Unterrichtsgegenstand, aber auch Pflicht- und Prüfungsfach sein.

Zu Frage 3, 4 und 5: Die Baubetriebslehre ist aber wieder nur ein Teil der „Lehre vom Wirtschaften", welche daneben noch die allgemeinen Probleme der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften sowie der Rechtswissenschaft umfaßt. Der Unterricht in diesen Disziplinen ist aber abhängig von der zukünftigen Berufstätigkeit und daher zu differenzieren. Daraus ergibt sich einerseits eine Einordnung dieser Disziplinen in die Lehrfächer als Wahlpflichtfächer und andererseits ein Unterricht, der dem Gedankenkreis des Bauingenieurs angepaßt und auf seine Bedürfnisse zugeschnitten ist. Ein Unterricht in diesen Disziplinen wie an den Universitäten ist schon aus Mangel an Zeit ausgeschlossen. Anmerkung: Im übrigen wird in der Antwort auf den ersten Vortrag der im Jahre 1926 von der D. G. f. B. veranstalteten Vortragsreihe „Probleme der Wirtschaftlichkeit im Bauwesen" hingewiesen.

Antwort 12.

Es ist eine Notwendigkeit, daß auf der Technischen Hochschule die Grundlage gelegt wird für die Kenntnisse wirtschaftlicher, rechtlicher und staatswissenschaftlicher Gebiete, damit später in der Praxis auf dieser Grundlage aufgebaut werden kann. Es hat niemand in der Praxis soviel Zeit, daß er in derartige Gebiete soweit einzudringen vermag, um ein maßgebendes Urteil zu haben. Diese Schwierigkeit fällt fort, wenn der Studierende auf der Technischen Hochschule mit den Grundlagen der vorliegenden Gebiete genügend vertraut gemacht wird.

Das Ziel ist zu erreichen, wenn der Studierende während der Studienzeit in jeder Woche 4 bis 5 Stunden für derartige Zwecke aufzuwenden in der Lage ist, und dies kann sehr wohl eingerichtet werden, wenn ihm auf anderen Gebieten eine gewisse Erleichterung gewährt wird.

Vorbedingung für den Erfolg ist, daß ein Examen eingerichtet wird.

Bei der heutigen Vorbildung auf den Technischen Hochsch kann m. E. ein Baubeamter, welcher an übergeordneter Stelle s diese Stellung in der Regel nicht voll ausfüllen, und insofern stimm den Juristen bei.

Antwort 13.

Zu Frage 1: Ich schließe mich der Forderung, daß im fachwi schaftlichen Hochschulunterricht der Bauingenieure Gewicht da gelegt wird, daß bei Vermittlung technischer Kenntnisse auf d wirtschaftliche Auswirkung in der Praxis hingewiesen wird, voll Die Klage in industriellen Kreisen, daß die jüngeren Ingenieure Aufstellung ihrer Projekte die Wirtschaftlichkeit zu wenig berücksi gen, ist allgemein. Alle Maßnahmen, die geeignet sind, die Studiere darauf hinzuweisen, daß die Anforderungen der Praxis nicht in nur die technisch beste Lösung einer Aufgabe bedingen, sonder im Zusammenhang mit dem Verwendungszweck und der voraus lichen Lebensdauer wirtschaftlichste, sind daher warm zu begrü

Zu Frage 2: Ich würde mir, um einige Beispiele anzufül z. B. denken können, daß für eine Eisenbahnbrücke zwei gleich t Projekte vorliegen, und zwar das eine in Eisenbeton, das ande Eisenkonstruktion. Es müßte in einem solchen Falle den Studiere klar gemacht werden, daß die Ausführung in Eisen in diesem vom wirtschaftlichen Standpunkt aus weniger zu empfehlen ist, der in regelmäßigen Zeiträumen notwendige Anstrich einer Br aus Eisen zur Folge hat, daß die kapitalisierten Unterhaltungsk an und für sich der Bausumme hinzugeschlagen werden müssen dadurch die scheinbar gleiche Bausumme bei beiden Brücken z gunsten der Eisenkonstruktion beeinflussen. Es müßte in di Falle ferner darauf hingewiesen werden, daß bei Verstärkung des wichtes der Betriebsmittel in vielen Fällen die Eisenkonstruktion Verstärkung der Bauglieder zuläßt, während die Eisenbetonkonst tion eine solche unter normalen Verhältnissen ausschließt, daß also, diesem Standpunkt aus betrachtet, einer Eisenkonstruktion in di besonderen Falle der Vorzug zu geben wäre.

Um ein anderes Beispiel anzuführen, könnte ich mir z. B. stellen, daß bei einem Hochhausbau die Studierenden darauf h wiesen werden, daß es nicht wirtschaftlich ist, die Umfassungen schließlich etwa aus Ziegelsteinen herzustellen, weil dadurch die M stärken entsprechend der zulässigen Belastung nach den unt Stockwerken fortschreitend derartige Abmessungen erhalten, dadurch der Preis der Umfassungen teurer wird, als wenn sie in E konstruktion mit verhältnismäßig dünnem Verblendmauerwerk geführt werden, wobei der weitere Vorteil entsteht, daß infolge geringen Mauerstärke an Grundfläche im Innern gewonnen und Belichtung der Räume eine bessere wird.

Ich weise als drittes Beispiel darauf hin, daß z. B. die Ausfüh eines Eisenbetonbaues für ein Industrieunternehmen in hochwert Zement zweifellos teurer wird als die Ausführung in gewöhnlic Zement, daß aber andererseits die durch die Verwendung des h wertigen Zementes ermöglichte raschere Fertigstellung eine frü Inbetriebnahme des Baues gestattet, geringeren Aufwand des kapitals erfordert und dem Auftraggeber infolge der Möglichkeit Betriebe eher Geld zu verdienen, unter Umständen den höheren wand für die Verwendung des hochwertigen Zementes gerechtfe erscheinen läßt.

Zu Frage 3: Es würde m. E. an und für sich genügen, auf artige wirtschaftliche Gesichtspunkte im fachwissenschaftlichen U richt hinzuweisen und damit die Einführung rein wirtschaftlicher lesungen in den Lehrplan zu ersparen. Es ist jedoch die Gefahr zu verkennen, die darin liegt, daß der Hochschulunterricht in gehendem Maße heutzutage spezialisiert ist und daß es daher einem Dozenten des Beton- und Eisenbetonbaues u. U. schwer dürfte, darauf hinzuweisen, daß in einem besonderen Falle nicht ge der Eisenbeton, sondern etwa die Eisenkonstruktion das wirtsch lichere wäre und umgekehrt. Von diesem Gesichtspunkte aus betra halte ich es für wünschenswert, daß die rein wirtschaftlichen lesungen von den fachwissenschaftlichen getrennt werden.

Auch die Einführung rein rechtskundlicher Vorlesungen ich für wünschenswert in einem Umfange, wie es die Praxis erfor Ich halte es nicht für erforderlich, daß, wie dies früher der Fall wa die Hochschulen in der Hauptsache der Ausbildung künftiger St beamten dienten, staatsrechtliche Vorlesungen gehalten wer dagegen sollen m. E. die Studierenden mit den wichtigsten Kap aus dem Bürgerlichen Gesetzbuch und aus dem Handelsgesetzb bekanntgemacht werden, also mit dem Recht der Schuldverhältn insbesondere mit den Bestimmungen über Kauf, Tausch, Werkver Miete, Pacht, Dienstvertrag u. dgl. und mit den wichtigsten Bes mungen aus dem Sachenrecht, Erbbaurecht, Vorkaufsrecht, H theken- und Pfandrecht, sowie mit den Bestimmungen über die schiedenen Formen von Handelsgesellschaften, Handelsgesch und über Wechselrecht u. dgl.

Zu Frage 4: Es genügt m. E., wenn diese Vorlesungen dem aussichtlichen künftigen Tätigkeitsfeld, wie es für einen Bauinger in Betracht kommt, angepaßt werden.

Zu Frage 5: Ich bin der Ansicht, daß diese Lehrfächer Pfl fächer sein sollten, halte es jedoch nicht für erforderlich, daß si Prüfungsfächern gemacht werden. (Fortsetzung folg

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimrat Dr.-Ing. E. h. M. Foerster, Dresden. — Verlag von Julius Springer in Berlin W.
Druck von H. S. Hermann & Co., Buchdruckerei G. m. b. H., Berlin SW 19, Beuthstraße 8.

DER BAUINGENIEUR

Jahrgang 6. Juli 1928 Heft 27

DIE BEWEHRUNG VON DRUCKGLIEDERN.

Von Dr. Fritz Emperger.

Mit der Einführung des Bügels durch Hennebique 1894 rde die wichtigste Vorbedingung für die Entwicklung des senbetons geschaffen. Die Rolle des Bügels im Druckglied terscheidet sich in mancher Hinsicht von seiner Aufbe im Balken, obwohl er in beiden Fällen dazu dient, Ungleichmäßigkeit des Materials auszugleichen und so s Entstehen von Schubrissen zu verhüten. Im Druckglied l er außerdem die Mitwirkung der Längsbewehrung herstellen. Wenn diese Verankerung des Längseisens im tonkern nicht entsprechend ist, so kann von einem „Verbund"körper kaum die Rede sein, d. h. es wird dann das Eisen ht ausgenutzt. Bei leicht armierten Säulen, wo die Tragft der Längseisen sowieso nicht in Betracht kommt, sind se Umstände ohne große Bedeutung. Man sollte aber auch nn nicht den Glauben erwecken, daß durch die Vermehrung r Längseisen ohne eine richtige Querbewehrung eine entrechende Vermehrung der Tragkraft eintritt. Die Bauerwachung verlangt die Einhaltung der vorgeschriebenen ndestmenge der Längseisen von 0,5% bzw. 0,8%, ohne daß für eine versuchstechnisch erwiesene Berechtigung besteht. ese Prozente sind ganz willkürlich angenommen und führen großen Querschnitten zu ganz unberechtigten Armaturen. he mangelhafte Querbewehrung wird jedoch, obwohl ihre twendigkeit erkannt ist, häufig genug nicht beanstandet.

Diesbezüglich enthalten die deutschen Vorschriften die rderung, daß der Abstand der Bügel höchstens die zwölfhe Stärke der Längseisen betragen soll. Anderwärts findet h das Verhältnis von 20 und mehr angegeben vor. e wenig dies entspricht, beweist der Umstand, daß einem = 20 ein Schlankheitsverhältnis, bezogen auf den Trägheitsbmesser i, $x = l/i = 80$ gleichkommt. Hat nun der verndete Stahl St 37 wie üblich eine Fließgrenze von 2400 d eine Stauchgrenze von 2200, welche, wie wir sehen werden, bst bei einwandfreiem Verbund nicht ausnützbar ist, so äbe die Knickspannung für den ungünstigen Fall einen fall fast auf die Hälfte

$$k = \frac{2200}{1 + x^2} = \frac{2200}{1{,}64} = 1340 \text{ kg/cm}^2$$

r sehen, daß die Ausnutzung der Längseisen auf ein Maß abgedrückt erscheint, welches sich nur ein wenig von der ässigen Druckspannung unterscheidet und daher ein Abengen der Betonschale eintreten müßte, sofern diese Inspruchnahme unter der zulässigen Last überhaupt auftreten rde. In der Rechnung wird bei hochwertigem Beton mit er zulässigen Druckspannung des Betons von 80 kg/cm² d n = 15 die Ausnutzung von 1200 kg/cm² als vorhanden genommen und so eine mit der Sicherheit unvereinbare Anhme gemacht.

Wir dürfen nicht übersehen, daß die Praxis bezüglich des standes der Bügel sich auch heute noch an die alte Faustgel hält, laut welcher man als Bügelabstand die kleinste ulenabmessung für genügend angesehen hat. Nach dem ispiel der Franzosen finden wir ferner im Brückenbau schmale uckglieder, z. B. bei von Freyssinet[1] erbauten Brücken geordnet vor, welche diesen Anforderungen um so weniger sprechen, als in denselben das Eisen nach beiden Richtungen hin nach innen und nach außen ausweichen kann, und eine Unsicherheit in dem Kraftangriff besteht, welche über die exzentrische Beanspruchung dieser Druckglieder keinen Zweifel übrig läßt. Versuche mit solchen Hohlkörpern sollten hierüber Klarheit schaffen.

Für die Erkenntnis dieser Frage in der deutschen Wissenschaft sind die Versuche kennzeichnend, welche nach dem Entwurf von Prof. Mörsch in dem Forscherheft 166/69 der deutschen Industrie von Bach und Graf beschrieben worden sind. Bei diesen Versuchen ist man bis auf einen Bügelabstand vom 3,2-fachen Durchmesser der Längseisen, also $x = 12$ oder den vierten Teil von dem herabgegangen, was in den Vorschriften angegeben ist, und jedes einzelne Längseisen wurde nach der Richtung hin, in welcher es ausweichen könnte, verankert. Wir finden die Querschnitte dieser Versuche in der Abb. 2 dargestellt vor. Wir wollen nun zunächst untersuchen, wie weit der Bügelabstand auf die Ausnutzung der Längseisen von Einfluß ist. Die Frage wurde dem Versuchsprogramm des Österreichischen Eisenbetonausschusses angeschlossen, welches von Prof. Dr. Rinagl und dem Schreiber dieses bearbeitet wird, und welches der Frage der Umschnürung gewidmet ist. Nachdem diese Arbeit noch nicht abgeschlossen ist, so können wir nur auf die spätere eingehende Veröffentlichung verweisen, während hier nur diese Teilfrage kurz behandelt werden soll. Für die erstere sind hauptsächlich exzentrische Versuche in Aussicht genommen, wie sie für ein Druckglied einer Bogenbrücke in Betracht kommen. Dies erklärt auch den gewählten Querschnitt der Versuche mit einem Rechteck. Die Abmessungen wurden in Anlehnung an die Verhältnisse gewählt, wie sie bei der Bogenbrücke in Chippis in der Schweiz Verwendung gefunden haben[2]. Die an der Technischen Hochschule in Wien von Prof. Rinagl gemachten Versuche zeigten eine 3½fache Verkleinerung. In der Wirklichkeit wurden dort zur Längsbewehrung ⌀/35 mm verwendet und ein Abstand der Bügel von 300 mm eingehalten, so zwar, daß ein Abstand mit dem 8,6fachen Durchmesser eingehalten wurde. Wir haben vier damit zusammenhängende Versuche ausgeführt (Abb. 1) I_1, I_2, II_1, II_2.

In den beiden Fällen wurde gleichzeitig ein Körper aus Beton (I) und Eisenbeton (II) von denselben Abmessungen hergestellt und in ganz gleicher Weise betoniert. Es geschah dies mit Rücksicht auf den Bogen liegend. Es wurde ein flüssiger Beton verwendet, entsprechend der heutigen Praxis und mit Rücksicht auf die Versuche mit umschnürten Körpern bei welchen viel leichter eine Gleichmäßigkeit zwischen Würfel und Säule zu erzielen ist.

In dem Versuch II_1 wurden Längseisen ⌀ 22 mm mit Bügeln im Abstand von 20 cm, also etwa in demselben Verhältnis wie im Bogen von Chippis angeordnet, bei dem Versuch II_2 ⌀ 20 mm und einem Bügelabstand von 14 cm, also bis auf das 7fache herabgegangen.

Wir finden eine Darstellung der Einzelheiten der hier in Betracht gezogenen Versuche jeweilig bei den Abbildungen, welche die Ergebnisse enthalten. Wir sehen, daß auch bei den Versuchen mit reinem Beton eine leichte Armierung verwendet wurde, mit 0,13% Querbewehrung

[1] Siehe Beton und Eisen 1928, Heft 3, Seite 42, Abb. 6.

[2] Handbuch für Eisenbetonbau, 3. Aufl., Band VII, Seite 508, Abb. 895.

und 0,12% Längsbewehrung, um irgendwelche Ungleichmäßigkeiten im Beton einzuschränken. Die geringe Bewehrung kann so auf die Gesamtfestigkeit keinen Einfluß haben. Trotzdem werden wir auf einen ungünstigen Einfluß

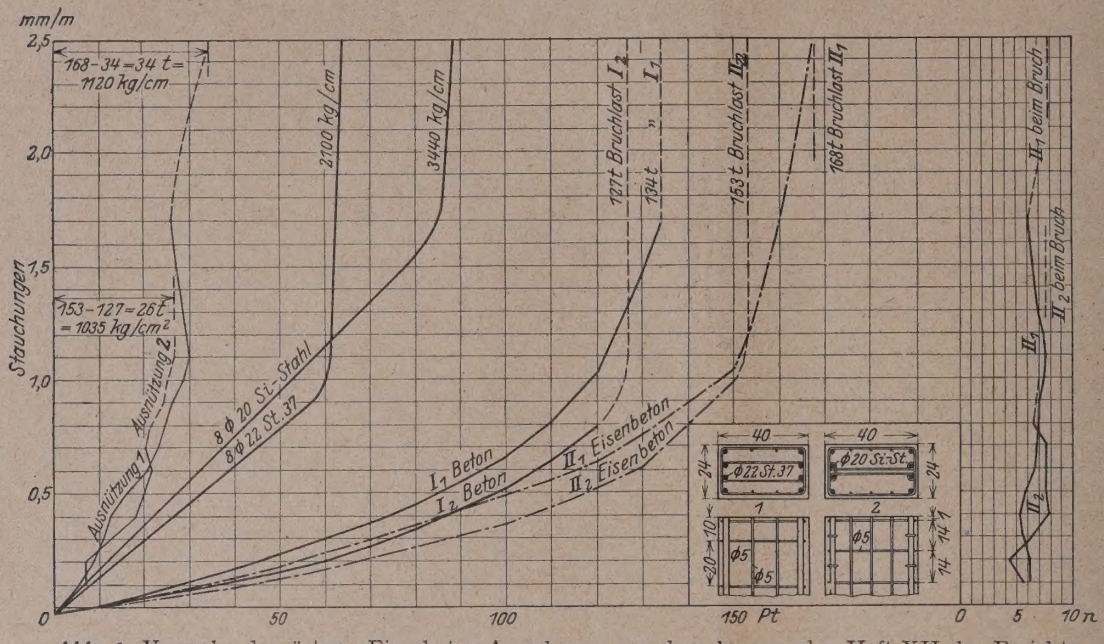


Abb. 1. Versuche des österr. Eisenbeton-Ausschusses aus dem kommenden Heft XII der Berichte.

der Längseisen in dieser Anordnung späterhin zu sprechen kommen. Der Versuchsvorgang bestand nun darin, daß man von dem Betonkörper und dem sonst gleichen Eisenbetonkörper den Verlauf der gesamten Stauchungen bestimmt hat. Dieser, auf dem von mir in Beton und Eisen 1908 aufgestellten Additionsgesetz aufgebaute einfache Vorgang findet sich sonst in der Literatur nirgends gewürdigt vor. Hierbei kommt ein ganz kleiner Querschnittsunterschied in Betracht, welcher durch das Volumen der Längseisen entsteht und welcher der

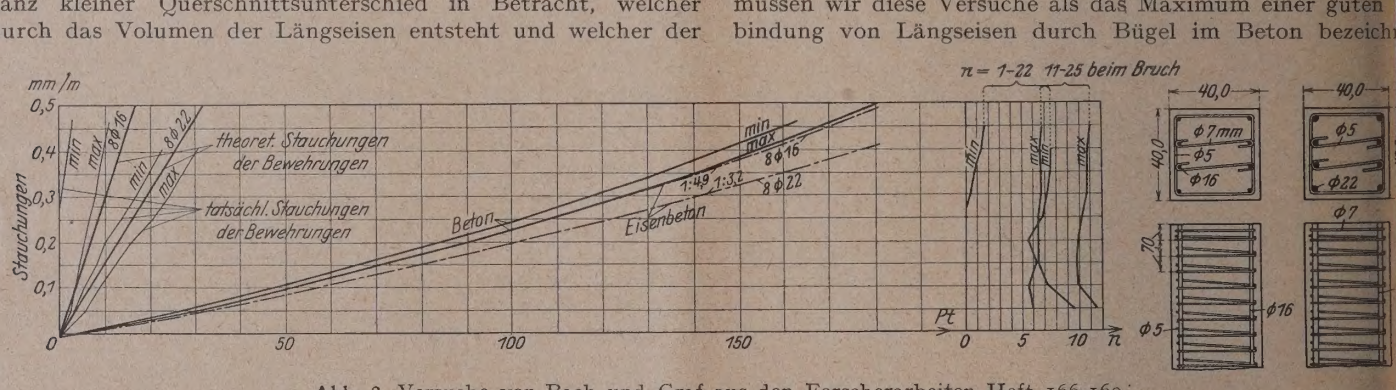


Abb. 2. Versuche von Bach und Graf aus den Forscherarbeiten Heft 166-169.

formalen Genauigkeit wegen berücksichtigt worden ist. Die beiden Kurven ergeben jeweilig für dieselbe Stauchung den Belastungsaufwand für Beton allein und für Eisenbeton.

Wir können somit mit jener Genauigkeit die Mitwirkung des Eisens bestimmen, soweit die Ungleichmäßigkeiten des Betons es erlauben. Wir können ferner die jeweilig im Beton und Eisen auftretenden Spannungen ermitteln und sind somit auch in der Lage, den Verlauf der Größe „n" in allen Belastungsstufen kennen zu lernen. Diese Ergebnisse finden sich für die beiden Versuchspaare in der Abb. 1 dargestellt vor, wovon das eine II_1 mit Längseisen ø 22 mm St. 37 mit 3,2%, das andere, II_2 mit ø 20 mm Si-Stahl mit 2,62% armiert worden ist. Der Prozentsatz der Bewehrung ist also annähernd derselbe wie in Chippis, wo er 3% gewesen ist. Für die Querbewehrung finden wir bei dem ersten Versuch 0,17%, für den zweiten Versuch 0,31%, ohne daß zwischen den beiden Versuchen ein wesentlicher Unterschied im Verlauf zu verzeichnen ist. Der zweite Versuch zeigt wohl eine etwas größere nutzung. Die Größe „n" ist zwischen 5 und 8 ausgewie Diese Veröffentlichung geschieht, um zu einer eingehe Untersuchung dieser Frage anzuregen, welche große M erfordert.

Die Versuchsabmessu wurden so gewählt, daß Zusammenhang mit den be eingangs erwähnten vorl lichen Versuchen von Bach Graf leicht hergestellt we kann. Das Versuchsheft 166 ist exzentrischen Versuchen widmet. Die dort angefüh zentrischen Versuche, Abb spielen eine nebensächl Rolle. Der Bügelabstand trägt in jedem Falle 7 und finden sich zweierlei suche vor, jedoch beide mit schwacher Längsbewehr Einmal mit Längseisen ø 22 (1,9%) und das andere Mal Längseisen ø 16 mm (1,02 Dieser Unterschied gegen unseren Versuchen ist zu rücksichtigen, weil so die wirkung der Eisen leic sichergestellt werden k Es ergibt sich bei di Stuttgarter Versuchen wie bereits erwähnt ein Schl heitsverhältnis von 3,2 und 4,4, wobei die stär Querbewehrung 0,43% gegen 0,59% bei der schwäch Längsbewehrung sich angeordnet findet. Der Unterschied so klein, daß die Querbewehrung als gleich angesehen we kann. Wenn wir die Sorgfalt in Betracht ziehen, welche Versuche des Laboratoriums in Stuttgart kennzeichnet, müssen wir diese Versuche als das Maximum einer guten bindung von Längseisen durch Bügel im Beton bezeich

wie sie sich in der Praxis nur selten vorfindet. Wir sind d nicht weiter überrascht zu lesen, daß diese schwache Lä bewehrung voll ausgenutzt worden ist. Die dort verwend Längseisen waren von einer außerordentlichen Güte, ihre o Stauchgrenze wird für ø 22 mm mit 3754, für ø 10 mm 3680 kg/cm² angegeben. Es muß unter diesen Umstän überraschen, daß der Vergleich der Mittelwerte der Be mit den Eisenbetonsäulen sogar eine Überschreitung d Werte als Ausnutzung auf 4230 bzw. 3850 kg/cm² ergibt (s unten), welcher sich nur dadurch erklären läßt, daß der Herstellung der Eisenbetonsäulen verwendete Beton gl mäßig besser war, weil diese Säulen liegend gestampft wur während die zu Vergleichszwecken dienenden reinen Be säulen stehend hergestellt worden sind. Wir finden in Forscherheft aber mit der dem Laboratorium in Stutt eigenartigen Gründlichkeit außer Würfelversuchen auch Betonprismen untersucht vor, welche ebenso liegend herges

irden wie die Eisenbetonsäulen. Nachdem sich nicht nur n den Säulen, sondern auch von diesen Betonprismen die auchungskurven angegeben vorfinden, die übrigens schön ereinstimmen, so haben wir eine gute Gelegenheit zu weiteren rgleichen, welche nur dadurch beeinträchtigt werden, daß e diese Messungen im Beton nur auf die zulässigen Lasten schränkt bleiben und so eine volle Übersicht bis zum Bruch rmissen lassen, auf welche ich bei meinen Versuchen immer ößes Gewicht gelegt habe, um den Verlauf der Addition s zum Bruch zu verfolgen.

Wir finden die durchschnittliche Würfelfestigkeit des tons mit 225 kg/cm² angegeben vor und berechnen daraus e Säulenfestigkeit mit 0,8 × 225 = 180 kg/cm², gegenüber r tatsächlich bei den Säulen im Mittel mit denselben Abichungen von ± 10% nachgewiesenen 173 kg/cm². Die von ich aufgestellte Regel über das Verhältnis vom Würfel zur ehend hergestellten Säule ist also soweit allgemein zutreffend, ß ich es unterlasse, die Würfelfestigkeit bei unseren Verchen neuerdings anzuführen. Ein großer Wert ist dieser ürfelfestigkeit auch deshalb nicht beizumessen, weil diese stigkeit des Betons hier wie immer eine Schwankung von 10% zeigt und sich immerhin die Möglichkeit ergibt, daß ischen Würfel und Säule ein Unterschied von fast 20% stehen könnte, ein Unterschied, welcher jede feinere Unterchung wertlos macht, weil die Abweichungen, welche wir chen, innerhalb der 20% verschwinden müssen. Ich lege her auf diese Untersuchung mit Würfeln, soweit es sich um rgleiche mit Beton, welcher nicht vollständig gleichzeitig d mit derselben Mische hergestellt worden ist, keinen allgroßen Wert. Dieselbe kann sogar irreführen, wie dies auch vorliegenden Fall gewesen zu sein scheint, wobei nicht ersehen werden soll, daß die hier besprochenen Versuche r die hier gemachte Untersuchung nicht bestimmt waren.

Die Übereinstimmung zwischen den Würfeln und den frecht gestampften Säulenformen ist wohl die übliche, anders aber ihr Verhältnis zu den liegend gestampften Prismen d den Eisenbetonsäulen. Die ersten haben eine durchnittliche Festigkeit von 210 kg/cm² gezeigt und haben sot bewiesen, daß der so hergestellte Beton durchschnittlich 1 17% fester ist als die aus den Würfeln bestimmte Säulentigkeit bzw. die Säulen vermuten lassen. Es beweist dies uerdings, daß die liegend hergestellten Säulen einen besseren ton besitzen und daß somit die Säulen aus Eisenbeton nicht irch die Festigkeit der stehend betonierten Betonulen von im Durchschnitt 173 kg/cm², sondern irch die der Prismen von 210 kg/cm² gekennzeichnet scheinen[3]. Es geht also in diesem Falle nicht an, die snutzung der Eisen in den Eisenbetonsäulen aus den Verchen und den Betonsäulen verläßlich abzuleiten.

Zur Klarlegung der Frage wollen wir die Ergebnisse des rscherheftes von Bach und Graf kurz wiederholen und dai nur den Umstand in Betracht ziehen, daß ein und derselbe ton, welcher dem Unterschied zwischen Säulen und Prismen tsprechen dürfte, gewissen Schwankungen ausgesetzt ist. ch dieser Auffassung findet sich in der Abb. 2 für die zwei senbetonversuche für die dort beobachtete Strecke der zusigen Lasten nur eine einzige Kurve dargestellt vor. Der nfluß der Armierung hat genügt, um eine derartige Gleichßigkeit herzustellen, daß zu ihrer Kennzeichnung der Mittelrt der drei Versuche hinreicht, indem die Abweichung der iden anderen Versuche zu gering ist, um sie zeichnerisch rzustellen. Bei den Betonversuchen jedoch genügt ein ttelwert nicht. Um einen Maßstab für die Mitwirkung des sens zu besitzen, wollen wir daher die Stauchungskurve s Betons nicht in einer einzigen Linie darstellen, sondern e beiden Grenzfälle, innerhalb welcher sich seine Stauchung spielt. Ausgehend von diesen beiden Linien finden wir n neuerdings die Wirkung des Eisens ermittelt und die h daraus ergebende Zahl „n" eingetragen vor. Wir ersehen aus der Abb. 2, daß bei den Versuchen mit dem ⌀ 22 mm und der stärkeren Verbügelung bei einer Schlankheit von 3,2 eine Ausnutzung des Eisens eingetreten ist, welche mit der theoretischen Wirkung nahezu übereinstimmt.

Bei dem Vergleich der Mittelwerte der Bruchlasten ergibt sich, daß die mit ⌀ 22 mm bewehrten Säulen 404,7 t getragen haben. Verglichen mit dem gleichen Mittelwert bei den Betonsäulen, ergibt sich ein Überschuß von 276 t, der vom Eisen herrührt und mit n = 25 eine höhere Spannung von 4230 kg/cm² wie die Stauchgrenze voraussetzen würde. Legen wir dem Vergleich die Prismen von 210 kg/cm² zugrunde, so beträgt der Überschuß 69 t, entsprechend 2260 kg/cm² und n = 11. Die mit ⌀ 16 mm bewehrten Säulen haben im Mittel 338 t getragen. Verglichen mit den Betonsäulen ergibt sich ein Überschuß von 62 t, welcher mit einem n = 22 einer Eisenspannung von 3850 kg/cm² entsprechen würde, welche neuerdings größer als die Stauchgrenze des betreffenden Eisens wäre. Legen wir aber einen Vergleich mit den Prismen zugrunde, so beträgt der Überschuß nur 2,3 t oder n = 1, entsprechend 143 kg/cm², wobei nicht übersehen werden darf, daß die letzteren Angaben viel mehr Wahrscheinlichkeit für sich haben.

Bei den schwächer bewehrten Versuchen mit 16 mm ⌀ und 4,4fachem Abstand ist unter Zugrundelegung der Prismenfestigkeit bzw. des Verlaufes (Abb. 2) der niedrigeren Betonkurve dieses Ergebnis der Versuche von Bach und Graf bereits in voller Übereinstimmung mit den von mir ausgeführten Versuchen. Auch hier tritt eine starke Abweichung von der theoretischen Wirksamkeit der Eisen ein, wenn man nach der tatsächlichen Zusammendrückung auch die volle Ausnutzung derselben zugrunde legt. Bemerkenswert ist, daß sich diese Erscheinungen bis zum Bruch fortsetzen und die Größe „n" etwa 5 beträgt, wie ich dies bereits in Beton und Eisen 1908 dargelegt habe.

Um das vorgelegte Material noch weiter zu ergänzen, sei auf die Arbeiten Rudeloffs[4] und auf das Forscherheft VIII aus dem Gebiete des Eisenbetons[5] verwiesen. Aus dem letzteren sollen zwei Versuche angeführt werden.

Diese Säulenversuche wurden auf Grund eines von mir 1901 aufgestellten Programmes im Jahre 1902 von drei Wiener Firmen ausgeführt, als die Veröffentlichungen Considères über die Umschnürung noch nicht erschienen waren. Die Säulen sind dann an der Technischen Hochschule in Wien aus Gründen, die mit der Sache selbst nichts zu tun hatten, fünf Jahre liegen geblieben und wurden schließlich von mir nach Stuttgart geschickt und von Prof. C. von Bach untersucht. Diese Versuche haben nicht nur ein historisches Interesse über die damalige Auffassung des Wertes der Verbügelung, sondern haben insbesondere dadurch Bedeutung, daß es sich dabei um einen alten, sehr festen Beton handelt, von über 300 bis 400 kg/cm² Festigkeit, und um Versuche, bei welchen nicht nur eine Verbügelung in großen Abständen, sondern auch eine starke Bewehrung Verwendung gefunden hat, weil ich von allem Anfang an für Druckglieder einer Bewehrung mit Walzeisen den Vorzug gegeben hatte. Das Ergebnis zweier Versuche findet sich in der Abb. 3. Es ist dies einerseits ein Eisenbetonkörper mit Bügeln, welche über Eck angeordnet worden sind und deren Abstand wohl recht unregelmäßig im Durchschnitt mit 44 cm war. Verglichen mit dem Durchmesser der Längseisen ergibt sich somit ein Schlankheitsverhältnis von 16, also weit mehr, als die deutschen Vorschriften heute erlauben und ebenfalls, als die Praxis mit Bezug auf die kleinste Querabmessung für zulässig ansieht. Der Versuch sollte zeigen, wie weit man mit dem Bügelabstand gehen kann, ohne die Mitwirkung der Eisen zu gefährden. Wir finden in der Abb. 3 außer der Stauchungskurve des Eisenbetons jene der beiden gleichzeitig hergestellten Betonprismen dargestellt vor und sind also in

[3] Siehe Beton und Eisen 1917 S. 272 rechts oben.

[4] Deutscher Ausschuß f. Eisenbeton Heft 5, 21 und 28.

[5] Forscherheft VIII: „Versuche mit Säulen aus Eisenbeton und einbetonierten Eisensäulen", Berlin, Verlag Ernst u. Sohn, 1908.

die Lage versetzt, die Wirksamkeit der Längseisen und den zugehörigen Verlauf der „n"-Kurve zu ermitteln. Wir sehen, daß dieser Verlauf neuerdings eine Übereinstimmung mit unseren jüngsten Versuchen zeigt, trotzdem derselbe nach

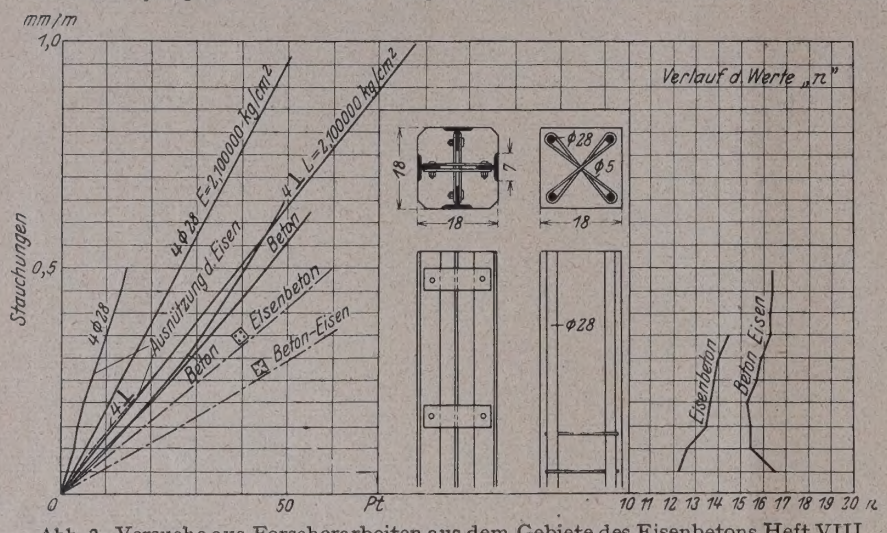


Abb. 3. Versuche aus Forscherarbeiten aus dem Gebiete des Eisenbetons Heft VIII.

unseren Begriffen überhaupt keine brauchbare Verbügelung besitzt, und daher die Richtigkeit des Ergebnisses vorausgesetzt, zur Schlußfolgerung Anlaß gibt, daß, wenn die Bügel nicht ganz dicht angeordnet sind, sie mit Bezug auf die Mitwirkung der Eisen keine nennenswerte Verbesserung hervorbringen. Der zweite, in der Abb. 3 dargestellte Versuch ist eine

Armaturen zur Bewehrung von Druckgliedern konnte i wiederholt insbesondere bei Gußeisen nachweisen.

Es ist dies ein deutlicher Beweis, daß unsere Berechnu von Säulen und Druckgliedern mit n = 15 überhaupt auf u richtigen Voraussetzungen der Rechnung aufgeba wird, welche durch Versuche nicht aufgedec werden, bei denen sich die Wirkung des Läng eisens innerhalb der Fehlergrenze des Beto befindet.

Besonders deutlich kommt dies bei den Ve suchen von Rudeloff zur Anschauung, von dene neuerdings hervorgehoben werden soll, daß sie f diese Aufgabe nicht bestimmt waren, welche m einfach für etwas Selbstverständliches ansah. D Unbrauchbarkeit des Vergleichs von reinen Beto säulen und jenen von Eisenbeton ergibt sich sch daraus, daß alle seine Versuche nicht in eine geschlossenen Raum von gleichmäßiger Temperatu sondern im Freien hergestellt worden sind, manc mal in Temperaturen unter + 4° C, ohne d Temperatur des Mischgutes zu bestimmen, und zw ein, höchstens zwei Versuche an einem Tag. Nac dem außerdem durchwegs erdfeuchter Beton ve wendet wurde, also die Gleichmäßigkeit d Stampfung eine wichtige Rolle spielt, so ka man wohl sagen, daß zwischen dem verwendeten Beton Unte schiede herrschen müssen, welche größer wie ± 20 sein könne während die Festigkeit der Längseisen bei voller Ausnutzu 13% betragen würde. Man darf sich unter diesen Umständ nicht wundern, wenn wir in Heft 5 der Ber. d. Deut. A. Eisenbeton den Nachweis aus den Versuchen Nr. 1, 9, 10 und

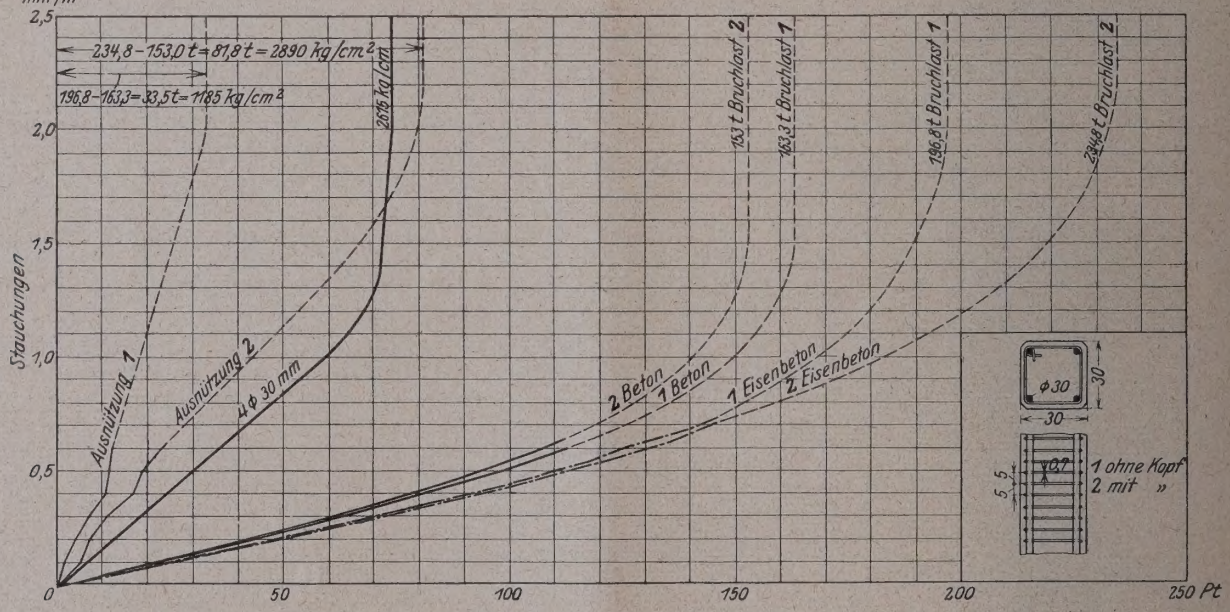


Abb. 4. Versuche aus Heft 21 des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton.

von den vielen einbetonierten Eisensäulen, welche ich auf meine Kosten untersucht habe, nur mit der Aussicht, daß man bei späteren ausführlichen Arbeiten es für gut finden möge, der gegebenen Anregung zu gedenken. Auch für diese besteht ein Parallelversuch des dabei verwendeten Betons auf Grundlage der Angaben des Stuttgarter Laboratoriums. Wir sehen, daß bei dieser Anordnung eine Vollausnutzung des verwendeten Eisens so genau eingetreten ist, daß sich beide Linien fast decken und beweisen, daß die Eisensäule und der umschließende Beton als ein statisches Ganzes auf Grund des Additionsgesetzes zusammengearbeitet haben. Die Größe n, von der man behauptet, daß sie bei altem Beton kleiner wird, ist diesmal wesentlich größer. Diese bessere Mitwirkung von steifen

erbringen können, daß eine Betonsäule durch Armierung Tragfähigkeit einbüßt! Die Behinderung in der Betonieru durch Armaturen kommt deutlich zum Ausdruck, indem dichten Armaturen als Regel einen schlechteren Beton erwart lassen. Dann gibt es aber Fälle in seinen Versuchen, wie weiter unten besprochenen Versuch Nr. 2 aus Heft 21, das Eisen eine größere Tragfähigkeit ergibt, als es allein leisten imstande wäre. Das benutzte Schlankheitsverhält ist 1:7 d, also $^1/_7$ gegenüber der Vorschrift.

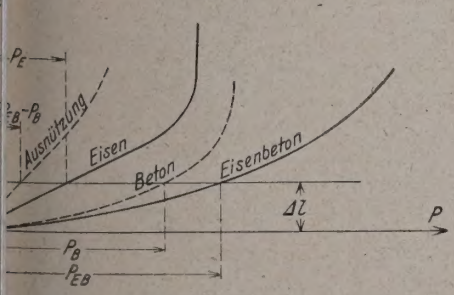
Bekanntlich haben andere Unregelmäßigkeiten zu eir ausführlichen Untersuchung des Einflusses der Kopfform A laß gegeben, die sich im Heft 21 vorfindet. Dadurch ergab sic eine größere Sorgfalt, die es uns erlaubt, zwei Versuchspa

nal mit, das andere Mal ohne Kopf zum Vergleich heraus-reifen (Abb. 4). Bei dem Versuchspaar 1 sehen wir dieselben rfach nachgewiesenen Erscheinungen der mangelhaften Aus-zung der Eisen, während bei dem Versuchspaar 2 an-einend ein zu schwacher Beton mit einem festeren Eisen-on zusammenkommen. Dies ist auch daraus ersichtlich, bei Vergleich der Bruchlasten sich die Wirkung in einer ie ergibt, welche über die nachgewiesene Fließgrenze der en hinausgeht, also etwas Unmögliches darstellt, während Versuchspaar 1 auch beim Bruch die sonst nachgewiesene nutzung des Eisens ergibt. Daß dies trotz der dichten bügelung möglich war, gibt zu denken, sofern da nicht ler andere Ursachen daran Schuld sind. Bei Abb. 4 und allen übrigen Darstellungen ist die nachgewiesene Aus-zung voll ausgezogen und dann die Verbindungskurve der Ausnützung beim Bruch strichliert eingezeichnet. se letzte kennzeichnet sich also als eine bloße Annahme, che in dem letztgenannten Falle, weil der Endpunkt it stimmt, in ihrer Gänze unrichtig ist. Was schließlich Heft 28 anlangt, so ist neuerdings die Versuchsdurch-rung durch vier Monate hindurch ausgedehnt worden keine Möglichkeit vorhanden, Vergleiche zwischen Beton- Eisenbetonsäulen zu ziehen. Es würde zu weit führen, dabei auftretenden Unregelmäßigkeiten darzulegen und ehend zu begründen.

Wir können nach dem hier vorgelegten Material den Um-d als hinreichend erwiesen ansehen, daß Rundeisen ohne entsprechende Verbüglung keine hinreichende Ausnutzung ben. Wir müssen uns nunmehr fragen, wie es möglich ist, dieselben bei einer Belastung von allem Anfang an nicht Tragkraft aufweisen, wie sie der nachgewiesenen Zu-mendrückung auf Grund der vorhandenen Materialeigen-ften entspricht und woher diese Abweichung stammt. Die ckerscheinungen, welche in einem späteren Stadium der stung auftreten, kommen anfangs nicht in Frage. Wenn die Eisen tatsächlich jene Zusammendrückung aufnehmen, he wir an der Säulenoberfläche messen, so müßte die e Wirkung da sein. Ihr Ausbleiben kann nur durch ein iches Ausweichen erklärt werden, welches durch die Quer-nung des Betons ausgelöst wird, und so die Längseisen ver-lert, die ihnen zugewiesene Kraft aufzunehmen.

Eingehende Erwägungen, die hier anzuführen zu weit en würde, lassen eine Loslösung der Längseisen, also ein einpressen in die Ausgleichsschicht bei den Säulenenden t als maßgebende Ursache erscheinen.

Wenn wir uns nochmals den im vorangehenden ermittelten auf typisch vor Augen führen wollen, so zeigt uns die . 5 eine Stauchkurve eines Beton-, eines Eisenbeton- und eines zugehörigen Eisenkörpers, bezogen auf die untersuchten Querschnitte.



. 5. Typischer Verlauf der Stauchkurven.

Die Subtraktion der Betonkurve von der Eisenbetonkurve sollte die Eisenkurve ergeben, wenn eine volle Ausnutzung der Armatur erzielt wor-

wäre. Tatsächlich zeigt die strichlierte Linie die ndene Ausnutzung bei Eisenbeton mit der üblichen büglung, welche etwa die Hälfte des vollen Be-es ausmacht. Wenn wir uns die in Betracht gezogenen per aus Beton und Eisen und den Verbundkörper aus nbeton um das gleiche Maß Δl zusammengedrückt denken, edarf es hierzu beim Beton der Kraft P_b, beim Eisen P_e beim Eisenbeton $P_{e,b} = P_e + P_b$. Wenn nunmehr die Mitwirkung des Eisens $P_e' =$ etwa $\frac{P_e}{2}$ beträgt, so kann diese Kraft im Eisen auch nur die halbe Größe der Stauchung hervorrufen. Nachdem aber die Zusammendrückung tatsächlich gleich ist, so muß die andere Hälfte der Verkürzung der Eisen anderswie erzielt worden sein. Denken wir uns das Netz der Armatur, welches aus Längseisen und Bügeln bzw. Umschnürungen besteht, welche den Betonkern umhüllen, durch die Querdehnung verschoben, so erfährt diese Querdehnung an der Stelle, wo die Querarmatur sich befindet, eine Verminderung, während der Beton zwischen den Bügeln herauszuquellen bestrebt ist. An diesen größeren Querdehnungen wird er durch die Längseisen gehindert, sofern dieselben steif sind und in genügend nahen Abständen von den Bügeln unterstützt werden. Die diesbezüglichen Verhältnisse stellt die Abb. 6 in übertriebener Form dar, bei welcher angenommen ist, daß die Längsbewehrung zunächst mathematisch genau gerade ist, also keinerlei Anfangsexzentrizität besitzt, was selbstverständlich nie zutrifft. Wenn wir uns nunmehr vorstellen, daß der Beton die Längsbewehrung in der dort dargestellten Form heraustaucht, so ist für deren Mittelquerschnitt die Gleichung der Randspannungen

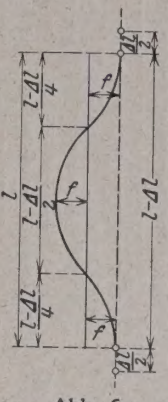


Abb. 6.

$$\sigma_e'' = \frac{P_e'}{F_e} \pm \frac{P_e' \, 2f}{I} \cdot \frac{d}{2} = \frac{P_e'}{F_e}\left(1 \pm \frac{df}{2}\right)$$

und ergibt sich die verminderte Tragfähigkeit des Querschnittes F_e,

$$P_e' = \sigma_e' F_e.$$

Wir sehen nunmehr, daß bei der Zusammendrückung Δl dieselbe sich zusammensetzt aus $\Delta l = \Delta l_2 + \Delta l'$, wobei $\Delta l'$ von der Stauchung und Δl_2 von der Querdehnung herrührt, wie ein von der Querkraft belasteter Stab.

Wenn wir nun annehmen, daß diese Abminderung ein $\frac{1}{\mu}$ Teil der vollen Ausnutzung ausmacht, so gelangen wir auf Grund einer Näherungsrechnung zu der Gleichung

$$l = \frac{\Delta l}{\mu} = 2\sqrt{\left(\frac{1-\Delta l}{2}\right)^2 + \frac{16}{3} f^2 p^2} = \frac{3}{64}\left(2 - \frac{\mu+1}{\mu}\varepsilon\right)\varepsilon\frac{\mu-1}{\mu},$$

aus welcher sich ergibt für

$$\frac{\Delta l}{l} = \varepsilon \quad \text{und} \quad \frac{f}{l} = p.$$

Wenn wir nunmehr die Stauchung unter einer zulässigen Last entsprechend einer Eisenspannung von 1000 kg/cm² in Betracht ziehen, bei welcher $\varepsilon = 0{,}0005$ beträgt und annehmen, daß das Eisen mit der Hälfte ausgenützt werden würde, so ergibt sich für einen Bügelabstand von $l = 200$ mm und $\Delta l = 0{,}1$ mm, $p = 0{,}005$ und somit $2f = 2$ mm, also eine solche Größe, wie sie durch die Messung nachweisbar wäre. Wir wissen aber aus der Erfahrung, daß das Ausweichen eines Druckgliedes nicht in einer Ebene, sondern wie dies z. B. selbst bei ganzen Eisenbetonsäulen nachweisbar ist, mehr oder weniger schraubenförmig erfolgt, besonders im Bereich der zulässigen Lasten. Wenn wir uns nun eine derartige Raumkurve vorstellen, so bedürfte dieselbe nur eines Ausschlages von $f = 0{,}7$ mm in der Mitte zwischen den beiden Bügeln, die wir uns durch die Querdehnung des Betons entsprechend vermindert vorstellen müssen. Um uns über die dabei in Betracht kommenden Ausbiegungen der Längseisen Rechenschaft zu geben, finden wir

in der Abb. 7 die Verhältnisse unseres Versuches II_2 wiederholt vor. Sie stellt einen 20 mm ⌀ als Längseisen und in Abständen von 140 mm Bügel mit 5 mm ⌀ vor. Es findet sich dort eine Ausbiegung von 2 mm maßstabrichtig dargestellt vor. Eine Ausbiegung in der Form einer Raumkurve von 0,7 mm ließe sich nicht mehr zeichnerisch darstellen. Es ließe sich diese Frage bei dem Versuch ohne Schale untersuchen. Es scheint mir sonst nicht wahrscheinlich, daß bei der großen Unregelmäßigkeit der Querdrehung durch eine unmittelbare Messung längs eines Längseisens an verschiedenen Punkten diese Verhältnisse festgestellt werden könnten, welche durch die vorgelegte indirekte Methode in ihrer Wirkung feststeht, nachdem es sich dabei um Bewegungen handelt, welche erstens von dem Hineindrücken des Eisens in Beton und zweitens von der unvermeidlichen Ungeradheit des Stahles abhängig sind. Weiter kommt nun in Betracht, daß das Anliegen der Längseisen an die Bügel kein gleichmäßiges ist, wie ich es bereits in Beton und Eisen 1928 auf Seite 60 Abb. 24 hervorgehoben habe, ohne daß über den Einfluß dieses Umstandes irgendwelche einwandfreie Versuche bestehen. Deutlich werden solche Erscheinungen erst dann, wenn wir uns der Bruchlast nähern; während die Wichtigkeit unseres Nachweises darin liegt, daß wir sie auch bei den zulässigen Lasten ermittelt haben. Bezüglich der ersteren sei auf die Ausführung von I. A. Spitzer im Heft III der Berichte des österr. Eisenbetonausschusses „Versuche mit Eisenbetonsäulen" verwiesen. Spitzer gibt dort auf Seite 26 eine Darstellung der Absprengung von Säulenecken durch die Rundeisenarmierung und ihrer Beobachtungen, bei Bruchversuchen. Die Häufigkeit der Erscheinungen bei Säulen, welche Risse an den Ecken zeigen, hat man durch eine ungleichmäßige Zusammenziehung des Betons zu erklären versucht ein Umstand, welcher gewiß auch in Betracht kommt. Bei sonstigen Druckgliedern ist eine solche Erscheinung außer bei der Bogenbrücke in Chippis erst kürzlich gelegentlich des Abbruches der Schwarzenbergbrücke in Leipzig zu meiner Kenntnis gelangt Es müssen jedoch noch weitere Beobachtungen vorliegen, die leider der Öffentlichkeit aus Mangel der Erkenntnis ihrer Wichtigkeit vorenthalten werden, wie dies aus einer Bemerkung des Herrn Reichsbahnrats Blunck in Beton und Eisen 1926 auf Seite 33 hervorgeht. Von demselben wird in bis zu einem gewissen Grad zutreffender Weise die Behauptung aufgestellt, daß reine Bogenbrücken gewöhnlichen Eisenbetonbogen vorzuziehen sind, weil die Armaturen Anlaß zu Rißerscheinungen geben, welche die Bewehrung der Zerstörung durch Rauchgase zugänglich machen. Diese Behauptung verlangt naturgemäß die Einschränkung, weil solche Erscheinungen nur dann zu gewärtigen sind, wenn die Längsarmierung keine entsprechende Verbügelung oder Steifheit besitzt, was aber bei den meisten älteren Bauten tatsächlich nicht der Fall war.

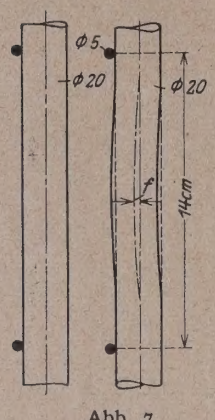


Abb. 7.

Es ergibt sich nun die Frage, welcher Abstand der Bügel soll unter diesen Umständen gefordert werden? Derselbe wird von dem Querschnitt, d. i. von der Steifigkeit der Längsarmatur, abhängig sein. Die Längsarmatur muß imstande sein, den auf sie vom Beton ausgeübten Querdruck auf die Oberfläche des Betons gleichmäßig verteilt zu erhalten, ohne sich in der in Abb. 7 dargestellten Weise auszubiegen. Hierbei ergibt sich zunächst der Widerspruch, daß diese Ausbiegung durch die Querdehnung um so weniger schädlich ist, je weiter die Bügel voneinander entfernt sind. Man darf dabei nicht übersehen, daß bei zu großer Bügelentfernung die im Beton unvermeidlich vorhandenen Unregelmäßigkeiten eine ganz ähnliche Verbiegung von schlaffen Armaturen herstellen und so im Zusammenhange mit der unzureichenden Geradheit der Armatur ebenfalls zu einer mangelhaften Ausnutzung der Längseisen führen. Wir können so nur annehmen, daß bei dem Überschreiten ei bestimmten Entfernung kein weiterer Abfall der Ausnutz der Längseisen eintritt, daß aber zu einer vollen Ausnutz derselben ein bestimmter geringer Abstand vorhanden muß, aus welchen die Versuche von Bach und Graf einen stand in dem dreifachen Durchmesser der Längsarmier vermuten lassen, während sie bei den Versuchen Rudeloff selbst bei einem Bügelabstand kleiner wie 2fache Durchmesser noch nicht verläßlich vorhanden und sonach nur die halbe Wirkung verläßlich auftritt. häufigste Fehler, welcher diesbezüglich begangen wi ist, daß man Druckglieder in einer ähnlichen Weise v bügelt, wie dies im Zuggurt der Balken genügend erschei Der Druckquerschnitt verlangt die Verbügelung jedes e zelnen Eisens und seine Verankerung nach einer Richtu welche die Linie des geringsten Widerstandes für sein A weichen berücksichtigt. Diesen Anforderungen entspricht e Umschnürung weit besser. Ich behalte mir vor, auf di Frage bei der Veröffentlichung der Versuche des österr. Eis betonausschusses ausführlich zurückzukommen. Der hier führte Nachweis, daß für das Lossprengen der Schale die Lä eisen verantwortlich gemacht werden, führt uns noch weiteren Ergänzung über die in den Vorschriften enthalt rechnungsmäßige Vereinfachung, bei umschnürten Qu schnitten nur den umschnürten Kern in Rechnung zu stell Dies führt vielfach zur Auslegung, als ob bei umschnür Querschnitten nur der Kern als tragfähig anzusehen wä und die Verbindung mit der Schale eine äußerst geringe während gerade umgekehrt die Verbindung zwischen Sch und Kern bei umschnürten Säulen eine besonders verläßli ist. Von dieser Tatsache kann sich jeder Fachmann auch ob Versuch nur auf Grund der Überlegung überzeugen, daß Abfallen der Schale durch die Querdehnung hervorgeru wird und durch die von der Querdehnung erzeugten Bewegung der Längseisen. Die Umschnürung verhindert die bleibe Querdehnung und setzt die federnde Querdehnung wesentl herab. Sie hindert die Längseisen, sich auszubiegen und d dazwischenliegenden Beton, hervorzuquellen. Nachdem a die Kräfte beseitigt oder vermindert werden, welche das A sprengen der Schale hervorrufen, ist es selbstverständlich, d der Zusammenhang ein verläßlicherer sein muß als bei wöhnlichem Eisenbeton.

Ich verweise auf ein jedermann leicht zugängliches B in Beton und Eisen 1917, Seite 17, wo sich im Bilde „h" e Säule aus umschnürtem Gußeisen dargestellt vorfindet, welc also viel größere Kräfte aufnehmen mußte, als dies bei umschn ten Säulen ohne solchen druckfesten Kern möglich ist. D selben sind bei 170-190 t gebrochen[6] und haben deme sprechend etwas früher die Schale abgeworfen, während s bei umschnürten Gußeisen eine Bruchlast von 960 t aus wiesen findet. Die Schale ist aber bei 960 t, also unter 7 fachen Last noch nicht abgefallen. Es wurde vielmehr bei 9 eine Pause für die Lichtbildaufnahme gemacht und während die Zeit während einer Neubelastung ist die Schale in zwei Stück abgefallen. Besonders überzeugend sind Versuche mit U schnürungen ohne Längseisen. Ein in der Abb. 1 dargestell Versuch I hat 131 t getragen. Derselbe wurde mit einer U schnürung von 0,3% ohne Längseisen ausgeführt und hat e Bruchlast von 193 t oder 60% mehr getragen, und kann so Versuch jedermann empfohlen werden, der sich aus eige Anschauung eine Meinung bilden will. Die dabei erzie wesentliche Erhöhung der Betonfestigkeit durch die U schnürung ergab auch den Beweis für die Richtigkeit der Heft XI der Berichte des österr. Eisenbetonausschusses d gelegten Auffassungen über die Größe der Wirkung der U schnürung, und gab auch Gelegenheit, jene Größe zu bestimm bis zu welcher ein kleines einbetoniertes Eisen in Beton üb haupt gestaucht werden kann. Wie bereits bemerkt, haben reinen Betonversuche eine leichte Bewehrung erhalten, wel

[6] Siehe Beton u. Eisen 1916, S. 225.

i der Ermittlung der Betonfestigkeit keine Störung ver-sacht hat. Sobald wir aber zu jenen Stauchungen hinauf-hen mußten, welche wie in dem erwähnten Fall mit einer uchlast von 193 t verbunden waren, machte sich das kleine nm-Längseisen in der Ecke, welches zum Zusammenhalt der igel diente, in unangenehmer Weise bemerkbar. Bei einer auchung der Gesamtsäule von 1,2 mm für den laufenden ter unter einer Last von etwa 175 t, entsprechend etwa der ießgrenze, hat dieses Eisen die Ecken aller jener Versuchs-rper regelmäßig ausgesprengt.

In den dem Versuchswesen fernstehenden Kreisen, wozu der bis heute die große Mehrzahl unserer Fachkollegen hlen, welche nicht nur vom Kontrollbalken, sondern von ler Versuchseinrichtung nur gezwungen und nicht aus der kenntnis ihrer Wichtigkeit Gebrauch machen, setzt man h über alle diese Bedenken mit dem Bewußtsein hinweg, daß le auf dem Zeichentisch getroffene Annahme im Rahmen r zulässigen Lasten gut genug ist und daß solche Vorkeh-ngen, wie insbesondere die Bügel, nur bei Bruchlasten eine lle spielen. Diese Kollegen interessieren sich für das Verhalten er die zulässige Last hinaus gar nicht. Dieser Auffassung ß auf Grund des Gesagten an der Hand der Abb. 8 deshalb

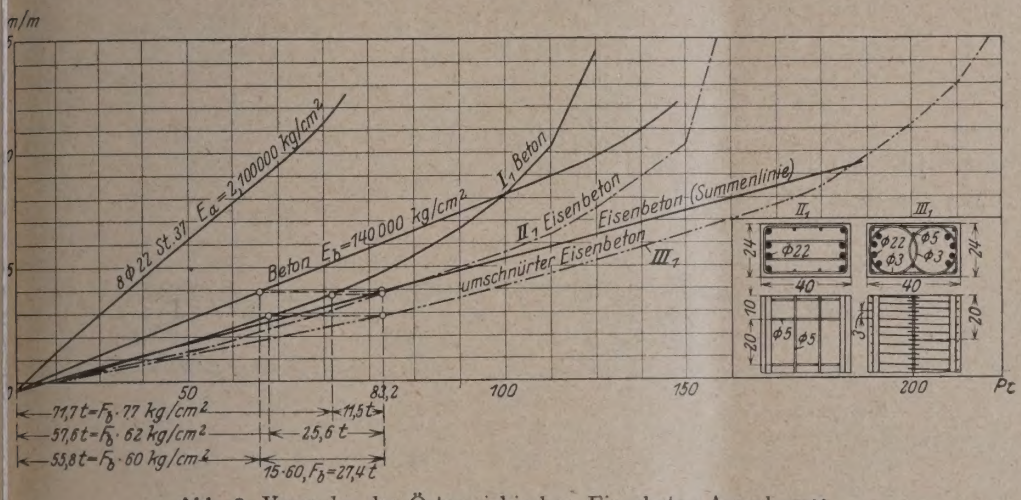


Abb. 8. Versuche des Österreichischen Eisenbeton-Ausschusses.

tgegengetreten werden, weil eine gute Verbügelung ihren nfluß selbst unter zulässigen Lasten zeigt. Abb. 8 stellt uns uerdings den Verlauf der Stauchung bei einem Druckglied n Beton und Eisenbeton dar und ist dortselbst sowohl der rlauf der in Abb. 1 unter II gezeigten Anordnung, als auch der rlauf eines umschnürten Druckgliedes eingezeichnet worden. der Abb. 8 finden wir ferner den theoretischen Verlauf für e Eisenarmierung entsprechend E = 2 100 000 kg/cm², für n Beton entsprechend E = 140 000 kg/cm² dargestellt vor, wie die sich daraus ergebende Summenlinie für Eisenbeton, lche ein n = 15 voraussetzt. Wir sind somit in der Lage, e Unterschiede zwischen dem tatsächlichen Verlauf und seren rechnungsmäßigen Annahmen im Bereich der zulässigen annungen zu überblicken. Wenn wir z. B. von der zulässigen anspruchnahme des Betons von 60 kg/cm² ausgehen, so langen wir für den besonderen Fall zu einer zulässigen st von 83,2 t. Wir sind dann imstande, die für diese st eintretende theoretische Stauchung mit den tatsäch-hen Verhältnissen beim Eisenbeton und umschnürten ton zu vergleichen und die in den drei verschiedenen Fällen tretende Verteilung auf die beiden Verbundkörper fest-stellen. Wir sehen, daß beim gewöhnlichen Eisenbeton den rechnungsmäßigen 60 kg/cm² eine tatsächliche Inanspruch-nahme des Betons von 77 kg/cm² entspricht und der Anteil des Eisens an der Tragkraft nahezu $^1/_3$ dessen beträgt, was wir rechnungsmäßig annehmen. Der Unterschied ist daher größer, als man gemeinhin annimmt, und ich habe bereits in Beton und Eisen 1908 auf Seite 309 auf diese Umstände aufmerksam gemacht.

Ich habe eingangs bereits hervorgehoben, daß diese Unterschiede bei leicht belasteten und schwach armierten Säulen des Hochbaues ohne Belang sind. Die Verhältnisse liegen wesentlich anders im Gebiete des Brückenbaues, und da wäre es nötig, Vorkehrungen zu treffen, daß die gutgemeinten Bestimmungen der Vorschriften nicht hinderlich sein dürfen, wirklich Gutes und Einwandfreies zu schaffen. Für außergewöhnliche Bauten muß das selbständige Urteil des Konstrukteurs volles Gewicht haben und darf der Hinweis auf eine Vorschrift das technische Gefühl nicht irreführen, wie eine kürzlich erschienene Abhandlung beweist, bei welcher der Beweis der Überflüssigkeit der Bügel rechnungsmäßig geführt wurde. Gewiß sind die Bügel nicht dazu da, um Hauptspannungen aufzunehmen. Das aufgebogene Eisen hat diese Aufgabe zu übernehmen. Um es aber für diese Aufgabe wirksam zu erhalten, damit es nicht durch eine Bewegung den Balken in der Achsrichtung zersprengt, bedarf es des Bügels. Eine gleiche Bedeutung kommt demselben im Rahmen eines Druckgliedes zu. Er übernimmt dort keine vertikalen Lasten, und zwar selbst dann nicht, wenn die in der Vorschrift enthaltene Faustregel für die Umschnürung ihm dies zumutet, aber das Längseisen kann seiner Aufgabe nicht entsprechen, wenn die Bügel nicht den Verbund sichern.

Vorbildlich sind diesbezüglich die amerikanischen Vorschriften. Wenn wir die Herausgabe aus dem Jahre 1924 zur Hand nehmen, so finden wir darin zunächst die umschnürten Säulen behandelt vor und als Anhang den gewöhnlichen Eisenbeton. In unseren Vorschriften beweist der umgekehrte Vorgang, daß wir den Eisenbeton als Regel und die umschnürte Säule mit ihrer einwandfreien Verbügelung als Ausnahme ansehen. Bei der amerikanischen Vorschrift mag der Gedanke maßgebend gewesen sein, daß nur eine umschnürte Säule als feuersicher anzusehen ist. Wir müssen demselben hinzufügen, daß sich diese Bevorzugung auch auf die innere Statik eines Druckgliedes ausdehnen läßt, und daß bei schwerbelasteten Säulen sowie bei Druckgliedern für Rahmen und Bogenbrücken ein Eisenbeton mit einer unzureichenden Verbügelung dann nicht in Frage kommen darf, wenn man in der Rechnung eine volle Ausnutzung des Eisens voraussetzt. In diesem Sinne erscheint auch die Praxis zutreffend, welche bei der Berechnung statisch unbestimmter Systeme die Berechnung ohne Rücksicht auf die Armatur durchführt. Ich kann nur mit dem Wunsch schließen, daß diese Frage einer ähnlichen gründlichen Untersuchung bedarf, wie dies in dem mehrfach erwähnten Heft 166/169 von Bach und Graf mit Bezug auf eine andere Frage geschehen ist, und daß dabei insbesondere die Verhältnisse im Brückenbau berücksichtigt werden sollten, sofern man unangenehme Erfahrungen vermeiden will.

WETTBEWERB FÜR DEN ENTWURF ZU EINER STRASSENBRÜCKE ÜBER DEN SÜDLICHEN TE DES HAFENS VON KOPENHAGEN.

Von Prof. Dr.-Ing. K. Pohl, Berlin-Charlottenburg.

(Fortsetzung von Seite 474)

10. „Sydhavnsbro".

Verfasser: A. S. Hojgaard u. Schultz, Kopenhagen. Mitarbeiter: Ing. Kap. Ernst Nilsson u. Ing. S. Kasarnowsky, Stockholm, Architekt A. Gundlach-Petersen, Kopenhagen.

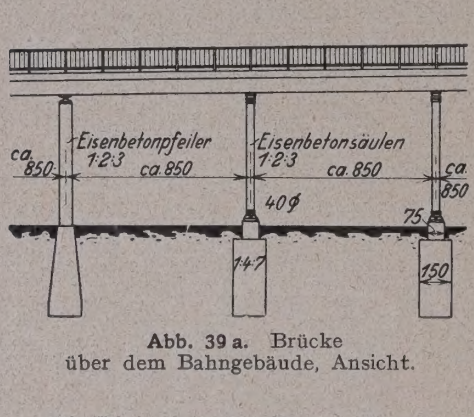


Abb. 39 a. Brücke über dem Bahngebäude, Ansicht.

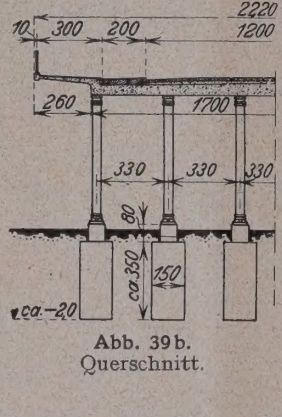


Abb. 39 b. Querschnitt.

Die Linienführung für den Entwurf weicht von dem Plan des Stadtbauamts insofern ab, als Punkt A mit dem westlichen Uferpfeiler der Hafenbrücke gradlinig verbunden ist, so daß die südwestliche Ecke des Gaswerkhafens angeschnitten wird, die Bahn wird durch eine Eisenbetonplattenkonstruktion mit vielen Zwischenstützen überdeckt. Die Rampenbrükken sind Eisenbetongewölbe mit 16 m Pfeilerabstand, der Hafen wird in den festen Öffnungen von Zweigelenkbogen unter der Fahrbahn von 84 m Spannweite überbrückt. In der Durchfahrtsöffnung ist eine zweiflügelige Klappbrücke angeordnet. Alle Tragwerke liegen unter der Fahrbahn. Der Entwurf ist hervorragend durchgearbeitet und weist viele sehr bemerkenswerte Einzelheiten auf.

Um für die Überbrückung des Bahngeländes mit der denkbar geringsten Bauhöhe auszukommen, verwenden die Verfasser eine 17 m breite Eisenbetonplatte von 45—61 cm Dicke, Abb. 39 a, b, die ohne Unterstützung durch Längs- und Qu träger unmittelbar auf den zahlreichen runden Pendelstüt von 40 cm Dmr. aufruht. In der Querrichtung betragen Stützenabstände 3,3 m. Der Längsabstand einer solch aus 6 Stützen bestehenden Gruppe beträgt 8,5 m, e sprechend der Breite für zwei Eisenbahnnormalprof Bei dieser Anordnung beträgt die Bauhöhe also nur et 85 cm. In Brückenmitte ist zur Aufnahme wagerech Kräfte ein stärkerer massiver Betonpfeiler vorhand

Die Rampenbrücken bestehen auf der Seelandse aus 23, auf der Amagerseite aus 16 Eisenbetongewölb von Halbkreisform, von 14,7 m Lichtweite und 30 cm Stär Abb. 40. Die Dicke der Pfeiler am Kämpfer beträgt 1 1,30 m. Um das Hafengelände durch die 22,3 m lan Pfeiler nicht allzu sehr zu verbauen, befindet sich in jed eine große Öffnung von 11,3 m Länge und 5,8 m Hö

Die Bogenöffnungen der Hafenbrücke enthalten j Hauptträger in 5,5 m Abstand von 84 m Spannwe 14,9 m Pfeilhöhe und kreisförmiger Achse, Abb. 41 Die Bogen sind einwandig mit 2 m Stegblechöhe und 40 Plattenbreite. Die Fahrbahnpfosten haben 5,25 m Absta unter jedem Pfosten sind alle 4 Bogen durch radial an

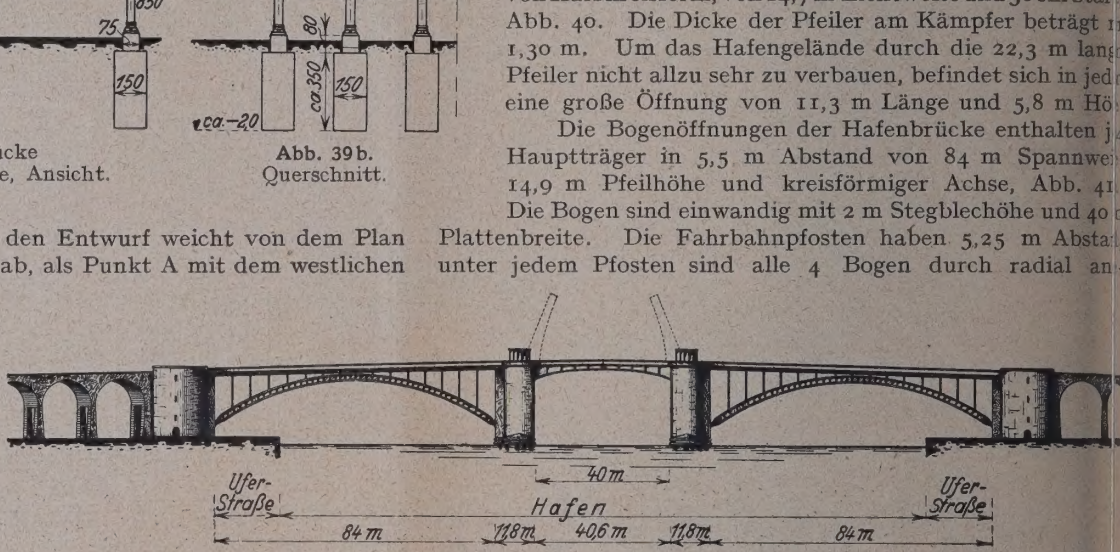


Abb. 40. Übersicht der Hafenbrücke.

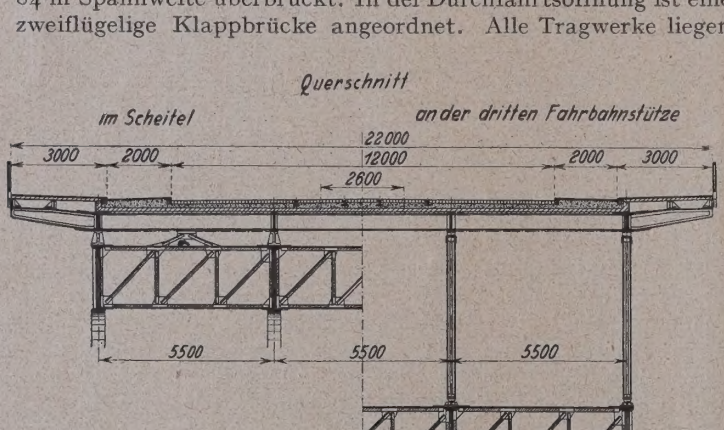


Abb. 41 a. Hafenbrücke, Querschnitt.

ordnete Querverbände kräftig zusammengefaßt, je z sind außerdem durch Windverbände an beiden Gur gekuppelt, deren Knotenpunkte in Feldmitte liegen, Gurte also wirksam gegen Ausknicken stützen, Abb. 41 Das mittlere Feld enthält nur Querriegel. Die Fahrba pfosten sind oben durch genietete Streckgurte verbund an die sich die engliegenden Querträger I 50 in 1,75 Abstand anschließen. Da sie oben und unten mit Streckgurten bündig liegen, sind sie durch Verbindungsplat durchlaufend gemacht worden, wodurch das Fahrbahngeri eine große Stei keit erhält, auch langen Fußwegk solen sind auf di Weise angeschloss Die Fahrbahnta spannt sich als 17 starke Eisenbet platte unmittel über die Quert ger, die Plattendi erscheint bei ei Spannweite von 1 5 Meter zu gering bemessen. In den Außenfeldern ist Trägerrost des Fahrbahngerippes durch Anordnung von Wi diagonalen, die unter drei Querträgerfeldern hinweg die Stü punkte der Streckgurte mit einander verbinden, zu ein Fahrbahnwiderstand ergänzt.

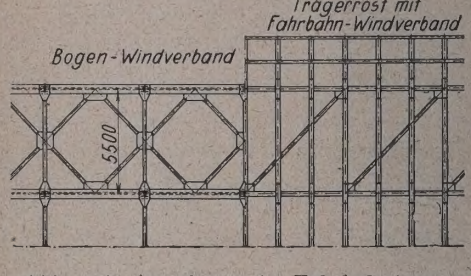


Abb. 41 b. Anordnung der Fahrbahnträger.

Die bemerkenswerten Einzelheiten der Klappbrücke sind n den Abb. 42 a—d dargestellt. Die 4 Hauptträger jedes lügels ruhen in festen Drehachsen, die nicht, wie üblich, auf esonderen Querträgern über dem Klappenkeller aufgelagert ind, sondern unmittelbar von tarken, nach der Kellerwand u abgesteiften Fachwerkstützen etragen werden. Die äußerst urzen Hinterarme tragen paarreise ein angehängtes Gegenewicht, das durch Parallelorammführung in lotrechter Lae gehalten wird. In geschlossenem Zustande greift die Spitze ler Hinterarme unter eine Verankerung. In der Mitte sind licht neben den Hauptträgern iegungsfeste Riegel aus Stahlußkörpern von I-förmigem Querschnitt mit Versteifungsippen angeordnet, Abb. 42 c, l, deren Mitwirkung bei der Übertragung von Biegungsmonenten aber nicht in Rechnung estellt wurde. Für den Anrieb ist an der Unterkante der Klappenträger ein Zahnsegnent vorhanden, in das die Antriebsritzel eingreifen. Die Scheitelriegel werden von einer Zahnstange bewegt, die durch einen besonderen Motor nit Kegelrad- und Stirnradvorgelege angetrieben wird.

Die Baukosten betragen 10,6 Mill. Kr. Das Preisgericht tellt fest, daß der Vorteil der freien Fahrbahn bei der Hafenrücke mit einer unzulässigen Einschränkung der Durchfahrtsreite erkauft ist. Die Überbrückung des Eisenbahngeländes durch die gewählte Eisenbetonplatte mit Punktstützung ohne Trägerrost, die zahlreicher Zwischenstützen bedarf, wird ebenalls nicht gutgeheißen. Die ausgezeichnete Durcharbeitung des Entwurfs wird voll anerkannt.

11. „GLAJ".

Verfasser: Gaston Lejard, Architekt und Ingenieur, Paris.

Der Linienzug schließt sich dem Vorschlage des Stadtbauamtes an, läßt aber am Südufer des Gaswerkhafens einen Streifen für den Verkehr frei. Das Tragwerk soll nur im beweglichen Teil aus Eisen bestehen, alles übrige aus Beton oder Eisenbeton. Die Brücke über dem Bahngelände besteht aus 5 Öffnungen von je 35 m Spannweite mit hochliegenden Bogenträgern, für die Rampen werden zahlreiche Betongewölbe unter der Fahrbahn von 9 m bis 20 m Spannweite vorgesehen, von 10 m Höhe abwärts beginnt die Dammschüttung. Der Hafen wird durch einen gewaltigen Eisenbetonbogen von 230 m Spannweite überquert, dessen Scheitel sich bis zur Höhe von 63 m über Wasser erhebt.

Die rechnerische und zeichnerische Durcharbeitung des Entwurfes ist den Absichten eines Ideenwettbewerbes entsprechend in allen Teilen knapp gehalten, läßt aber doch alles Wesentliche klar erkennen, ohne sich in Einzelheiten zu ver-

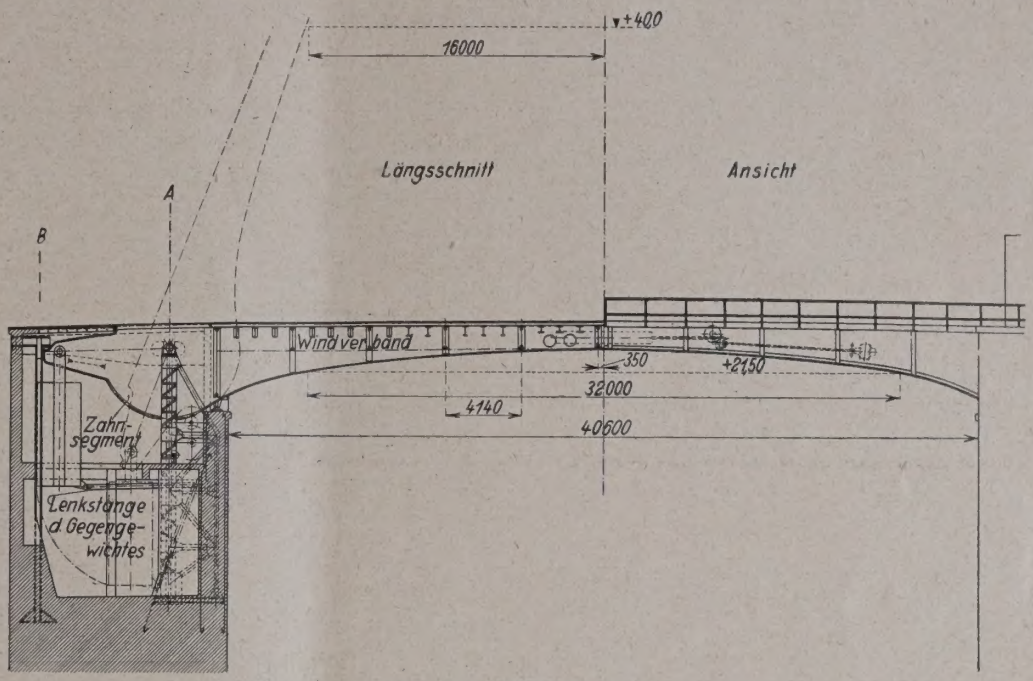


Abb. 42a. Klappbrücke.

lieren. Die Abb. 43 a, b zeigen Ansicht und Querschnitt der Bahnüberbrückung. Die Fahrbahn wird von einer Plattenbalkendecke getragen, deren Längsträger auf großen Eisenbeton-Fachwerkquerträgern in 7 m Abstand ruhen. Die Haupt-

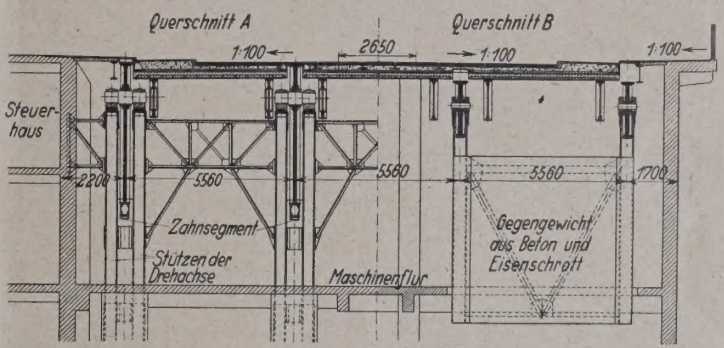


Abb. 42b. Klappbrücke, Querschnitt am Pfeiler.

träger sind Bogenbalkenträger von 35 m Spannweite, bestehend aus einem I-förmigen Bogen von 7 m Pfeilhöhe, der durch Rahmenpfosten mit einem unter der Fahrbahn liegenden Balken von rechteckigem Querschnitt verbunden ist, dieser dient gleichzeitig als Zugband. Unter jedem Auflager steht eine

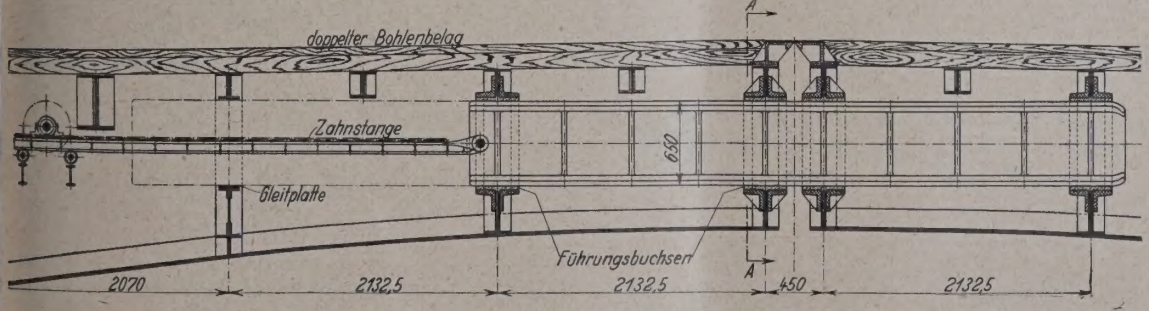


Abb. 42c. Längschnitt im Scheitel mit biegungsfestem Riegel.

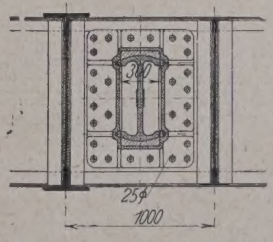


Abb. 42d. Querschnitt des Schubriegels.

Pendelstütze mit breitem Fuß quer zur Brückenachse, feste Stützpunkte sind nur an den Enden vorgesehen.

Den interessantesten Teil des Vorschlags bildet die Bogenbrücke über den Hafen. Zwei Dreigelenkbogen von 227 m Spannweite und 53 m Pfeilhöhe stehen außerhalb der Fahrbahn in schwach geneigten Ebenen und sind oberhalb und unterhalb der Brückenbahn durch einige starke Querriegel gegeneinander abgesteift, Abb. 44 a—d. Die Bogenquerschnitte sind kastenförmig bei 6 m Breite und 7,5 m größter Höhe. Die senkrechten

Abb. 43a. Brücke über dem Eisenbahngelände.

Seitenwände sind 20 bis 40 cm dick, die Leibungen 60 bis 90 cm, Abb. 44 d. An diesen Bogen hängen je zwei eiserne Gerüstpfeiler in 40 m Abstand, die als Führungsträger der Hubbrücke dienen. Für die Wirkung des Eigengewichts und voller Nutzlast fällt die Bogenachse mit der Stützlinie zusammen, es entstehen dabei 5600 t Horizontalschub bei 5300 t lotrechter Reaktion. Es leuchtet ein, daß diese Stützlinie bei einseitiger Belastung nur geringe Ausschläge erfährt, so daß Zugspannungen im Bogen

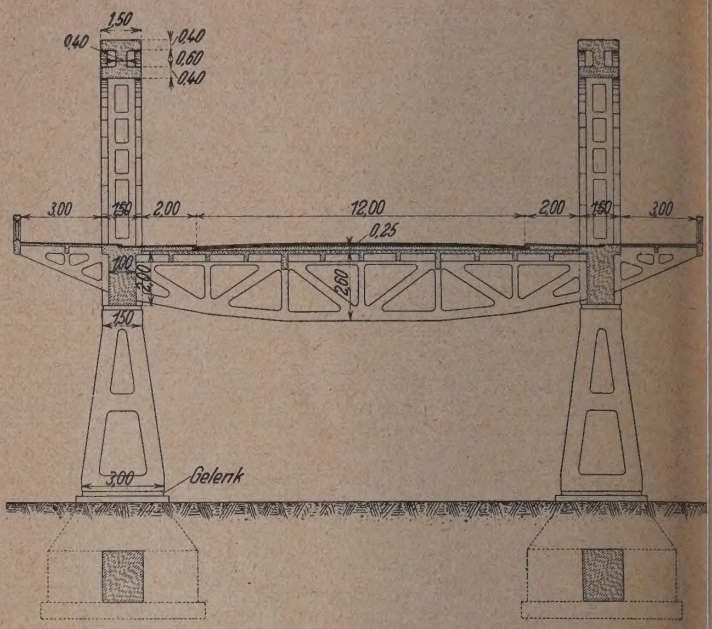


Abb. 43b. Querschnitt.

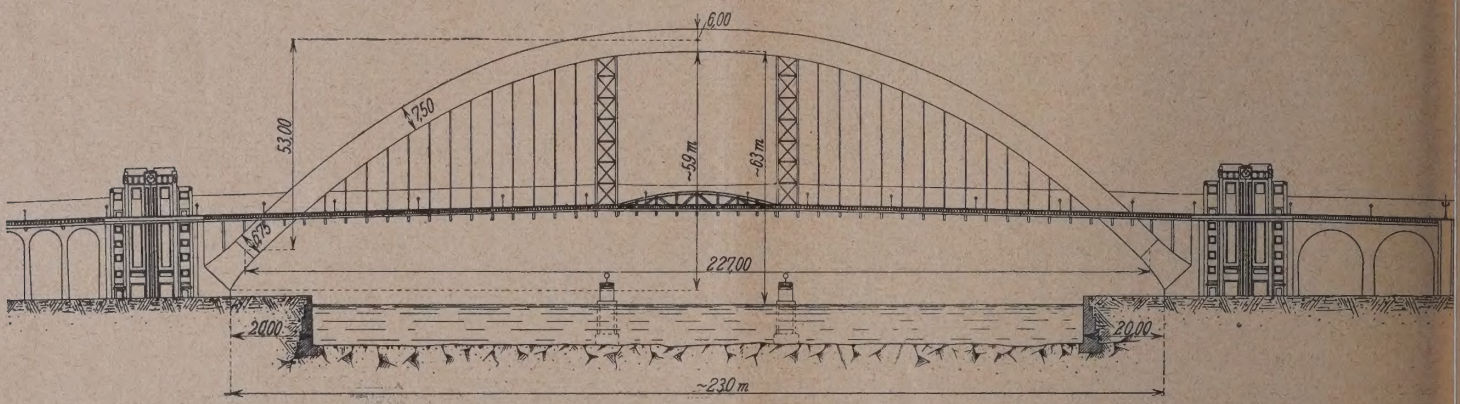


Abb. 44a. Hafenbrücke, Übersicht.

überhaupt nicht auftreten können. Der Verfasser schlägt die Verwendung hochwertigen Zements vor, der einen Beton ergeben soll, für den er etwa 75 kg/cm² zulassen will. Durch die Ausführung als umschnürter Beton soll eine Festigkeit erzielt werden, die sogar eine Beanspruchung von 120 kg/cm² rechtfertigen würde. Die bewegliche, aus Eisenkonstruktion bestehende Brückentafel wiegt 600 t, in den vier Ecken greifen je 6 Tragkabel von 44 mm Dmr. an, die Gegengewichte von je 150 t laufen in den Führungsgerüsten. Die Antriebsmotoren von je 75 PS befinden sich in Brückenmitte unter der Fahrbahn, die Treibkabel von 40 mm sind an den oberen und unteren Enden der Führungsgerüste befestigt, Abb. 45 zeigt die Wirkungsweise des Antriebs bei Hebung.

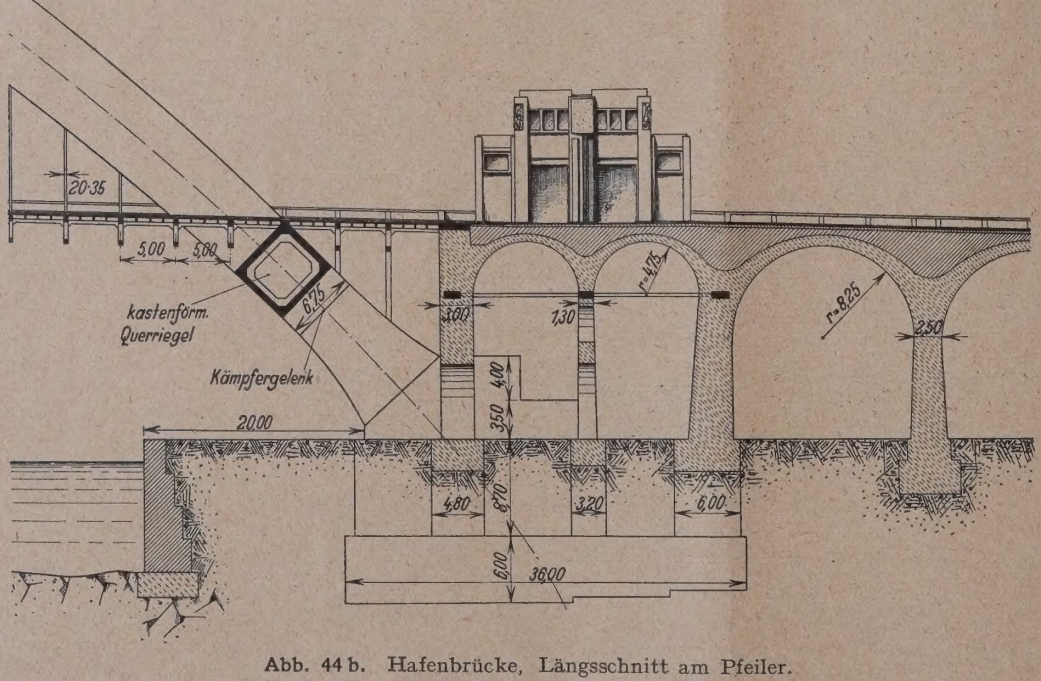


Abb. 44b. Hafenbrücke, Längsschnitt am Pfeiler.

Neben den Landpfeilern des großen Bogens befinden sich Anbauten, welche die Aufzüge enthalten, Abb. 44 c.

Das Preisgericht stellt die Kostensummen zu 11,9 Mill. Kr fest. Es wird bezweifelt, ob der große Bogen, der alle bisher ausgeführten Eisenbetonbogen weit übertrifft, in die Umgebung hineinpassen würde. Die Vorteile einer freien Hafen-

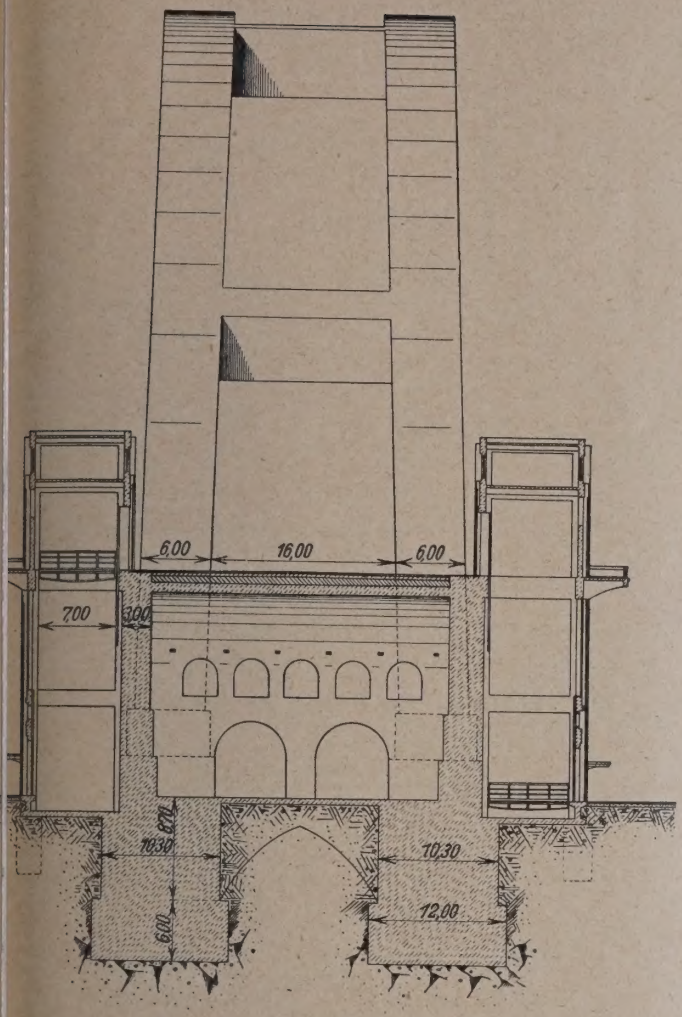


Abb. 44c. Hafenbrücke, Querschnitt am Pfeiler.

ung werden dadurch aufgehoben, daß zu beiden Seiten Durchfahrtsöffnung breite Leitwerke erforderlich werden, Fahrbahn und Führungsgerüste der Hubbrücke vor Beädigungen durch den Schiffsverkehr schützen sollen.

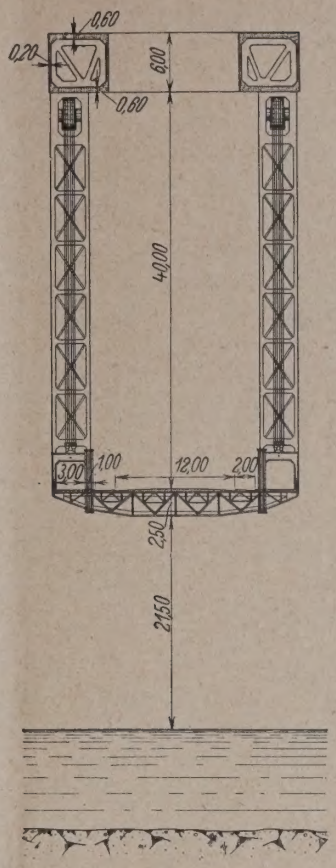


Abb. 44d. Querschnitt im Bogenscheitel mit Hubbrücke.

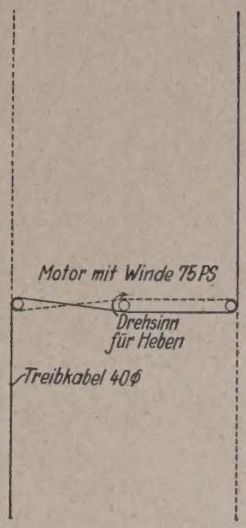


Abb. 45. Führung der Treibkabel.

Trotz dieser berechtigten Einwände ist das Verdienst des Verfassers nicht zu bestreiten, dem Charakter dieses Wettbewerbes entsprechend eine originelle und kühne Idee zur Lösung der Aufgabe beigesteuert zu haben. Daß sich bei einer eingehenderen Durcharbeitung dieses Vorschlages noch weitere große Schwierigkeiten einstellen würden, ist gewiß, man braucht nur an die Lehrgerüste und deren sichere Stützung, die innere Einschalung der hohlen Bogenrippen und die konstruktive Ausbildung zuverlässiger Gelenke für so ungeheure Kräfte zu denken. Auch die sichere und organische Verbindung der Führungsgerüste für die Hubbrücke mit dem Eisenbetonbogen, durch welche Einzellasten von über 300 t in den Bogen geleitet werden müssen, stellt eine Aufgabe dar, die auch bei einem geübten Konstrukteur ein gewisses Unbehagen zu erwecken geeignet ist. (Fortsetzung folgt.)

DAS WASSERAUFLAUFEN.

Von Dr.-Ing. Bundschu, Berlin.

Mitteilung aus dem Wasserbaulaboratorium der Technischen Hochschule Berlin. Nr. 6.

Übersicht: Mit Hilfe des Stützkraftsatzes werden Formeln zur chnung des Spiegelanstieges bei Querschnittserbreiterungen und n Ausfluß unter Wasser gegeben. Anwendungen zur Berechnung Rückgewinns von Fallhöhe bei Querschnittserbreiterung, der Ausmenge bei Ausfluß unter Wasser, und der Mindesttiefe von ecken.

Beim Übergang von einer größeren auf eine kleinere ßgeschwindigkeit tritt bei Freispiegelgerinnen ein mehr weniger starkes Ansteigen des Wasserspiegels auf. Im enden ist für diese Erscheinung der Begriff des „Wasseraufens" eingeführt.

Ein Wasserauflaufen findet zum Beispiel bei flußabwärtigen rschnittserbreiterungen statt (vgl. Abb. 3). Meistens wird ei jedoch der Spiegelanstieg sehr gering sein. Deutlicher rnehmbar wird das Wasserauflaufen beim Ausfluß unter sser. Der Unterwasserspiegel weist dabei am Schütz eine r oder weniger starke Absenkung auf (vgl. Abb. 1). Geht Absenkung so weit, daß der Fuß des Ausflußstrahles frei l, so entsteht der sogenannte „Wassersprung".

Früher wurde die Wasserauflaufhöhe mit Hilfe des Energiesatzes berechnet. Man erhielt aber damit unzutreffende, und zwar zu große Werte. Neuerdings hat man erkannt, daß diese Vorgänge nicht mit Hilfe des Energiesatzes, sondern mit Hilfe des Stützkraftsatzes berechnet werden müssen[1]. Der Stützkraftsatz besagt, daß das Wasser nur so hoch auflaufen kann, als die Stützkraft (Stoßkraft) des fließenden Wassers dem der Auflaufhöhe entsprechenden Wasserüberdruck das Gleichgewicht halten kann.

Eine Wassermenge Q von der Masse m übt, wenn sie mit der Geschwindigkeit v_1 senkrecht auf eine Wand auftrifft (vgl. Abb. 2), auf diese den Druck

$$P = m\, v_1 \qquad (1)$$

[1] Koch-Carstanjen: Bewegung des Wassers. Springer, Berlin 1926. Safranez: Wechselsprung. Bauingenieur 1927, Heft 49. Rehbock: Die Verhütung schädlicher Kolke bei Sturzbetten. Bauingenieur 1928, Heft 4 und 5.

aus, wobei $m = \frac{Q}{g}$.

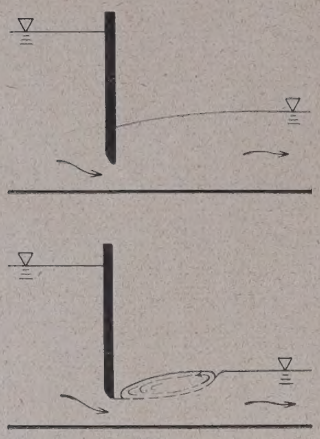


Abb. 1.

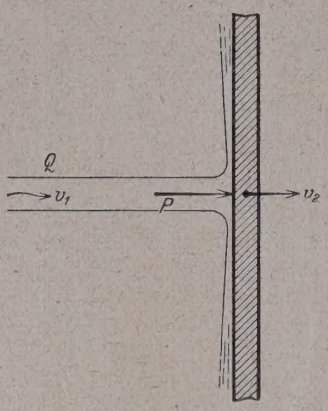


Abb. 2.

Bewegt sich nun die Wand selbst mit einer Geschwindigkeit v_2, so gilt die Gleichung:

$$P = \frac{Q}{g}(v_1 - v_2). \tag{2}$$

Wasserauflaufen bei Querschnittserbreiterung.

In einem Freispiegelgerinne von rechteckigem Querschnitt befinde sich die aus Abb. 3 ersichtliche Erbreiterung. Oben fließe die Wassermenge Q mit der Fließgeschwindigkeit v zu. Der Oberwasserspiegel h liege über der Sohle des Unterwassers. Gesucht ist die Höhe h_x des Unterwasserspiegels, womit sich dann auch die Fließgeschwindigkeit v_u des Unterwassers ergibt.

Wir erhalten:

$$v_u = \frac{Q}{b\,h_x}. \tag{3}$$

Damit ergibt sich mit Gleichung 2 der „Stützdruck" (Stoßdruck) des zufließenden Wassers zu

$$P = \frac{Q}{g}\left(v - \frac{Q}{b\,h_x}\right). \tag{4}$$

Den Wasserüberdruck infolge des Wasserauflaufens können wir unmittelbar aus Abb. 3 ablesen:

$$P_w = \frac{h_x^2 - h^2}{2}\,b. \tag{5}$$

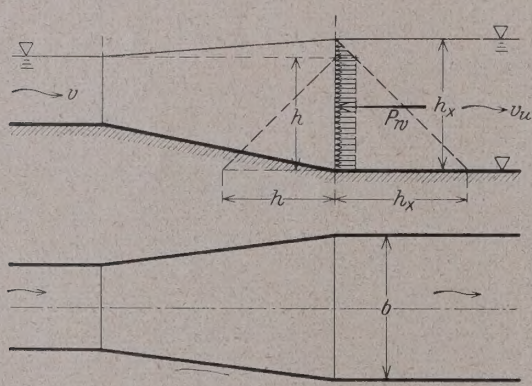


Abb. 3.

Setzen wir nun den Stoßdruck gleich dem Wasserüberdruck, so erhalten wir:

$$P = P_w = \frac{Q}{g}\left(v - \frac{Q}{b\,h_x}\right) = \frac{1}{2}(h_x^2 - h^2)\,b. \tag{6}$$

Diese Gleichung gilt auch für den Fall des sogenannten „Wasser- oder Wechselsprunges", d. h. für den Fall, bei welchem ein „freier, ungedeckter Schußstrahl" im Schießen ins Strömen übergeht (vgl. Abb. 4). Man kann

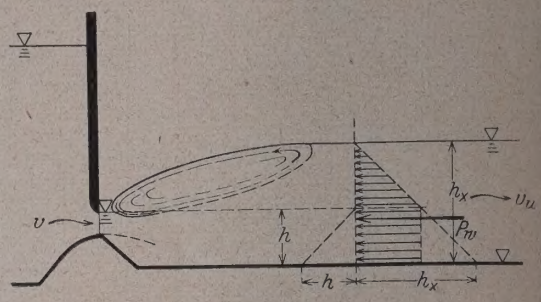


Abb. 4.

davon leicht durch Vergleich der Abb. 3 mit Abb. 4 überzeugen.

Gleichung (6) nach der Unbekannten h_x aufgelöst, ergibt

$$h_x^3 - \left(h^2 + \frac{2\,Q\,v}{g\,b}\right)h_x + \frac{2\,Q^2}{g\,b^2} = 0. \tag{7}$$

Für die Buchstabenzeichen vergleiche Abb. 3 und 4.

h_x = Höhe des Unterwasserspiegels über Unterwassersohle in m
h = Höhe des Oberwasserspiegels (bzw. des Punktes, wo der Schußstrahl ungedeckt ist) über Unterwassersohle in m.
Q = Zuflußwassermenge in m^3/sek.
v = Zuflußgeschwindigkeit in m/sek.
g = Fallbeschleunigung in m/sek^2.
b = Breite des Unterwassergerinnes in m.

Zahlenbeispiel:

Q = 5,00 m^3/sek.
v = 2,00 m/sek.
h = 2,50 m.
b = 4,00 m.

Die gegebenen Werte in Gleichung (7) eingesetzt, ergibt:

$$h_x^3 - \left(2{,}50^2 + \frac{2 \times 5{,}00 \times 2{,}00}{9{,}81 \times 4{,}00}\right)h_x + \frac{2 \times 5{,}00^2}{9{,}81 \times 4{,}00^2} = 0;$$

$$h_x^3 - 6{,}760\,h_x + 0{,}319 = 0.$$

Die Auflösung dieser kubischen Gleichung, bei der es sich um den sogenannten casus irreducibilis handelt, geschieht in bekannter[2] Weise unter Zuhilfenahme eines Hilfswinkels

$$\cos\varphi = \frac{-\frac{-0{,}319}{2}}{\sqrt{-\left(\frac{-6{,}760}{3}\right)^3}} = -0{,}04\,716.$$

Da der cos einen negativen Wert ergibt, bestimmt man zunächst den

sin des Überschusses über 90° = + 0,04 716
Überschuß über 90° = 2°43′
φ = 92°43′

und damit

$$h_x = 2\sqrt{\frac{6{,}760}{3}}\cos\frac{92°\,43'}{3} = \underline{\underline{2{,}576\text{ m}}}.$$

Die Auflaufhöhe beträgt also

$$h_x - h = 2{,}576 - 2{,}500 = \underline{\underline{0{,}076\text{ m}}}.$$

Wasserauflaufen beim Ausfluß.

Aus einem Becken fließt durch eine Öffnung Wasser in einen Kanal aus (vgl. Abb. 5). Das Becken sei so groß, daß die Zuflußgeschwindigkeit vernachlässigt, oder mit anderen Worten, daß der Energiehorizont mit dem Beckenspiegel zusammenfallend gedacht werden kann. Der Beckenspiegel liege H, der Unterwasserspiegel h über der Kanalsohle. Die Ausflußöffnung habe den Querschnitt F, ihre obere Kante liege h_0 unter dem Beckenspiegel. Der Kanal habe rechteckigen Querschnitt mit einer Breite b.

[2] Bürklen-Ringleb: Mathematische Formelsammlung Sammlung Göschen Nr. 51. 1927, S. 28 Ziff. II, oder Taschenbuch Hütte oder Foerster.

Infolge des Auflaufens des ausfließenden Wassers wird Wasserspiegel am Schütz stärker als (H — h) auf h_y abken. Diese Höhe h_y ist maßgebend für die Ausflußwasserhöhe und soll im folgenden berechnet werden.

Wir erhalten zunächst für die Ausflußgeschwindigkeit

$$v_0 = \sqrt{2 g h_y},$$

bei vorausgesetzt ist, daß

$$h_y < h_0 .$$

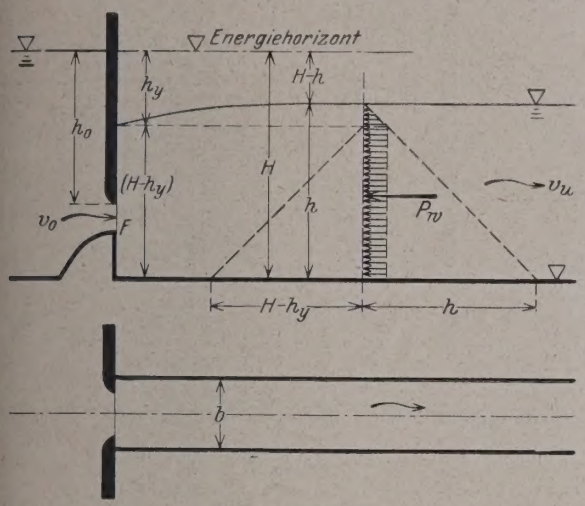


Abb. 5.

e Kontinuitätsbedingung ergibt:

$$Q = F v_0 = h b v_u = F \sqrt{2 g h_y},$$

$$v_u = \frac{F}{h b} \sqrt{2 g h_y} .$$

Nach Gleichung (2) ergibt sich der Stoßdruck zu:

$$P = \frac{Q}{g} (v_0 - v_u) = \frac{F \sqrt{2 g h_y}}{g} \left(\sqrt{2 g h_y} - \frac{F}{h b} \sqrt{2 g h_y} \right),$$

$$P = 2 F \left(1 - \frac{F}{h b} \right) h_y .$$

r Wasserüberdruck infolge des Wasserauflaufens ergibt sich Hand der Abb. 5 zu

$$P_w = \frac{h^2 - (H - h_y)^2}{2} b .$$

r Stoßdruck P muß nun dem Wasserüberdruck P_w das eichgewicht halten, man erhält also:

$$P = P_w = 2 F \left(1 - \frac{F}{h b} \right) h_y = \frac{b}{2} [h^2 - (H - h_y)^2]$$

er nach der Unbekannten h_y aufgelöst:

$$h_y^2 + 2 \left[2 \frac{F}{b} \left(1 - \frac{F}{h b} \right) - H \right] h_y + (H^2 - h^2) = 0 .$$

tzt man nun:

$$\left[2 \frac{F}{b} \left(1 - \frac{F}{h b} \right) - H \right] = n ,$$

erhält man:

$$h_y^2 + 2 n h_y + (H^2 - h^2) = 0;$$

$$\boxed{h_y = -n \pm \sqrt{n^2 + h^2 - H^2} .}$$

Für die Buchstabenzeichen vgl. Abb. 5.
= Höhe vom Energiehorizont bis zum Wasserspiegel unmittelbar am Schütz in m.
= vgl. Gleichung 14.
= Tiefe des Unterwassers in m.
= Höhe zwischen Energiehorizont und Kanalsohle in m.
= Querschnitt der Ausflußöffnung in m².
= Breite des Unterwasserkanals in m.

Senkt man nun den Unterwasserspiegel tiefer und tiefer, so erhält man, sobald der Ausflußstrahl „frei" wird (vgl. Abb. 1), den sogenannten „Wassersprung". Die Berechnung der entsprechenden Unterwasserhöhe geschieht dann, wie gesagt, mit Gleichung (7).

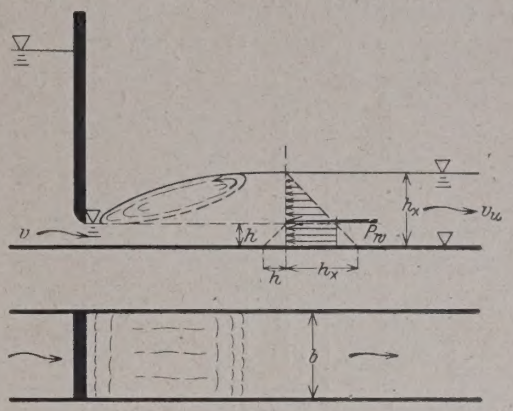


Abb. 6.

Bis jetzt wurde in der Literatur[3] für den Wassersprung nur der Spezialfall untersucht, daß die Kanalsohle auf Höhe der unteren Ausflußkante liegt und daß die Kanalbreite gleich der Öffnungsbreite ist (vgl. Abb. 6). Auch für diesen Fall muß die allgemein abgeleitete Gleichung (7) gelten. Man hat aber dann noch die Beziehung

$$Q = b h v . \tag{16}$$

Dies in Gleichung (7) eingesetzt, ergibt:

$$h_y^3 - \left(h^2 + \frac{2 b h v^2}{g b} \right) h_y + \frac{2 b^2 h^2 v^2}{g b^2} = 0 ,$$

$$h_y^3 - h^2 h_y - \frac{2 h v^2 h_y}{g} + \frac{2 h^2 v^2}{g} = 0 ,$$

$$(h_y^2 - h^2) h_y - \frac{2 h v^2}{g} (h_y - h) = 0 ,$$

$$(h_y + h) h_y - \frac{2 h v^2}{g} = 0 ,$$

$$h_y^2 + h h_y - \frac{2 h v^2}{g} = 0 ,$$

$$\underline{h_y = -\frac{h}{2} \pm \sqrt{\frac{h^2}{4} + \frac{2 h v^2}{g}} = 0 .} \tag{17}$$

Es ergibt sich also die Gleichung, welche sich seither in der Literatur zur Berechnung der Wechselsprunghöhe findet. Wie gesagt, gilt sie aber nur unter der Voraussetzung, daß die Gerinnebreite gleich der Öffnungsbreite und daß die Sohle des Gerinnes wagrecht und auf Höhe der unteren Ausflußkante verläuft. Diese Voraussetzungen werden in praktischen Fällen nur ganz ausnahmsweise zutreffen, so daß man meistens auf die allgemeine Gleichung (7) wird zurückgreifen müssen.

Einige typische Anwendungsbeispiele.

Beispiel 1: Es ist die Ausflußmenge einer Öffnung unter Wasser bei gegebener Ober- und Unterwasserhöhe zu berechnen (vgl. Abb. 7).

Gegeben: h = 3,50 m.
H = 10,00 m.
F = 0,50 . 1,00 = 0,50 m².
b = 3,00 m.
Gesucht: Q

Man erhält mit Gleichung (15):

$$n = \left[2 \frac{0{,}50}{3{,}00} \left(1 - \frac{0{,}50}{3{,}50 \times 3{,}00} \right) - 10{,}00 \right] = -9{,}6825 ;$$

$$h_y = 9{,}6825 \pm \sqrt{9{,}6825^2 + 3{,}50^2 - 10{,}00^2} ;$$

$$\underline{h_y = 7{,}23 \text{ m} .}$$

[3] Vgl. z. B. Safranez: „Wechselsprung", Bauingenieur 1927, Heft 49.

Die Auflaufhöhe beträgt also $h_y + h - H = 0{,}73$ m. Hiermit ergibt sich die Ausflußmenge, wenn der Ausflußbeiwert $m = 0{,}95$ gesetzt werden kann:

$$Q = m F \sqrt{2 g h_y} = 0{,}95 \times 0{,}50 \sqrt{2 \times 9{,}81 \times 7{,}23};$$

$$\underline{\underline{Q = 5{,}657 \text{ m}^3/\text{sek}.}}$$

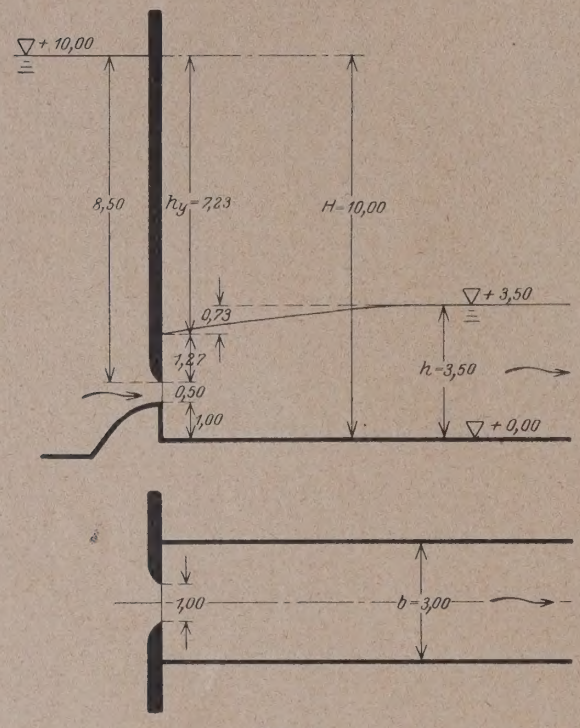


Abb. 7.

Beispiel 2: Es sei dieselbe Ausflußöffnung gegeben wie zuvor. Gesucht sei die Unterwasserhöhe, bei welcher der Ausflußstrahl „gerade noch gedeckt" oder „gerade frei" sei (vgl. Abb. 8).

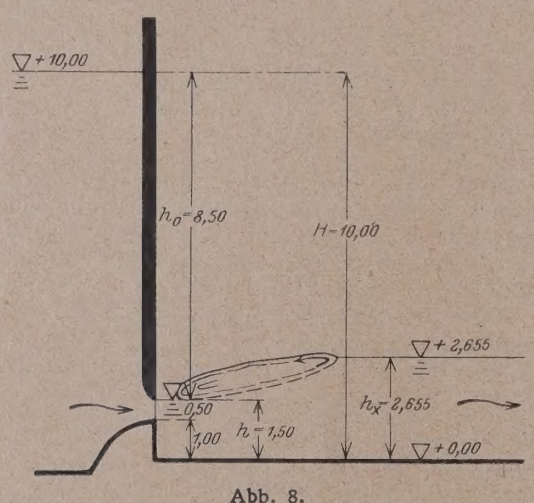


Abb. 8.

Zunächst berechnet man die Ausflußgeschwindigkeit zu:

$$v = m \sqrt{2 g h_0} = 0{,}95 \sqrt{2 \times 9{,}81 \times 8{,}50};$$

$$v = 12{,}27 \text{ m/sek}.$$

und die Ausflußmenge zu:

$$Q = F v = 0{,}5 \times 12{,}27 = 6{,}14 \text{ m}^3/\text{sek}.$$

Hiermit erhält man mit Gleichung (7)

$$h_x^3 - \left(1{,}50^2 + \frac{2 \times 6{,}14 \times 12{,}27}{9{,}81 \times 3{,}00}\right) h_x + \frac{2 \times 6{,}14^3}{9{,}81 \times 3{,}00^2} = 0;$$

$$h_x^3 - 7{,}37\, h_x + 0{,}854 = 0.$$

Diese kubische Gleichung wird in bekannter Weise durch Einführung eines Hilfswinkels (casus irreducibilis) gelöst (vgl. Beispiel 1) und ergibt:

$$\underline{\underline{h_x = 2{,}655 \text{ m}.}}$$

Beispiel 3: Es sei wiederum dieselbe Ausflußöffnung gegeben wie zuvor. Gesucht die Grenztiefe des Unterwassers, bei welcher sich eben noch ein Wassersprung halten kann (vgl. Abb. 9).

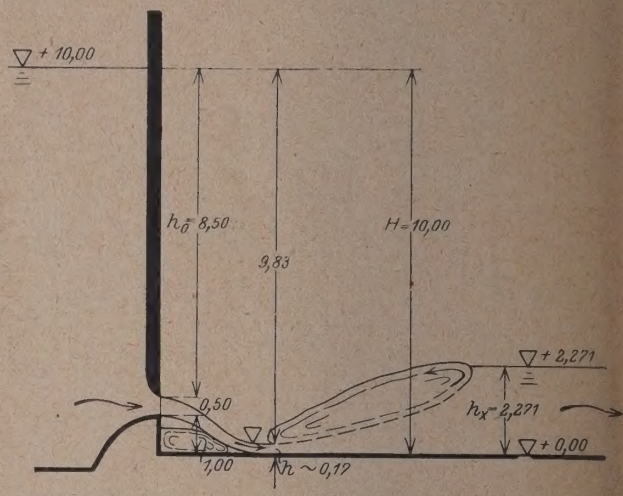


Abb. 9.

Die Grenztiefe des Wassersprunges wird dann erreicht, wenn der Fuß des Ausflußstrahles eben ungedeckt ist. Es handelt sich also zunächst darum, die Strahlstärke h zu bestimmen. Die strenge mathematische Berechnung führt auf eine Gleichung 3. Grades für h. Im vorliegenden Falle genügt es aber vollständig, h zu schätzen. Da die Gerinnebreite b = 3,00 m 3 mal breiter ist als die Öffnungsbreite, so schätzen wir die Strahlstärke zunächst zu $^1/_3$ der Öffnungshöhe, also

$$h \sim \frac{0{,}50}{3} \sim 0{,}17 \text{ m};$$

damit ergibt sich die Fallhöhe zu:

$$H - h = 10{,}00 - 0{,}17 = 9{,}83 \text{ m}$$

und damit die Fließgeschwindigkeit v:

$$v = m \sqrt{2 g \times 9{,}83}.$$

Näherungsweise kann man $m = 0{,}95$ wählen, so daß

$$v = 0{,}95 \sqrt{2 \times 9{,}81 \times 9{,}83} = 13{,}2 \text{ m/sek}.$$

Die Ausflußwassermenge ergibt sich zu[4]

$$Q = m F \sqrt{2 g h_0} = 0{,}95 \times 0{,}50 \times 1{,}00 \sqrt{2 \times 9{,}81 \times 8{,}50} = 6{,}14 \text{ m}^3/\text{s}$$

wie bereits im Beispiel 2 berechnet wurde. Nun kann man die Höhe des Schußstrahles mit verbesserter Näherung schätzen aus:

$$b h v = Q;$$

$$h = \frac{6{,}14}{3{,}00 \times 13{,}2} = 0{,}16 \text{ m}.$$

Mit Hilfe von Gleichung (7) ergibt sich nun die nötige Unterwassertiefe h_x zu:

$$h_x^3 - \left(0{,}16^2 + \frac{2 \times 6{,}14 \times 13{,}2}{9{,}81 \times 3{,}00}\right) h_x + \frac{2 \times 6{,}14^2}{9{,}81 \times 3{,}00^2} = 0;$$

$$h_x^3 - 5{,}534\, h_x + 0{,}854 = 0.$$

Diese kubische Gleichung wird in bekannter Weise durch Einführung eines Hilfswinkels φ (casus irreducibilis) gelöst (vgl. Beispiel 1) und ergibt:

$$\underline{\underline{h_x = 2{,}271 \text{ m}.}}$$

Geht man mit dem Unterwasser nun noch um Geringes tiefer, so „bläst die Deckwalze weg". Man erkennt also, daß es sich bei den Verhältnissen des Beispieles 3 um einen „labilen Gleichgewichtszustand" handelt. Man wird also in praktischen Fällen zur theoretisch berechneten Minde-

[4] Vgl. Bundschu: Überströmen, Überfall und Ausfluß. Bauingenieur 1928, Heft 26, Seite 467.

des Tosbeckens noch einen genügend großen Sicherheitsslag hinzufügen. So wird es sich zum Beispiel unter den benen Verhältnissen empfehlen, zu verlangen, daß das rwasser den Ausflußstrahl vollständig, d. h. bis zur Obere der Ausflußöffnung deckt; Verhältnisse, wie sie Beispiel 2 nde lagen und für die dort eine Unterwassertiefe von

$$h_x = 2{,}655 \text{ m}.$$

hnet wurde.

Um die Länge der Unterwasserstrecke, in der sich der ang des Wasserauflaufens (Wassersprungs) vollzieht, zu

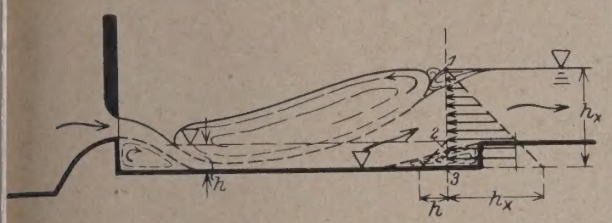


Abb. 10.

ürzen, wird meistens hinter der Ausflußöffnung ein vertes Tosbecken angeordnet. Man kann die oben anriebenen Formeln näherungsweise auch hierfür benutzen, indem man h und h_x auf die Sohle des Tosbeckens bezieht (vgl. Abb. 10). Man begeht dadurch einen kleinen Fehler, da man v_u mit dem Querschnitt 1—3 berechnet, wogegen tatsächlich nur der Querschnitt 1—2 einzusetzen wäre. Es ergäbe sich dadurch ein etwas größeres v_u. Der Einfluß hiervon auf die Stoßkraft

$$P = \frac{Q}{g}(v - v_u)$$

ist aber unbedeutend, da ja meistens v gegenüber v_u sehr groß ist.

Zur Berechnung der Länge des Tosbeckens fehlen leider bis jetzt die theoretischen Unterlagen. Man wird also zur Sicherheit die Länge genügend reichlich bemessen.

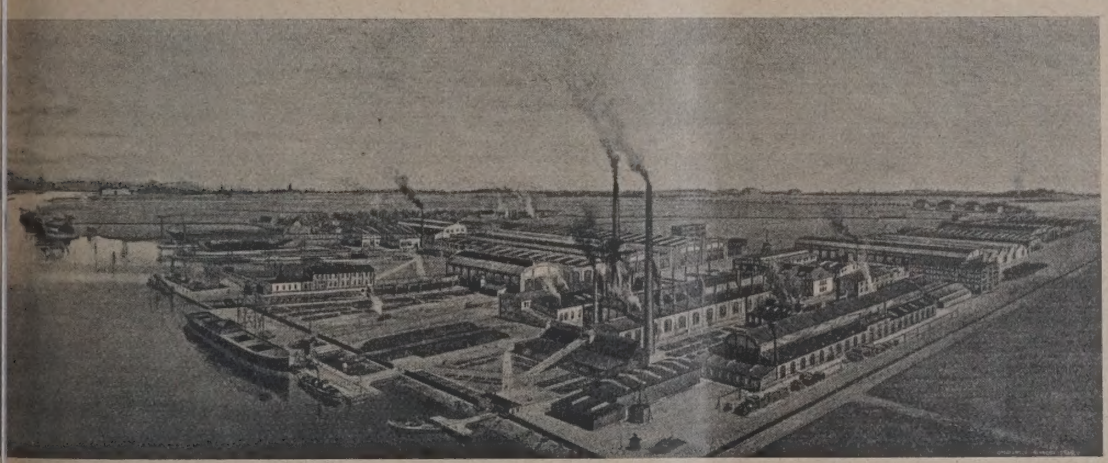
Ferner ist zu beachten, daß, wenn die Energie vollständig noch im Tosbecken verzehrt werden soll, als Breite b in Formel (7) nur die Breite eingesetzt werden darf, auf die sich der Schußstrahl innerhalb des Tosbeckens auseinanderziehen kann. Auch hierfür fehlen die theoretischen Unterlagen, so daß man auf gefühlsmäßige Schätzung angewiesen ist.

Herrn Professor Dr.-Ing. Dr. techn. E. h. Ludin, der mich bei der Bearbeitung vorliegenden Aufsatzes mit Rat und Tat unterstützte, spreche ich hierfür meinen verbindlichsten Dank aus.

KURZE TECHNISCHE BERICHTE.

Jahre Union-Gießerei Königsberg i. Pr.— Contienen.

Von kleinen Anfängen an, zielbewußt von Anfang an geleitet, ich die Union-Gießerei Königsberg in zehn Jahrzehnten zu einem ildlichen und umfassenden Werke entwickelt, das, zunächst nur Maschinenbau und Schiffsbau dienstbar, seit Mitte des veronen Jahrhunderts auch den Lokomotivbau aufnahm und heute größte derartige Unternehmen im Osten des Reiches geworden Neben dem Bau von Lokomotiven wurden aber auch andere ikationszweige nicht vernachlässigt. Insbesondere führte der



nkonstruktions-, Brücken- und Behälterbau, welcher stets nur Bauwerke mittlerer Größe eingestellt war, zu recht guten Erfolgen. doch z. B. alle Klappbrücken in Königsberg, sowie die Hansake in Stettin von der Union-Gießerei konstruiert und erbaut len. Ebenso sind zahlreiche Eisenbahn- und Straßenbrücken der inz aus dem Werk hervorgegangen. In der ersten Zeit der stetigen planvollen Entwicklung war es im besonderen der Mitbegründer Union, der Geheime Kommerzienrat Schnell, der dem Werke Stempel seiner kraftvollen Persönlichkeit aufdrückte, weiterhin e Leiter Kommerzienrat Gottfried Ostendorff und sein Sohn hur, sowie Kommerzienrat E. Radek, welche die geistigen rer und Förderer der Union wurden. Vor allem fiel Radek, dem das Werk bereits 1874 in eine A.-G. umgewandelt worden die Aufgabe zu, das Werk aus den zu eng und drückend genen Königsberger Verhältnissen heraus an den unteren Pregel seinen umfassenden Hafenanlagen und vielseitigen Verkehrslichkeiten zu verlegen. Hier fand sich in dem Wiesengut Contienen ein namentlich auch bezüglich der Gründungsverhältnisse sehr geeignetes, 700 Morgen großes Baugelände, auf dem der Neubau im ersten Jahrzehnt dieses Jahrhunderts errichtet wurde. Welch' gewaltige Ausdehnung das Werk heute besitzt, läßt die obenstehende Abbildung deutlich erkennen. Mehr als 61000 m² sind von den einzelnen Werkstattgebäuden überbaut; in ihnen sind mehr als 1100 Arbeiter beschäftigt. Besonders wertvoll ist für den Betrieb die 1500 m lange Wasserfront des Werkes.

Möge die Union auch im zweiten Jahrhundert ihres Bestehens sich in gleich großzügiger und erfolgreicher Art wie bisher entwickeln als ein Zeichen deutscher Arbeitskraft und als eine der festesten Stützen der Deutschen Industrie im Osten des Reiches.

M. Foerster.

Vorschläge zur Abänderung der Wettbewerbsbestimmungen.

Von Prof. H. Kayser, Darmstadt.

Bei öffentlichen Wettbewerben für große Bauausführungen, insbesondere bei den Wettbewerben um größere Brückenanlagen, hat sich in den letzten Jahren insofern ein Mißstand herausgestellt, als vielfach die Bauausführung nicht demjenigen Teilnehmer des Wettbewerbes übertragen werden konnte, der mit dem ersten Preis ausgezeichnet worden war. In der Mehrzahl der Fälle ist es der ausschreibenden Stelle aus technischen und wirtschaftlichen Gründen nicht möglich, den preisgekrönten Entwurfsverfassern ohne weiteres die Bauausführung zu übertragen, weil durch die Beurteilung des Preisgerichtes und infolge der neuen Gedanken, die aus anderen eingereichten Entwürfen stammen, die ausschreibenden Stellen mit Recht den Wunsch haben, Verbesserungen technischer oder wirtschaftlicher Art zunächst an dem preisgekrönten Entwurf vorzunehmen, ehe dessen Ausführung erfolgt. Da hierdurch auch die wirtschaftlichen Unterlagen in vielen Fällen wesentlich geändert werden, so ist häufig ein neues Preisausschreiben, meist in Form eines engeren Wettbewerbes, nötig.

Die Unterlagen zu diesem engeren Wettbewerb werden vielfach dadurch gewonnen, daß die ausschreibenden Stellen auf Grund

der preisgekrönten Entwürfe, die in ihren Besitz übergegangen sind, einen neuen Entwurf aufstellen und für diesen nochmals Preisangebote einfordern. Gegen dieses Verfahren können Einwendungen sicherlich nicht erhoben werden, wenn bei dem zweiten Bewerb zur Feststellung der Preise die preisgekrönten Entwurfsverfasser oder der Verfasser desjenigen Entwurfes, welcher im wesentlichen der Ausführung zugrunde gelegt werden soll, mit zur Preisabgabe herangezogen werden und wenn hierbei eine bevorzugte Berücksichtigung der Preisträger mit Rücksicht auf ihr geistiges Eigentum an dem zur Ausführung bestimmten Entwurf möglich ist.

Es dürfte daher zweckmäßig sein, wenn diese Frage einmal in öffentlicher Diskussion einer Klärung näher geführt würde. Die Fassung hinsichtlich der Preisverteilung und der Vergebung der Arbeiten in den Ausschreibungsbedingungen muß so gewählt werden, daß hierbei dem berechtigten Wunsch der ausschreibenden Stelle, ein technisch möglichst vollkommenes und wirtschaftlich möglichst billiges Bauwerk zu erhalten, Rechnung getragen wird. Andererseits müssen aber die beteiligten Firmen insofern geschützt werden, als dem Verfasser des preisgekrönten Entwurfes, der im wesentlichen der Ausführung zugrunde gelegt wird, gewisse Vorrechte bei der Vergebung der Arbeiten zugestanden werden.

Ich würde hiernach folgende Fassung hinsichtlich der Preisverteilung und Vergebung der Arbeiten in Vorschlag bringen:

„Das Preisgericht wird einen ersten Preis nur erteilen, wenn ein Entwurf vorliegt, der allen wesentlichen technischen Anforderungen entspricht und hinsichtlich des Preises angemessen ist.

Die Verwaltung beabsichtigt in diesem Falle, den mit dem ersten Preis ausgezeichneten Entwurf der Ausführung zugrundezulegen.

Sie behält sich jedoch das Recht vor, auf Grund des Ergebnisses des Preisausschreibens, unter Zugrundelegung des preisgekrönten Entwurfs, einen neuen Entwurf aufzustellen und für diesen Preisangebote einzuholen.

Zu dieser zweiten engeren Submission muß der Verfasser des preisgekrönten Entwurfes aufgefordert werden; er erhält hinsichtlich der Preisabgabe das Vorrecht, auf Grund des erneuten Submissionsergebnisses die Ausführung zu dem billigst erzielten Preise zu übernehmen."

Die vorstehende Fassung mag als ein erster Vorschlag angesehen werden, der nach der einen oder anderen Richtung hin noch verbesserungsfähig ist, der aber immerhin den Wünschen der ausschreibenden Stellen wie der beteiligten Firmen in gewissem Sinne Rechnung trägt. Vielleicht geben die vorstehenden Ausführungen auch noch weiterhin Anregung, sich zu der für die Entwicklung des Wettbewerbwesens wichtigen Frage zu äußern.

Die Trafford-Park-Werke in Manchester der Metropolitan-Vickers-Electrical-Company.

Das Hauptwerk der Metropolitan-Vickers-Electrical-Company der früheren British-Westinghouse-Electric- and Manufacturing-

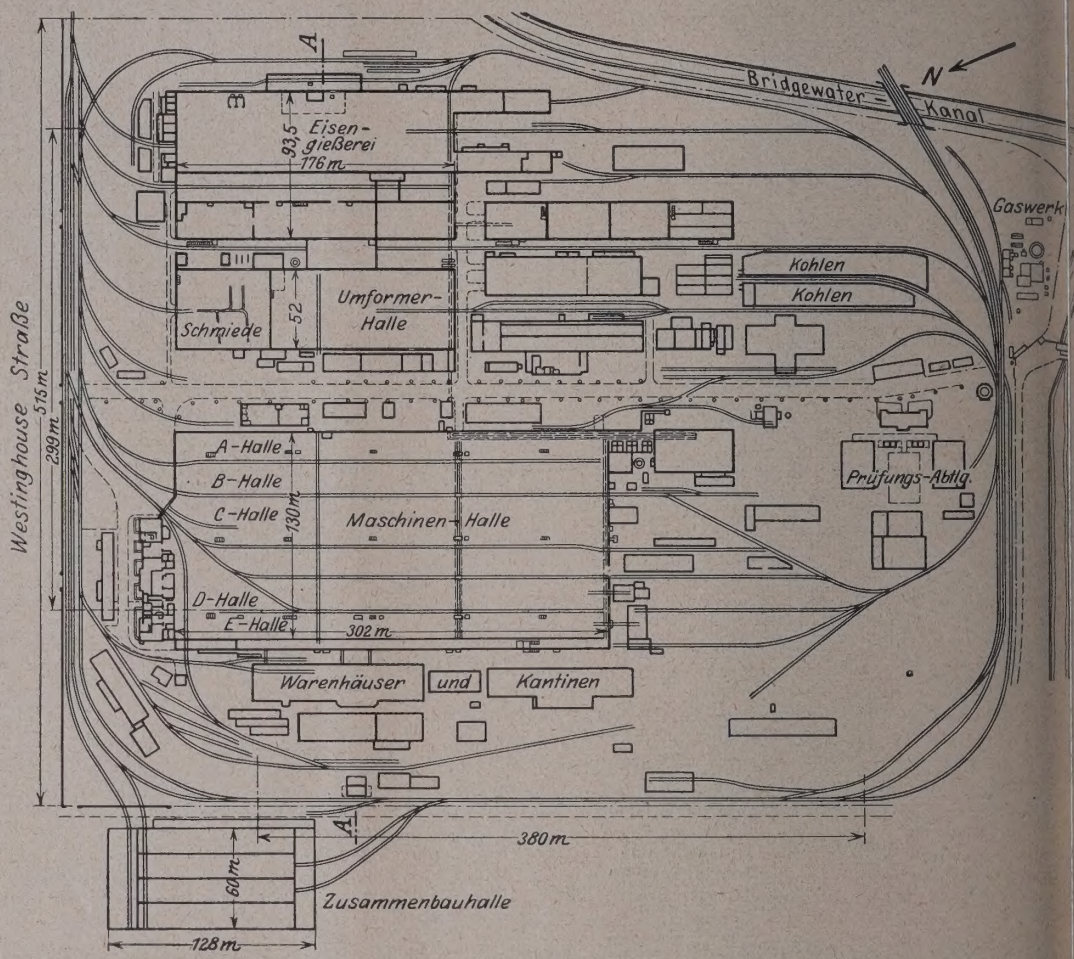


Abb. 1.

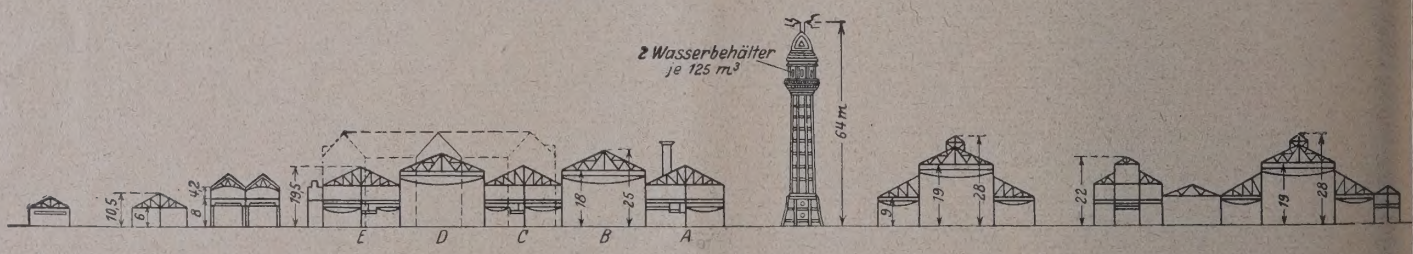


Abb. 2.

Abb. 3.

vollständig umgebaut und erweitert worden, daß es jetzt eine ößten und lehrreichsten Anlagen seiner Art geworden ist. Das elände umfaßt 52 ha, wovon 21 ha überdacht sind, hat durch ngrenzenden Schiffahrtskanal Verbindung mit den Docks von iester und dadurch mit der See, durch 25 km Gleise, davon n vollspurige, die in Rostform angelegt sind, überall Gleis- idung für die An- und Abfahrt (Abb. 1). Die mehrgeschossigen (Abb. 2) sind in den oberen Geschossen für die feineren Arbeiten utzt. Durch obere Fenstergeschosse, die ständig geputzt n, und weißen Innenanstrich, der oft erneuert wird, ist in den große Helligkeit erreicht worden (Abb. 3). Die größten Hallen lie fünfschiffige Maschinenhalle mit 302 × 130 m und die drei- ge Gießereihalle mit 176 × 93,5 m Grundfläche. Eine große von Nebengebäuden enthalten Prüf-, Lager-, Laboratoriums-, n-, Kontor- und Sitzungsräume, Warenhäuser und Kantinen. besondere Anlage versorgt das Werk mit Mondgas. (Nach En- ing vom 20. Jan. 1928, S. 64—68 und 76 und Taf. 7 zus. 17 Abb.) N.

Studienreise durch Österreich.

Die Deutsch-Österreichische Reisevereinigung „Nord-Süd", Graz, Steiermark, Radetzkystr. 1, I, veranstaltet in der Zeit vom 27. August bis 9. bzw. 13. September eine 14- bzw. 18tägige Studienfahrt deutscher Ingenieure durch Österreich. Es werden insbesondere Wasserkraftwerke, elektrische Bahnstrecken, neue Bergbahnen usw. unter Führung von Fachmännern besichtigt. Anmeldungen zu dieser Reise müssen spätestens bis 1. August an die obige Adresse erfolgt sein.

Berichtigung zur Baustoffschau in Heft 18, 1928.

Auf Seite 329, linke Spalte unter „Farbige Anstriche für Fassaden und Innenräume" muß es heißen: „Seit 50 Jahren" (statt „seit 15 Jahren") haben sich . . . . . die Keim'schen Mineralfarben bewährt.

WIRTSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN.

Die Aktiengesellschaften im Baugewerbe. Von den 55 Aktienschaften des Baugewerbes, die in diesem Jahre bisher Abschlüsse ten, konnten 49 Gewinnabschlüsse machen. Sie erzielten einen n von 9,2 Mill. RM, das sind 11,8 vH des Aktienkapitals aller berichtender Aktiengesellschaften (78 Mill. RM). 29 Gesellschaften lten eine Dividende von insgesamt 6,1 Mill. RM, d. h. 7,9 vH des ge- n Aktienkapitals. 6 Gesellschaften hatten Verlustabschlüsse mit samt 177 000 RM Verlust aufzuweisen.

Die Arbeitsmarktlage im Reich. (Nach den Berichten der Landesämter.) Die Arbeitslosigkeit ist in der Woche vom 18. bis 23. Juni, auch im geringen Umfange, weiter gefallen. In Brandenburg, falen und im Rheinland war aber die Entwicklung ungünstiger. In den einzelnen Berufsgruppen ist die Entwicklung verschieden. lehrheit von ihnen liegt günstiger als zu den entsprechenden Stich- des Vorjahres; dagegen weisen das Baugewerbe, die Industrie teine und Erden, sowie verschiedene Zweige der Verbrauchsgüter- trie höhere Zahlen von Arbeitslosen auf.

Rechtsprechung.

Gehaltsforderungen von Vorstandsmitgliedern einer A.-G. sind bevorrechtigten Konkursforderungen im Sinne von § 61 Ziff. 1 Ordn. (Entscheidung des Reichsgerichts, II. Zivilsenat, vom ärz 1928 — II 475/27.) W. war Vorstandsmitglied der U. A.-G. inem Jahresgeld von M. 60000, abgesehen von Tantiemen. In Konkurs der U. A.-G. meldete W. eine Gehaltsforderung von 837 als bevorrechtigte Forderung zur Konkursmasse an. Der ursverwalter der U. A.-G. bestritt das von W. beanspruchte cht, gemäß § 61 Ziff. 1 KonkOrdn. mit seinem Gehaltsanspruch sten Range berichtigt zu werden. W. hat daraufhin gegen den ursverwalter auf Feststellung seines Vorrechts geklagt.

Das Reichsgericht hat die Klage des W. abgewiesen. Es verneint on W. beanspruchte Vorrecht grundsätzlich. Bei Schaffung von Ziff. 1 KonkOrdn. ist das besondere Schutzbedürfnis der wirtlich schwachen, in dienender und abhängiger Stellung bechen Personen in bezug auf ihre Lohnansprüche von ausschlagder Bedeutung gewesen. Ein solches Abhängigkeitsverhältnis, ei Angestellten und Arbeitern, ist jedoch bei Vorstandsmitgliedern A.-G., ebensowenig wie bei Aufsichtsratsmitgliedern oder Getsführern einer G. m. b. H., vorhanden. Das Vorstandsmitglied icht Handlungsgehilfe, es nimmt die Stellung eines Prinzipals Unerheblich ist, daß die Anstellung regelmäßig auf einem Dienstage beruht. Die Vorstandsmitglieder sind als gesetzliche Vertreter .-G., deren Organe und nicht die Angestellten der A.-G. Mangels besonderen Schutzbedürfnisses entfällt daher der innere Grund ine bevorrechtigte Berichtigung im Konkurse.

Im Baugewerbe kann die Lehrlingsvergütung durch Tarifvertrag elt werden. (Entscheidung des Reichsarbeitsgericht vom 14. März — R.A.G. 75/27.) In dem zwischen dem Lehrling P. und dem ermeister A. abgeschlossenen Lehrvertrage war bestimmt, daß on A. an P. zu gewährende Unterhaltsbeihilfe durch den Gesellenhuß der Innung festzusetzen ist. P. hat einige Zeit diese vom n bis vierten Lehrjahr mit 10—40% steigende festgesetzte Unterbeihilfe bezogen. Inzwischen hat der Reichstarifvertrag für das sche Baugewerbe vom 30. März 1922 in Verbindung mit dem kstarifvertrag für Niederschlesien vom 2. Mai 1927 für die linge höhere Vergütungen festgesetzt. P verlangt nunmehr als andsmitglied von der Geltung der tariflichen Bestimmungen ab Unterschied zwischen den Sätzen des Innungsausschusses und höheren tariflichen Vergütung. A. hat mit der Begründung abnt, die Lehrlingsvergütung könne tariflich nicht geregelt werden. Das Reichsarbeitsgericht hat mit den Vorinstanzen die Anche des P. auf die höhere tarifliche Vergütung als begründet anerkannt. Der Lehrvertrag des Baugewerbes ist als Arbeitsvertrag im Sinne von Artikel 1 der Tarifvertragsverordnungen anzusehen. Die Bedingungen des Lehrvertrags, soweit sie den privatrechtlichen Inhalt des Arbeitsverhältnisses, insbesondere die dem Lehrling zu zahlende Vergütung betreffen, können gemäß § 1 Tarifvertragsverordnungen daher durch Tarifvertrag geregelt werden. §§ 81a Nr. 3 und 103e Ziff. 1 GewOrdn., in denen die nähere Regelung des Lehrlingswesens den Innungen bzw. Handwerkskammern vorbehalten ist, stehen einer tarifvertraglichen Regelung der Lehrlingsvergütung nicht entgegen.

Wirkt beim Abschluß eines Vertrages der eine Vertragsteil mit dem Vertreter des andern zu dessen Schaden zusammen, so verstößt der so zustande gekommene Vertrag gegen die guten Sitten und ist nichtig. (Entscheidung des Reichsgerichts, II. Civilsenat, vom 17. Januar 1928 — II 323/27.) Durch Vertrag vom 5. Juni 1925 kaufte N. von der Firma Z. 1800—2000 Waggons erstklassigen Portlandzement zum Preise von M 325 pro 10 t und zwar mit Lieferbeginn am 1. Juli 1925. Zwischen N. und dem Prokuristen H., als Vertreter der Firma Z., war die Nebenabrede getroffen, daß die Firma Z., falls die Erfüllung des Zementlieferungsvertrages durch den Beitritt der Firma Z. zum Zementsyndikat beeinträchtigt werden sollte, mehrere 100 000 M Schadensersatz zu leisten habe. An diesem Schadensersatz war H. eine Beteiligung in Aussicht gestellt. Wie im Vertrage vom 5. Juni 1925 vorgesehen, hat nach Gründung der N.-Ges. N. seine Rechte und Pflichten aus diesem Vertrage an die N.-Ges. abgetreten. Nach dem Beitritt der Firma Z. zum Zementsyndikat verweigerte diese die weitere Erfüllung des Zementlieferungsvertrages. Die N.-Ges. verlangt, nach fruchtlosem Ablauf einer Nachfrist, von der Firma Z. durch Klage unter Vorbehalt weiterer Rechte Schadensersatz.

Das Reichsgericht hält den Vertrag vom 5. Juni 1925 für sittenwidrig. Der Abschluß eines Vertrages durch Bevollmächtigte im Einverständnis mit dem Vertragsgegner zum Schaden der eigenen Partei verstößt gegen die guten Sitten und ist nichtig, wenn dem Bevollmächtigten dafür Vermögensvorteile zum eigenen Nutzen zugewendet werden. Nach der dem § 12 des Unl.-Wettbew.-Ges. (Strafbarkeit von Schmiergeldern) zugrunde liegenden Anschauung widerspricht es der Auffassung des anständigen Geschäftsverkehrs, wenn ein Bevollmächtigter sich bei Vertragsverhandlungen von der Gegenpartei eigene Vorteile versprechen und gewähren läßt. In der Regel wird ein derartiges Verhalten die Vertragsbedingungen zuungunsten des Geschäftsherrn beeinflussen und geschäftliche Nachteile für diesen zur Folge haben. Gleichgültig ist jedoch, ob die beteiligten Personen diesen mittelbar gewollt haben. Es genügt, daß eine solche nachteilige Einwirkung möglich war, und später tatsächlich für den Geschäftsherrn Nachteile aus dem durch unlautere Beeinflussung des Vertreters zustande gekommenen Vertragsschluß entstanden sind. Für den vorliegenden Fall ist hiernach entscheidend, ob der Vertragschluß vom 5. Juni 1925 tatsächlich in seinen Auswirkungen der Firma Z. Nachteile brachte, und ob N. und H. mit der Möglichkeit einer solchen nachteiligen Auswirkung rechneten, insbesondere, ob der Vertrag für den beim Abschluß von den Parteien selbst als möglich angesehenen Fall eines Beitritts der Firma Z. zum Zementsyndikat und einer daraus sich ergebenden Schadensersatzpflicht der Firma Z. Nachteile für diese brachte.

Der Vermieter darf bei Bemessung des Mietzinses die Kosten berücksichtigen, die ihm durch Herstellung neuer Räume zur Freimachung der vermieteten Räume erwachsen sind. Die so errechnete Miete enthält weder einen übermäßigen Gewinn (§ 4 Preistreibereivo.), noch ist sie unter Berücksichtigung der gesamten Verhältnisse als unangemessen anzusehen. (§ 49a Mieterschutzges.). Es liegt daher kein Mietzinswucher vor. (Entscheidung des Reichsgerichts, III. Civilsenat, vom 7. Februar 1928 — III 225/27.) Auf Anregung der Firma R. machte die S.-A.-G. eine Reihe von Räumen in ihrem Hause in

der T.-Straße in H. dadurch frei, daß sie mit erheblichem Kostenaufwand auf einem andern, ihr gehörigen Grundstück Gebäude errichtete und in diesen den bisher in dem Hause in der T.-Straße befindlichen Teil ihres Betriebes unterbrachte. Durch Mietvertrag vom 23. Juni 1924 mietete die Firma R. von der S.-A.-G. die so freigewordenen Räume in der T.-Straße, zuerst zu einem jährlichen Mietzins von M 30 250. Später wurde diese Summe zerlegt, und zwar in M 13 720 jährlichen Mietzins und M 104 650 als Baukostenzuschuß für fünf Jahre, in Raten zahlbar. Die Firma R. hält diesen Mietzins für übermäßig und verlangt klagend von der S.-A.-G. die Rückzahlung verschiedener Mietbeträge.

Das Reichsgericht hat mit den Vorinstanzen die Klage abgewiesen. Durch § 4 der Preistreibereiverordn. vom 13. Juli 1923 (RGBl. I, 700 ff) ist die Forderung eines Mietzinses verboten, der unter Berücksichtigung der gesamten Verhältnisse einen übermäßigen Gewinn enthält. Kein Gewinn, d. h. kein Reinverdienst, liegt überhaupt vor, wenn der Mietzins nur die Gestehungskosten deckt, selbst wenn diese besonders hoch sind und den objektiven Wert der vermieteten Räume übersteigen. Unerheblich ist dabei, ob Mieter die Vergütung herauswirtschaften kann und etwa noch Verluste erleidet.

Die S.-A.-G. hat die neuen Räume mit einem erheblichen Kostenaufwand von M 414 000 hergestellt. Bei einer Vermietung der neuen Räume wäre sie berechtigt gewesen, diese Baukosten für die Berechnung der Vergütung in Ansatz zu bringen. Den Bau der neuen Räume hat sie aber nur deswegen vorgenommen, weil sie durch günstige Vermietung der Räume in der T.-Straße an die Firma R. einen beträchtlichen Teil der aufgewendeten Baukosten wieder hereinzubekommen hoffte. Sie durfte also bei einer Vermietung der alten Räume diese Baukosten mit ansetzen, da gerade zu deren Freimachung die Unkosten aufgewandt sind, und hierdurch der Selbstkostenpreis dieser Räume erhöht worden ist. Von diesen Baukosten hat sie ein Viertel auf die Firma R. abgewälzt. Dieser Teil hat also der R.-A.-G. überhaupt keinen Gewinn, erst recht keinen übermäßigen Gewinn, verschafft.

Inzwischen ist durch Art. I des Ges. vom 19. Juli 1926 (RGBl. I 413) die Preistreibereiverordnung aufgehoben worden. Das Fordern eines Mietzinses, der unter Berücksichtigung der gesamten Verhältnisse als unangemessen anzusehen ist, bleibt jedoch durch § 49 a des Mieterschutzgesetzes (Art. I Ges. vom 29. Juni 1926, RGBl. I 317 ff) verboten. Nach dem oben dargelegten kann der von der S.-A.-G. geforderte Mietzins auch nicht als unangemessen bezeichnet werden.

Verabsäumt ein Geschäftsmann für die Dauer einer längeren Abwesenheit von seinem Wohnort die Bestimmung eines Empfangsbevollmächtigten, so muß er den Zugang einer Kündigung, deren Eingang er nach den Umständen erwarten konnte, als rechtzeitig gelten lassen, auch wenn die Kündigung verspätet in seine Hände gelangt ist. (Entscheidung des Reichsgerichts, II. Civilsenat, vom 20. April 1928 — II 316/27.) R. war für die Zeit vom 1. Januar 1922 bis 31. Dezember 1924 erstes Vorstandsmitglied der M.-A.-G. in B. In dem Anstellungsvertrag war vorgesehen, daß der Vertrag immer um ein Jahr stillschweigend weiter laufen sollte, falls er nicht sechs Monate vor Ablauf gekündigt wird. Vom Jahre 1925 ab mußte also bis spätestens 30. Juni jeden Jahres gekündigt sein. Am 23. Juni 1926 erfuhr R., die M.-A.-G. beabsichtige, für den 31. Dezember 1926 zu kündigen, Am Tage darauf reiste R. für vier Wochen ins Seebad zur Erholung. Während der Abwesenheit des R. traf die Kündigung unter Einschreiben in A., dem Wohnort des R., ein, und zwar mit dem Abgangsstempel: B. 28. VI. 26 und dem Eingangsstempel: A. 29. VI. 26, sowie dem Vermerk: Wenn verreist, nachsenden. R. hatte jedoch beim Postamt in A. seinen Aufenthaltsort noch nicht angezeigt, auch keinen Empfangsbevollmächtigten bestellt. Der Kündigungsbrief ging daher an die M.-A.-G. in B. zurück und gelangte erst am 8. Juli 1926 in die Hände des R. Dieser will die Kündigung nicht als rechtzeitig gelten lassen und hat gegen die M.-A.-G. auf Feststellung geklagt, daß sein Anstellungsverhältnis zum 31. Dezember 1926 nicht beendet ist.

Das Reichsgericht ist der Auffassung, daß R. durch seine Anweisung, die für ihn in A. bei der Geschäftsstelle der M.-A.-G. etwa eingehenden Privatbriefe anzusammeln und ihm — jedenfalls mehrere in einem Umschlag — nachzusenden, nicht alles getan hat, was ihm nach der hier vorliegenden Sachlage zu tun oblag. Als Geschäftsmann, der in einem Anstellungsverhältnis stand und der bis zum 30. Juni 1926, wenige Tage nach seiner Abreise ins Seebad, in die Lage kommen konnte, die Kündigung durch Einschreibebrief zu erhalten, hatte R. die Pflicht, der Postbehörde in A. eine zur Empfangnahme berechtigte Person zu bezeichnen. Er kann sich auch damit nicht entschuldigen, daß er „nicht bestimmt" mit dem Eingang der Kündigung rechnen konnte. R. muß daher die Kündigung als rechtzeitig gelten lassen, mit der Wirkung, daß sein Anstellungsverhältnis zum 31. Dezember 1926 beendet ist.

Wer eine unrichtige Eintragung im Handelsregister trotz Kenntnis der Unrichtigkeit nicht berichtigen läßt, kann für den etwa daraus entstehenden Schaden nicht den Staat verantwortlich machen. (Entscheidung des Reichsgerichts, III. Civilsenat, vom 28. Febr. 1928 — III. 264/27.) Die Firma M. hat durch Satzungsänderung an Stelle der bisherigen alleinigen Geschäftsführers zwei Geschäftsführer mit der Bestimmung bestellt, daß zur Zeichnung nur beide Geschäftsführer gemeinsam befugt sein sollen. Die Eintragung der Satzungsänderung erfolgte im Handelsregister, jedoch ohne die Einschränkung d gemeinsamen Zeichnung. Die Firma M. verlangt vom Staat Ersa Schadens, der ihr angeblich infolge der unrichtigen Eintragu wachsen ist.

Das Reichsgericht hat die Klage abgewiesen. Die Eintr im Handelsregister ist zwar unrichtig vorgenommen, auch ist eine schuldhafte Amtspflichtsverletzung des für die Eintragung antwortlichen Rechtspflegers zu erblicken. Gegen die Anordnu an Stelle des Registerrichters tätig gewordenen Rechtspfleger des Gesetzes vom 11. März 1921 zur Entlastung der Gerichte, RGB stand den Beteiligten gemäß § 3 des genannten Gesetzes Einwe beim Registerrichter zu. Obwohl die Firma M. aus der ihr gewo Registernachricht ersehen mußte, daß der Inhalt der Eintragung ihren dem Register mitgeteilten Beschlüssen entsprach, hat sie Einwendung erhoben. Die Erhebung einer solchen Einwe würde die Berichtigung des Registers herbeigeführt haben. Firma M. mußte die ihr zugegangene Registermitteilung, die de gangenen Fehler deutlich erkennen ließ, nachprüfen und aus ihr h lesen, daß die Eintragung so, wie erfolgt, den Beschlüssen nich sprochen hat. Unterließ sie dies, so hat sie für einen etwa h entstehenden Schaden selbst aufzukommen und kann den Staat haftbar machen.

Persönliche Schadensersatzpflicht des Vorstandes einer schuldeten Aktiengesellschaft wegen nach Eintritt der Überschu übernommenen Verpflichtungen der Aktiengesellschaft (Beauftra eines Rechtsanwalts mit Führung eines Rechtsstreits). (Entscheidun Landgerichts Hagen vom 16. März 1928, 1b, S. 81/28.) Die L.-A.-G. am 10. Juni 1926 in einer gegen sie anhängigen Klagesache den R anwalt N. mit ihrer Vertretung beauftragt. N. bat unter Übersen eines Vollmachtsformulars um Einsendung eines Vorschusses. I Schreiben vom 14. Juni 1926 teilte die L.-A.-G. unter Rücksen der unterzeichneten Vollmacht dem Rechtsanwalt N. mit, de wünschte Vorschuß folge durch die Buchhaltung. Durch Rundschr vom 18. Juni 1926 benachrichtigte die L.-A.-G., die seit ihrer dung in Zahlungsschwierigkeiten war und sich Anfang 1926 zu schaffung von Kredit ihres gesamten Warenlagers sowie der schinen und Außenstände entäußert hatte, ihre Gläubiger, dar auch Rechtsanwalt N., daß sie ihre Zahlungen eingestellt habe. gleich bat sie, von Zwangsmaßnahmen abzusehen, da ander Konkurs unvermeidlich sei. Rechtsanwalt N. klagte nach Kündi des Auftrages seine Gebühren ein. Die Zwangsvollstreckung erfolglos. Der Konkursantrag der L.-A.-G. wurde mangels abgelehnt. Rechtsanwalt N. machte durch Klage das Vorst mitglied F., welches das Schreiben vom 14. Juni 1926 und die macht unterzeichnet hatte, für den ihm entstandenen Schaden bar. Nach seiner Behauptung ist dieser Schaden darauf zurückzufü daß nach seiner Beauftragung mit der Prozeßvertretung insofern Zahlungen geleistet wurden, als bis zum 17. Juni 1926 Wechsel gelöst wurden.

Das Landgericht hält den Schadensersatzanspruch des Re anwalts R. gegen F. für begründet. Bei Erteilung des Auftrag Rechtsanwalt R. war die L.-A.-G. überschuldet. Dies mußte de bei Anwendung der Sorgfalt eines ordentlichen Kaufmanns bek sein. Er wußte, daß sich die L.-A.-G. seit ihrer Gründung st in Zahlungsschwierigkeiten befunden hat. Er wußte auch, da legentlich der Streitigkeiten bei Aufstellung der Bilanz für 192 Beantragung der Konkurseröffnung in Erwägung gezogen und durch den Widerspruch des Aufsichtsrats hinausgeschoben war. kann sich also nicht auf eine Unkenntnis von der Vermögenlag L.-A.-G. berufen. Er kann sich auch nicht damit entlasten, als nischer Leiter nicht die nötige Sachkenntnis zur Beurteilung d Rede stehenden Fragen gehabt zu haben. Unter dieser Voraussetz würde schon in in der Übernahme der Arbeiten eines Vorstand glieds allein an sich ein Verschulden liegen, wenn bei dieser Sac F. den Rechtsanwalt N. mit der Prozeßvertretung beauftragte ihm die Zahlung des Kostenvorschusses in Aussicht stellte, trot er damit rechnen mußte, daß er diese Forderung nicht mehr begle konnte, so ist der F. wegen vorsätzlicher, gegen die guten S verstoßenden Schadenszufügung haftbar (§ 826 BGB.).

Ansprüche gegen eine Baugenossenschaft für Lieferung Waren und Ausführung von Arbeiten verjähren in vier Jahren. scheidung des Reichsgerichts, VII. Civilsenat, vom 17. April 192 VII 665/27.) Ansprüche von Kaufleuten, Fabrikanten und H werkern für Lieferung von Waren und Ausführung von Arb verjähren in zwei Jahren (§ 196, Abs. 1, Ziff. 1, BGB.). Erfolg Leistung für den Gewerbebetrieb des Schuldners, so verjähren Ansprüche in vier Jahren (§ 196, Abs. 1, Ziff. 1, Abs. 2). Die jährung von zwei oder vier Jahren beginnt mit dem Schluß des Ja in dem der Anspruch entstanden ist (in der Regel die Lieferung Waren oder die Ausführung der Arbeiten), oder die Zahlung ver werden kann (§ 201 BGB.).

Nach Auffassung des Reichsgerichts ist Gewerbebetrieb Sinne von § 196, Abs. 1, BGB. jeder auf Erzielung dauernd fließe Einnahmen gerichtete berufsmäßige Geschäftsbetrieb. Ist der schäftsbetrieb einer Baugenossenschaft auf die Genossen beschr und wird den Genossen kein den handelsüblichen Zinsfuß überste der Gewinn für ihre Kapitalanteile zugeführt, so liegt trotzdem

erbebetrieb im Sinne von § 196, Abs. 1, Ziff. 1, BGB. vor. Der ntümer, der sein Haus deshalb vermietet, weil er selbst für die me keine Verwendung hat, wird hierdurch nicht zum Gewerbe- enden. Alle Merkmale des Gewerbebetriebs liegen dagegen vor, n Häuser zu dem Zweck erworben oder errichtet werden, um sie rnd zu einem einen Überschuß über die Kosten ergebenden Zins ermieten, und diese Erwerbs- und Verwaltungsgeschäfte von dem ntümer berufsmäßig betrieben werden. Dies trifft bei der in e stehenden Baugenossenschaft zu. Aus deren Satzung ergibt sich esondere auch, daß sie ihre Mieten nicht nur auf den zur Deckung Kosten erforderlichen Betrag bemißt, sondern die Ansammlung des gesetzlichen Reservefonds, die Gewährung einer Kapitaldividende bis zu 4% an die Genossen und die Bildung eines Spezialreservefonds aus ihren Einnahmen vorsieht. Ebenso wird für die Genossen selbst mit dem Geschäftsbetrieb der Genossenschaft eine dauernde Einnahme bezweckt, da ihnen die Nutzung gesunder Wohnungen billig, d. h. unter dem durchschnittlich üblichen Mietzins gleichartiger Wohnungen verschafft und außerdem eine mäßige Verzinsung ihrer Einlagen gewährt wird. Ansprüche für Lieferung von Waren und Ausführung von Arbeiten an derartige Baugenossenschaften verjähren daher, weil die Leistung für den Gewerbebetrieb des Schuldners erfolgt ist, in vier Jahren (§ 196, Abs. 1, Ziff. 1; Abs. 2, BGB.).

PATENTBERICHT.

Wegen der Vorbemerkung (Erläuterung der nachstehenden Angaben) s. Heft 1 vom 6. Januar 1928, S. 18.

A. Bekanntgemachte Anmeldungen.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 18 vom 3. Mai 1928.

Kl. 5 c, Gr. 10. A 40 843. Armaturenwerk für Gruben-, Hütten und Bahnbedarf G. m. b. H., Friedrichsthal-Saar. Nachgiebiger wiedergewinnbarer eiserner Grubenstempel. 19. X. 23.

Kl. 19 a, Gr. 8. T 28 824. Peter Thielmann, Silschede i. Westf. U-förmig den Schienenfuß untergreifende Schienenunterlege- oder Schienenstoßplatte mit beiderseitig abgekröpften wagerechten Auflagerlappen für Holzschwellen. 6. V. 24.

Kl. 19 a, Gr. 28. L 69 182. Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft, Lübeck. Einrichtungen für das Anheben und Rücken eines unter dem Gegengewichtsarm eines Eimerbaggers liegenden Fördergleises, welche getrennt voneinander angeordnet sind. 11. VII. 27.

Kl. 19 a, Gr. 28. S 78 814. Fritz Seim, Leipzig, Färbergasse 1. Lehre zum Ankörnen der Bohrlöcher für Eisenbahnschwellenschrauben bei Verwendung unter Federwirkung stehender Körnerbolzen. 15. III. 27.

Kl. 19 a, Gr. 28. W 75 582. Werdohler Stanz- und Dampfhammerwerk Adolf Schlesinger, Komm.-Ges., Werdohl i. Westf. Gleisheber mit einseitig gelagertem Lasthebel und in dessen Mittelteil angeordnetem selbstsperrenden, ein allmähliches und ein Schnellsinken ermöglichenden Zahnradgetriebe. 2. IV. 27.

Kl. 19 c, Gr. 5. M 92 710. Ernst Martienssen, Hamburg, Mittelweg 106. Vorrichtung zum Bewässern von Spielplätzen. 29. XII. 25.

Kl. 20 g, Gr. 1. M 99 518. Dr. Hans Möckel, Essen, Clementinenstraße 37. Gleisanschlußplatte; Zus. z. Pat. 439 957. 27. IV. 27.

Kl. 20 g, Gr. 1. M 102 957. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.-G. Werk Nürnberg, Nürnberg, Katzwanger Str. 100. Verholvorrichtung für durch Schiebebühnen oder Drehscheiben zu verstellende Wagen. 11. I. 28.

Kl. 20 g, Gr. 1. S 74 470. Siegner Maschinenbau Akt.-Ges. u. Richard Lagemann, Siegen i. W. Drehscheibe oder Schiebebühne, insbesondere für größere Schienenfahrzeuge mit durchgehenden, an den Enden in Kragarme auslaufenden Hauptträgern. 11. V. 26.

Kl. 20 h, Gr. 1. E 31 041. Paul Ermert, Elberfeld, Bahnstr. 4. Geschwindigkeitsmelder für Fahrzeuge, insbesondere für Straßen- und Kleinbahnen. 25. VII. 24.

Kl. 20 h, Gr. 7. Sch 81 686. Schenck und Liebe-Harkort Akt.-Ges., Düsseldorf. Vorrichtung zum Verschieben von Schienenfahrzeugen. 11. II. 27.

Kl. 20 i, Gr. 3. S 69 961. Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Eisenbahnlichtsignal mit Rücklicht. 12. V. 25.

Kl. 20 i, Gr. 3. S 78 353. Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Eisenbahnlichtsignal. 9. II. 27.

Kl. 20 i, Gr. 8. B 133 322. Both & Tilmann G. m. b. H., Dortmund, Glückaufstr. 44. Straßenbahnweiche. 2. IX. 27.

Kl. 20 i, Gr. 11. E 35 849. Eisenbahnsignal-Bauanstalten Max Jüdel, Stahmer, Bruchsal Akt.-Ges., Braunschweig. Zwischen festliegenden Endstellen hin- und hergehender elektromotorischer Antrieb. 22. VI. 27.

Kl. 20 i, Gr. 11. G 72 125. General Railway Signal Company, Rochester, New York, V. St. A.; Vertr.: Dipl.-Ing. H. Hillecke, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Vorrichtung zum Verstellen von Eisenbahnweichen. 2. I. 28. V. St. Amerika 12. I. 27.

Kl. 20 i Gr. 14. B 131 376. Georg Berghausen sen. G. m. b. H., Köln, Richard-Wagner-Str. 33. Laterne für einfache Links- und Rechtsweichen. 12. V. 27.

Kl. 20 i, Gr. 15. Sch 78 407. Georg Schenkel, Schwiebus. Weichenstellvorrichtung. 30. III. 26.

Kl. 20 i, Gr. 35. L 66 240. C. Lorenz Akt.-Ges., Berlin-Tempelhof, Lorenzweg 1, u. Dr.-Ing. Wolfgang Bäseler, München, Walhallastr. 21. Einrichtung zur Signalübertragung auf bewegte Gegenstände, insbesondere fahrende Züge; Zus. z. Anm. L 65 149. 10. VII. 26.

Kl. 20 i, Gr. 35. S 79 756. Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Einrichtung zur Übertragung eines Signales auf ein Fahrzeug; Zus. z. Anm. S 77 442. 18. V. 27.

Kl. 35 b, Gr. 3. A 49 380. Ardeltwerke G. m. b. H., Eberswalde i. d. Mark. Drehkran. 30. XI. 26.

Kl. 35 b, Gr. 3. D 51 240. Demag Akt.-Ges., Duisburg. Wippkran. 11. IX. 26.

Kl. 37 a, Gr. 1. M 98 403. Dipl.-Ing. Alwin Muschter, Altkloster, Krs. Stade. Kastendecke aus Holzbrettern. 17. II. 27.

Kl. 37 c, Gr. 1. L 67 427. Fa. Carl Ludowici K. a. A., Jockgrim, Pfalz. Firstziegel. 9. XII. 26.

Kl. 37 c, Gr. 1. L 67 428. Fa. Carl Ludowici K. a. A., Jockgrim, Pfalz. Firstziegel. 9. XII. 26.

Kl. 37 c, Gr. 1. L 67 714. Fa. Carl Ludowici K. a. A., Jockgrim, Pfalz. Firsteindeckung für Ziegeldächer. 18. I. 27.

Kl. 37 e, Gr. 13. K 102 837. Hans Kasch, Dänischburg. Gießmast. 9. II. 27.

Kl. 37 f, Gr. 1. B 124 263. Vereinigte Stahlwerke Akt.-Ges., Düsseldorf. Hohlwand. 23. II. 26.

Kl. 42 c, Gr. 5. R 66 001. Askania Werke A.-G. vorm. Centralwerkstatt Dessau und Carl Bamberg-Friedenau, Berlin-Friedenau, Kaiserallee 87/88. Theodolit mit photographischer Einrichtung zum Festlegen der jeweiligen Zielrichtung. 23. XI. 25.

Kl. 80 a, Gr. 56. M 93 603. Carl Meisenhelder, Frankfurt a. M., Wilhelmstr. 29. Schleuderform mit elastischer Formeinlage zur Herstellung von Gegenständen aus plastischer Masse, insbesondere Beton, Ton o. dgl. 8. III. 26. Frankreich 9. III. 25.

Kl. 81 e, Gr. 127. M 102 302. Mitteldeutsche Stahlwerke Akt.-Ges., Berlin W 8, Wilhelmstr. 71. Abraumfördergerät. 26. XI. 27.

Kl. 81 e, Gr. 127. M 102 690. Mitteldeutsche Stahlwerke Akt.-Ges., Berlin W 8, Wilhelmstr. 71. Abraumfördergerät; Zus. z. Anm. M 102 302. 27. XII. 27.

Kl. 85 b, Gr. 3. S 76 060. Gottlieb Söhngen, Hamm a. d. Sieg, u. Wilhelm Ritschel, Köln-Nippes. Selbsttätig wirkende Vorrichtung zum Zuführen von — insbesondere ätzenden — Flüssigkeiten zu Wasser bei Wasserreinigungsanlagen. 6. IX. 26.

Kl. 85 e, Gr. 9. G 65 144. Franz v. Reiche, Berlin-Grunewald, Kaspar-Theyß-Str. 22. Straßeneinlauf mit Vorrichtung zum Abfangen der Schmutzstoffe bei geringem Abwasserzufluß. 22. VIII. 25.

B. Erteilte Patente.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 18 vom 3. Mai 1928.

Kl. 20 a, Gr. 14. 469 137. Schenck und Liebe-Harkort Akt.-Ges. u. Dipl.-Ing. Paul Üllner, Achenbachstr. 15, Düsseldorf. Schrägaufzug für Braunkohlenbergwerke o. dgl. 2. VII. 26. Sch 79 312.

Kl. 20 g, Gr. 1. 460 122. Kurt Orlovius, Berlin W 15, Brandenburgische Str. 36. Drehscheibe mit unterteilten Hauptträgern. 19. XII. 25. O 15 390.

Kl. 20 h, Gr. 4. 460 368. Gesellschaft mit beschränkter Haftung für Oberbauforschung, Berlin SW 11, Europahaus am Anhalter Bahnhof. Wirbelstromgleisbremse; Zus. z. Anm. 459 369. 18. III. 26. B 124 552.

Kl. 20 i, Gr. 4. 460 138. Dr. Hans Möcke, Essen-Rüttenscheid, Clementinenstr. 37. Aufklappbare, nach allen Richtungen hin befahrbare Kletterdurchgangs- und Rückfahrtweiche. 25. V. 27. M 99 890.

Kl. 20 i, Gr. 4. 460 210. Friedr. Wilhelm Deisler, Offenbach a. M., Waldstr. 96. Kreuzungsstück und Herzstück in fünfteiliger Ausführung. 23. II. 27. St 42 291.

Kl. 20 i, Gr. 17. 460 211. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin NW 40, Friedrich-Karl-Ufer 2—4. Schaltung von elektrischen Weichenstellvorrichtungen. 31. VII. 27. A 51 605.

Kl. 37 b, Gr. 3. 460 148. Gefinal G. m. b. H. Gesellschaft für Bau und Einrichtung von Industrie-Anlagen, Berlin SW 48, Wilhelmstr. 121. Teleskopmast. 28. III. 26. G 66 971.

Kl. 37 b, Gr. 4. 460 251. Dr.-Ing. Bruno Bauer, Wien; Vertr.: Dr. A. Levy u. Dr. F. Heinemann, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. Gußeisenkern für die Herstellung von Säulen aus umschnürtem Eisenbeton. 11. V. 26. B 125 385.

Kl. 37 b, Gr. 6. 460 294. Johannes Weiß, Leipzig, Fleischerplatz 2—5. Unterlegsplatte. 28. XI. 25. W 71 179.

Kl. 80 b, Gr. 18. 460 339. Chemische Fabrik von Heyden Akt.-Ges., Radebeul, Dresden. Verfahren zur Herstellung von besonders wirksamen Filterkörpern zur Reinigung von Flüssigkeiten. 19. XII. 24. C 35 881.

Kl. 80 d, Gr. 1. 460 116. Gustav Weiche sen., Ilsenburg a. H. klemmung der auswechselbaren Spitzenbahnen, insbeso an Gesteins-Stielhämmern. 17. III. 27. W 75 361.

Kl. 81 e, Gr. 136. 460 206. J. Pohlig Akt.-Ges., Köln-Zollsto Dipl.-Ing. Paul Volkenborn, Köln-Ehrenfeld, Venloer St Bunker für Schüttgut. 18. VII. 26. P 53 236.

Kl. 81 e, Gr. 136. 460 340. Siemens-Schuckertwerke Akt.-Ges., lin-Siemensstadt. Verschluß und Entleerungsvorric für Staubbunker. 5. II. 26. S 73 161.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

Der Brunnenbau. Von Franz Bösenkopf, Brunnenmeister in Wien. Mit zahlreichen Beispielen ausgeführter Brunnenbauten und deren Berechnung sowie mit 141 Abb., 6 Tafeln und 5 Tabellen. Wien, Verlag von Julius Springer, 1928. Preis broschiert RM. 10,—, gebunden RM. 11,20.

Das Werkchen macht keinen Anspruch auf Wissenschaftlichkeit. Es ist von einem alten erfahrenen Praktiker für den tätigen Bru bauer geschrieben und für diesen gewiß wertvoll. Das was übe Bergen Verunglückter bei Erstickungen infolge von Gasen un Verschüttungen gesagt ist, ist auch über den engeren Fachkrei praktischen Brunnenbauers hinaus von allgemeinem Interesse.

H. Enge

MITTEILUNGEN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR BAUINGENIEURWESEN.

Geschäftstelle: BERLIN NW 7, Friedrich-Ebert-Str. 27 (Ingenieurhaus).

Fernsprecher: Zentrum 15207. — Postscheckkonto: Berlin Nr. 100329.

Arbeitsvorbereitung im Baugewerbe.

Der Ausschuß für wirtschaftliche Fertigung (AWF) beim Reichskuratorium für Wirtschaftlichkeit hat einen Sonderausschuß zur Arbeitsvorbereitung im Baugewerbe eingesetzt. In diesem Ausschuß arbeiten einige hervorragende Mitglieder der D.G.f.B. mit. Zunächst hat der Ausschuß eine Reihe von Gesichtspunkten zusammengestellt, die bei der Vorbereitung von Bauarbeiten beachtet werden müssen. Das vorläufige Ergebnis der Ausschußarbeiten ist in den „AWF-Mitteilungen" 1928, Heft 6, S. 53—55 veröffentlicht. Der AWF ladet alle beteiligten Fachkreise ein, zu dem abgedruckten Entwurf für die Haupteinteilung eines Grundplanes der Arbeitsvorbereitung im Baugewerbe Stellung zu nehmen. Die „AWF-Mitteilungen" sind durch die Geschäftstelle des AWF, Berlin NW 6, Luisenstraße 58—59, erhältlich.

Prüfingenieure für Statik.

Auf besonderen Wunsch des Ausschusses für Prüfingenieure bringen wir in folgendem noch die Namen derjenigen Prüfingenieure, die bereits früher vom Preußischen Ministerium für Volkswohlfahrt zu Prüfingenieuren für Statik berufen worden sind, bisher aber an dieser Stelle nicht bekannt gegeben worden waren.

Name, Titel, Wohnort und Straße	Fachgebiete
Provinz Ostpreußen.	
Josef Gingerich, Ziv.-Ing., Königsberg i. Pr., Charlottenstr. 4.	Eisenbau, Eisenbetonbau, Holzbau
Provinz Brandenburg.	
Theodor Gesteschi, Dr.-Ing., Ziv.-Ing., Berlin W 30, Rosenheimer Str. 30.	wie vor
Robert Hauer, Dr.-Ing., Berat. Ing., Charlottenburg 9, Stormstr. 3.	Eisenbau, Eisenbetonbau
Gustav Heun, Ziv.-Ing., Berlin-Friedenau, Cranachstr. 38.	Eisenbau
Robert Kado, Stadtbaurat a. D., Berat. Ing., Berlin-Wilmersdorf, Berliner Str. 157.	Eisenbau, Eisenbetonbau, Holzbau
Viktor Kuhn, Berat. Ing., Berlin W 50, Augsburger Str. 52.	Eisenbau, Holzbau
Viktor Lewe, Dr.-Ing., Dr., Professor a. d. Technischen Hochschule, Berlin NW 21, Rathenower Str. 35.	Eisenbetonbau, Holzbau
Gerhard Mensch, Berat. Ing., Berlin W 15, Kurfürstendamm 175.	Eisenbau, Eisenbetonbau
Georg Padler, Dipl.-Ing., Berat. Bauingenieur, Berlin-Friedenau, Stubenrauchstr. 55.	Eisenbetonbau
Georg Rascher, Ingenieur, Berlin-Niederschönhausen, Zietenstr. 27.	Eisenbau
Bruno Schulz, Reg.-Baumeister a. D., Berlin-Grunewald, Josef-Joachim-Str. 36 a.	Eisenbau, Eisenbetonbau, Holzbau
Joachim Schultze, Dr.-Ing., Privatdozent a. d. Technischen Hochschule, Charlottenburg 2, Bismarck-Str. 114.	Eisenbetonbau
Provinz Schlesien.	
Paul Katz, Ziv.-Ing., Breslau 13, Augustastraße 58.	Eisenbau, Ho
Rudolf Preuß, Dipl.-Ing., Ziv.-Ing., Breslau 10, Matthiasplatz 20.	Eisenbetonb
Provinz Schleswig-Holstein.	
Hans Rohwer, Dipl.-Ing., Ziv.-Ing., Rendsburg, Wilhelmstr. 13.	Eisenbetonb Holzbau
Provinz Sachsen.	
Alfred Eggert, Berat. Ing., Leipzig-Schkeuditz, Merseburger Str. 1 a.	Eisenbau
Otto Königer, Reg.-Baumeister a. D., Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspektor a. D., Halle an der Saale, Bernburger Str. 31.	Eisenbau, E betonbau, Ho
Johann Onnecken, Dipl.-Ing., Reg.-Baumeister a. D., Nordhausen, Arnoldstr. 16.	Eisenbau, Eisenbetonb
Bernhard Röttinger, Ziv.-Ing., Halle a. d. Saale, Prinzenstr. 15.	wie vor
Provinz Hannover.	
Friedrich Klein, Dipl.-Ing., Dr. phil., Osnabrück, Riedenstr. 6.	Eisenbetonb
Provinz Westfalen	
Erich Awe, Ziv.-Ing., Bielefeld, Ravensberger Straße 52.	Eisenbau
Oskar Faller, Dipl.-Ing., Ziv.-Ing., Dortmund, Neuer Graben 55.	Eisenbau
Arno Schleusner, Dipl.-Ing., Ziv.-Ing., Dozent a. d. Technischen Hochschule, Recklinghausen i. W., Bochumer Str. 6.	Eisenbau, Eisenbetonb
Bruno Schröder, Berat. Ing., Gelsenkirchen 3, Markgrafenhof 30.	Eisenbau, E betonbau, Ho
Provinz Hessen-Nassau.	
Georg Rüth, Dipl.-Ing., Berat. Ing., Professor a. d. Technischen Hochschule, Wiesbaden-Biebrich, Wilhelm-Kalle-Str. 16.	Eisenbetonb
Rheinprovinz.	
Franz Boerner, Berat. Ing., Düsseldorf 10, Boltensternstr. 14.	Eisenbau, E betonbau, Ho
Anselm Cyran, Ziv.-Ing., Düsseldorf 10, Boltensternstraße 24.	Eisenbau
Ernst Elwitz, Dipl.-Ing., Berat. Ing., Düsseldorf-Gerresheim, Ikenstr. 37.	Eisenbau, E betonbau, Ho
Pirlet, Dr.-Ing., Ziv.-Ing., Köln, Kinkelstr. 19	wie vor

Berichtigung zum Verzeichnis der Prüfingenieure für St in Heft 25, 1928.

Auf Seite 464, in der Mitte der 2. Spalte, muß es i „Rheinprovinz" heißen: „Oskar Abisch, Dr.-Ing., Köln-D Gotenring 16", nicht: „Oskar Bisch, ...".

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimrat Dr.-Ing. E. h. M. Foerster, Dresden. — Verlag von Julius Springer in Berlin W.
Druck von H. S. Hermann & Co., Buchdruckerei G. m. b. H., Berlin SW 19, Beuthstraße 8.

DER BAUINGENIEUR

Jahrgang 13. Juli 1928 Heft 28

DIE AUTOMATISCHEN WEHRKONSTRUKTIONEN DER GEGENWART.

Von Ing. A. M. Grzywienski, Wien.

In dieser Abhandlung werden nur jene automatischen hrkonstruktionen (mit Ausnahme der Abflußregler und beranlagen) behandelt, welche gegenwärtig am meisten breitet oder besonders interessant sind. Die Reichhaltigkeit Themas verbietet im engen Rahmen des Aufsatzes das gehen auf Geschichte und Entwicklung der automatischen hre. Genaue Berechnungen und Konstruktionsdetails können eben diesem Grunde, und da es sich durchwegs um paten- te Typen handelt, nicht gebracht werden. Die Grundzüge Berechnungen einiger Typen sind im Handbuch des Wasser- es von Prof. H. Engels zu finden. Die anderen Standard- ke deutscher Literatur auf diesem Gebiete (insbesondere: f. Ludin: Die Wasserkräfte und Prof. Hilgard im Handbuch Ingenieur-Wissenschaften III. Teil, II. Band, 1. Abteilung) d vor dem Kriege erschienen, also zu einem Zeitpunkt, in chem die Automatik der Wehre noch in den Anfängen lag. ther aber hat eine ungeahnte Entwicklung eingesetzt, die den heutigen, großartigen Leistungen führte. Der sich oft nerkbar machende Mangel einer Übersicht über die auto- tischen Wehrkonstruktionen sowie die zunehmende Be- tung und Verbreitung derselben ließen eine Zusammen- sung der gegenwärtig gebräuchlichen Systeme wünschens- rt erscheinen. Bei den besprochenen Beispielen handelt es h fast durchweg um große Ausführungen des In- und Aus- des aus den Jahren nach dem Weltkrieg.

Die Vorteile eines automatischen Wehres gegenüber einer deren festen oder beweglichen Anlage sind kurz zusammen- faßt folgende:

Das Durchflußprofil wird bei Hochwasser selbsttätig igegeben, wodurch Überflutungen, insbesondere bei Gerinnen t rasch auftretenden Hochwässern (Wildbachcharakter), ver- eden werden. Es ergibt sich daraus auch eine erhöhte Sicher- t der ganzen Wehranlage, speziell dann, wenn sie weit fernt von der nächsten Siedlung oder dem Krafthaus liegt.

Das automatische Wehr regelt den Oberwasserspiegel der- genau, daß es möglich ist, den Stauspiegel so hoch als irgend lässig zu halten, was einer intensiven Ausnützung aller Wasser- ifte zugute kommt. Der Oberwasserspiegel wird trotz ver- derlichem natürlichen Zufluß, schwankendem Verbrauch d unregelmäßiger Abgabe des Oberliegers konstant erhalten.

Das automatische Wehr ist in bezug auf Geschiebefracht nstiger als ein anderes Wehr. Während beim festen Stau- rk ein vollständiges Auflanden im Oberwasser nicht zu ver- iden ist, besteht beim beweglichen Wehr die Möglichkeit, rch Absenken des Wasserspiegels ein Abschottern in gewissen enzen zu bewirken. Bei Eintreten höherer Wasserstände rd das Durchflußprofil für die Geschiebefracht selbsttätig igegeben.

Das umständliche Schützenmanöver, welches bei zahl- chen Vorgelegen stundenlang dauern kann, wird bei auto- tischen Anlagen erspart. Die ständige Bedienung der ht automatischen Verschlußkörper, durch Motor oder nschenkraft bewerkstelligt, wird stark entlastet und schränkt sich meist auf ein einziges Kontrollorgan.

Die zwangsweise Betätigung bei automatischen Anlagen, besondere bei den hydraulisch-automatischen Anlagen, ist eraus einfach, rasch und wegen der enormen dabei auftreten- n Kräfte auch absolut sicher durchzuführen. Die Typen draulisch-automatischer Wehre sind in dieser Hinsicht den Schützenwehren auch dann vorzuziehen, wenn sie nicht auf Vollautomatik eingestellt werden.

Die Anforderungen, welche man heute an eine automatische Konstruktion stellt, sind der Hauptsache nach die folgenden:

1. Das Wehr muß bereits auf geringe Wasserspiegelschwankungen reagieren;
2. soll es in seiner Hauptkonstruktion und Wirkungsweise ebenso wie in seiner Feinregulierung nichtsdestoweniger möglichst unempfindlich sein, damit
3. die Betriebssicherheit eine vollkommene und die gefahrlose Ableitung der Hochwässer gewährleistet ist;
4. Eis, Geschiebe und Schlamm dürfen der Wehrkonstruktion nichts anhaben können;
5. die Wasserverluste infolge Undichtheit müssen praktisch gleich Null sein;
6. die Wartung soll auf ein Minimum beschränkt, die Unterhaltungskosten möglichst niedrig sein;
7. das Abeisen und Abschottern des Stauraumes soll leicht und ohne große Wasserverluste durchführbar sein;
8. die Konstruktion selbst sowie der durch dieselbe bedingte Unterbau sollen sich in den Rahmen der Flußregulierung, Bewässerungsanlage, Schiffahrts-, Flößerei und Triftanlagen usf. gut einfügen und eine hydraulisch günstige Abflußform bilden. Das Wehr muß sich den Betriebserfordernissen gut anpassen und eine einfache Nachbettsicherung gestatten.

In der Erfüllung möglichst aller Bedingungen bei gleichzeitiger Wirtschaftlichkeit liegt das technische Problem. Im speziellen Fall wird man meist zwischen mehreren Konstruktionen zu wählen haben. Die folgenden Betrachtungen enthalten einige Hinweise zur Erleichterung dieser Wahl.

Die automatischen Wehrkonstruktionen lassen sich nach verschiedenen Gesichtspunkten einteilen. Etwa nach Art des Materials (Holz-, Holz-Eisen-, Eisen- und Eisenbetonkonstruktionen); nach dem kleinsten notwendigen Wasserspiegelunterschied zwischen Ober- und Unterwasser, beziehungsweise nach der festen Stufe in der Sohle, welche entweder für die Kinetik erforderlich oder für das Wehr überhaupt wünschenswert erscheint; nach dem Bereich der wirtschaftlich günstigen Ausführungsdimensionen, gemessen nach der Durchflußfläche, der beweglichen Stauhöhe oder der Durchflußbreite; je nachdem, ob die Wehre mit einfacher oder doppelter Stauwand versehen sind, usf. In diesem Aufsatz wird eine Unterteilung nach Art der Automatik durchgeführt.

Darnach lassen sich zwei große Gruppen unterscheiden. Zur ersten Gruppe gehören Wehre, bei welchen die selbsttätige Regulierung hauptsächlich mit Hilfe eines Gegengewichtes erzielt wird — während wir zur zweiten Gruppe solche Konstruktionen zählen wollen, deren Bewegung der Hauptsache nach durch hydraulischen Druck am Verschlußkörper selbst (Innendruck) hervorgerufen wird.

Zur ersten Art gehören die verschiedenen Formen der Ober- und Untergewichtsklappen, Hängeklappen, Segmentwehre, Aufsatzklappen und automatisierte Schützenwehre. Die Wehre der zweiten Art werden auch als hydraulische Wehre bezeichnet. Hierzu zählen vor allem die Dachwehre, Sektorwehre, Trommelwehre und Prismenwehre.

Diese Einteilung nach der Funktionsart ist in einigen wenigen Fällen vielleicht etwas willkürlich, dürfte aber doch

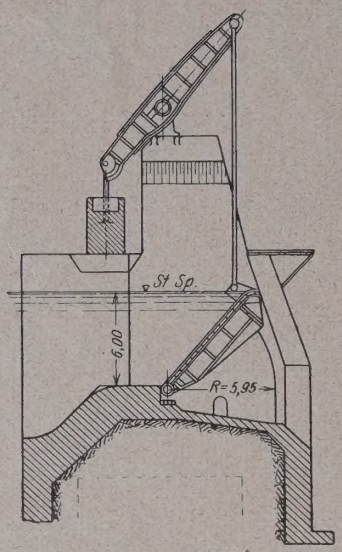


Abb. 1.
Obergewichtsklappe Tremp (Spanien) der Riegos y Fuerza del Ebró S. A.

am übersichtlichsten sein. Im folgenden werden nun der Reihe nach einige belangreiche Typen vorgeführt. Zunächst die Gegengewichtsklappen.

Die Obergewichtsklappe ist die meist verbreitetste und älteste Bauart des automatischen Wehres. Eine ganze Reihe von Firmen haben ihre eigenen, patentierten Typen, von welchen diejenigen der Stauwerke A.-G. (Zürich) von J. M. Voith (Heidenheim—St. Pölten), Huber & Lutz (Zürich), Ing. O. Sommer (Zürich-Paris) und Ransomes & Rapier Ltd. (London) besonders hervorgehoben werden sollen.

Abb. 1 zeigt den Schnitt durch die Obergewichtsklappe von Tremp, einer Ausführung der Stauwerke A.-G.

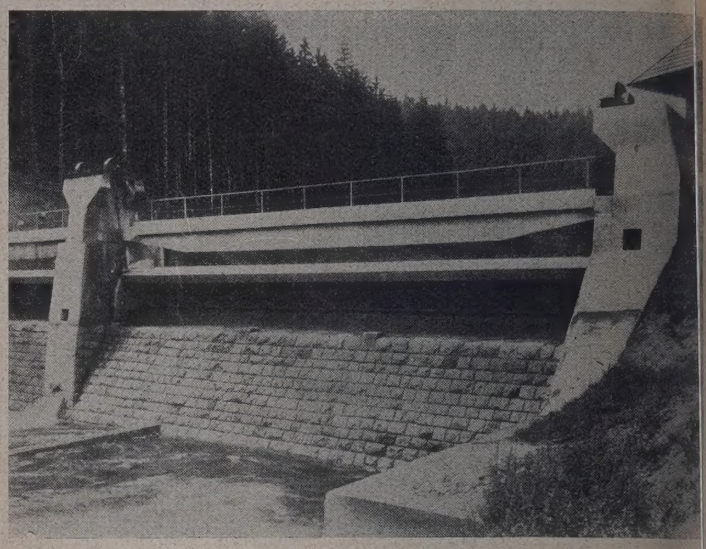


Abb. 3.
Obergewichtsklappe der Badischen Wasser- und Straßenbaudirektio Karlsruhe, Wehr des Murgwerkes. (Ausführung J. M. Voith.)

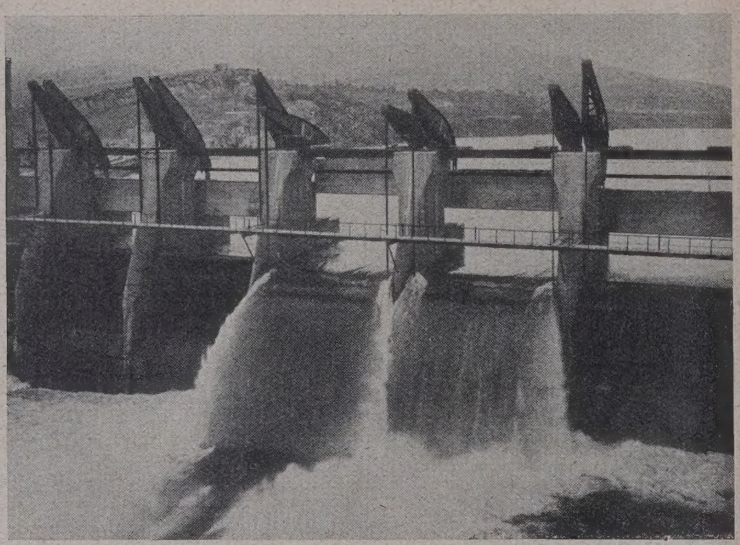


Abb. 2. Die Hochwasserentlastungsanlage von Tremp teilweise in Funktion. (Ausführung Stauwerke A.-G.)

Zur Hochwasserentlastungsanlage der 82 m hohen Talsperre von Tremp gehören sieben selbsttätige Klappen von je 10 m Breite und 6 m Stauhöhe, mit einer Gesamtkapazität von 2000 m³/sek. Hinter der Sperre sind 200 Millionen cbm Wasser aufgespeichert. Der bewegliche Staukörper wird durch eine im oberen Teile gebogene Klappe gebildet, die aus eisernen Bindern mit dazwischen eingebrachter Holzverschalung besteht. Die Klappe ist um eine horizontale, mit dem Unterbau fest verbundene Achse beweglich. Das Drehmoment infolge Wasserdruck und Eigengewicht wird mittels eines durchlaufenden Betongegengewichtes ausgeglichen. Die Form der Klappe, die Lagerung und Größenverhältnisse des Doppelhebels sowie die Gesamtanordnung des Verbindungsgestänges sind derart gewählt, daß in jeder Klappenstellung Gleichgewicht herrscht, falls das Stauziel im Oberwasser eingehalten wird. Die zwangläufige Bewegung wird bei dieser Art von Obergewichtsklappen mittels Windwerk (bei ausgelöstem Gegengewicht) zustande gebracht.

Abb. 2 zeigt die Anlage teilweise in Funktion.

Bei einer anderen Ausführungsform der Stauwerke A.-G. werden die Gegengewichte in Schächten geführt und erfolgt die Steuerung unter Mithilfe des Auftriebs, der entsteht, wenn sich bei Hochwasser die Schächte füllen. Die zwangläufige Bewegung geschieht dann in einfachster Weise durch Einlassen v Wasser in die Gegengewichtsschächte.

Die Obergewichtsklappen der Firma Voith sind d durch gekennzeichnet, daß ihre Tragseile über Rollen gefüh werden, welch letztere entweder auf Kugeln oder Wälzzapf gelagert sind. Die Verschiebung der Rollen ermöglicht die E zielung des Gleichgewichtes in allen Zwischenlagen. Die Klapp ruhen in Schneidenlagern, welche die Reibung praktisch a Null herabsetzen. Die durchgehenden Gegengewichte werden a Verbindungsstege in Eisen oder Eisenbeton ausgebildet. (Obe gewichtsklappen mit verstellbaren Rollen werden übrige auch von der Stauwerke A.-G. ausgeführt.)

Abb. 3 zeigt die Anlage Murgwerk mit zwei Öffnungen v je 20 m Breite und 1,50 m Stauhöhe.

Bei einer demnächst in Betrieb gehenden Obergewicht klappe der Firma J. M. Voith für die Mittlere Isar A.-G 8,70 × 3,50 m, sind vorgesehen: eine hydraulische Schwimme steuerung, elektrisch betriebene Steuerschützen und elek trisch heizbare Gleitflächen.

Die Obergewichtsklappe von Huber & Lutz i oben schneidenartig auf einen Stützträger gelagert, der m

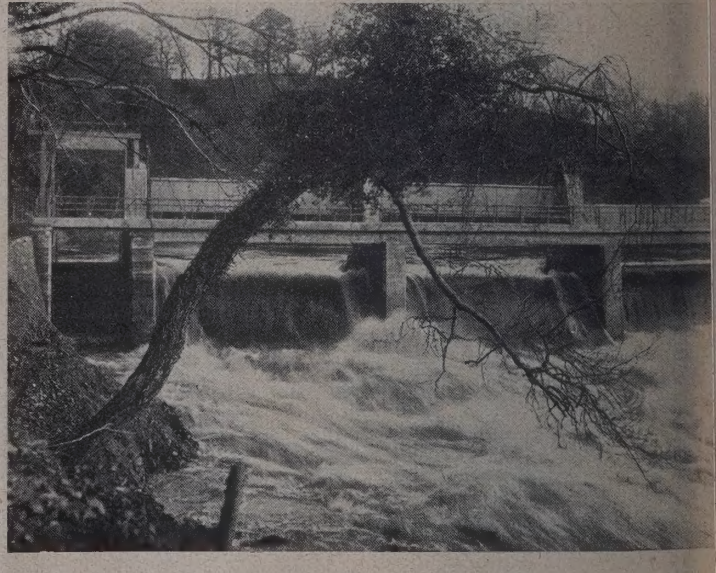


Abb. 4.
Obergewichtsklappe in der Clyde (Schottland) von Ransomes & Rapie Ltd. (London).

Zugstangen fest verbunden ist. Dadurch werden die bei en Klappen schwer belasteten seitlich auskragenden Dreh- en der Aufhängung vermieden. Das Gegengewicht läuft einer Kurvenbahn.

Die automatischen Klappen mit oberem Gegengewicht der Type Ing. O. Sommer sind dadurch charakterisiert, das Eisenbetongegengewicht an den Enden der Wälzhebel ppelhebel) direkt befestigt ist, wodurch eine besondere igkeit, Stabilität und Undeformierbarkeit erreicht wird. rtige Klappen wurden z. B. in Italien auf dem Staudamm herotto der Stadt Rom (drei Öffnungen von 16,8 m Licht- e und 2,5 m Stauhöhe) eingebaut und haben sich sehr bewährt. Als letztes Ausführungsbeispiel zeigt Abb. 4 automatische Obergewichtsklappen (Tilting Gates ge- t) in der Clyde (Schottland) nach Patent Ransomes apier Ltd. (London-Ipswich). Jede dieser Klappen 11,5 m Lichtweite und 2,5 m effektive Stauhöhe.

Die Obergewichtsklappen im allgemeinen eignen sich nders für verhältnismäßig schmale Durchflußöffnungen. te Wehre erfordern zur Vermeidung großer Durchbiegungen bedeutende Höhe des Versteifungsträgers am oberen Rand. Gewicht dieses Trägers wächst mit der Spannweite rasch und gefährdet unter Umständen Wirtschaftlichkeit des Systems. egen sind Obergewichtsklappen er dann zu empfehlen, wenn die höhe im Verhältnis zur Durch- breite groß ist. Die Pfeilerein- en sind mitunter beträchtlich, genügt ein niedriger, fester erbau. Obergewichtsklappen kom- in Frage, wenn der Unter- serspiegel bei Hochwasser ent- chend tief liegt, so daß keine lastung der Klappe möglich ist. Auch die Untergewichts- ppen sind vielfach patentiert. Staukörper wird durch eine schräg- ellte Abschlußtafel gebildet, an n Bindern die Hebelarme für die ncegewichte befestigt sind. Letz- spielen in einer Anzahl von nmern, die im festen Unterbau espart und durch Zwischen- de zur Auflagerung des Eisen- nkragträgers getrennt sind. (Bau- Voith, Abb. 5.)

Oder aber der Raum für das Gegen- icht ist gegen das Unterwasser h eine Eisenbetonwand abge- ossen, welche Konsolen als Auflagerung für die umgelegte ppe trägt. (Bauart Stauwerke A.-G. und Ing. Sommer.) beiden Fällen erfolgt die Regelung des Oberwasserspiegels ch die Veränderung des Hebelarmes des Balancegewichtes. Untergewichtsklappen sind meist mit hydraulisch zwang- igen Umlegevorrichtungen versehen. Durch Einleitung von sser in die Kammer, welche das Gegengewicht umgibt, wird Entlastung herbeigeführt und die Klappe legt sich um. Bei besonders hohem, festem Unterbau also etwa bei lwehren, ist die Möglichkeit vorhanden, eine Anordnung Verbindungsgestänge zu treffen, analog wie bei Ober- ichtsklappen. Abb. 6 zeigt eine Anordnung, wie sie in wegen ausgeführt wurde. Eine Ausführung derselben Art die Stauwerke A.-G. für den Wissota Dam geliefert. handelt sich hier um 13 Öffnungen von je 19,50 m Breite, m Stauhöhe und einer Gesamtkapazität von 2700 m³/sek. . 7 zeigt die Durchführung einer Druckstange in den Hohl- m des Wehres.

Die Untergewichtsklappe nach Huber & Lutz ist einem Stützträger versehen, dessen unteres Ende sich auf r vorgeschriebenen Bahn bewegt und dabei das Seil des

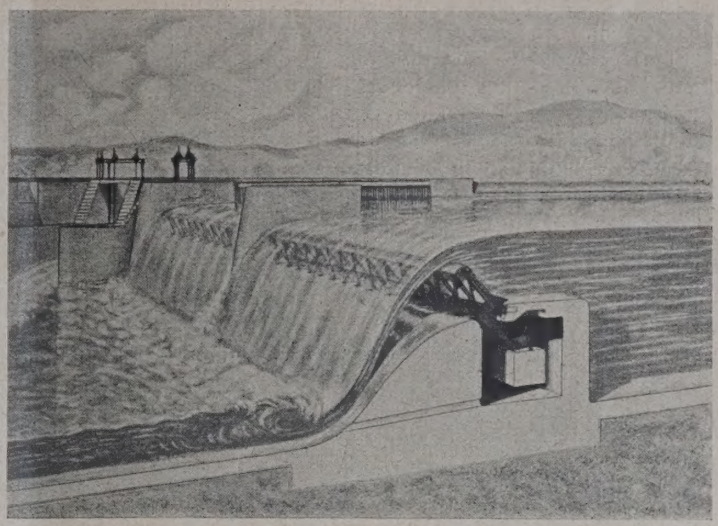


Abb. 5. Perspektivschnitt einer Untergewichtsklappe nach J. M. Voith.

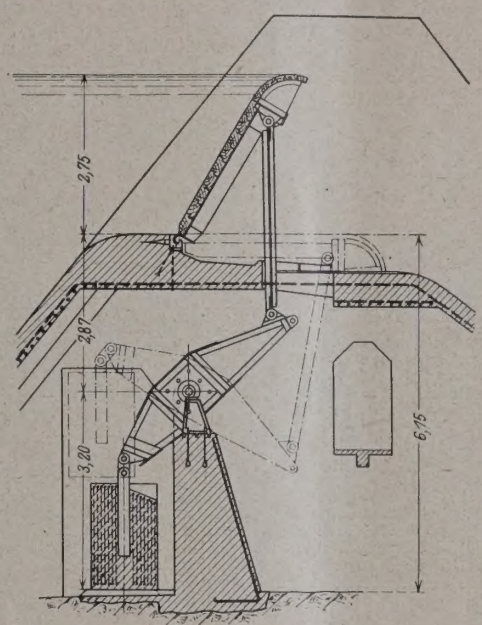


Abb. 6. Untergewichtsklappe mit Doppelhebel nach Patent Stauwerke A.-G. für die Aanot Kommunale Elektricitetswerk Norwegen.

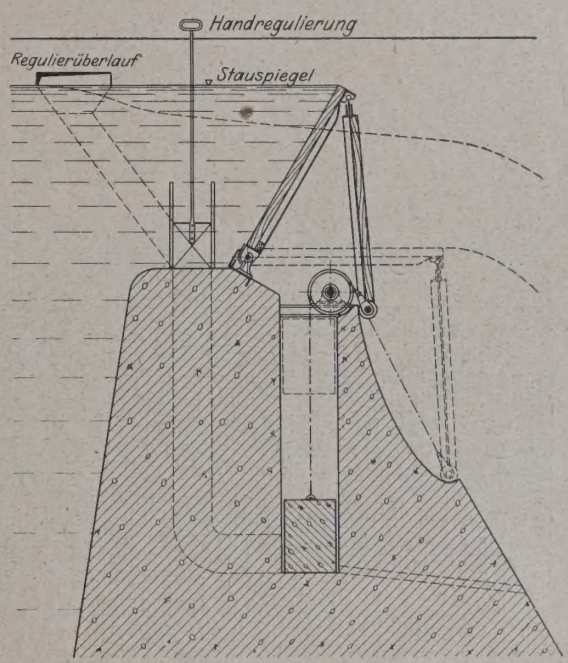


Abb. 8. Untergewichtsklappe nach Huber & Lutz.

Abb. 7. Einzelheit einer Untergewichtsklappe der Wisconsin Minnesota Light and Power Co. U. S. A. (Ausführung Stauwerke A.-G.)

Gegengewichtes mitnimmt. Das Wehr senkt sich automatisch, indem beim Ansteigen des Oberwasserspiegels der Wasserdruck auf die Klappe wächst und das Gegengewicht durch das dem Schacht zufließende Wasser Auftrieb erhält. Die Bewegung der Klappe erfolgt stoßfrei, entsprechend dem langsamen Steigen und Sinken des Wassers im Gegengewichtsschacht. Auf Abb. 8 ist das Schema der Type ersichtlich, wie sie u. a. auf der Staumauer Rempen (Schweiz) zur Ausführung gelangte.

Die Untergewichtsklappen im allgemeinen eignen sich für größere Breiten, da das Balancegewicht gleichmäßig über die ganze Klappenbreite verteilt angreift. Dagegen sind sie für größere Stauhöhen nur dann verwendbar, wenn der Unterbau von vornherein hierzu geeignet ist, wie etwa beim Hohlwehr. Sie verlangen einen hohen festen Unterbau, der etwa der eineinhalbfachen beweglichen Stauhöhe entspricht.

Die Klappenwehre können, so wie alle beweglichen Wehranlagen, mit heizbaren Gleitflächen ausgerüstet sein, die eine Bewegung auch während lang andauernder, heftiger Frostperioden gewährleisten. Die Heizung kann direkt oder indirekt, elektrisch mit Heißluft, oder mittels Koksöfen in Heizkammern der Pfeiler, vorgenommen werden.

Eine andere Art von automatischen Konstruktionen der ersten Gruppe sind die Hängeklappen. Diese sind dadurch charakterisiert, daß sie um eine horizontale Achse oberhalb des Stauspiegels drehbar sind. Stauwand und Drehachse liegen in einer Ebene.

Die Beauchezklappe wird des öfteren in Niederländisch-Indien ausgeführt. Der Wasserdruck auf diese Klappe wird durch einen Ballast ausgeglichen, der mittels fachwerkartiger Versteifungen gegen die lotrechte Stauwand drückt. Der Ballast

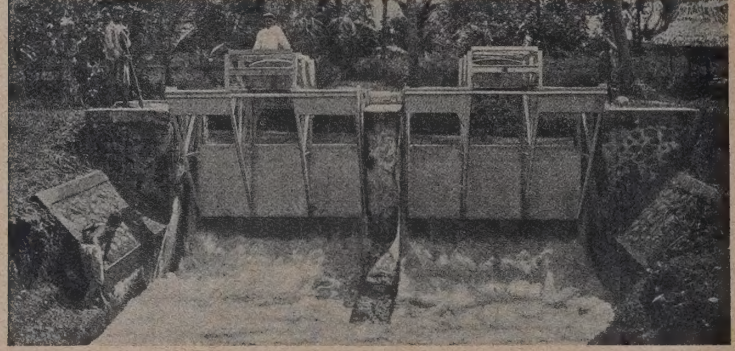


Abb. 9. Beauchezklappe in einer Bewässerungsleitung bei Poerworedjo (Java) der holländisch-indischen Regierung.

ist teils mit der Konstruktion fest verbunden (auf der Abb. 9 seitlich angeordnet), teils mittels Schraubenspindel (im mittleren Teil der Öffnung) verschiebbar, so daß eine Einstellung bei der Montage leicht durchführbar und eine Betätigung der Klappe von Hand aus innerhalb gewisser Grenzen bequem möglich ist. Die Konstruktion wurde auf Java in Bewässerungsleitungen sowohl in Holz, als auch in Eisen bis zu einer beweglichen Stauhöhe von 2,25 m ausgeführt. In Abb. 9 sind zwei Beauchezklappen von je 3 m Lichtweite und 1 m Stauhöhe in Funktion zu sehen.

Derartige Konstruktionen dürften sich für kleine und mittlere Durchflußflächen eignen, doch wird eine genaue Regelung des Oberwasserspiegels ohne besonderen Eigengewichtsausgleich kaum möglich sein. Überdies haben alle Hängeklappen den Nachteil, daß sie das Durchflußprofil nicht vollständig freigeben und sind deshalb nur in beschränktem Maße anwendbar.

Eine genauere Funktion der Hängeklappen kann durch Mithilfe eines Gegengewichtes erzielt werden, welches auf einer errechneten Kurvenbahn läuft. In diesem Falle ist es auch möglich, einigermaßen schwierige Aufgaben zu lösen. Beispielsweise zeigt Abb. 10 zwei Hängeklappen der Firma Pfletschinger & Komp., Wien, welche im Einlauf eines

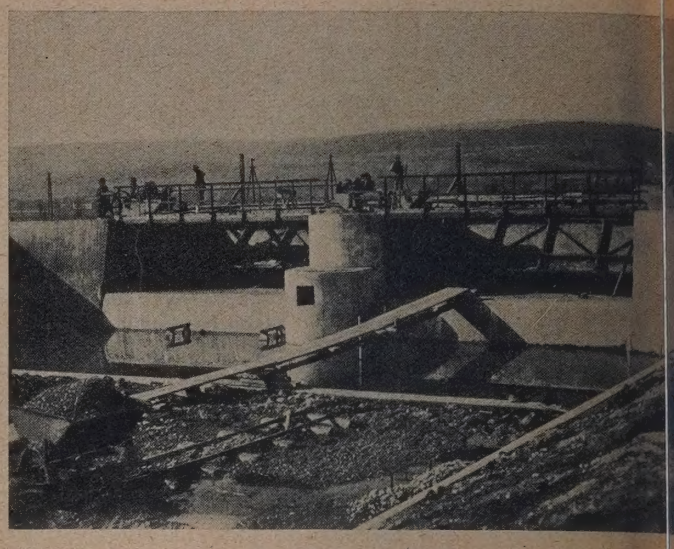


Abb. 10. Hängeklappe der Firma J. Pfletschinger & Komp. ... die Triestingregulierung des Nied.-Österr. Landesbauamtes.

Hochwassergrabens situiert sind und eine bestimmte K... sumtionskurve vorgeschrieben haben. Dieses Einlaßbauw... muß für Wasserspiegellagen bis zum normalen Stauspi... dicht schließen. Bei Überschreiten der Staukote läßt ... Klappe entsprechend dem Ansteigen des Oberwasserspie... immer mehr Wasser durch, bis schließlich bei einem ... wissen Außenwasserstand (Normal-Hochwasser) die vom ... schließenden Hochwassergraben gerade noch faßbare Du... flußmenge erreicht wird. Steigt nun das Hochwasser wei... dann hat sich die Klappe zu senken, damit auch weite... nicht mehr als die bestimmte, gegebene maximale Wasserme... hindurchgeht. Überdies waren entsprechend dem Aush... programm der Regulierung zwei verschiedene Maximal-Du... flußmengen gegeben, auf welche das Wehr einstellbar sein mu...

Die Aufgabe wurde mittels einer mit Ballast versehe... Hängeklappe gelöst, deren oberer und unterer Rand eine St... wand trägt. Bei Normal-Hochwasser liegt die Klappe nah... horizontal, bei Katastrophenhochwasser taucht sie wieder ... Die vorgeschriebene Kinematik wird durch ein Betonge... gewicht bewirkt, welches in einem Schacht auf graph... ermittelter Bahn läuft und bei Katastrophenhochwasser du... einströmendes Wasser Auftrieb erhält. Aus der festgele... Funktionsart konnten alle Elemente, wie: Gewicht des Balla...

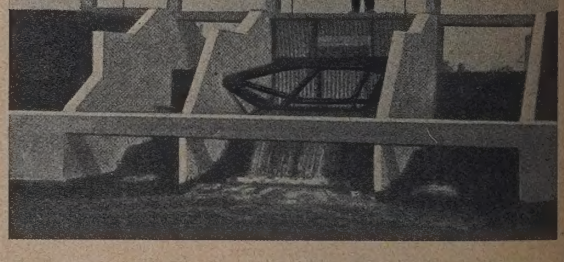


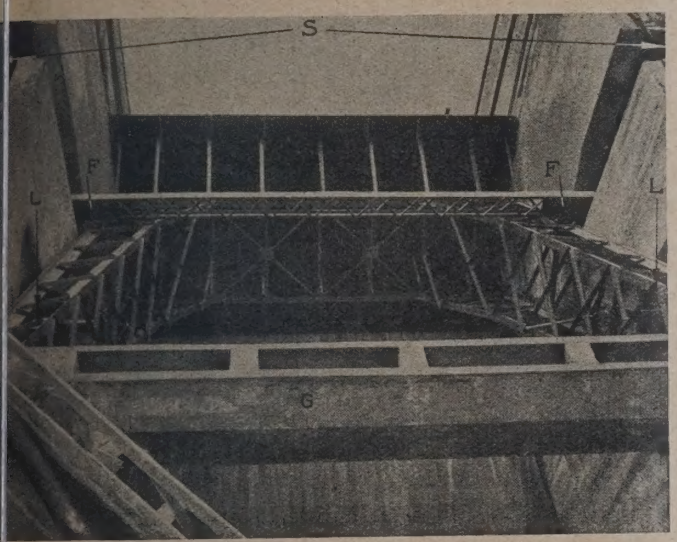
Abb. 11. Calco Segmentwehr der Crocker-Huffman Land and Water Co., Californien.

und des Gegengewichtes, sowie dessen Volumen und die Ba... desselben eindeutig bestimmt werden. Das erwähnte Beis... zeigt, welche komplizierte Automatik in der Praxis mitun... verlangt, aber auch gelöst werden kann.

Wir betrachten nun eine weitere Gruppe von automatisch... Wehren der ersten Art, die Segmentwehre, welche bei u... wie vor allem auch in Amerika (dort radial gates genan...

uerer Zeit sehr beliebt sind. Bekanntlich wird der Wasser- bei Segmentwehren auf zwei Wandlager übertragen und bei der Drehbewegung fast nur das Eigengewicht der Kon- tion zu überwinden. Das System ist vom statischen sowie odynamischen Gesichtspunkt aus sehr günstig und wurde utschland durch die Firma Eilers (Hannover-Herrenhausen) oßer Vollkommenheit entwickelt. Will man den Segment- hluß automatisch gestalten, dann schaltet man das Eigen- ht mittels Gegengewicht aus und bewirkt die Steuerung nunmehr leicht beweglichen Körpers durch Schwimmer dergleichen. Der Nachteil dieser automatischen Type ist der, daß eine feine selbsttätige Regulierung bei großen höhen wegen des Abflusses unter dem Staukörper er möglich ist und die Sohlendichtung nicht immer ein- frei gelingt.

In den Vereinigten Staaten, auf den hawaiischen Inseln, iederländisch-Indien und den malayischen Staaten werden Bewässerungszwecke die Calco automatic radial s der California Corrugated Culvert Co. Berkeley, Kali- en, sehr häufig verwendet. Abb. 11 zeigt eine Anlage, deren ere Verschlußkonstruktion (2,50 × 1,50 m) selbsttätig t. Die Konstruktionen sind leicht gestaltet, die Stauwand nfachster Weise aus Wellblechbelag hergestellt und der Ge- tsausgleich mittels eines durchlaufenden Betongegengewichts



12. Segmentwehr Tivoli der Societa Elettricita e Gas, Rom. (Ausführung Stauwerke A.-G.)

halb der Stauwand vollzogen. Die Regelung geschieht h einen Schwimmer, dessen Seil auf der Rolle jener durch- nden Welle befestigt ist, die auch die Rollen für das Gegen- cht trägt. Diese Type eignet sich zum Einbau in Kanälen kleinere Durchflußöffnungen.

Für größere Ausführungen sind die Typen der Stauwerke G. empfehlenswert. Abb. 12 zeigt ein automatisches Seg- twehr der genannten Firma von 12 m Breite und 5,50 m höhe nach Beendigung der Montage. Die Lager, um welche Konstruktion drehbar ist, sind mit den Wangenmauern fest unden und befinden sich an der mit L bezeichneten Stelle. Gegengewicht G verbindet die Enden der beiden seitlichen ben. In den Schächten S befinden sich die Schwimmer, n Bewegungen, durch den Oberwasserstand beeinflußt, mittels rungsgestänges F auf das Wehr übertragen werden. Dieses mentwehr wurde diesen Frühling in Betrieb gesetzt.

Bei der in Abb. 13 gezeigten Type der Stauwerke A.-G. lgt der Ausgleich durch zwei Gegengewichte, welche den hohen Schächten untergebracht sind und deren e an der zylindrischen Stauwand angreifen. Die Lager- per befinden sich am Ende der Streben, während die Rege- g analog der eben beschriebenen Type erfolgt. Das vor-

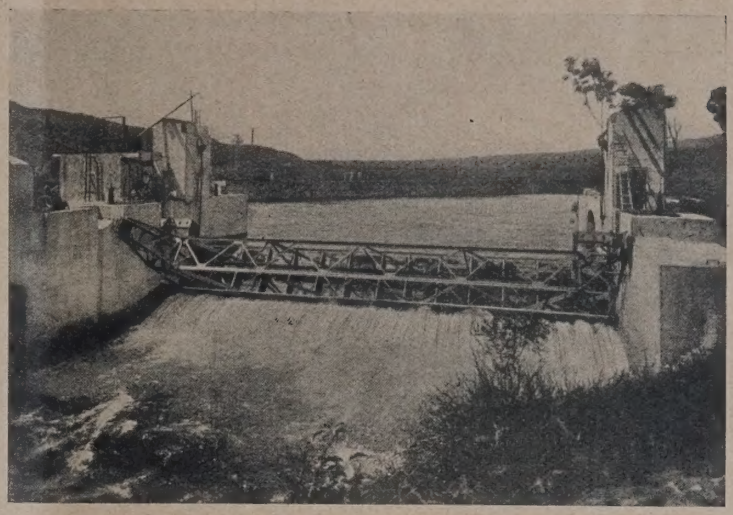


Abb. 13. Segmentwehr der Uruigawa Wasserkraftanlage Shizucka-Ken, Japan. (Ausführung Stauwerke A.-G.)

geführte Beispiel betrifft eine Konstruktion von 21,37 m Breite und 2,30 m Stauhöhe.

Die automatischen Segmentwehre nach Ing. O. Sommer halten den Stauspiegel durch eine Parallelogrammführung des Gegengewichtes konstant. Eine Wehranlage dieses Systems mit 4 m Stauhöhe befindet sich im Flusse Toce (Italien) auf 1400 m Seehöhe in Betrieb (siehe Abb. 14).

Die Segmentwehre im allgemeinen erfordern verhältnismäßig lange Pfeiler und wegen der auftretenden großen Geschwindigkeiten auch ein langes Nachbett, dagegen einen nur niedrigen, einfachen Unterbau und gestatten infolge der bedeutenden Konstruktionshöhen auch größere Breiten. Es

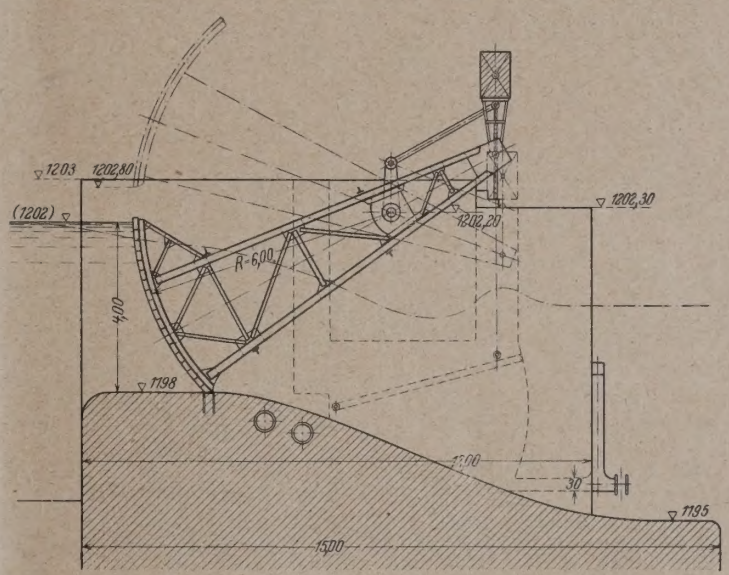


Abb. 14. Segmentwehr Cadarese (Italien) von Ing. O. Sommer.

wurden bereits Segmentwehre (nicht automatische) von 36 m Lichtweite und 5,5 m Stau durch die Eisenkonstruktionswerkstätte L. Eilers in Hannover-Herrenhausen für die Neckarstrombaudirektion zur Ausführung gebracht.

Die Lager befinden sich bei den automatischen Konstruktionen außerhalb des Wassers. Es sei ausdrücklich erwähnt, daß sich selbsttätige Segmentwehre auch aus dem Hochwasserspiegel heraus heben, also das Durchflußprofil vollkommen frei geben können. Sie sind besonders empfehlenswert in Wasserläufen, welche viel Geschiebe führen. Sie funktionieren, auch bei nur geringem Wasserspiegelunterschied, vollautomatisch. (Fortsetzung folgt.)

BERECHNUNG VON UNTER DEM EINFLUSSE VON DREHMOMENTEN STEHENDEN TRAGWERKEN.

Von Ingenieur Leopold Herzka, Wien.

Die Berechnung von Tragwerken, die unter der Wirkung eines Drehmomentes stehen, bietet keinerlei Schwierigkeiten, wenngleich die Ableitung immerhin etwas umständlich ist. Sie kann aber dann gänzlich unterbleiben, wenn die Ergebnisse für eine an der Stelle des Drehmomentes wirksame Einzelkraft schon vorliegen, da dann mit Hilfe der erstmalig von Dr. Schwätzer angegebenen Beziehung[1] zwischen der Wirkung einer Einzellast und der eines Drehmomentes diese Ergebnisse unmittelbar zur Bestimmung der Drehmomenteneinflüsse herangezogen werden können. Nachfolgend soll der Schwätzersche Satz, der scheinbar wenig Beachtung in Fachkreisen gefunden hat, kurz bewiesen und seine Anwendung an einigen Beispielen dargelegt werden.

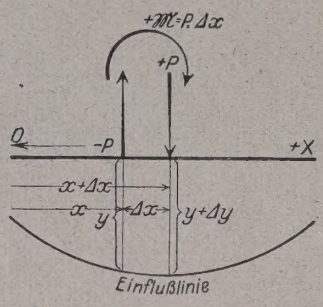


Abb. 1.

Auf einen beliebig gestalteten Träger wirke im Abstande $x + \Delta x$ von O die nach abwärts gerichtete Kraft P (Abb. 1); ihr zugeordnet sei der Einflußwert:

$$y + \Delta y = P\, f(x + \Delta x).$$

Der im Abstande x nach oben wirkenden Kraft P entspreche:

$$-y = P\, f(x);$$

durch Verbindung entsteht:

$$\Delta y = P\{f(x + \Delta x) - f(x)\}$$

oder:
$$\Delta y = P\, \Delta x\, \frac{f(x+\Delta x) - f(x)}{\Delta x}$$

Setzt man: $P\, \Delta x = \mathfrak{M}$ (Drehmoment),

$\Delta y_{lim} = y_{\mathfrak{M}}$ = Einflußwert des Drehmomentes $\mathfrak{M}$

und geht zur Grenze über, so gewinnt man:

(1) $$\underline{y_{\mathfrak{M}} = \mathfrak{M}\, f'(x).}$$

Diese Gleichung besagt: Aus dem Einflußwert $y = P\, f(x)$ für die Last P erhält man den entsprechenden Einflußwert $y_{\mathfrak{M}}$ für das Drehmoment $\mathfrak{M}$, wenn P durch $\mathfrak{M}$ und f(x) durch die erste Ableitung f'(x) ersetzt werden. Gl. (1) gilt bei dem angenommenen positiven Zählungssinn von x und gemäß der Ableitung für ein rechtsdrehendes Moment $\mathfrak{M}$; für ein linksdrehendes Moment $\mathfrak{M}$ ist dieses mit dem negativen Vorzeichen in die Gleichung einzuführen.

Bei symmetrisch gestalteten Tragwerken liefert die Summe bzw. die Differenz gewisser ausgezeichneter Einflüsse (Auflagerdrücke, Eckmomente) wesentlich einfachere Ausdrücke, vielfach sogar einen Festwert C; dann empfiehlt sich die Anwendung der Gl (1) auf die Summeneinflüsse; in letzterem Falle hat man daher:

$$y_A \pm y_B = \pm C$$

$$y_A \mp y_B = P\{f_A(x) \mp f_B(x)\}$$

und bei Einwirkung von $\pm \mathfrak{M}$ nach Gl. (1):

$$y_{A_{\mathfrak{M}}} \pm y_{B_{\mathfrak{M}}} = 0$$

$$y_{A_{\mathfrak{M}}} \mp y_{B_{\mathfrak{M}}} = \pm \mathfrak{M}\{f_A'(x) \mp f_B'(x)\}$$

somit endlich:

(2) $$y_{A_{\mathfrak{M}}} = \mp y_{B_{\mathfrak{M}}} = \pm \frac{\mathfrak{M}}{2}\{f_A'(x) \mp f_B'(x)\}.$$

Beispiele:

1. Für den unter der Last P stehenden, beiderseits eingespannten Träger seien die Einflußwerte gegeben. groß sind sie für ein linksdrehendes Moment — $\mathfrak{M}$ (Abb.

Mit den gewählten Bezeichnungen besteht bekanntlich:

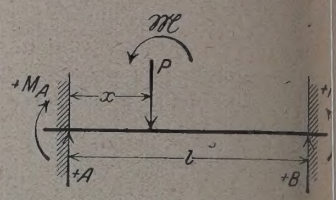


Abb. 2.

Für die Auflagerdrücke:

$$A = \frac{P}{l^3}(l - x)^2(l + 2x)$$

$$B = \frac{P}{l^3}x^2(3l - 2x)$$

bzw. $$A + B = P$$

$$A - B = \frac{P}{l^3}\left[l^3 - 6lx^2 + 4x^3\right].$$

Für die Einspannungsmomente:

$$M_A = -\frac{P}{l^2}x(l - x)^2$$

$$M_B = -\frac{P}{l^2}x^2(l - x).$$

Voraussetzungsgemäß ist nunmehr $\mathfrak{M}$ mit dem negativen V zeichen einzuführen; daher nach Gl. (2) für die durch $\mathfrak{M}$ zeugten Auflagerreaktionen:

$$A_{\mathfrak{M}} = -B_{\mathfrak{M}} = -\frac{\mathfrak{M}}{2l^3}\{-12lx + 12x^2\} = \frac{6\mathfrak{M}}{l^3}x(l - x)$$

und nach Gl (1) für die Einspannungsmomente:

$$M_{A_{\mathfrak{M}}} = \frac{\mathfrak{M}}{l^2}\{(l - x)^2 - 2x(l - x)\} = \frac{\mathfrak{M}}{l^2}(l - x)(l - 3$$

$$M_{B_{\mathfrak{M}}} = \frac{\mathfrak{M}}{l^2}\{2lx - 3x^2\} = \frac{\mathfrak{M}}{l^2}x(2l - 3x).$$

Diese Ausdrücke decken sich nach entsprechender Umformung mit jenen, die Dipl.-Ing. H. Weil im Heft 37 dieser Zeitschrift (1927) auf dem üblichen, aber etwas umständlichen Wege gefunden hat.

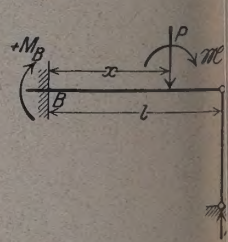


Abb. 3.

2. Für den bei B eingespannten, bei A auf einer Pendelstütze ruhenden Träger, seien die durch P erzeugten Einflußwerte gegeben. Sie sollen für ein recht drehendes Moment berechnet werden (Abb. 3).

[1] Statische Berechnung der eingespannten Bogenträger, Österr. Wochenschrift f. d. öffentl. Baudienst 1912.

Wird auf die Formänderung der Säule verzichtet, so ergibt sich für den Auflagerdruck:

$$A = \frac{P}{2\,l^3}\,x^2\,(3\,l - x)$$

und für das Einspannungsmoment:

$$M_B = -\frac{P}{2l^2}\,x\,(l - x)\,(2\,l - x),$$

woher nach kurzer Zwischenrechnung mit Hilfe Gl. (1):

$$A_{\mathfrak{M}} = \frac{3\,\mathfrak{M}}{2\,l^3}\,x\,(2\,l - x)$$

$$M_{B_{\mathfrak{M}}} = -\frac{3\,\mathfrak{M}}{2\,l^2}\left\{(1 - x)^2 - \frac{l^2}{3}\right\}$$

3. Der Zweigelenkrahmen (Abb. 4) stehe unter der Wirkung der horizontalen Einzelkraft P; die entsprechenden Einflußwerte A und H sind bekannt; ihre Größe ist für das Konsolmoment $\mathfrak{M} = P\,c$ (rechtsdrehend) anzugeben.

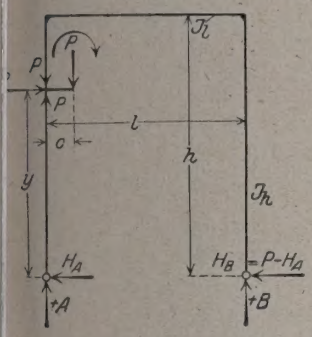


Abb. 4.

Man hat:

$$A = -B = -\frac{P}{l}\,y$$

und mit den Abkürzungen:

$$\nu = \frac{1}{1 + \frac{2}{3}\cdot\frac{h}{l}\cdot\frac{J_1}{J_h}},\quad \mu = \frac{J_1}{J_h}\cdot\frac{h}{l}$$

$$H_A = P\left\{1 - \left[\frac{1}{2}\left(\frac{y}{h}\right)(1 + \mu) - \frac{1}{6}\cdot\frac{y^3}{h^3}\,\mu\right]\nu\right\}$$

$$H_B = P - H_A$$

mit liefert Gl. (1):

$$A_{\mathfrak{M}} = -B_{\mathfrak{M}} = -\frac{\mathfrak{M}}{l}$$

An Punkte A kommt noch die Reaktion der Achskraft P zur Wirkung, so daß sich daselbst ergibt:

$$A_{\mathfrak{M}_{tot}} = A_{\mathfrak{M}} + P = P - \frac{\mathfrak{M}}{l} = P\left(1 - \frac{c}{l}\right)$$

ferner nach Gl. (1) und entsprechender Reduktion für den Horizontalschub:

$$H_{A_{\mathfrak{M}}} = -H_{B_{\mathfrak{M}}} = -\frac{\mathfrak{M}\,\nu}{2\,h}\left\{1 + \mu\left(1 - \frac{y^2}{h^2}\right)\right\}$$

4. In Abb. 5 ist ein fußeingespannter Rahmen dargestellt; die Ständer haben konstanten Querschnitt. Der Riegelquerschnitt folge dem Gesetze[2]:

$$y = 1 - (1 - n)\left(\frac{2\,x}{l}\right)^{2r}$$

Die Einmessung der Last P erfolge auf die Riegelmitte durch x; $n = \frac{J_m}{J_a}$, wobei J_m das Trägheitsmoment in Riegelmitte, J_a jenes nächst der Rahmenecke darstellen; 2 r ist eine Hochzahl, die je nach dem gewählten Trägeranlauf leicht zu bestimmen ist[3]. Die Freimachung des Rahmens ist aus Abb. 5a zu ersehen. Durch Spaltung der Einzelkraft in einen symmetrischen Kraftangriff $\frac{P}{2}, \frac{P}{2}$ mit den standunbestimmten Größen M und H (Abb. 5b) und in einen spiegelsymmetrischen Kraftangriff $\frac{P}{2}, -\frac{P}{2}$, für den nur nach ΔM Standunbestimmtheit besteht (H = o) (Abb. 5c), erhält man schließlich:

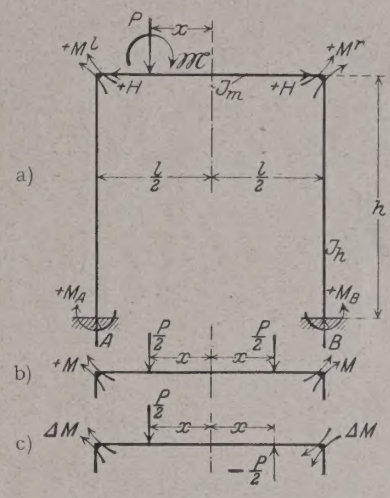


Abb. 5.

$$(3)\quad \begin{cases} M^l = M + \Delta M \\ M^r = M - \Delta M \\ H \end{cases}$$

Man findet (siehe den unter 2a genannten Aufsatz):

$$M = -\frac{P\,l}{4\left(2 + \frac{\mu}{k_3}\right)}\cdot\left(\frac{k_5}{k_3}\right)\left(1 - \frac{4\,x^2}{l^2}\right)$$

$$\Delta M = -\frac{P\,l}{8\left(1 + \frac{\mu}{k_4}\right)}\cdot\left(\frac{k_6}{k_4}\right)\left(\frac{2\,x}{l}\right)\left(1 - \frac{4\,x^2}{l^2}\right)$$

$$H = -\frac{3\,M}{2\,h}.$$

darin bedeuten:

$$\mu = \frac{J_m}{J_h}\cdot\frac{h}{l},\quad k_3 = 1 - \frac{1 - n}{2r + 1},\quad k_4 = 1 - \frac{3\,(1 - n)}{2r + 3}$$

$$\frac{k_5}{k_3} = \frac{1}{2r + 3}\left[3 + \frac{2\,r(2\,r + 1)}{2\,r + n}\right],\quad \frac{k_6}{k_4} = \frac{1}{r + 2}\left[2 + \frac{r\,(2\,r + 3)}{2\,r + 3\,n}\right]$$

Für konstanten Querschnitt (n = 1) gehen sämtliche k-Werte in die Einheit über.

Wirkt auf den Riegel ein rechtsdrehendes Moment, so ist der Gl. (1) wegen des von rechts nach links angenommenen positiven Zählungssinnes von x ein negatives Vorzeichen vorzusetzen. Nach kurzer Zwischenrechnung erhält man daher:

$$M_{\mathfrak{M}} = -\frac{2\,\mathfrak{M}\,k_5}{(2\,k_3 + \mu)}\left(\frac{x}{l}\right)$$

$$\Delta M_{\mathfrak{M}} = +\frac{\mathfrak{M}\,k_6}{4\,(k_4 + 6\,\mu)}\left(1 - \frac{12\,x^2}{l^2}\right)$$

$$H_{\mathfrak{M}} = -\frac{3\,M_{\mathfrak{M}}}{2\,h} = \frac{3\,\mathfrak{M}\,k_5}{h\,(2\,k_3 + \mu)}\left(\frac{x}{l}\right)$$

Mit Hilfe der Gl. (3) sind dann die Eckmomente $M^l_{\mathfrak{M}}$ und $M^r_{\mathfrak{M}}$ zu berechnen.

---

[2] a) Herzka, Die Berechnung des zweistieligen, symmetrischen Stockwerksrahmens für beliebigen Kraftangriff, Zeitschrift f. Betonbau 1912.
b) Herzka, Balken mit stetig veränderlicher Höhe, Der Bauingenieur. 1920.
c) Herzka, Berechnung von Rahmentragwerken aus Elementen stetig veränderlicher Höhe, Schweizerische Bauzeitung 1921.

[3] Herzka, Grundlagen für die Berechnung von Rahmen bei ungleichmäßiger Durchwärmung, Der Bauingenieur 1926.

WETTBEWERB FÜR DEN ENTWURF ZU EINER STRASSENBRÜCKE ÜBER DEN SÜDLICHEN TEI DES HAFENS VON KOPENHAGEN.

Von Prof. Dr.-Ing. K. Pohl, Berlin-Charlottenburg.

(Fortsetzung von Seite 493).

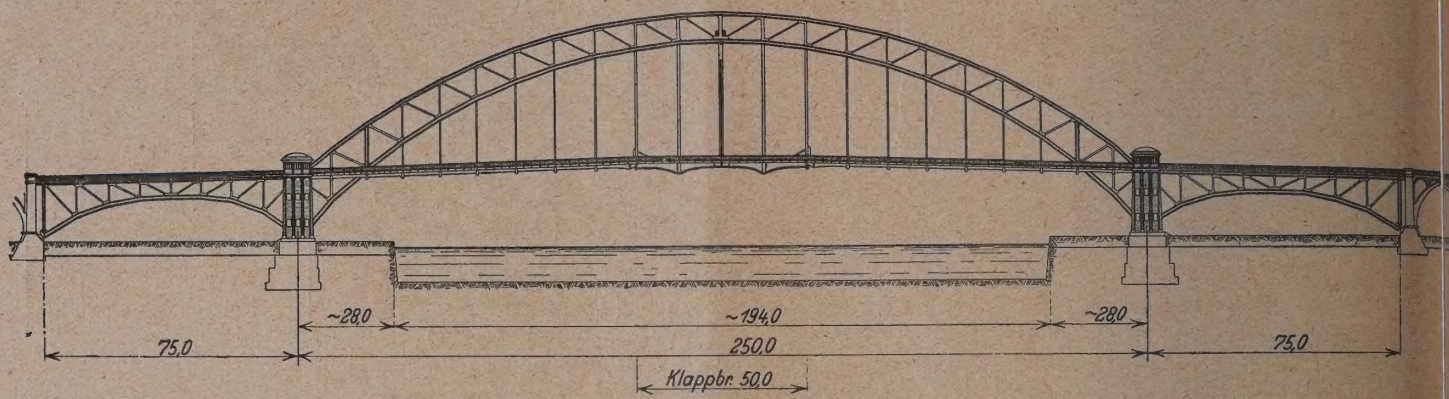


Abb. 46. Übersicht der Hafenbrücke.

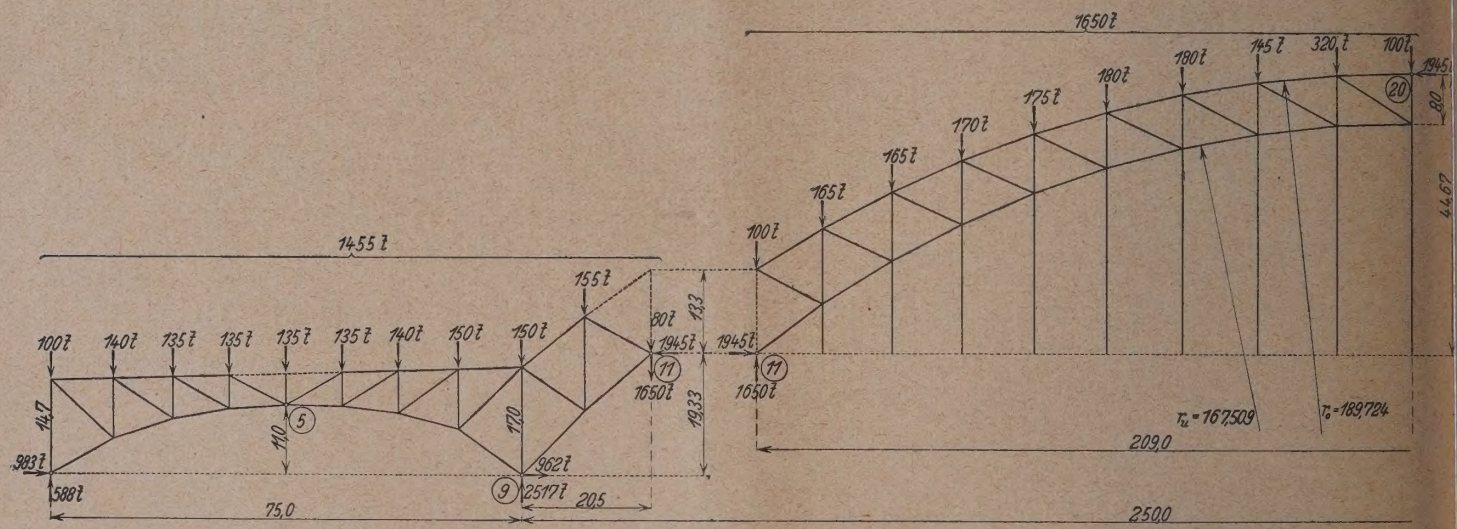


Abb. 47. Gleichgewichtszustand für Eigengewicht.

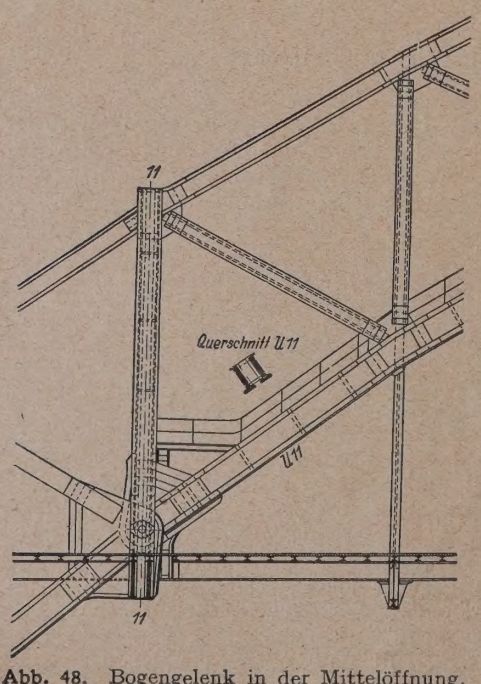


Abb. 48. Bogengelenk in der Mittelöffnung.

12. „Arcus insigne".

Verfasser: Rudolf Dick, Kriens bei Luzern, Schweiz.

Dieser sehr interessante Entwurf konzentriert die brückenbautechnische Leistung auf die Überbrückung des Hafens, wo ein gewaltiger eiserner „Bogen als Wahrzeichen" die ganze Hafenöffnung mit 250 m Spannweite übersetzt, Abb. 46. Die Uferpfeiler, die als monumentale Widerlager wirken sollen, enthalten die Aufzüge, die anschließenden Bogenöffnungen von 75 m Weite mit freier Bahn gehören statisch zum Gesamtsystem und schließen das eiserne Bauwerk ab. Die Rampenbrücken bestehen auf beiden Seiten aus Eisenbetongewölben, an die sich Dammschüttungen anschließen.

Das Tragwerk der Hafenbrücke ist eigenartig und zweckentsprechend gewählt. Die Seitenöffnungen sind Zweigelenkfachwerkbogen mit Kragarmen von 20,5 m Länge, die einen Zweigelenkbogen von 209 m Spannweite und 36,7 m Pfeilhöhe tragen, Abb. 47. Alle 3 Bogen sind mit Scheitelgelenken versehen, die erst nach der Aufstellung geschlossen werden sollen, so daß das Eigengewicht auf eine statisch bestimmte Konstruktion wirkt und die ersten unvermeidlichen Bewegungen der Widerlager ohne statische Wirkung sind. Die Seitenbogen bilden ein Widerlagerfachwerk, das durch den Kämpferdruck des Mittelbogens sehr günstig belastet wird, da z. B. für Eigengewicht keine lotrechten negativen Endauflagerkräfte auftreten. Es leuchtet ein, daß für eine Balkenbrücke ein derartiges Verhältnis der Längen von Kragträger, Kragarm und Schwebeträger unmöglich wäre. Abb. 47 stellt das Gleichgewicht der äußeren Kräfte für diesen Fall dar und gibt zugleich ein Bild von den gewaltigen Kräften, die hierbei zur Entfaltung kommen. Die großen Lasten in den Punkten 19 rühren von dem Gewicht der Klappenkonstruktion her. Abb. 48 zeigt einen Gelenkpunkt und den stärksten Bogenquerschnitt von 3530 cm² Fläche.

Die bewegliche Öff-
ng hat hier eine beson-
s interessante Ausbil-
ng gefunden, indem
Schiffsdurchlaß nur
ch Aufklappen eines
ls der Fahrbahnkon-
ıktion gebildet wird,
ei die bewegten
ssen keine Gegenge-
hte enthalten, um die
uptträger nicht unnütz
belasten, Abb. 49a—d.
diesem Zweck wird
Fahrbahn zwischen
Punkten 18 und 20
ch je 2 starke Längs-
ger getragen, die an
Punkten 19 durch
nders starke Hänge-
ngen genau ausgewogen
gehängt sind, so daß
Knotenpunkte 18 u. 20
ch Eigengewicht dieses
rbahnteiles nicht be-
et werden. Das innere
ppenende 20 ist an
r Hängestange mit Zwi-
engelenk aufgehängt,
äußere Ende bei 18 an
r drehbar gelagerten
ntriebstange befestigt.
Antriebsritzel, das
el- und Schnecken-
iebe und die Haupt-
iebswelle sind in den
nders stark ausgebil-
n äußeren Längsträ-
n der Felder 17—18
gert. Diese haben die
m von Winkelrahmen;
der Spitze der lot-
ten kurzen Schenkel
t ein Stab als „Lenker"
n dem Klappenträger.
geschlossenem Zu-
de beteiligt sich außer
Hängestangen 19 und
noch eine Verriegelung
18 an der Aufnahme
Verkehrslast. Diese
eht aus einem Pendel-
nen, Abb. 49c, der
der Achse des An-
ritzels aufgehängt ist
mit seinem Quer-
er in geschlossenem
ande unter die Klap-
spitze greift. Soll die
cke geöffnet werden,
wird eine Verriegelung
Fahrbahnmitte gelöst
der Pendelrahmen bei
nach außen gedreht.

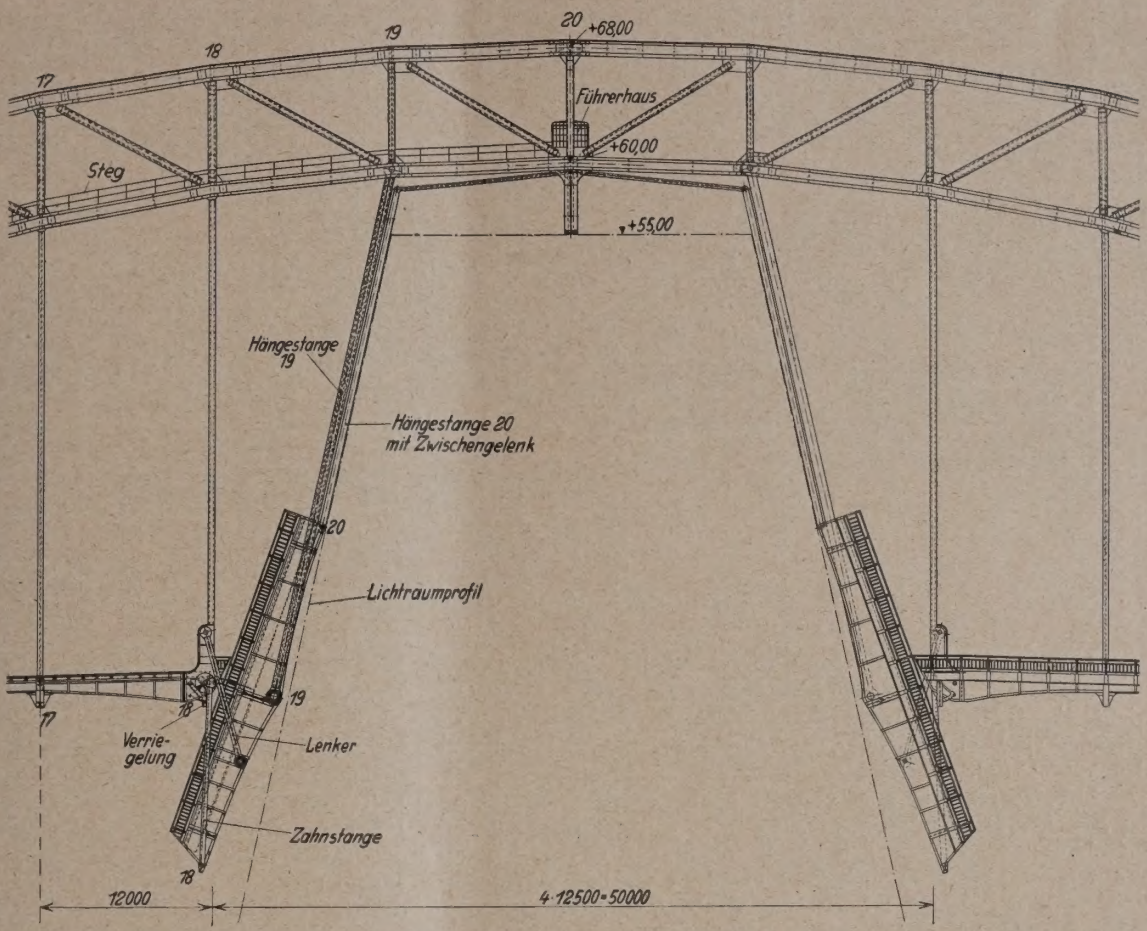


Abb. 49 a. Klappenfelder geöffnet.

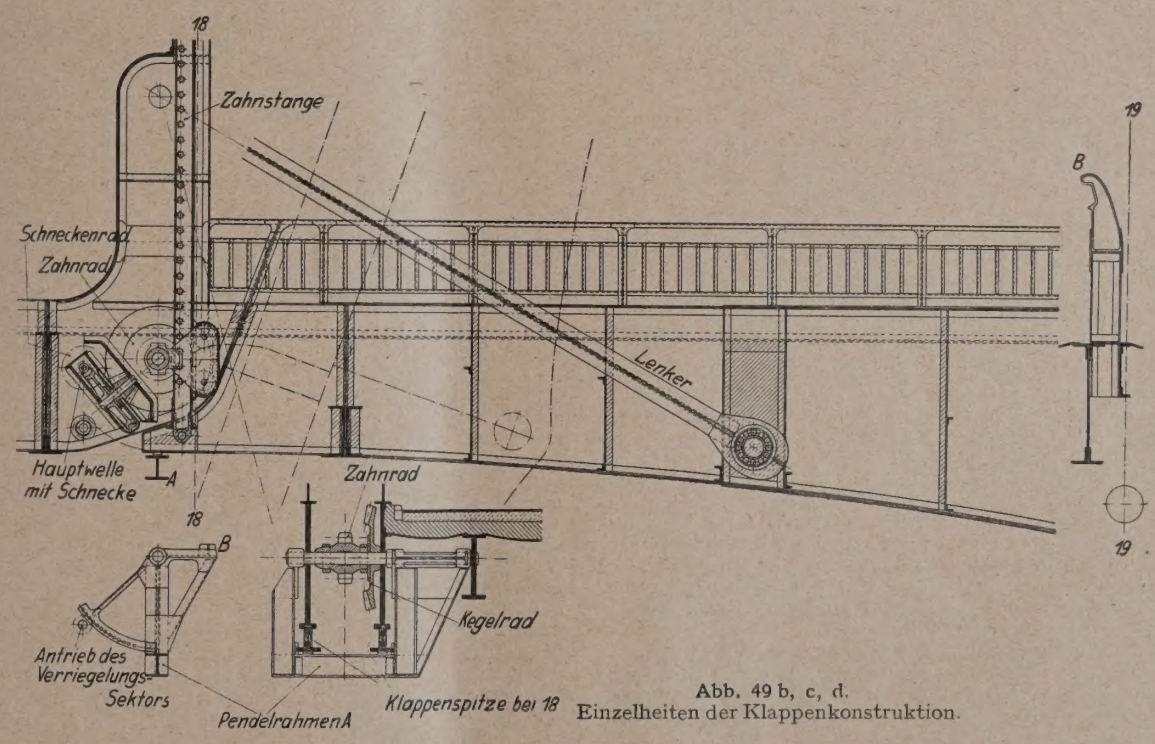


Abb. 49 b, c, d.
Einzelheiten der Klappenkonstruktion.

n drückt der Antrieb die Zahnstange und damit die Klappen-
ze abwärts; durch die Lenkstange, die einen Kreissektor mit
Mittelpunkt im oberen Endpunkt bestreicht und die Trag-
ge 19, die um ihren oberen Aufhängepunkt zur Seite
ingt, wird die Bewegung der Klappe zwangläufig. Hänge-
ge 20 nimmt eine geknickte Form an; dies wird dadurch
chtert, daß ihre drei Gelenke nicht in einer Graden liegen und vom Scheitel des Hauptträgers ein fester Stab bis zur Ordinate + 55 herabreicht, an dessen Ende zwei Federn die Hängestangen etwas zur Seite drücken. Ist die Endstellung erreicht, so wird der Pendelrahmen bei 18 wieder in die senkrechte Lage zurückgedreht, wodurch die Backe B, Abb. 49 c, unter eine an der Klappenkonstruktion befestigte hakenförmige Sperrklinke, Abb. 49 d, greift. In geöffnetem Zustande be-

finden sich die Klappen und Hängestangen grade außerhalb des vorgeschriebenen Lichtraumes. Die Gewichtsverteilung der Klappen, die Angriffspunkte der Tragstangen, des Lenkers und Antriebs sind so berechnet, daß der Schwerpunkt der bewegten Massen einen wagerechten Weg zurücklegt. Das Gewicht einer Klappe beträgt etwa 450 t. Alle Bewegungsantriebe sind elektrisch, das Führerhaus befindet sich im Brückenscheitel.

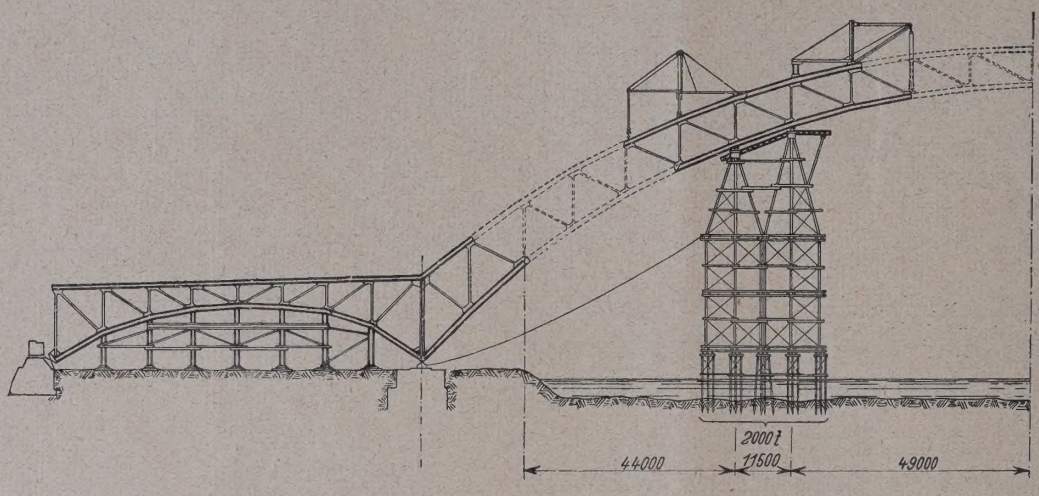


Abb. 50. Rüstungen und Aufstellung der Bogenträger.

Abb. 50 gibt ein Bild von der beabsichtigten Aufstellung der Brücke. Die Seitenöffnungen werden auf festen Rüstungen aufgebaut; für den großen Bogen sollen etwa in den Viertelpunkten zwei große Gerüstpfeiler errichtet werden, von denen ausgehend der Bogen gleichzeitig nach dem Kämpfer- und Scheitelgelenk hin frei vorgebaut werden kann.

Das Preisgericht mußte diesen Entwurf aus ähnlichen Gründen zurückstellen wie das Projekt GLAJ. Gerade bei dem hier sehr genau eingehaltenen Durchfahrtsprofil liegt die Gefahr nahe, daß die Brückenkonstruktion in geöffnetem Zustande durch Schiffe beschädigt wird, es sind daher Leitwerke anzuordnen, die bei der Wassertiefe und dem vorhandenen Baugrunde die Gestalt niedriger, aber breiter Pfeiler annehmen, wodurch der Vorteil der freien Hafendurchfahrt aufgehoben wird. Die Baukosten werden auf 11 Mill. Kr. berechnet, die gute technische Durcharbeitung wird anerkannt.

Schluß.

Der umfangreiche und interessante Wettbewerb hatte eine lebhafte Beteiligung gefunden. Es kann uns mit besonderer Befriedigung erfüllen, daß die deutschen Entwürfe fast sämtlich in erster Reihe standen, aber auch alle nicht mit Preisen ausgezeichneten Teilnehmer haben sich den Dank der Ingenieurwelt verdient, da sich in ihren Entwürfen zahlreiche gute Gedanken und Anregungen finden, die späteren Arbeiten zugute kommen und so mittelbar dem Fortschritt des Brückenbaues dienen werden. Allen Firmen und den einzelnen Entwurfsverfassern, die durch bereitwillige Hergabe der Unterlagen diese Besprechung ermöglichten, sei daher an dieser Stelle besonders gedankt. Ebenso möchte ich nicht unterlassen, dem Leiter des Kopenhagener Tiefbauamtes, Herrn Stadtingenieur Karsten, für seine freundliche Förderung bei der Besichtigung der Entwürfe im Rathause zu Kopenhagen und den städtischen Ingenieuren, Herren cand. polyt. Hurwitz und Mölle, meinen besten Dank auszusprechen, welche mir durch ihre technischen und Sprachkenntnisse bei der Durchsicht der Entwürfe und der Beschaffung der Unterlagen wertvolle Unterstützung zuteil werden ließen.

Über die Ausführung des großen Werkes ist bisher Näheres nicht bekannt geworden.

KURZE TECHNISCHE BERICHTE.

Eine neue zweigeschossige Klappbrücke bei New York.

Über den 21,34 m breiten, 5,80 m tiefen „Flushing Creek" hat das New-Yorker Stadtbauamt (Department of Plant und Structures) eine zweigeschossige, eiserne Klappbrücke gebaut, deren eigenartige Gründungsarbeiten interessante Einzelheiten aufweisen.

Die zweiarmige Klappbrücke dient mit ihrem Oberdeck zur Aufnahme von drei Hochbahngleisen und mit ihrem Unterdeck zur Überführung der 13 m breiten, von je zwei 2,79 m breiten Fußwegen begrenzten Fahrbahn der Roosevelt Avenue (Abb. 1 und 2). Durch die schräge Überführung (42°) ergibt sich eine lichte Öffnung von 49,40 m und ein Abstand der festen Drehachsen der beiden Klappen von 64,60 m. Die zur Zeit auffällige Bevorzugung von Klappbrücken mit festen Drehachsen in den Vereinigten Staaten von Amerika erklärt sich wohl in erster Linie aus der Scheu vor den größeren Kosten der Unterhaltungsarbeiten bei Systemen mit beweglichen Drehachsen. Durch das fortwährende Öffnen und Schließen läßt sich der ungünstige Einfluß der dynamischen Wirkungen von so großen, beweglichen Massen nicht dauernd beseitigen.

Verfasser kennt aus eigener Anschauung einen Fall, bei dem die tragenden Zahnstangen einer bei der Baltimore- und Ohio-Eisenbahn nur wenige Jahre im Betrieb befindlichen Eisenbahnklappbrücke nach dem System Scherzer (Abrollbrücke) trotz kräftigster, konstruktiver Durchbildung infolge starker Deformationen mehrmals völlig erneuert und auch verstärkt werden mußte, was nur mittels schwieriger Schweißarbeiten möglich war.

Der eiserne Überbau ist der jetzt allgemein übliche und weist keine Besonderheiten auf. Die vier 7,77 m hohen, insgesamt 46,08 m langen Fachwerkhauptträger lagern während des Bewegungsvorganges auf 2,50 m langen Walzen aus Schmiedestahl von 7,11 cm Dmr. in der Achse des Untergurtes. Im Ruhezustand erfolgt die Auflagerung auf einem vorgeschobenen Lager unter einem besonderen, heruntergezogenen Gurt und einem am rückwärtigen Ende des Kragarmes gelegenen Auflager für die negativen Drücke. Dieser zweite Untergurt dient gleichzeitig zur Befestigung der Zahnstange, in die das Antriebsritzel des Bewegungsvorgeleges greift; vier 80-PS-Motoren öffnen bzw. schließen die Brücke in je 45 Sekunden. Die Übertragung der Auflagerkräfte des Drehzapfens, sowie des eben erwähnten vorderen Lagers auf die eisernen Roste im unteren Teil des Fundamentes erfolgt durch eine teilweise einbetonierte, eiserne Stützkonstruktion; bei den hinteren Auflager sind Zuganker vorgesehen. Die fast durchweg doppelwandig ausgebildeten Fachwerkstäbe der Hauptträger gehen aus Abb. 1 hervor. Es ist sowohl ein oberer, wie ein unterer K-förmiger Windverband in beiden Fahrbahnebenen angeordnet. Um eine möglichst leichte Abdeckung zu erhalten, sind die Eisenbahnschwellen direkt auf die Längsträger des Oberdecks gelagert. Ebenso besteht die Fahrbahn der Straße aus einem Belag von 12 cm dicken Bohlen mit darüber liegendem, 7½ cm hohen Holzpflaster, der Fußweg aus einer einfachen Lage 4½ cm dicker Bohlen. Die lichte Höhe der Straßenfahrbahn beträgt 4,30 m. Vier Längsträger der unteren Fahrbahn sind stark genug ausgebildet, um zwei Gleise einer zukünftigen Straßenbahn aufnehmen zu können. Die gegenseitige Verriegelung in den Obergurten der beiden Kragarme in geschlossenem Zustand zur Aufnahme von Querkräften aus den beweglichen Lasten erfolgt durch ein elektrisch angetriebenes Schloß, dessen Einzelheiten aus Abb. 3 hervorgehen. Der kleine 1 PS-Drehstrommotor schiebt, an einem Vorgelege angreifend, ein durch starke Federn zurückgehaltenes, konisch endendes Verschlußstück in ein entsprechend ausgearbeitetes Führungsstück in dem Obergurt der anderen Brückenklappe. Das Verschlußstück besteht aus sechs, je 3,5 cm dicken Blechen. Die Verriegelung am rückwärtigen Klappenende erfolgt in normaler Weise durch ein ausklappbares Stelzenlager. Das unter der Straßenfahrbahn in der ganzen Brückenbreite durchlaufende Gegengewicht besteht aus einem Betonkörper, der durch Fachwerkträger armiert und mit Öffnungen versehen ist, die zum Ausbalanzieren des Kragarms mittels beliebig einschiebbarer, kleiner, gußeiserner Blöcke dienen (30×15×9 cm).

Sämtliche Bewegungsvorgänge r beiden Klappen, Brückenver- ılüsse — sowohl zwischen den appen, wie an ihren landseiti- n Enden — Eisenbahn- und hiffahrtssignale und der Fahr- hnschranken werden von einem, ı östlichen Widerlager vorge- ıenen Beobachtungsturm aus ge- ıuert. Die einzelnen Bewegungs- rgänge sind wie üblich in eine rartige Abhängigkeit voneinander ıracht, daß sie nur in ganz be- mmter Reihenfolge vor sich ıen können.

Die schwierigen Fundie- ngsarbeiten der im Fußquer- ınitt 29,26 × 36 m großen Wider- ger hatte Verfasser Gelegenheit besichtigen. Jedes Widerlager thält gleichzeitig die Kammer, lche den rückwärtigen Teil der appe beim Öffnen aufnehmen d absolut wasserdicht hergestellt rden muß. Der unter Wasser findliche, sehr weiche Ton- und hlammboden ließ eine normale ngedammbauweise mit Auspum- n der Baugrube nicht zu, so daß, ı eine bei so großen Abmessungen ch nicht leichte, pneumatische ündung zu vermeiden, zu einer, weit mir bekannt, erstmalig an- wandten, kombinierten Fange- mm- und offenen Senkkasten- thode gegriffen wurde.

Um die Baugrube wurde zu- t eine 30 cm dicke hölzerne, un- rsteifte Spundwand geschlagen, f jeder Seite etwa 990 m größer das eigentliche Fundament. nerhalb derselben konnte dann r Bodenaushub ohne ein Nach- schen des Kanalbodens be- chten zu müssen, mit Greif- ggern unter Wasser (etwa 9000 m³ Widerlager) stattfinden und zwar 11,50 m unter Mittelwasser. bb. 4.)

Zur Auflagerung der Funda- ntplatte mußten nun 1300 chtenholzpfähle, etwa 6—11 m ıg, von 15—30 cm Dmr. mit lfe von druckluftbetriebenen, ppelt wirkenden Unterwasser- mmbären (Abb. 5) in etwa cm Abstand geschlagen werden. der Bär hatte ein Eigengewicht n 5,9 t und führte 115 Schläge n rd. 3000 mkg) in der Minute s, so daß als Höchstleistung 107 ähle in 8 Stunden gerammt wer- n konnten. Der Bär, dessen ıssenseiten, um den geringsten iderstand unter Wasser zu bieten, glichst glatt ausgeführt werden, stand aus einem oberen, doppelt rkenden Dampf- und einem un- en Luftdruckzylinder (Abb. 5a d b). Der obere Arbeitszylinder rde mit Dampf von 7,5 atm erdruck betrieben. Der untere linder hatte das Eindringen von asser, vor allem zwischen Schlag- lzen und -platte während des mmvorganges zu verhindern und beitete durchschnittlich (je nach r Wassertiefe) mit 1,7 atm Über- uck. Die doppelte Wirkung des eren Zylinders auf den 1600 kg egenden Schlagbolzen (Abb. 5c; llhöhe rd. 50 cm) ermöglichte t die bei dem elastischen Boden orderliche, große Schlagzahl je nute. Da der unterste Teil des ren, die Schlagplatte oder -haube, uernd auf dem Pfahl auflag, fiel ßer zwei schwachen Führungs- sten, jegliches Rammgerüst zum

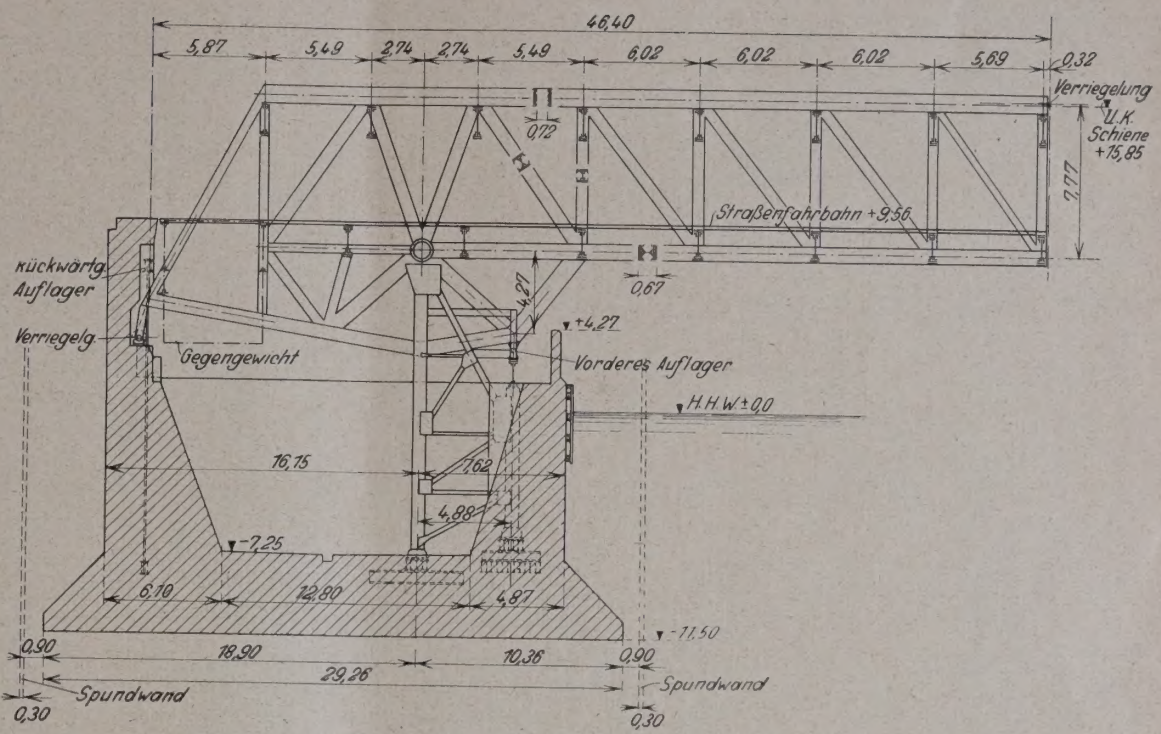


Abb. 1. Westliche Brückenklappe. Längsschnitt.

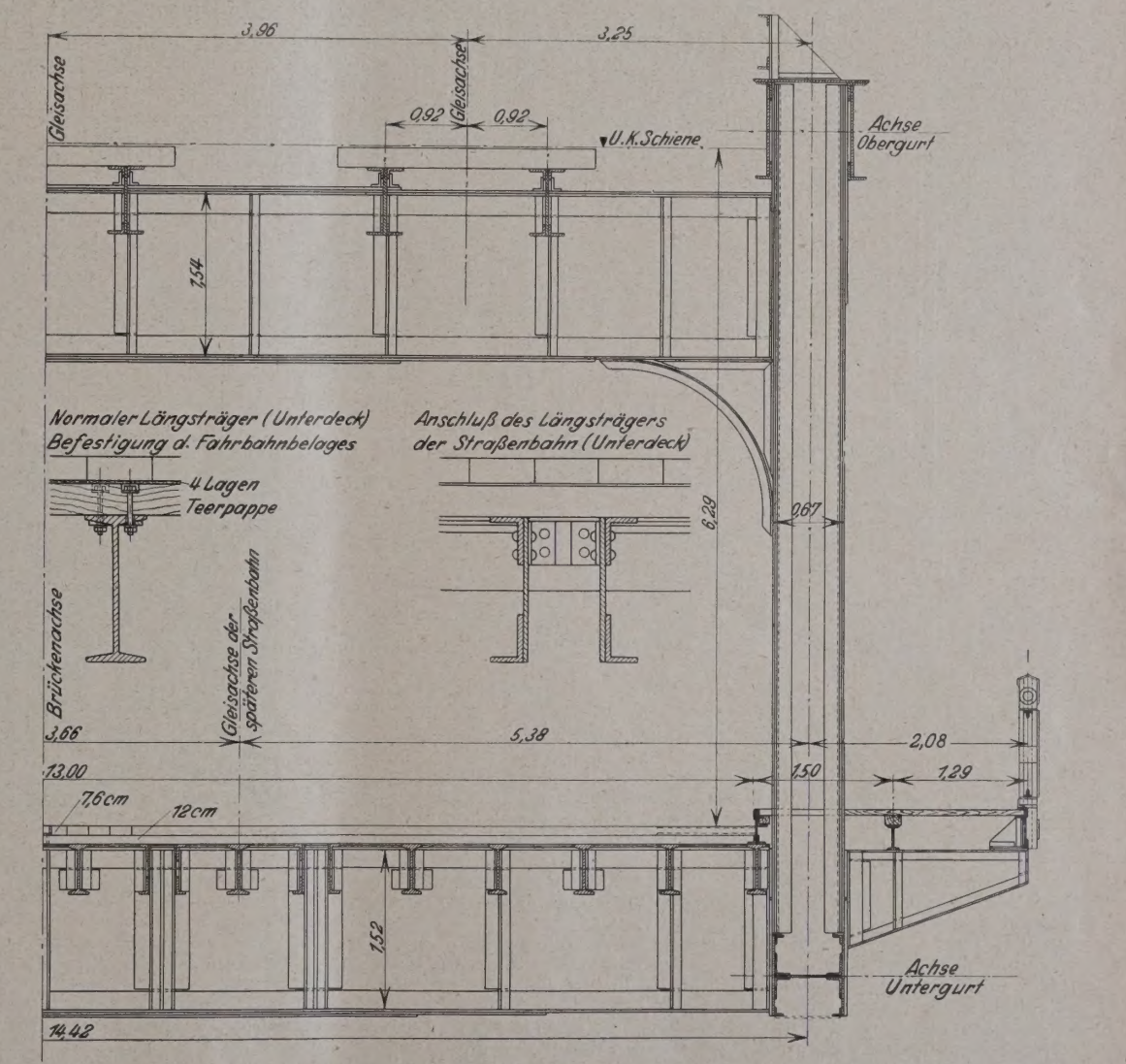


Abb. 2. Querschnitt.

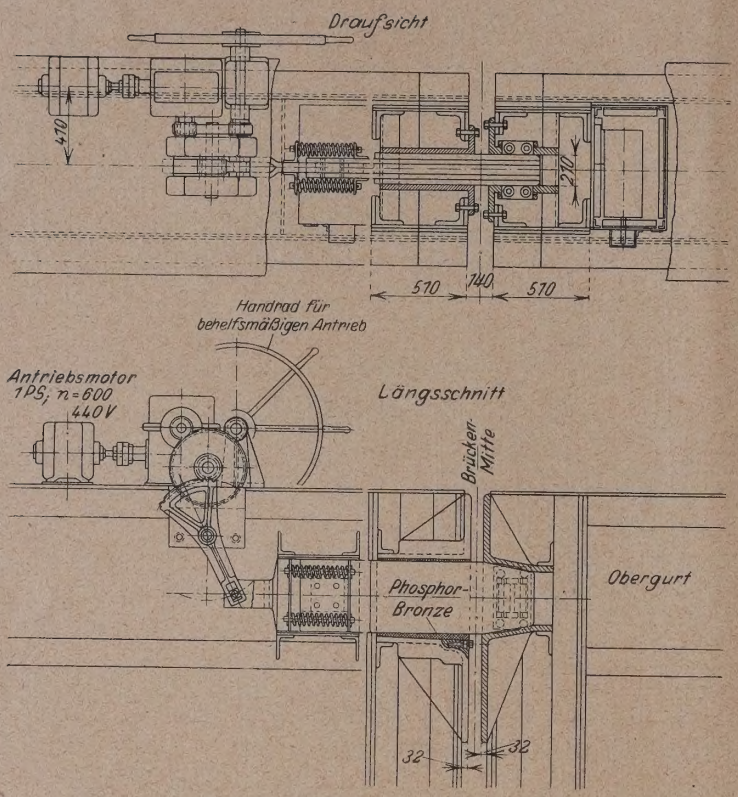


Abb. 3. Einzelheiten der Verriegelung in Brückenmitte.

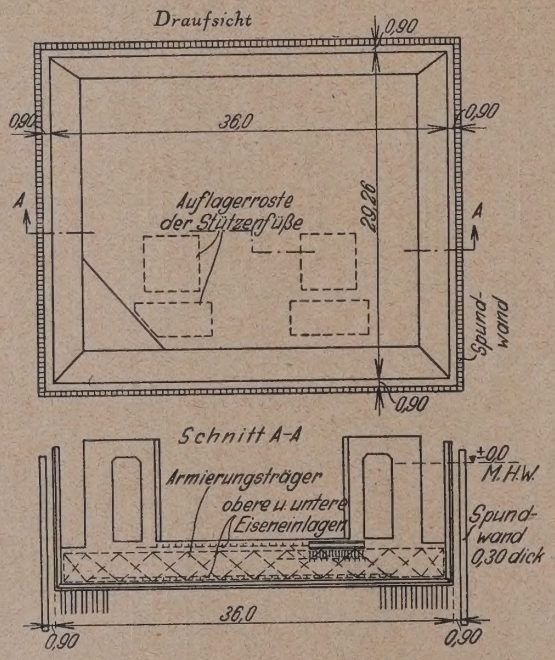
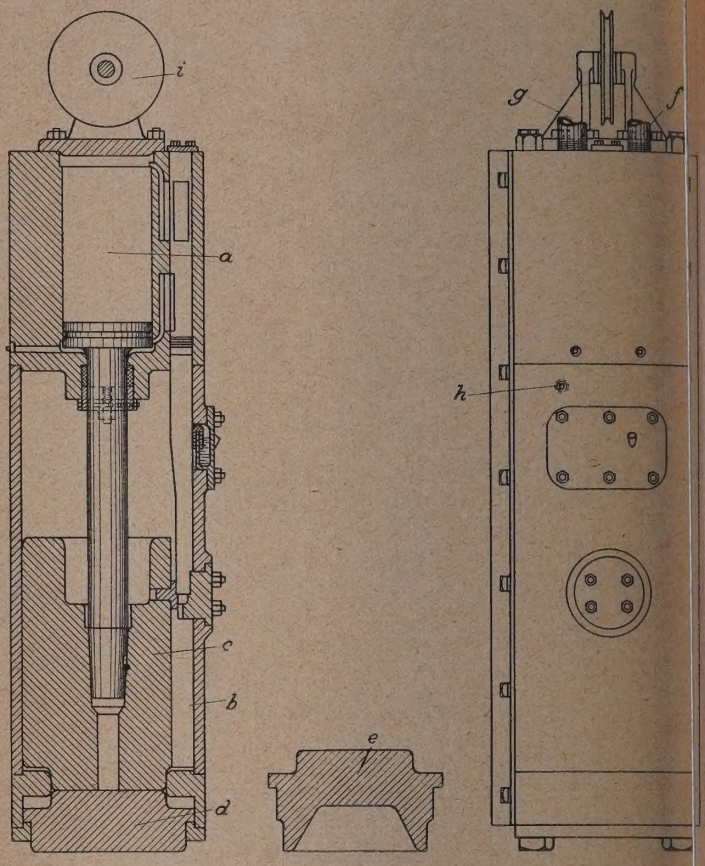


Abb. 4. Anordnung der Baugrube.

Hochziehen des Bären und auch eine besondere Pfahlhaube fort. Der Hauptvorteil lag in dem geringeren Holzverbrauch, da der Verlust durch das Absägen des oberen Pfahlteils, dem besten Holz, auf ein Geringstmaß beschränkt werden konnte.

Es sei hier nebenbei noch erwähnt, daß diese Rammbären für alle Arten von Ramm- und Zieharbeiten auch über Wasser verwendet werden können, wobei der untere Luftdruckzylinder nicht benutzt wird; ferner erübrigt sich bei leichteren Ausführungen dieser Art Rammbären jegliches Führungsgerüst, da ein einfacher Derrick, z. B. bei Spundwänden, den Bär auf die jeweils zu rammende Bohle aufsetzt.

Die Pfähle wurden so weit eingerammt, daß sie etwa 27 t Last je Pfahl aufnehmen konnten. Das Absägen der Pfähle unter Wasser in der genau erforderlichen Höhe geschah mit Hilfe einer Kreissäge (1,07 m Dmr.), die durch Holzfachwerkträger gestützt wurde, welche



a Oberer Dampfzylinder.
b Unterer Luftdruckzylinder.
c Schlagbolzen.
d Auswechselbare Schlagplatte für ebene Pfahlköpfe.
e Auswechselbare Schlaghaube für konische Pfahlköpfe.
f Anschlußrohr für Dampfzuführung schlauch.
g Anschlußrohr für Dampfauspu schlauch.
h Luftzufuhröffnung.
i Aufhängerolle.

Abb. 5. Unterwasser-Rammbär.

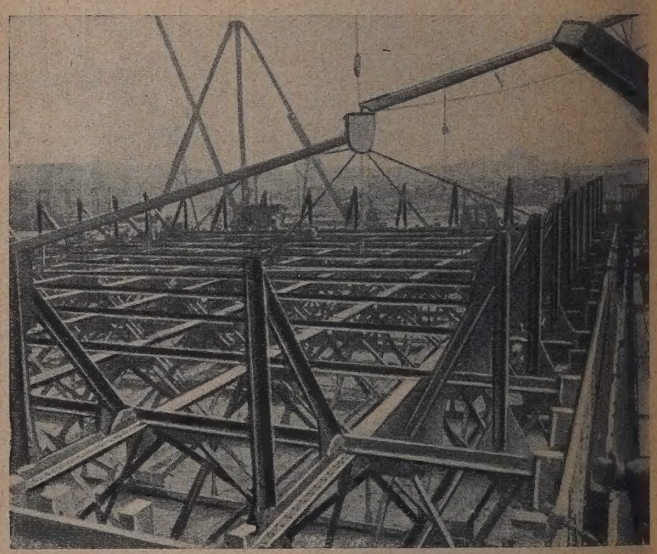


Abb. 6. Beginn des Absenkens durch Gießen der Betonsohle. (Armierungsträger fertig montiert.)

auf der, um den Fangedamm gebauten Arbeitsbühne liefen. Taucher mußten diese Arbeit dauernd überwachen. Beim Absägen betrug die Höchstleistung 100 Pfähle in einer Achtstundenschicht.

Jetzt konnte der untere Teil des Senkkastens, der hölzerne Boden eingeschwommen werden. Dabei mußte der 2,29 m betragende Flut unterschied ausgenutzt werden, um die einzelnen Bodenteile des Senkkastens durch eine, Niedrigwasser nur wenig überragende Öffnung des Fangedammes einbringen zu können. Auf dem verhältnismäßi

innen Holzboden wurden nun die sernen Fachwerkträger montiert, die nerseits den unteren Teil des Senk-stens, also auch den Holzboden aus-eiften, andererseits die Armierung r die rd. 4,25 m dicke Fundament-tonplatte unter der Brückenkammer ldeten. Außerdem war in der Platte ne kräftige, obere und untere, kreuz-eise Armierung vorgesehen. In dieser ndamentplatte mußten die vorher schriebenen Unterlagsroste zur Auf-hme der rd. 21 000 t betragenden esamtauflast eingebettet werden ergl. Abb. 4). Es sind elf 27,74 m nge, 2,95 m hohe Hauptträger in ichtung der Brückenachse und neun ,40 m lange, 2,54 m hohe, winkel-cht dazu stehende Träger für diese rmierung vorgesehen (Abb. 6). Nun nnte das Gießen der Betonsohle ischungsverhältnis 1:2:4) beginnen. eichzeitig mußten die seitlichen, gen das Außenwasser abschließen-n, hölzernen Umfassungswände, ent-rechend der Einsinktiefe erhöht rden. Zum Gießen der Betonplatte rden etwa 3300 m³ Beton ver-ndet, 40% des Gesamtbetons eines iderlagers. Der Senkkasten tauchte nach 7,92 m tief ein und ließ bei edrigwasser noch einen Zwischen-um von 1,52 m bis zu den Pfahl-pfen frei. Die Wasserverdrängung trug zu diesem Zeitpunkt 12 000 t, wa 3600 t weniger als in fertig ab-senktem Zustand. Während der olzboden und der unterste Teil der nfassungswände des Senkkastens ht zu entfernen waren, konnte der ere Teil der hölzernen Umfassungs-nde einschließlich der hölzernen ssteifung beim Bau des zweiten iderlagers nochmals Verwendung den. Der Aufbau und das sorg-tige Abdichten dieser Seitenwände grenzte die Geschwindigkeit des tonierungsfortschrittes. Bei jeder terbrechung des Gießvorganges wur-n die wagerechten Fugen durch eine tenförmige Holzform abgeschlossen, e vor dem Wiederbeginn heraus-nommen wurde, um die so ent-ndene Nut gut mit Teer abdichten können. Die lotrechten Fugen wur-n durch 30 cm breite Kupferbleche geschlossen. Der Zweck, eine ab-ut trockene Baugrube und keinerlei Beanspruchung des frisch schütteten Betons, sei es auf Druck oder Wasserdurchlässigkeit, rch das Seewasser zu erhalten, wurde jedenfalls mit dieser uweise völlig erreicht. Um die verschiedenen Aussparungen und gleichmäßigen Formen der aufgehenden Betonseitenwände aus-gleichen, mußte das Gleichgewicht, d. h. die wagerechte Lage s schwimmenden Senkkastens immer wieder hergestellt werden. es geschah durch künstliche Gewichte (etwa 900 t), und zwar rde die Granitverkleidung, die in Höhe des Flutwechsels vor-sehen war, dazu verwendet. Der Flutunterschied bewirkte bald Aufsetzen des Kastens auf den Pfahlköpfen bei Niedrigwasser, rei Wochen lang mußte der Senkkasten diesem wechselweisen Auf-zen und Schwimmen standhalten. Erst dann war sein Auftrieb rch weiteres Aufbetonieren auf 15 cm vermindert worden, so daß dauernd, auch bei Hochwasser, mit Hilfe von Rückhaltseilen an n Ecken in seiner endgültigen Lage auf den Pfählen festgehalten werden konnte. Etwa 11000 t Beton waren zu diesem Zeitpunkt gegossen, rd. 900 t weniger als der Auftrieb bei Hochwasser betrug; der Ausgleich wurde z. T. durch das Gewicht des oberen hölzernen Senkkastenaufbaues, z. T. durch die eben erwähnten Rückhalteseile geschaffen. Die Oberkante der Betonaußenwände des Fundamentes lagen dabei noch etwa 3,35 m unter dem Mittelwasserstand. Der weitere Aufbau bot danach keine Schwierigkeiten mehr.

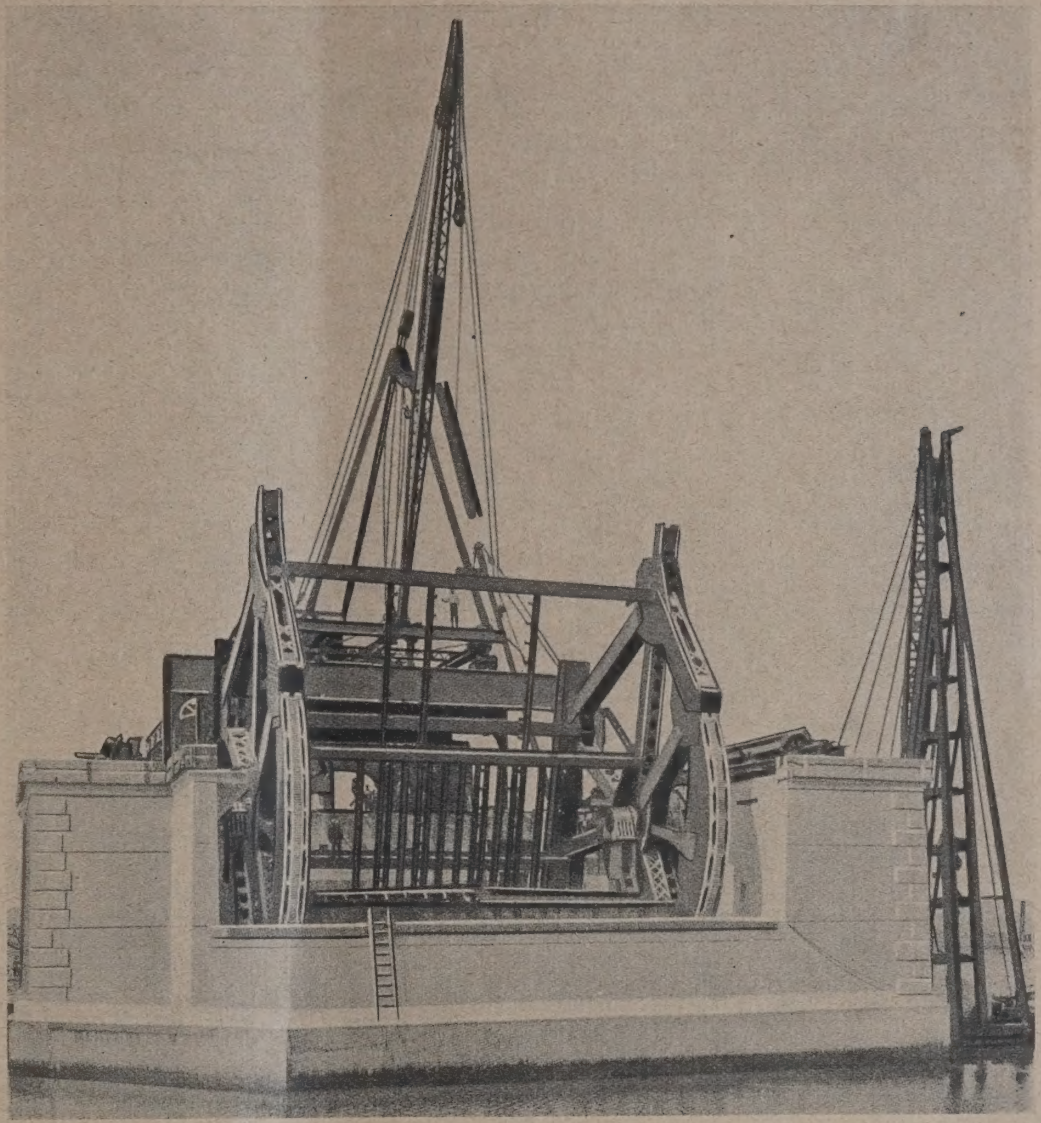


Abb. 7. Aufstellen der Brückenklappe in geöffnetem Zustand. (Widerlager und Pfeiler fertig.)

Die dem Engineering Record vom 14. Juli 1927 (Heft 2) entnommene Abb. 7 zeigt das bereits völlig fertig hergestellte Widerlager und den Montagebeginn des in geöffneter Lage aufzustellenden eisernen Überbaus.

Die Gesamtbrückenkosten betrugen 2,64 Millionen $, wovon die Hälfte auf die Fundierungen entfallen ist. Der im Februar 1925 begonnene Bau ist im Sommer 1926 beendet worden.

Dr.-Ing. R. Bernhard.

WIRTSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN.

Die Maschinenverwendung im Straßenbau. Gelegentlich der chsten Tagung der American Road Builder's Association in Cleveland Januar 1929 werden wieder die neuesten Wegebau- und Wege-standhaltungsmaschinen ausgestellt und vorgeführt werden. e Association hat berechnet, daß bei Anwendung modernster aschinen für alle Arbeiten im Straßenbauprogramm des Jahres 29 in den Vereinigten Staaten von Nordamerika rund 340 Millionen ollar gespart werden könnten. Diese Summe würde genügen, eitere Straßen mit festem Oberbau von 10000 Meilen Länge oder lligere Straßen in Länge von 31000 Meilen herzustellen.

Die Zementindustrie in den Vereinigten Staaten. In der Frühjahrstagung der Portland-Cement-Association wurde mitgeteilt, daß das Jahr 1927 einen neuen Rekord sowohl für den Verbrauch wie für die Produktion von Portland-Zement gebracht hat. Allerdings arbeitet die Zementindustrie mit einem außerordentlich geringen Verdienst. Im allgemeinen sind die Gewinne dieser Industrie trotz steigenden Umsatzes seit 1925 ständig gesunken. Nur durch die in den letzten 6 bis 7 Jahren durchgeführten Rationalisierungsmaßnahmen konnte eine geringe Verdienstspanne erreicht werden.

Hypothek mit wechselndem Zinssatz. Nach einem Beschluß des Kammergerichts vom 22. März 1928 (1 X 60/28) können Hypotheken mit wechselndem Zinssatz in das Grundbuch eingetragen werden. Bisher war die Regelung des Zinsfußes beispielsweise nach dem Reichsbankdiskont nicht eintragungsfähig, da sie mit der erforderlichen Bestimmtheit der grundbuchlichen Eintragungen nicht in Einklang zu bringen war. Diesem Erfordernis wird jetzt dadurch Rechnung getragen, daß die laufende Belastung des Grundstückes durch die Eintragung eines Höchstsatzes begrenzt wird. Dann ergibt das Grundbuch ziffernmäßig die für die Beurteilung des Belastungsumfanges wesentliche Höchstbelastung.

Vertreter der Bauwirtschaft im neuen Reichstag. Außer den in Nr. 23 des Bauingenieur schon genannten Vertretern der Bauwirtschaft ist auch Herr Dr. Moritz Klönne, Mitinhaber einer industriellen Baufirma, als Mitglied der Deutschnationalen Volkspartei in den Reichstag gewählt worden. Mit Herrn Dr. Klönne ist somit nun doch ein Vertreter des Industriebaues im Parlament tätig.

Die Arbeitsmarktlage im Reich nach den Berichten der Landesarbeitsämter. Die Unsicherheit der Lage hielt in der letzten Juniwoche an. Es hat sich nur eine schwache Besserung des Beschäftigungsgrades durchgesetzt.

Im Baugewerbe war die Aufnahmefähigkeit des Arbeitsmarktes größer als in der Vorwoche. In Ostpreußen besserte sich die Lage des Baumarktes, dagegen wurden im Tiefbaugewerbe Erdarbeiter in größerer Zahl entlassen. In vielen Gegenden war unsteter Beschäftigungsgrad, in Berlin und Mitteldeutschland wesentlich erhöhte Nachfrage. An Facharbeitern war teilweise Mangel, der an einigen Stellen im zwischenörtlichen Ausgleich behoben werden konnte.

Rechtsprechung.

Der Vorbehalt der Kündigung aus wichtigem Grunde ist ohne Rechtswirkung. Wird die sofortige Kündigung nicht innerhalb eines mäßigen Zeitraumes ausgesprochen, so ist das Recht auf sofortige Kündigung verwirkt. (Entscheidung des Reichsarbeitsgerichts vom 7. März 1928 — R.A.G. 89/27.) R., der fünfzehn Jahre lang Grubenbetriebsführer bei der Firma W. gewesen war, sollte wegen Stillegung der Schachtanlage eine Obersteigerstelle bei einer andern Schachtanlage derselben Firma übernehmen. R. schlug dies aus und ließ sich bei zwei Unterredungen mit den Direktoren am 23. und 25. April 1927 Drohungen gegen die Werksführung zu schulden kommen, die seine Entlassung aus wichtigem Grunde rechtfertigten. Mit Schreiben vom 2. Mai 1927 stellte die Firma W. ihn zur Disposition und behielt sich die Aufhebung des Dienstverhältnisses aus wichtigem Grunde vor. Mit Schreiben vom 12. Mai 1927 teilte sie R. mit, daß er fristlos entlassen sei, und damit auch seine Ansprüche auf Ruhegehalt in Fortfall kämen. R. hat Klage erhoben auf Feststellung der Unwirksamkeit der fristlosen Entlassung und auf Fortzahlung seines Gehalts.

Das Reichsarbeitsgericht hat der Klage stattgegeben. Inwieweit das Verhalten des R. die sofortige Entlassung rechtfertigte, ist unerheblich. Denn die Firma W. hat das Recht zur sofortigen Kündigung verwirkt. Gegenüber den Drohungen des R. in den Verhandlungen vom 23. und 25. April 1927 hat sie zunächst am 2. Mai 1927 den R. zur Zurücknahme seiner Äußerungen zu bewegen versucht und sich ihr Recht zur sofortigen Kündigung nur vorbehalten. Die sofortige Kündigung brauchte zwar nicht auf der Stelle und nicht unverzüglich nach Erlangung der Kenntnis des Grundes ausgesprochen zu werden. Ein mäßiger Zeitraum kann bis zur Kündigung vergehen. Die Firma W. hat aber, nicht nur nicht innerhalb eines solchen Zeitraums gekündigt, sondern sich mit R. noch in Verhandlungen eingelassen. Danach war anzunehmen, daß sie das Verhalten des R. nicht als Grund zur sofortigen Kündigung auffassen wollte, und daß die Fortsetzung des Dienstverhältnisses sich für sie nicht als unerträglich gestaltet habe. Der Hinweis, daß sie das Verhalten des R. nicht hinnehmen wollte und sich die Entlassung vorbehalte, ist ohne Rechtswirkung, die sofortige Kündigung ist damit nicht ausgesprochen. Neunzehn Tage nach dem Vorgang, der den Anlaß zur Kündigung bildete, konnte die Firma W. diesen Kündigungsgrund nicht mehr geltend machen.

Die Klage auf Feststellung, ein ausländischer Spruch sei kein Schiedsspruch im Sinne der CPO., ist nicht zulässig. (Entscheidung des Reichsgerichts, VII. Civilsenat, vom 7. Febr. 1928 — VII 564/27.) Zwischen den Firmen R. und L. entstand Streit wegen Warenlieferungen. Das von der Firma L. angerufene vereinbarte Schiedsgericht der Rubber Trade Association in London erkannte am 23. Nov. 1926, daß die Firma R. an die Firma L. 1750 engl. Pfund zu zahlen hat. Mit der Behauptung, der Londoner Spruch enthalte keine Gründe, auch das ihm zugrunde liegende Verfahren sei mangelhaft gewesen, hat R. gegen L. auf Feststellung geklagt, daß der Londoner Spruch nur ein Schiedsgutachten, nicht aber ein Schiedsspruch sei.

Das Reichsgericht hält diese Feststellungsklage für unzulässig. Eine derartige Feststellung würde in den Zuständigkeitskreis des Gerichts eingreifen, das nach § 1042 CPO. über die Vollstreckung des Londoner Spruchs zu entscheiden hat. Daß eine derartige Feststellung das zur Entscheidung über die Vollstreckbarkeit berufe Gericht binden würde, läßt sich aus den Bestimmungen der CP nicht entnehmen. Ein erkennendes Verfahren findet nicht sta wenn das Gesetz die Entscheidung in ein Beschlußverfahren v wiesen hat. Dabei ist es gleichgültig, ob es sich um einen ausländisch oder inländischen Spruch handelt.

Das Schiedsgericht ist, mangels besonderer Parteivereinbaru in der Gestaltung des schiedsgerichtlichen Verfahrens vollkommen fr Insbesondere kann es durch Zwischenentscheidung eine einstweil Regelung des Streitfalls treffen. Der endgültigen Entscheidung neuen Streitigkeiten wird dadurch nicht vorgegriffen. (Entscheidu des Reichsgerichts, VI. Civilsenat, vom 30. März 1924 — VI 104/2 Durch notariellen Vertrag vom 20. Dezember 1915 vereinbarten Gesellschafter L. und die Witwe des verstorbenen Gesellschafters die Fortsetzung der M. G. m. b. H. Witwe R. verpflichtete sich, Bestellung einer der Söhne des L. als Geschäftsführer zuzustimm falls dieser nach Charakter und Fähigkeiten geeignet sei. Ein etwaigen Streit hierüber sollte unter Ausschluß des Rechtsweges Schiedsgericht entscheiden. Nach Ableben des L. im Jahre 19 schlug Witwe L. ihren Sohn E. als Geschäftsführer vor und rief, die Witwe R. ihre Zustimmung verweigerte, das vereinbarte Schie gericht an. Durch Spruch vom 12. Dezember 1924 verurteilte dies die Witwe R. grundsätzlich zur Einwilligung in die Bestellung des als Geschäftsführer, jedoch unter einer Reihe von einschränkend Bedingungen. Das erste Jahr sollte als Probejahr gelten. Bis späteste 15. November 1925 sollte Witwe R. ihre Einwilligung wegen grob Pflichtverletzung und Unfähigkeit zur ordnungsmäßigen Geschäf führung widerrufen können. Am 11. November 1925 erklärte Witwe der Witwe L. und dem E. gegenüber, sie verweigere nunmehr ih Zustimmung zur weiteren Geschäftsführung des E. Witwe L. r das Schiedsgericht an, welches den Spruch vom 12. Dezember 19 gefällt hatte. Witwe R. klagt gegen Witwe L. auf Feststellung, d die Anrufung des früheren Schiedsgerichts zwecks Entscheidung auf der Erklärung vom 11. November 1925 beruhenden neuen Stre falls unzulässig ist. Der frühere Schiedsvertrag ist durch den Spru vom 12. Dezember 1924 erledigt. Zur Entscheidung weiterer Streit keiten ist das Schiedsgericht von den Parteien nicht berufen.

Das Reichsgericht hat mit den Vorinstanzen die Klage Witwe R. als unbegründet zurückgewiesen. In Ermangelung ein Vereinbarung der Parteien über das Verfahren wird dasselbe v dem Schiedsrichter nach freiem Ermessen bestimmt (§ 1034, Abs CPO.). Diese Befugnis hat das Reichsgericht stets im weitesten Sin aufgefaßt. Den Schiedsrichtern sind alle gesetzlich zulässigen A ordnungen gestattet, die dem Zweck der Ausgleichung der Streit keiten der Parteien dienen. Sie brauchen in dieser Hinsicht Anträ der Parteien, da sie an solche nicht gebunden sind, nicht abzuwarte vielmehr können sie jede Entscheidung treffen, wenn sie sich n ihr in dem Rahmen halten, den der Schiedsvertrag ihrer Zuständigk zieht. Im vorliegenden Fall sollte das Schiedsgericht die endgülti Entscheidung über die Brauchbarkeit als E. für den Geschäftsführ posten treffen. In dem Spruch vom 12. Dezember 1924 hat d Schiedsgericht bewußt und gewollt das Klagebegehren nicht erschöp sondern aus Zweckmäßigkeitsgründen eine Zwischenlösung geschaff in der — allerdings unbegründeten — Hoffnung, der Streit d Parteien würde sich von selbst erledigen und so die vorläufige Regelu zu einer endgültigen werden. Dabei hatten sich jedoch die Schie richter für den Fall erneuten Streits die endgültige Entscheidu über die Brauchbarkeit des E. als Geschäftsführer auf Grund d durch die Erfahrungen des Probejahres ergänzten Tatsachenmateri vorbehalten. Diese Zerlegung des schiedsrichterlichen Verfahrens zwei Abschnitte ist durch die Vorschrift des § 1034 Abs. 2 CP gedeckt. Damit hat das Schiedsgericht den Kreis der von ihm erledigenden Aufgaben keineswegs in unstatthafter Weise ausgedeh

Der Käufer sämtlicher Anteile einer Grundstücks-G. m. b. kann, selbst bei Vereinbarung eines Goldmarkpreises, vom Verkäu grundsätzlich zur Leistung eines Beitrages zu den vom Verkäu zwecks Befriedigung der Aufwertungsansprüche gelöschter Hypothek gemachten Aufwendungen herangezogen werden. (Entscheidung Reichsgerichts, II. Civilsenat, vom 9. März 1928 — II 489/27.) Dur notariellen Vertrag vom 13. März 1924 verpflichtete sich die Firma der Firma A. die sämtlichen Geschäftsanteile der R.-Grundstück gesellschaft m. b. H. gegen eine Gegenleistung von 109200 Goldma zu verschaffen. In § 3 des Vertrages übernahm die Firma B. Gewähr dafür, daß die R.-Grundstücksgesellschaft m. b. H., auf den laufenden Verwaltungsverbindlichkeiten, keinerlei Verpflichtung hat, und, daß das der Gesellschaft gehörende Grundstück frei v fremden Belastungen der Abteilung III. des Grundbuchs (also in Hauptsache Hypotheken) ist. Am 20. April 1924 wurden die verkauft Geschäftsanteile auf die Firma A. notariell übertragen. Die auf d Grundstück ruhenden beiden Hypotheken wurden gelöscht. Na Inkrafttreten des Aufwertungsgesetzes verlangten die beiden Hyp thekengläubiger von der Firma A. Aufwertung ihrer Hypothek Die Firma A. ihrerseits verlangt mit Klage auf Grund von § 3 Vertrages vom 13. März 1924 von der Firma B. Befreiung von dies Aufwertungsansprüchen.

Nach Ansicht des Reichsgerichts ist die Firma B. ihrer grundch bestehenden Verpflichtung zur Beseitigung der Hypotheken n eine während der Geltung der III. Steuernotverordnung erLöschungsbewilligung nicht in ausreichender Weise nachnmen. Allerdings war durch § 11 der III. Steuernotverordnung Aufwertung von vorbehaltlos gelöschten Hypotheken auslossen. Die im Aufwertungsgesetz vorgesehene Aufwertung Rückwirkung hat jedoch zur Folge, daß es so angesehen wird, b die Rechte der früheren Hypothekengläubiger nicht rechtsam erloschen gewesen sind. Das Grundstück bleibt demnach lem Aufwertungsbetrag belastet, ist also nicht mehr lastenfrei. Firma B. hat daher grundsätzlich für Befreiung der Firma A. den gegen diese geltend gemachten Aufwertungsansprüchen zu n. In welchem Umfang diese Verpflichtung der Firma B. be, hängt davon ab, inwieweit ihre Heranziehung zu Aufwendungen ie Abfindung der Aufwertungsansprüche eine so erhebliche Erschütterung des als Geschäftsgrundlage für den Vertrag anzusehenden Gleichgewichts zwischen Leistung und Gegenleistung bedeuten würde, daß ihr diese Erhöhung der Vertragsleistungen nach Treu und Glauben nicht zuzumuten sei. Zwecks billigen Ausgleichs zwischen den beiderseitigen Interessen kann die Firma B. von der Firma A. die Leistung eines Beitrags zu den Aufwendungen für die Abfindung der Aufwertungsansprüche verlangen.

Berichtigung.

In der Abhandlung Heft 23 d. J. „Die Berechnung von Druckstäben usw." ist in Formel (14) und (15) je i_1 zu streichen und die Wurzel auch auf die Nenner auszudehnen; im Beispiel 3 setze 1,39 m statt 1,39 cm; im Beispiel 5 setze $W = 1089\ cm^3$ statt $W = 923\ cm^3$; im Anfang der untersten Linie der Fußnote 1 ist die Zahl 1928 zu streichen. Moerike.

PATENTBERICHT.

Wegen der Vorbemerkung (Erläuterung der nachstehenden Angaben) s. Heft 1 vom 6. Januar 1928, S. 18.

A. Bekanntgemachte Anmeldungen.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 19 vom 10. Mai 1928.

5 c, Gr. 9. K 92 652. Lydia Krone, geb. Wahrmann, Dortmund, Baroper Str. 20. Nachgiebiger Kappschuh. 29. I. 25.

9 c, Gr. 11. L 67 435. Pius Lang, Essen-Borbeck, Buschstr. 205. Vorrichtung zum Erwärmen und Auftragen von bituminösen Straßenbaustoffen. 11. XII. 26.

0 i, Gr. 11. S 81 077. Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Selbsttätige elektrische Ablaufanlage. 6. VIII. 27.

0 i, Gr. 35. L 69 304. C. Lorenz Akt.-Ges., Berlin-Tempelhof, Lorenzweg 1, u. Dr.-Ing. Karl Schmidt, Berlin-Lichtenrade, Kaiser-Friedrich-Str. 88. Einrichtung zur elektrischen Zugbeeinflussung. 28. VII. 27.

5 a, Gr. 9. P 51 583. Preußische Bergwerks- & Hütten-Akt.-Ges., Hüttenamt Gleiwitz, Gleiwitz u. Eugen Müller, Zaborze. Lagerung von Förderseilscheiben. 2. XI. 25.

5 b, Gr. 1. M 93 956. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg Akt.-Ges., Nürnberg. Hafenkran. 1. IV. 26.

5 b, Gr. 3. D 51 241. Demag Akt.-Ges., Duisburg. Wippkran. 11. IX. 26.

7 b, Gr. 4. E 35 339. Dr. Fritz Emperger u. Dr. Bruno Bauer, Wien; Vertr.: Dr. A. Levy u. Dr. F. Heinemann, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. Umschnürtes Druckglied aus Gußeisen zur Verwendung mit umschnürtem Beton. 4. III. 27, Österreich 1. III. 27.

9 i, Gr. 13. M 97 626. Max Müller, Hannover, Alleestr. 14. Instandsetzung von Knopfschrauben für den Eisenbahnoberbau. 24. XII. 26.

0 b, Gr. 1. P 53 647. Heinrich Pferdemenges, Giesenkirchen b. Rheydt. Verfahren zur Herstellung eines Leichtbetons. 21. IX. 26.

0 b, Gr. 3. K 104 702. Hermann Krimphoff, Hannover, Vahrenwalder Str. 67 a. Verfahren zur Herstellung von Portlandzement. 10. VI. 27.

0 b, Gr. 4. Sch 66 748. Carl Schepp, Frankfurt a. M., Rödelheimer Str. 7. Herstellung von glasierten Wand- und Fußboden-Platten. 27. XII. 22.

0 b, Gr. 25. N 25 718. Naamlooze Vennootschap De Bataafsche Petroleum Maatschapji, Haag, Holl.; Vertr.: Dr. F. Warschauer, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Verfahren zur Herstellung von Asphalt u. dgl. in feinverteilter Form. 29. III. 26.

4 a, Gr. 3. G 62 607. Grün & Bilfinger Akt.-Ges., Mannheim, Akademiestr. 4—8. Abschlußbauwerk für Schleusen, Kanäle u. dgl. 3. XI. 24.

5 b, Gr. 1. Q 1359. Quarzlampen-Gesellschaft m. b. H., Hanau. Quarzlichtbestrahlungsvorrichtung. 9. II. 25.

5 c, Gr. 6. G 67 934. Dr. Eugen Geiger, Karlsruhe i. B., Beiertheimer Allee 70. Anlage zur mechanischen Wasserreinigung mittels Siebbandes. 6. VIII 26.

5 c, Gr. 6. J 28 667. Dr. Karl Imhoff, Franz Fries u. Dr. Friedrich Sierp, Essen, Kronprinzenstr. 37. Verfahren und Vorrichtung zum Betriebe einer Absiebvorrichtung für belebten Schlamm aus Abwasser. 31. VII. 26.

B. Erteilte Patente.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 19 vom 10. Mai 1928.

Kl. 5 c, Gr. 9. 460 683. Carl Heinemann, Hörde i. W. Einrichtung zum Verziehen von Strecken in Bergwerken. 20. I. 25. H 100 145.

Kl. 19 c, Gr. 11. 460 637. Heinrich Suter-Strickler, Horgen, Schweiz; Vertr.: Dr. G. Lotterhos, Pat.-Anw., Frankfurt a. M. Streuwagen für Straßenbaustoffe. 30. XII. 25. S 72 804.

Kl. 20 i, Gr. 17. 460 526. Rangiertechnische Gesellschaft m. b. H., Hamborn a. Rh. Speichereinrichtung für Schaltvorgänge. 9. III. 27. R 70 512.

Kl. 20 i, Gr. 34. 460 473. Siemens-Schuckertwerke Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Einrichtung zur selbsttätigen Stillsetzung von elektrisch betriebenen Fahrzeugen mittels eines Fahrsperrventils. 14. II. 26. S 73 283.

Kl. 35 b, Gr. 3. 460 495. Leo Rosenthal, Köln-Dellbrück, Auf der Jüchen 1. Wippkran mit wagerechtem Lastweg. 11. IV. 26. R 67 252.

Kl. 37 d, Gr. 32. 460 496. Torkretgesellschaft m. b. H., Berlin SW 48, Verl. Hedemannstr. 11. Vorrichtung zum Verhüten des Verstopfens der Spritzgutaustrittstelle bei Mörtelspritzvorrichtungen. 26. VI. 26. T 32 016.

Kl. 37 d, Gr. 35. 460 454. Elektro-Industrie Fürth, Inh. Ing. Adolf Lösel, Fürth, Bayern, Karolinenstr. 52. Vorrichtung zum Befestigen der Drähte von Blitzableitern. 23. I. 27. E 35 179.

Kl. 37 d, Gr. 36. 460 497. Heinrich Baasen, Helle b. Zwischenahm, Einfriedigungspfahl. 26. II. 26. B 124 246.

Kl. 37 e, Gr. 2. 460 539. Hermann Wittek, Itzehoe. Zusammenklappbare Gerüst- und Trittleiter. 25. VII. 25. W 70 004.

Kl. 37 e, Gr. 5. 460 540. American Safety Device Company, New York, V. St. A.; Vertr.: Dipl.-Ing. R. Ranfft, Pat.-Anw., Berlin SW 61. An Seilen aufgehängtes Baugerüst. 15. V. 25. A 44 994. Cuba 21. V. 24.

Kl. 37 e, Gr. 8. 460 541. Heinrich Pritz, Köln a. Rh., Lübecker Str. 22. Dreiteiliger Gerüstschuh. 1. IV. 26. P 52 618.

Kl. 37 e, Gr. 9. 460 542. Ludwig Liedler, Mödling, Österreich; Vertr.: Pat.-Anwälte E. Herse, Kassel-Wilhelmshöhe, u. Dipl.-Ing. H. Hillecke, Berlin SW 61. Schalung. 12. VII. 25. L 63 611. Österreich 12. VII. 24.

Kl. 37 e, Gr. 11. 460 477. Adolf Lüders sen., Lüneburg. Stützvorrichtung für Lehrbögen. 3. IV. 27. L 68 370.

Kl. 42 d, Gr. 1. 460 543. Rudolf Müller, Berlin-Charlottenburg 2, Grolmanstr. 57. Einrichtung zum erschütterungsfreien Aufstellen von Meßinstrumenten. 13. IV. 27. M 99 233.

Kl. 81 e, Gr. 124. 460 514. Demag Akt.-Ges., Duisburg. Anlage zum Umschlag von in Bunkern gestapeltem Massengut. 7. XI. 25. D 49 142.

Kl. 81 e, Gr. 126. 460 689. Friedrich Brennecke, Borna b. Leipzig. Abraumförderer. 10. III. 25. B 118 580.

Kl. 81 e, Gr. 126. 460 690. Friedrich Brennecke, Borna b. Leipzig. Abraumförderer mit heb- und senkbarer Förderleiter. 24. III. 25. B 118 874.

Kl. 84 c, Gr. 2. 460 611. Willem Coenraad Köhler, Amsterdam; Vertr.: Rechtsanw. Dr. E. Utsch, Berlin W 57. Hohler Spundpfahl; Zus. z. Pat. 411 092. 29. XI. 25. K 96 927. England 9. III. 25.

Kl. 85 b, Gr. 1. 460 743. Karl Morawe, Berlin NW 6, Luisenstr. 30. Verfahren zum Enthärten von Wasser durch Basenaustausch. 1. XI. 24. M 86 953.

Kl. 85 d, Gr. 1. 460 515. Karl Radlik, Schwedt a. d. O. Brunnenfilter mit Tauchrohr. 7. XII. 24. R 62 753.

MITTEILUNGEN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR BAUINGENIEURWESEN.

Geschäftstelle: BERLIN NW 7, Friedrich-Ebert-Str. 27 (Ingenieurhaus).
Fernsprecher: Zentrum 15207. — Postscheckkonto: Berlin Nr. 100329.

Besichtigung in Stettin.

Der Berliner Bezirksverein des VDI besichtigt am Freitag, den 20. Juli ds. Js. die Papier- und Zellstoffwerke Feldmühle—Odermünde bei Stettin. Im Anschluß daran erfolgt auf Einladung der Stettiner Hafengemeinschaft eine Rundfahrt durch die Stettiner Hafenanlagen und deren Neubauten. Die Teilnahme von Mitgliedern der D. G. f. B. ist dabei sehr willkommen. Die Abfahrt von Berlin erfolgt als Gesellschaftsfahrt um 8.25 Uhr ab Stettiner Bahnhof.

Die Besichtigung der Hafenanlagen wird etwa von 16—18 Uhr vor sich gehen. Herren, die an der Besichtigung teilzunehmen gedenken, werden um umgehende Meldung an die Geschäftstelle der D. G. f. B. gebeten, die auf Wunsch Näheres, auch über Eisenbahnfahrt und ähnliches, mitteilt.

Sturmschäden.

Am 4. Juli d. Js. haben starke Stürme auch an Bauwerken schwere Schäden verursacht. Der Arbeitsausschuß zur Erforschung des Windeinflusses auf Bauwerke bei der D. G. f. B. bittet diejenigen Fachgenossen, die außergewöhnliche Windwirkungen an Bauwerken beobachten konnten, ihre Beobachtungen festzuhalten und dem Ausschuß mitzuteilen. Fragebogen hierfür werden auf Wunsch von der Geschäftstelle der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen, Berlin NW 7, Ingenieurhaus, übersandt.

Mitgliederverzeichnis.

Für die Mitglieder wie für die Geschäftstelle der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen ist es unangenehm, wenn die Anschriften im Mitgliederverzeichnis des Jahrbuches und in der Mitgliedkartei der Geschäftstelle falsch sind.

Allen Mitgliedern sind Vordruckkarten zugesandt worden, die bei der Zusammenstellung des Mitgliederverzeichnisses für das Jahrbuch 1928 als Unterlage dienen sollen. Mitglieder, die diese Vordruckkarte noch nicht ausgefüllt und an die Geschäftstelle zurückgeschickt haben, werden gebeten, dies umgehend zu tun; für die Angaben der Titel und Berufsbezeichnungen verwende man bitte die auf der Karte vorgeschlagenen Abkürzungen.

Beitrag für 1928.

Haben Sie als Mitglied der D. G. f. B. schon Ihren Beitrag für dieses Jahr bezahlt? — Falls Sie es noch nicht getan haben sollten, möchten wir Sie bitten, dies jetzt umgehend zu erledigen, da das erste Halbjahr schon vergangen ist. Für Einzahlungen wolle man bitte das Postscheckkonto Berlin Nr. 100 329 der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen, Berlin NW 7, Ingenieurhaus, benutzen und auf dem Zahlkartenabschnitt auch die Mitgliednummer angeben, damit Irrtümer ausgeschlossen werden. Wir machen darauf aufmerksam, daß durch Beschluß der ordentlichen Mitgliederversammlung der D. G. f. B. am 28. Mai 1927 in Mannheim der Mitgliedbeitrag für 1928 auf M. 10,— festgesetzt worden ist. Für Mitglieder, die gleichzeitig dem Verein deutscher Ingenieure angehören, beträgt der Beitrag M. 7,50 und für Junioren M. 4,—.

Nachträge und Berichtigungen zum Mitgliederverzeichnis des Jahrbuches 1927 der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen.

Beck, Otto, Reg.-Bmstr., Betriebsltr. d. A.-G. Philipp Holzmann, Danzig-Langfuhr, Hauptstr. 32 I.
Eder, Wilh., Obering., stellvertretendes Vorstandsmitgl., techn. Dir. der Thormann & Stiefel A.-G., Augsburg, Bergmühlenstr. 3.
Florack, Peter Hubert, Ing., Düsseldorf, Schirmerstr. 8.
Hamburger, Hans, Dipl.-Ing., Gleiwitz, Kreidelstr. 21.
Hecker, Max, Dipl.-Ing., Ziviling., Berlin-Wilmersdorf, Prinz-Regenten-Str. 93 II, bei Bock.
Heim, Günther, cand. ing., Baur., Berlin-Steglitz, Heinrich-Seidel-Str. 3.
Heintze, Friedrich, Reg.- u. Baurat, Filialleiter d. Grün & Bilfinger A.-G., Hamburg, Schäferkamp-Allee 9.
Hiorth, Sigurd, Reg.-Bauf., (Wasserbauamt Berlin), Charlottenburg 1, Galvanistr. 18 I.
Hirsch, Alfred, Dipl.-Ing., Berlin W 15, Kaiser-Allee 202.
Hitzeroth, Helmuth, Dipl.-Ing./Carl Brandt, Essen, Moorenstr. 35.
Holler, Herm., Obering. u. Leiter d. Zweigndrlssg. Essen d. Franz Schlüter A.-G., Essen, Hedwigstr. 53.
Jaeschke, Willy, Dipl.-Ing., Duisburg, Lerchenstr. 25.
Kiehne, Siegfried, Dipl.-Ing., Obering. u. Leiter d. Bauabtlg. d. Deutschen Werke Kiel A.-G., Kiel-Gaarden, Werftstr. 115.
Klameth, Edmund, Ing. f. Wasserkraftanl. AEG Berlin, Berlin-Biesdorf, Biesenhorst-Str. 24/27.
Kleemann, Max, Dr.-Ing., (Siemens-Bauunion), Gor. Kitschkass a. d. Dniepr (Ukraine), Postschließfach 67.
Knipping, Franz, Stadtbaurat a. D., o. Prof. f. Städtebau u. städt. Tiefbau, Darmstadt, Anna-Str. 14.
Kralmann, Gustav, Dipl.-Ing., Magistrat Berlin, Tiefbaudeputation Brückenbauamt, Berlin-Friedenau, Hähnelstr. 6 II, r.
Lentz, Walther, Dipl.-Ing., Brückenbauamt d. Stadt Berlin, Be Friedenau, Saarstr. 16 III.
Link, Ernst, Dr.-Ing. E. h., Baudir. d. Ruhrtalsperrenverein, Es Richard-Wagner-Str. 36.
Lucan, Eberh., Dipl.-Ing., Danzig-Langfuhr, Delbrück-Allee 3.
Mautner, Ernst, Dr.-Ing., Teilh. u. Geschäftsführer d. Fa. Dü & Cie., Düsseldorf, Bismarck-Str. 92, Fernspr. Schadow 1371
Mautner, Karl W., Dr.-Ing., Prof. a. d. Techn. Hochschule Aac Direktor d. Wayss & Freytag A.-G., Frankfurt (Main), Sch mainkai 101.
Meyer, Werner, Dipl.-Ing., Rössel & May, Straßenbau, Berlin W Rosenheimer Str. 15.
Morlock, Ernst, Dipl.-Ing., Deutscher Zementbund, Charlot burg 2, Goethestr. 84 III.
Moser, Wilhelm Hans, Obering. b. Polensky & Zöllner, Dortm Hohestr. 15 II.
Mühlig, Franz, Dipl.-Ing., Essen, Herwarth-Str. 99.
Müller, Hermann Otto, Dipl.-Ing., Charlottenburg 1, Kaiser-Fr rich-Str. 13.
Müller, Joseph, Dipl.-Ing., Leiter d. Niederlassung Hochtief u. standsmitgl. d. Glückaufbau A.-G., Dortmund, Kaiserstr. 1.
Oberbandscheid, Theo, cand. ing., Aachen, Susterfeld 26.
von Pein, Egon, Dipl.-Ing., Dyckerhoff & Widmann A.-G., Dü dorf, Hohenzollernstr. 34.
Peinze, Hermann, Bauing., Tiefbauamt Berlin-Tempelhof, Be Steglitz, Kissinger Str. 1, Fernsprecher Südring 1230.
Pichl, Ernst, Dr.-Ing., Dir. d. Wayss & Freytag A.-G., Düsseld Cecilienallee 37.
Preusse, Wilhelm, Dipl.-Ing., Vereidigt. Sachverständiger, Aac Mittelstr. 8.
Reis, Josef, Dipl.-Ing., Grün & Bilfinger A.-G., Berlin SW 11, Ha platz 5.
Ripperger, Kurt, Dipl.-Ing., Habermann und Guckes-Lie A.-G., Berlin W 15, Sächsischestr. 74.
Röhrig, Hans, Dipl.-Ing., Dortmund, Rathenau-Allee 14.
Rössle, Karl, Reg.-Bmstr. a. D., selbst. Ingenieurbüro, Berlin-Steg Sedanstr. 40.
Rupp, Wilhelm, Dipl.-Ing., Reichsbahnbauf., Karlsruhe (Bad Boeckhstr. 44.
Rutenberg, Bruno, Dipl.-Ing., Leiter d. Bauverwaltg. d. Rhein. Me werke u. Maschinenfabrik. (Rheinmetall), Düsseldorf, Roß-Str. 7
Scholl, Otto, Dipl.-Ing., Berlin-Wilmersdorf, Brandenburgische Str. 2
Schwiete, Theodor, Dipl.-Ing., Potsdam, Burggrafenstr. 34.
Skall, Otto, Dr. techn., Obering. u. Prok. i. Fa. Rud. Wolle, L zig C 1, Bosestr. 3, Fernspr. 254 25.
Streck, Alfred, Dr.-Ing., Oberassistent a. Lehrstuhl f. Wasser Hannover, Rehbergstr. 9.
Süssbrich, Fritz, Dipl.-Ing., Baultr. d. Siemens-Bauunion, Rost
Tittmann, Ernst, Dipl.-Ing., Reg.-Bmstr. Köln-Deutz, Kasemat Str. 8/10 III, lks.
Vaihinger, Albert, Reg.-Bmstr., Berlin-Tempelhof, Manteuffel-Str. 1
Walter, Waldemar, Dipl.-Ing., Siemens-Bauunion, Berlin-Siem stadt, Verwaltungsgebäude.
Wauschkuhn, Erich, Dipl.-Ing., Stolp (Pommern), Poeten steig 3 III, lks.
Wehe, Hellmut, Dipl.-Ing., Siemens-Bauunion, Limerick (Irla Strand Barraks.
Wendt, Hans O., Dipl.-Ing., Robert Wönkhaus, Teheran (Persi Narvrgordato.
Werner, Heinr., Dipl.-Ing., Obering. d. Wayss & Freytag A. Essen, Ruhr-Allee 42.
Wohlgemuth, Fritz, Dipl.-Ing., Julius Berger Tiefbau A.-G., K stantinopel-Galata, Boite postale 122.
Wurbs, Karl, Dipl.-Ing., Berlin-Steglitz, Lessingstr. 11.

Verstorben.

Durch den Tod verlor die Deutsche Gesellschaft für Bauingeni wesen folgende Mitglieder:
Kaufmann, Harald, cand. ing., Freiburg (Breisgau), Winterer Str. 5
Kirchhoff, Hermann, Dr. jur. h. c., Wirklicher Geheimer Rat a. Exzellenz, Paderborn, Busdorfwall 26.
Unger, Rudolf, Dipl.-Ing., Dresden N 6, Hedwigstr. 1 II.

Wir werden den verstorbenen Mitgliedern ein ehrendes Anden bewahren!

Unbekannt verzogene Herren mit der letzten, der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen bekannten Anschrift.

Wir bitten unsere Mitglieder, uns dabei behilflich zu sein, ie jetzt gültigen Anschriften der betreffenden Herren zu ermitt damit wir diese für die Gemeinschaftsarbeit aller Bauingeni wiedergewinnen können.

Seidel, Helmuth, Dipl.-Ing., z. Zt. (Juli 1928) in Columbien, frü Madrid.
Ytshar, Aryeh, Dipl.-Ing., Alexandria (Ägypten), P. O. B. 611.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimrat Dr.-Ing. E. h. M. Foerster, Dresden; für „Die Baunormung": Regierungsbaumeister a. D. K. Sander, Berlin
Verlag von Julius Springer in Berlin W. — Druck von H. S. Hermann & Co., Buchdruckerei G. m. b. H., Berlin SW 19, Beuthstraße 8.

DER BAUINGENIEUR

Jahrgang. 20. Juli 1928 Heft 29

DIE AUTOMATISCHEN WEHRKONSTRUKTIONEN DER GEGENWART.

Von Ing. A. M. Grzywienski, Wien.

(Fortsetzung von Seite 507.)

Neben den Gegengewichtsklappen gibt es mehrere andere
en von Klappen, bei welchen kein Gewichtsausgleich vor-
hen ist und die Kinematik anderweitig erreicht wird. Hierzu
ören die Klappen von L. Eilers (Hannover-Herrenhausen)
die von Bezner (Ravensburg).

Abb. 15 stellt eine Wehrklappe nach L. Eilers von 40 m
tweite und 50 cm Stau vor. Eine über die ganze Wehrbreite

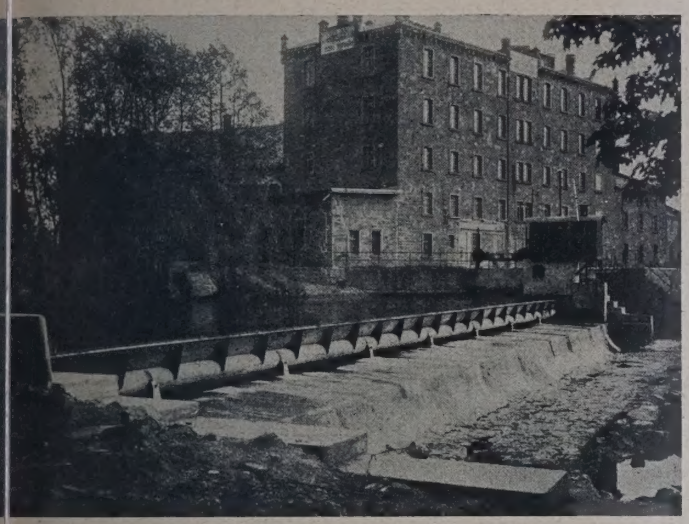


Abb. 15.
rklappe nach L. Eilers des städt. Elektrizitätswerkes Kissingen.

chlaufende, in Lagern drehbar gelagerte,
ions- und biegungsfeste Hohlwelle ist
einer Seite mit einem Hebel fest ver-
den, der sich in einer Aussparung des
lers bewegt. An der Hohlwelle ist das
uschild angenietet und durch Konsolen
estützt. Der Antrieb des erwähnten
els ist mit einer automatisch elek-
hen Schwimmerregulierung verbunden,
urch die Klappe selbsttätig eine dem
rwasserspiegel entsprechende, bestimmte
e einnimmt. Die interessanten Versuche
diese Wehrklappe an der technischen
hschule von Hannover haben erwiesen,
die Hohlwelle mit anschließendem
uschild im umgelegten Zustand eine
raulisch besonders günstige Form bildet.

Ein Beznersches Wehr von 80 m
ge und 50 cm Stauhöhe zeigt Abb. 16.
einem Eisengerippe sind zwei Holz-
ln, die Stau- und die Stütztafel mon-
t, die zusammen in Betriebsstellung ein
h bilden. Die Stautafel ist mit dem
erbau gelenkig befestigt. Unter dem Dache liegt eine Zug-
ge, von welcher die Zugglieder zum unteren Ende der
tztafelbinder ausgehen. Beim Verschieben der Zugstange
Hand mit stehendem Windwerk bewegt sich die Stütztafel

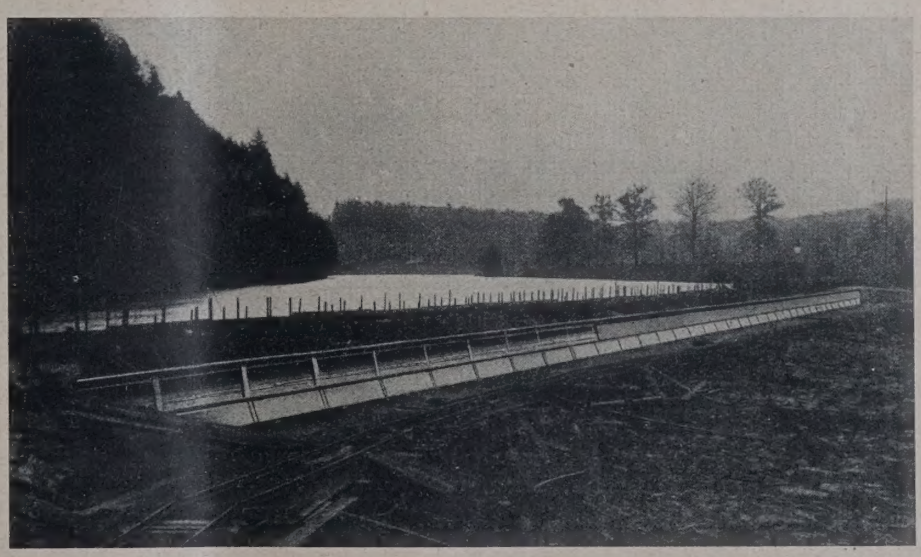


Abb. 16. Beznerwehr in Montage.

auf und ab. Das selbsttätige Freigeben der Durchflußöffnung wird durch einen Schwimmer eingeleitet. Da sich Zwischenstellungen nicht automatisch einstellen, das Wehr wohl aber selbsttätig umfällt, bezeichnet man diese Art der Funktion als halbautomatisch. Der Ausführungsbereich der Beznerwehre umfaßt Stauhöhen von 0,2 bis 2 m. Bei kleineren Höhen bis etwa 0,5 m können Feldweiten bis 80 und 100 m ausgeführt werden.

Oft wird gewünscht, daß bei höheren Wasserständen wenigstens ein Teil der Wehrdurchflußöffnungen automatisch frei wird. Man führt daher öfters Kombinationen beweglicher und automatischer Konstruktionen aus. Es sei hier die Verbindung eines Segmentwehres oder einer Rollschütze mit einer Aufsatzklappe (Ausführungsarten der M. A. N. und von L. Eilers) erwähnt, welche gleichzeitig auch eine Kombination der Regelung mit Überfall und Ausfluß unter Druck darstellt. Ferner die Unterteilung von Grundablässen durch eine wagrechte Betondecke; die obere Durchflußfläche wird durch eine Obergewichtsklappe, die untere durch eine einfache Grundschütze abgeschlossen. (Stauwerke A.-G., Voith und Ing. Sommer.) Beispielsweise hat die Firma Voith bei der neuen Wasserkraftanlage der Stadt München eine Stauklappe im abgeteilten Grundablaß eingebaut, deren Regelung durch Übertragung der Bewegung eines Schwimmers mittels Seil auf einen Steuerungsapparat (Öldruckzylinder) im Maschinensaal bewirkt wird.

Schließlich seien die Regulierschützen der M. A. N. mit selbsttätigem, hydraulischen Antrieb erwähnt. Die automatische Leerlaufschütze des Lechkraftwerkes Meitingen beispielsweise hat die bedeutenden Abmessungen von 8,50 m Breite und 3,20 m Höhe. Eine Eisenbetondecke trennt die Leerlaufschütze von der unteren maschinell zu betätigenden Grundschütze. Die Automatik wird mit Hilfe eines wasserbelasteten Tellers zuwege gebracht.

In gewissem Sinne kann jede bewegliche Konstruktion, sei es ein Segment-, Schützen- oder Klappenwehr, durch Gewichtsausgleich und Schwimmersteuerung automatisiert werden. Konstruktion mit Schwimmersteuerung durch eine Kontaktreihe oder selbsttätige Auslösung des Antriebsmechanismusses, seien hier nur nebenbei erwähnt. Es würde zu weit führen, hier alle Spezialkonstruktionen anzuführen.

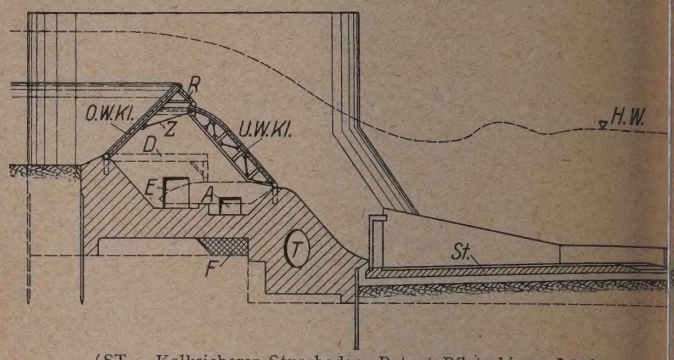
Damit wäre die Übersicht über die automatischen Wehre der ersten Gruppe abgeschlossen und wir wenden uns der zweiten Gruppe, den hydraulisch-automatischen Wehren zu, bei welchen die Kinematik durch den Wasserdruck im Staukörper selbst, bzw. hauptsächlich durch Wasserdruck erfolgt.

Zu den hydraulisch automatischen Wehrkonstruktionen der Gegenwart zählen: das Dachwehr, das Sektorwehr, das Trommelwehr, das Prismenwehr und mögen noch die Freundklappe, sowie die Pendelklappe gerechnet werden.

Das Dachwehr nach Patent Huber & Lutz, ist eine weitgehende Verbesserung des amerikanischen Bärenfallwehres, vor welchem es den Vorzug geringerer Basisbreite und klarerer statischer Verhältnisse hat.

Das Dachwehr hat in den letzten Jahren eine große Verbreitung gefunden, die sich aus der universellen Verwendungsmöglichkeit dieser Wehrtype und ihrer Wirtschaftlichkeit erklärt. Über 80 Dachwehranlagen wurden in den Nachkriegsjahren größtenteils durch die Firma Pfletschinger & Komp., Wien, in zahlreichen Kulturstaaten gebaut. Die Konstruktion (Abb. 17 u. 18) besteht aus zwei Klappen, der Ober- und Unterwasserklappe, welche beide um horizontale Achsen drehbar sind. Die Oberwasserklappe bewegt sich mit den Rollen des Rollenträgers R auf dem gekrümmten Teil (dem Horn) der Unterwasserklappe. Das Eisengerippe ist in jedem Binder gelagert, die Beanspruchungen der Konstruktion sind daher nahezu unabhängig von der Breite des Wehres. Zwischen den Bindern wird der Holzbelag eingebracht, so daß der unter den Klappen liegende Raum, die sogenannte Dachwehrkammer, praktisch vollkommen wasserdicht abgeschlossen ist und die glatte Außenfläche keine Angriffsmöglichkeiten für Eis oder Geschiebe bietet. Wird nun bei niedergelegter Konstruktion die Wehrkammer mit dem Oberwasser in Verbindung gebracht, dann herrscht an jeder Stelle im Wehrinnern ein Druck, welcher der Differenz der Höhenlage des betreffenden Punktes von dem des Oberwasserspiegels entspricht. Da aber andererseits der Außenwasserspiegel über den flußabwärts gelegenen Teil der Unterwasserklappe tiefer liegt als der Oberwasserspiegel, welcher dem Innendruck entspricht, entsteht im Wehrinnern ein nach aufwärts gerichteter Druck im erwähnten Bereich der Unterwasserklappe. Dieser Druck bewirkt das Aufstehen der Unterwasserklappe und damit auch der Oberwasserklappe, welche auf ihr abrollt. Die Aufwärtsbewegung hört auf, wenn zwischen den verschiedenen Wasserdrücken auf die Klappen, den Reibungswiderständen, hydrodynamischen Kräften und dem Gewicht der Konstruktion Gleichgewicht zustande kommt. In der Staustellung ist dies der Fall, wenn der Innenwasserspiegel etwas unterhalb der Rollen oder des Spaltes steht. Die Resultierende aller Kräfte geht dann, nur wenig gegen die Vertikale geneigt, durch die Mitte des Unterbaues und bewirkt somit eine gleichmäßig verteilte Bodenbeanspruchung. Der charakteristische Betonunterbau ist in Abb. 17 ersichtlich. Dieser Querschnitt zeigt übrigens eine interessante, moderne Wehrtype, wie sie unter Leitung des Ingenieurbüros J. Pfletschinger & Komp., Wien, mit Vorliebe zur Ausführung gebracht wird.

Wird etwa im Falle eines Hochwassers der Oberwasserspiegel überschritten, dann wird der eben geschilderte Gleichgewichtszustand gestört, denn sogleich steigt der Druck auf die Oberwasserklappe begreiflicherweise bedeutend, während sich die statischen Verhältnisse bei der Unterwasserklappe durch Wirksamkeit der Überfallschütze im Regulierpfeiler und des Spaltes zwischen den beiden Klappen nicht erheblich verändern. Unter dem Überdruck der Oberwasserklappe senkt sich die Konstruktion bis zur neuen Gleichgewichtsstellu welche der Erhaltung des Stauspiegels entspricht — oder in die unterste Lage. Dieses Niedergehen bei Hochwasser schieht stoßfrei und automatisch. Eisbildung an den Wan



(ST = Kolksicherer Sturzboden, Patent Pfletschinger-Läufer, F = Grundbruchfilter nach Patent Prof. Terzaghi)

Abb. 17. Schnitt durch ein Dachwehr, Patent Huber & Lutz. (Wehrtype der Firma J. Pfletschinger & Komp.)

mauern behindert nicht das Niedergehen, da sich die Klapp in den Dachraum hineinbewegen und somit das Eis ni wegzuschieben brauchen. Das Innenwasser der hydraulisch Wehre friert auch bei längeren Frostperioden nicht ein, da

Abb. 18. Dachwehrkonstruktion Hallein der Kellner-Partington Paper Pulp Co. Limd. in Montage. (Ausführung J. Pfletschinger & Komp.)

Wärmeverlust durch Abkühlung an der kalten Luft durch e Bodenwärme und den Wärmegehalt der geringen Betrie wassermenge wettgemacht wird, wie sich leicht nachrechn läßt und die Erfahrung beweist.

Zur Bedienung von Hand aus ist eine Reguliervorrichtg in der Wehrwange oder in einem eigenen Pfeiler untergebrac Bei einer Anlage mit mehreren Feldern erfolgt die zwan läufige Betätigung von einem einzigen Pfeiler aus, so d kein Bedienungssteg benötigt wird. Im Falle der Abb. 17 i

Tunnel zur Verbindung der beiden Ufer vorgesehen. Das sen der zwangsweisen Betätigung besteht darin, daß man ch Einlassen von Wasser in die Wehrkammer (Öffnen der laufschütze) die Konstruktion zum Aufstehen — durch slassen des Wassers (Öffnen der Auslaufschütze) dieselbe n Niedergehen veranlaßt. Die Betätigung von Hand aus n auch bei den größten Anlagen leicht und in wenigen uten zuwege gebracht werden. Die Einstellung der Gleichichtswasserstände mit Hilfe zweier kleiner Schützen im iler ist die einfachste Art der Regulierung. Feinulierungen mittels Drosselklappen, Druckkolben oder Gegenichtsklappen, Rohrschützen, Schwimmerregulierungen und . bezwecken genaues Einhalten der Höhenlagen von Oberl Innenwasserspiegel. Nötigenfalls kann die Empfindlichkeit wenige Zentimeter genau getrieben werden, wie dies etwa der Dachwehranlage Opponitz (Abb. 19, 2 Felder zu oo × 2,80 m) mit Rücksicht auf eine Entsandungsanlage chehen mußte.

Die Dimensionen der Dachwehrklappen im Verhältnis einander sind gewisser Variationen fähig. Eine Verkleinerung Rollenträgers bei gleichzeitiger Verlängerung der Unterppe erweist sich insbesondere bei Floßgassenverschlüssen teilhaft (Ausführung für die Mittlere Isar A. G.).

Das Dachwehr eignet sich besonders für breitere Durchßöffnungen von nicht zu geringer Stauhöhe. Ein kleiner sserspiegelunterschied zwischen Ober- und Unterwasser ügt, um das Wehr zum Aufstehen zu bringen. Im umgelegten stande und auch in den Zwischenstellungen bildet das Dach-

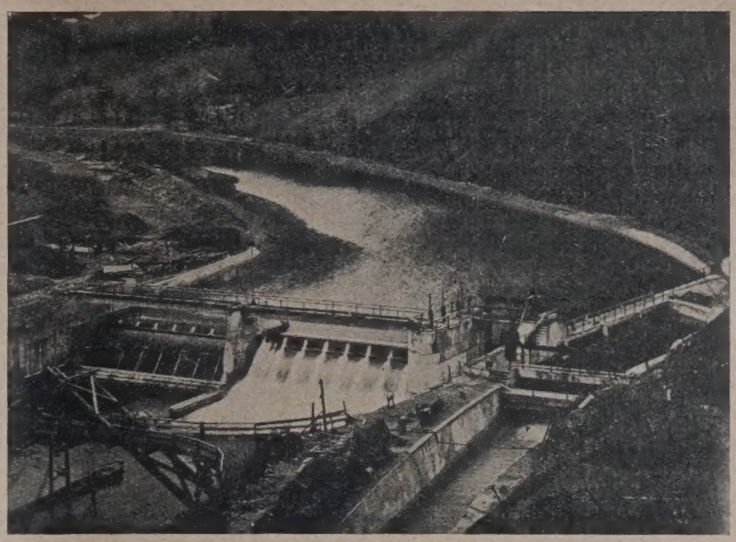


Abb. 19. Dachwehranlage Opponitz der Gemeinde Wien. (Ausführung J. Pfletschinger & Komp.)

wehr eine hydraulisch sehr günstige Form, so daß mit einer großen Ergiebigkeit solcher Anlagen gerechnet werden kann. Das Dachwehr (wie auch das Sektorwehr) gestattet unbehinderten Abzug schwimmender Körper, da sich im Hochwasserfalle kein Konstruktionsteil über Wasser befindet.

(Fortsetzung folgt.)

WASSERWIRTSCHAFTSPLÄNE FÜR TALSPERRENKRAFTANLAGEN MIT ZWEI GEFÄLLSTUFEN.

Von Dipl.-Ing. H. Horst, Altona.

Das Bestreben, das durch eine Talsperre ausgeglichene sser in einer einzigen Gefällstufe mit möglichst großem Gefle auszunutzen, scheitert oft daran, daß die erforderlichen uckrohrleitungen zu teuer werden. Man ist dann darauf gewiesen, zwei Gefällstufen anzulegen, die durch eine druckLeitung miteinander verbunden werden. Besteht hierbei Möglichkeit, dieser Verbindungsleitung noch Wasser aus m unterhalb der Talsperre liegenden Gebiet zuzuführen, so rd man auch dieses zur Krafterzeugung ausnutzen.

Die Aufstellung von Wasserwirtschaftsplänen für derartige lagen macht im Prinzip keinerlei Schwierigkeiten, da es nur tig ist, jeweils für die gewählte Untersuchungszeiteinheit den tzbaren Abfluß der unteren Einzugsgebiete und die diesem tsprechende Arbeitserzeugung in der zweiten Gefällstufe zu mitteln und danach die aus der Talsperre zu entnehmende assermenge zu berechnen, die für die Ergänzung dieser Leiing zur Normalleistung erforderlich ist. Eine rechnerische rchführung dieser Untersuchung erfordert aber einen verltnismäßig großen Zeitaufwand, so daß es zweckmäßig ist, Ermittlungen zeichnerisch durchzuführen. Im folgenden ein Verfahren entwickelt, das unter Zuhilfenahme der Darellung des Zuflusses zur Talsperre als Summenlinie in einem iefwinkligen Koordinatensystem eine verhältnismäßig schnelle fstellung von Wasserwirtschaftsplänen für Anlagen der erhnten Art ermöglicht.

Es bedeute:
t Berechnungszeiteinheit,
, Zufluß zur Talsperre aus dem oberen Einzugsgebiet pro Sek.,
, Zufluß zum unteren Kraftwerk aus dem unteren Einzugsgebiet pro Sek.,
Winkel des schiefwinkligen Koordinatensystems,
Nettogefällhöhe des Talsperrenkraftwerkes,
Nettogefällhöhe des unteren Kraftwerkes.

Der Zufluß zum unteren Kraftwerk in der Berechnungsiteinheit sei als Ganglinie gegeben.

Macht man die Annahme, daß die Höhe der Normalleistung d dementsprechend der der Normalleistung entsprechende Wasserverbrauch für die Berechnungszeiteinheit im Laufkraftwerk bekannt sei, so läßt sich in der Ganglinie der Fehlbetrag an Wasser als Differenz der Ordinaten der Normalwassermenge entsprechenden Horizontalen, die im folgenden als Normalhorizontale bezeichnet werden soll, und der Ganglinie darstellen, wie Abb. 1 zeigt[1].

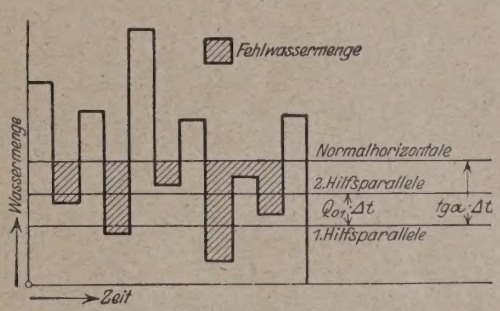


Abb. 1.

Die den Fehlwassermengen entsprechende Fehlleistung muß dann durch Talsperrenwasser erzeugt werden, das im Talsperrenkraftwerk und im Laufkraftwerk verarbeitet wird. Bezeichnet man die Fehlwassermenge des unteren Einzugsgebietes pro Sekunde mit Q_{fu} und die entsprechende Zuschußwassermenge aus der Talsperre pro Sekunde mit Q'_{fu}, so besteht zwischen diesen beiden Werten die Beziehung

$$(1) \qquad Q_{fu}\, h_u = Q'_{fu}\,(h_o + h_u),$$

da für Q_{fu} nur die Gefällhöhe des unteren Kraftwerkes h_u und für Q'_{fu} die Gefällhöhe beider Kraftwerke, also $h_o + h_u$ in Frage kommt. Hieraus ergibt sich

$$(2) \qquad Q'_{fu} = Q_{fu}\,\frac{h_u}{h_o + h_u}.$$

Wird nun der Zufluß zur Talsperre aus dem oberen Einzugsgebiet und der Abfluß aus der Talsperre als Summenlinie dargestellt, so gibt der Wert $Q'_{fu}\,\Delta t$ die Zunahme der Ordinaten der Abflußsummenlinie für die Berechnungszeiteinheit an.

[1] Im allgemeinen wird man die Normalleistung dem im Laufe des Jahres wechselnden Energiebedarf anpassen.

Für die praktische Durchführung des Verfahrens ist es zweckmäßig, die Maßstäbe der Ganglinie bzw. der Summenlinie so zu wählen, daß die Fehlwassermengen des unteren Einzugsgebietes direkt die Zuschußwassermengen und somit die Zunahme der Ordinaten der Verbrauchssummenlinie des Talsperrenwassers darstellen. Hierbei kann man zwei verschiedene Wege einschlagen:

Fall 1. Man multipliziert die Ordinaten der Summenlinie mit dem Wert $\frac{h_o + h_u}{h_u}$. Die Summenlinie wird also nicht für die Wassermengen Q_o, sondern für die Wassermengen

$$Q_o' = Q_o \frac{h_o + h_u}{h_u} \tag{3}$$

gezeichnet, die bezüglich ihres Arbeitsvermögens den Wassermengen Q_u gleichwertig sind, da als Gefällhöhe h_u eingeführt werden muß.

Die Leistung L ergibt sich daher aus der Gleichung

$$L = Q_o' h_u \mu = Q_o (h_o + h_u) \mu . \tag{4}$$

Die Fehlwassermengen des unteren Gebietes für die Berechnungszeiteinheit $Q_u \Delta t$, d. h. die Differenzen zwischen der Normalwassermenge $Q_n \Delta t$ und den Wassermengen des unteren Gebietes geben dann direkt die Zunahme der Ordinaten der reduzierten Entnahmesummenlinie an.

Fall 2. Man multipliziert die Ordinaten der Ganglinie mit $\frac{h_u}{h_o + h_u}$. Die Ganglinie wird also nicht für die Wassermengen Q_u, sondern für die Wassermengen

$$Q_u' = Q_u \frac{h_u}{h_o + h_u} \tag{5}$$

gezeichnet.

Als Gefälle muß dann mit $(h_o + h_u)$ gerechnet werden. Die Leistung L ergibt sich daher zu:

$$L = Q_u' (h_o + h_u) \mu = Q_u h_u \mu . \tag{6}$$

In der so reduzierten Ganglinie stellen dann die Differenzen zwischen der reduzierten Normalwassermenge $Q_n' \Delta t$ und den Wassermengen des unteren Gebietes direkt die Zunahme der Ordinaten der Entnahmesummenlinie dar.

Die Durchführung des Verfahrens im einzelnen soll nur für den 2. Fall erläutert werden. Auch für den 1. Fall eingehende Erklärungen zu geben ist überflüssig, da es für die Durchführung solcher wasserwirtschaftlichen Untersuchungen ziemlich gleichgültig ist, welcher Weg gewählt wird.

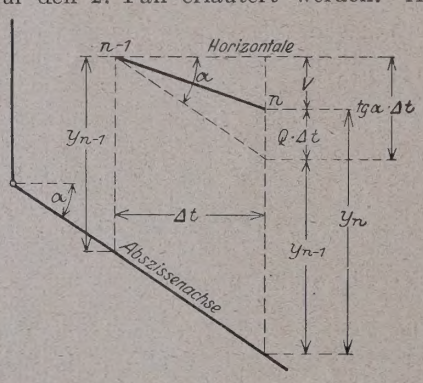


Abb. 2.

Für die Darstellung der Summenlinie des Abflusses im schiefwinkligen Koordinatensystem ist es unzweckmäßig, die Ordinaten von der Abszissenachse aus zu messen. Als vorteilhafter erweist es sich, jeden neuen Punkt der Summenlinie durch seinen vertikalen Abstand v von der durch den vorhergehenden Punkt gelegten Horizontalen festzulegen.

Die Ermittlung des Abstandes v soll an Hand der Abb. 2 erläutert werden. Die Strecke $\overline{(n-1)\,n}$ stellt ein Stück einer Summenlinie im schiefwinkligen Koordinatensystem dar, dessen Abszissenachse unter dem Winkel α gegen die Horizontale geneigt ist. Bezeichnet man die Ordinaten der Summenlinie mit und die Wassermenge für die Berechnungszeiteinheit mit $Q \Delta$ so gilt

$$Q \Delta t = y_n - y_{n-1} .$$

Ferner besteht mit den Bezeichnungen der Abbildung, wer die nach aufwärts gemessenen Werte positiv angenommen we den, die Gleichung:

$$v = Q \Delta t - \operatorname{tg} \alpha \, \Delta t . \tag{7}$$

Der Wert v kann nun ohne jedesmalige Ausführung der Su traktion des Wertes $\operatorname{tg} \alpha \, \Delta t$ von $Q \Delta t$ leicht graphisch g funden werden. Zu diesem Zweck wird in der Ganglinie für die Wassermengen der unteren Einzugsgebiete zu der reduzierten Normalhorizontalen im Abstand $\operatorname{tg} \alpha \, \Delta t$ abwärts gemessen, eine Parallele gezogen, wie es in Abb. 1 dargestellt ist. Diese Parallele soll im folgenden als 1. Hilfsparallele bezeichnet werden.

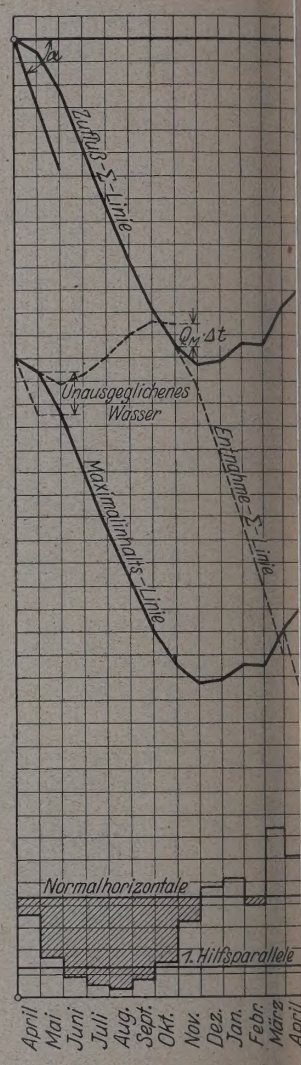


Abb. 3.

Die von der Ganglinie zur 1. Hilfsparallelen gemessenen Abstände stellen dann, wenn auch hier wieder die Richtung nach aufwärts als positiv bezeichnet wird, die Werte

$$v = Q_{fu}' \Delta t - \operatorname{tg} \alpha \, \Delta t \tag{7a}$$

dar. Es sei hierzu noch bemerkt, daß die Ganglinie dort, wo sie von der Normalhorizontalen geschnitten wird, durch diese zu ersetzen ist. Für die Konstruktion ergibt sich nun folgende einfache Regel: Die von der Ganglinie zur Hilfsparallelen gemessenen Werte werden im gleichen Sinne von der Horizontalen durch den vorhergehenden Punkt der Entnahmesummenlinie abgetragen.

Im folgenden soll noch der Sonderfall behandelt werden, daß aus der Sperre auch dann ständig eine Mindestwassermenge entnommen wird, wenn der Zufluß aus den unteren Einzugsgebieten zur Erzeugung der Normalleistung im unteren Kraftwerk ausreicht. Die Zunahme der Ordinaten der Entnahme summenlinie setzt sich dann zusammen aus einem konstante Wert Q_{o1} und dem veränderlichen Wert Q_{fu}', und der Wert für die Konstruktion der Entnahmesummenlinie ergibt sich zu

$$v = (Q_{o1} + Q_{fu}') \Delta t - \operatorname{tg} \alpha \, \Delta t \tag{8}$$

oder

$$v = (Q_{o1} \Delta t - \operatorname{tg} \alpha \, \Delta t) + Q_{fu}' \Delta t . \tag{8a}$$

Für die Durchführung des hier besprochenen Sonderfalle wird dann ähnlich verfahren, wie schon weiter oben angegebe wurde. Man zieht also zu der 1. Hilfsparallelen, die im Abstan $\operatorname{tg} \alpha \, \Delta t$ von der reduzierten Normalhorizontalen gezoge wurde, eine Parallele im Abstand $Q_{o1} \Delta t$ nach aufwärts ge messen, die als 2. Hilfsparallele bezeichnet werden soll, wie i Abb. 1 dargestellt ist. Die Abstände zwischen der Ganglini

l der 2. Hilfsparallelen geben dann ähnlich wie oben die
rte

$$v = \left(Q_{o1}\,\Delta t - \operatorname{tg}\alpha\,\Delta t\right) + Q'_{fu}\,\Delta t$$

Für die Konstruktion gilt auch hier sinngemäß die oben egebene Regel. Die gesamte ausgeglichene Kraftwasserge Q_g setzt sich nun aus der durch Talsperrenwasser erzten reduzierten Normalwassermenge Q'_n und der konten Entnahme aus der Sperre Q_{o1} zusammen, d. h.

$$Q_g = Q'_n + Q_{o1}.$$

Ermittlung des Energiegewinnes.

a) Ermittlung der Normalleistung L_n.

Als Gefällhöhe für die ausgeglichene Wassermenge kommt mittlere Gesamtgefälle $h_o + h_u$ in Frage. Daher ergibt die gesamte ausgeglichene Leistung L_g zu:

$$L_g = Q_g\,(h_o + h_u)\,\mu\,.$$

Ermittlung der den Mangelwassermengen entsprechenden Leistungen.

Wird die Differenz der Ordinaten der Zuflußsummenlinie der Entnahmesummenlinie negativ, d. h. überschneidet die nahmesummenlinie die Zuflußsummenlinie, wie es in Abb. 3 gestellt ist, so reicht der Zufluß bzw. die in der Talsperre gespeicherte Wassermenge nicht aus, um die für die Normaltung erforderliche Wassermenge zu liefern. Der Gesamtbetrag an Wasser ergibt sich als die Differenz der beiden nmenlinien am Ende der Berechnungszeiteinheit. Am Ang der nächsten Berechnungszeiteinheit ist dann das Becken , die Entnahmesummenlinie muß also von der Zuflußsummenlinie ausgehen. Die den Mangelwassermengen $Q_M\,\Delta t$ in der Berechnungszeiteinheit entsprechende Leistung ergibt sich zu:

$$L_M = \frac{Q_M\,\Delta t}{\Delta t}\,(h_o + h_u)\,\mu\,. \qquad (11)$$

c) Ermittlung der Leistungen der unausgeglichenen Wassermengen.

Außer den durch die Talsperre ausgeglichenen Wassermengen kann noch ein Teil der unausgeglichenen Wassermengen zur Krafterzeugung ausgenutzt werden. Hierbei ist zu beachten, daß die Ausnutzung dieser Wassermengen durch die Leistungsfähigkeit der Maschinenanlagen des Talsperrenkraftwerkes und das Fassungsvermögen der Grabenleitung zum unteren Kraftwerk beschränkt ist. Es soll darauf verzichtet werden, die Ermittlungen im einzelnen zu beschreiben, da sie keine Schwierigkeiten bieten. Bemerkt sei nur, daß hierbei die Abänderung des Maßstabes der Ganglinie des Zuflusses zur Grabenleitung berücksichtigt werden muß.

Länge der Untersuchungszeiteinheiten.

Im allgemeinen wird es ausreichen, für die Untersuchungszeiteinheit den Monat zu wählen. Wird Wert darauf gelegt, die Leistung der unausgeglichenen Wassermengen genauer zu ermitteln, und die Wirkung eines gegebenenfalls vorgesehenen Schutzraumes der Talsperre auf den Abfluß des Hochwassers zu untersuchen, wird die Wahl kürzerer Berechnungszeiteinheiten nicht zu umgehen sein. Erforderlich ist das aber nur für die Zeitabschnitte, während der die Talsperre nach Ausweis des Wasserwirtschaftsplanes bis zur normalen Stauhöhe gefüllt gewesen wäre.

ÜBER DIE NEUE VERKEHRSANLAGE AM HUMBOLDTHAFEN IN BERLIN.

(EIN BLICK IN DIE VERWALTUNGSTÄTIGKEIT DES INGENIEURS.)

Von Regierungs- und Baurat Dr.-Ing. Herbst, Berlin.

Vor einigen Wochen wurde in Berlin, am Lehrter Hauptnhof nördlich vom Tiergarten, ein Bauwerk seiner Vollendung gegengeführt, das das Interesse von Ingenieur, Verkehrsniker und Städtebauer, aber auch die Aufmerksamkeit terer Kreise verdient, weil es den durchgehenden Straßenzug -Moabit—Moltkebrücke—Brandenburger Tor—Potsdamer tz entlastet, der Schiffahrt den Weg bedeutend erleichtert bei der überragenden Stellung seiner Straßenüberführung Städtebild unwillkürlich die Blicke auf sich zieht.

Es ist dies die neue Schiffseinfahrt von der Spree zum nboldthafen, über welche im Zuge des Friedrich-Karl-Ufers llich der Spree die Hugo-Preuß-Brücke führt. Diese konnte 11. Mai 1928 dem Verkehr übergeben werden; die alte ßenüberführung mußte im August 1924 wegen Baufälligkeit zeilich gesperrt werden. Die Situation i. M. 1 : 4000 stellt Übersichtsplan in Abb. 1 dar.

Der Umbau der Einfahrt nebst Brücke hat eine lange Entfsgeschichte, auf die hier nicht weiter eingegangen werden Es sei aber kurz erwähnt, daß die Eigenart der Verkehrs-, ände- und Bebauungsverhältnisse an dieser Stelle und die wierigkeit, mit der Zweckmäßigkeit der Anlage in neuzeitr Bauform auch städtebauliche Schönheit — ohne allzu Be Kosten — zu vereinen, die staatlichen und städtischen örden vor eine ebenso interessante wie schwer zu lösende gabe moderner Städtebaukunst gestellt hatte.

Bei der Neugestaltung der Verkehrsverhältnisse hierselbst den sich bei den leitenden Stellen die Auffassungen in praker und ästhetischer, auch finanztechnischer Hinsicht lange schroff gegenüber, ohne zunächst eine allen Anforderungen gende Lösung zu finden. Wichtig und fruchtbar blieb bei n Verhandlungen und Erwägungen allein die das ganze ernehmen tragende Idee, in dem großen, viel verbrauchenden und viel neuschaffenden Wirtschaftskörper Berlin unter allen Umständen auch hier den Verkehrsstandpunkt zu wahren und ihn zum Siege zu führen.

Die Interessen des öffentlichen Verkehrs, insbesondere des durchgehenden Wasserverkehrs, hatten vor allem die Staats- bzw. Reichsbehörden zu vertreten; für die diesem angepaßte, einwandfreie Aufrechterhaltung des Straßenverkehrs hatte die unterhaltungspflichtige Eigentümerin des Straßenüberganges, die Stadtgemeinde Berlin, Sorge zu tragen.

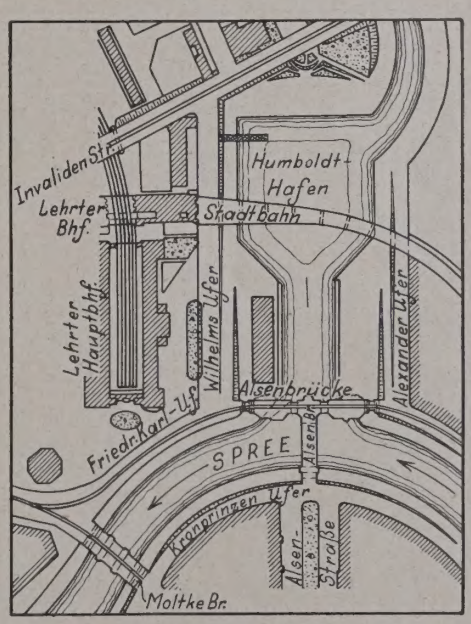


Abb. 1. Übersichts-Plan.

Die schon bei der Herstellung des Spandauer Schifffahrts Kanals (1848 bis 1865) erbaute, über dem Hafenmund liegende 18 m breite Straßenüberführung, für welche die neue Brücke jetzt als Ersatz geschaffen wurde, war im Laufe von rd. 75 Jahren baufällig und für den schweren Straßenbahnverkehr untauglich

geworden. Wegen der großen Enge und äußerst ungünstigen Lage ihrer drei Schiffsdurchfahrten von je 6,7 m und 8,6 m Weite, oberhalb und unterhalb der senkrecht zu ihr über die Spree führenden Alsenbrücke, war sie auch für den sich steigernden und immer größere Schiffsgefäße (von 6—8 m Breite und 55—65 m Länge) führenden Wasserverkehr auf der Spree und

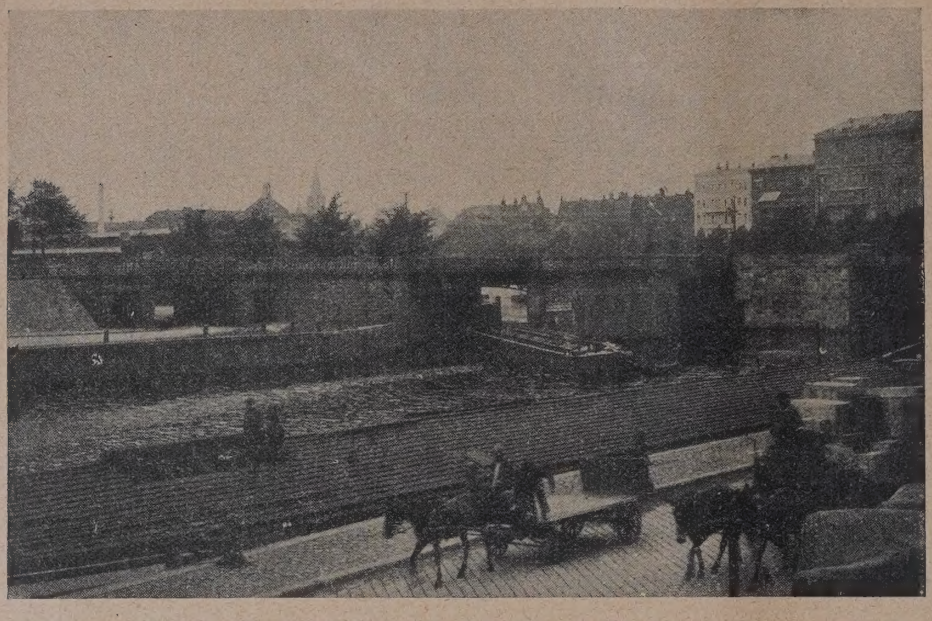


Abb. 2. Blick auf die alten Anlagen von der Spree-Seite.

in dem sehr belebten Hafen allmählich ein unbequemes Fahrthemmnis geworden. Die Abb. 2 gestattet einen Blick auf die Altanlage.

Das Ein- und Ausfahren, sowie das Begegnen und Überholen an diesem Hauptknotenpunkt des Berliner Schiffsverkehrs war bei starker Besetzung des Hafens und der Lösch- und Ladeplätze der anschließenden Spreeufer, zumal bei Hochwasser und Sturm, infolge des Mangels an Bewegungsfreiheit und Übersicht schon vor dem Kriege beschwerlich und störend geworden. Dies äußerte sich besonders in dem Verkehr der großen Eilgutdampfer (bis 65 m lang und 7 m breit), die zwischen Berlin, Hamburg, Magdeburg, Dresden, Stettin und Breslau fahren, ferner der großen Frachtkähne von 500 bis 700 t Ladefähigkeit und der Schleppzüge. Es waren Schiffszusammenstöße und Verstopfungen der Fahrstraßen unter diesen Umständen zuletzt keine Seltenheit mehr. Den Schiffsverkehr auf der Spree und im Hafen an der alten Einfahrt zeigen die Abb. 3 und 4; sie geben ein anschauliches Bild.

Dementsprechend und ganz natürlich wuchs im Laufe der Zeit das Bedürfnis nach einer Verbesserung der unzeitgemäßen, den Ansprüchen nicht mehr genügenden Schiffahrtsverhältnisse, zumal an einer Stelle der Spree, wo ein Hauptweg durch den Hafen zum Spandauer Schiffahrtskanal, zum Hohenzollernkanal und zu dem großzügig, neuzeitlich ausgebauten Westhafen abbiegt.

Da nun die Aufrechterhaltung und Förderung des Schiffsverkehrs — neben Eisenbahn und Lastauto — eine Notwendigkeit ersten Ranges war und auch in Zukunft bleiben wird, mußte ein großzügiger und durchgreifender Ausbau der bestehenden Hafeneinfahrt geschaffen werden, um den Schiffen den Weg zu erleichtern.

Es wurden deswegen nach dem Kriege und nach der Gel Inflation, die eine klare Ermittlung und Verteilung der Koste für das Unternehmen erschwerte, in den Jahren 1924/1925, i Anschluß an frühere Vorarbeiten, von Staat und Stadt ei gehende Vorschläge bzw. Entwürfe für eine gründliche Reg lung des Verkehrs zu Wasser und zu Lande bearbeitet und d Verhandlungen so gefördert, daß i Herbst 1925 mit dem Umbau der Einfah seitens der Bauherrin, der Stadt, begonne werden konnte.

Die endgültigen Entwürfe sahen vo als Ersatz der veralteten Schiffsdurchfahrte des die Übersicht sperrenden Straßenübe ganges, unter Abbruch aller Altanlagen, f die Schiffahrt eine große trichterförmi gestaltete Hafeneinfahrt von 60—90 m Weit und von ausreichender Durchfahrtshöh (4 m über Hochwasser der Spree), sow zwei Uferladestraßen von 30 m Breit ferner die Beseitigung der Alsen-Spre Brücke nebst starkem Mittelpfeiler, auße dem für die unentbehrliche Überführun des Straßenverkehrs eine dieser Einfah entsprechend gestaltete Straßenbrück moderner Bauart von etwa 170 m G samtlänge und 16 m Breite zwische Alexander-Ufer und Wilhelms-Ufer (Abb. 1

In der Neuanlage mußte grun sätzlich der Schiffahrt eine große Fahr freiheit und Übersicht, zumal für d Kurvenbewegung, gegeben werden, un zwar auch mit Rücksicht auf de Verkehr größerer Schiffsgefäße der Zukunft bei dem ge planten Anschluß des Mittellandkanals an den weitverzweigte mit vielen Häfen, Lösch- und Ladestellen versehenen Umschlag und Stapelplatz Berlin. Dabei durfte die 50 m weitgespannt

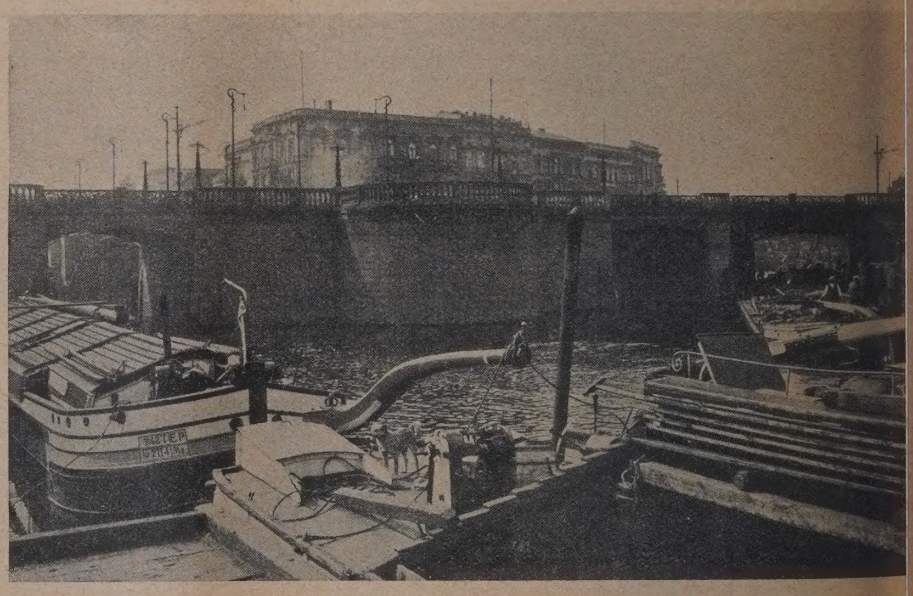


Abb. 3. Schiffsverkehr vor den alten Einfahrten im Hafen.

Alsenbrücke über die Spree nebst dem 28 m starken Mitte pfeiler der Brücke nicht bestehen bleiben. Diesen Hauptfo derungen der Wasserbauverwaltung sollte sich die Anordnur der neuen Brücke anschließen, für welche ein bequemer Übe gang zu den benachbarten Straßen im schlanken Zuge, ei geringe Steigung, eine möglichst geringe Bauhöhe, ferner au reichende Straßenbreite und eine ebenso betriebssichere w gefällige Gestaltung der Konstruktion anzustreben war. Umba der Einfahrt und Neubau der Brücke waren für den alles rech

ig bedenkenden Entwurfsbearbeiter eine untrennbare Entfseinheit.

Eine Hauptschwierigkeit bei der Gesamtgestaltung der en Verkehrseinrichtung lag in der Überwindung der für

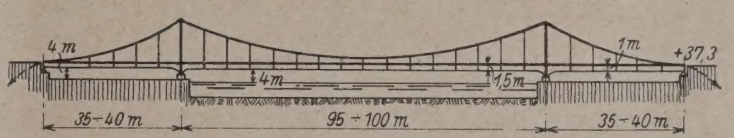
Abb. 4. Schiffs-Verkehr auf der Spree vor der Hafen-Einfahrt. (Im Hintergrund Moltke-Brücke.)

rlin so eigentümlichen Gedrängtheit von Raum und Verkehr i der Kreuzung zweier Verkehrswege und in dem Ausgleich r vielseitigen Anforderungen und Interessen. Gerade der ßerst geringe Höhenunterschied zwischen Straßenplanum d Hochwasserspiegel der Spree erschwerte außerordentlich die füllung der immer wieder zu stellenden Forderung, unter der ücke der Schiffahrt genügenden Freiraum zu belassen und en die Straße bequem und breit ohne zu starke Steigung hinerzuführen.

Unter den gegebenen Verhältnissen kam deshalb die sonst beliebte Anordnung eines Brückentragwerks unter der Fahrhn nicht in Betracht; es mußte zu einem Bauwerk geschritten erden, das eine sehr geringe Bauhöhe erlaubt und im Raum er der Fahrbahn, im Städtebild, einen guten und würdigen esamteindruck hinterläßt. Grundlegend war der allgemeine esichtspunkt, daß zur einwandfreien Regelung eines für die eichshauptstadt so bedeutsamen Verkehrszweiges, wie es die chiffahrt unzweifelhaft ist, bei einer weitsichtigen und vorrteilslosen Einstellung zur Entwicklung einer solchen Großadt die rein ästhetischen Interessen hinter den harten Notendigkeiten des Lebens zurücktreten müssen.

Den ästhetischen und praktischen Ansprüchen schien von en Grundsystemen der Bogen-, Hänge- und Balkenbrücke am esten eine Hängebrücke in Stahl zu genügen, obwohl sie im llgemeinen erst bei einer größeren Länge im weiten Raum ihre ormenschönheit wirksam entfalten kann. Bei den vielen Vorchlägen für die Möglichkeit der Straßenüberführung über ne große Hafeneinfahrt — ohne und mit einem neuen ittelpfeiler — wurde schon im Jahre 1924 vom Verfasser persönlich auch eine Hängebrücke in Erwägung gezogen und im Schrifttum behandelt (Pläne für den Ausbau der Berliner Reichswasserstraßen); siehe Abb. 5.

Es wurde endgültig und offiziell eine versteifte Hängebrücke in schlichter Eiseneigenform von rd. 16 m Straßenbreite mit einer Mittelöffnung von 96 m und mit zwei Seitenöffnungen von je 36,75 m auf vier massiven Pfeilern in Aussicht genommen, und zwar im Gewande neuzeitlicher Brückenarchitektur, ohne schwere Monumentalformen, ohne Prunk und Ornamente, in einfacher, materialgerechter Gestaltung, in ruhiger und geschlossener Erscheinung, als Dokument moderner Verkehrstechnik und Brückenbaukunst. Für die eine zweigleisige Straßenbahn tragende, 1 : 70 m längsgeneigte Fahrbahn war von der Stadt eine 10 m breite Fahrbahn mit Holzpflasterabdeckung über Buckelplatten auf Längs- und Querträgerrost, für die beiden 3 m breiten Gehwege Asphaltbelag auf Monierplatten über Längsträgern vorgesehen. Die Breitenbemessung der Verkehrsbahn von nur $3 + 10 + 3 = 16$ m war auch durch die Raumknappheit mitbedingt. Den Entwurf der Brücke in Skizzenform stellen die Abb. 6a, 6b und 7 dar, welche im Grundriß auch Alt- und Neu-Anlage veranschaulichen. Das



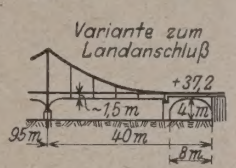


Abb. 5. Vorschlag des Verfassers für eine neue Straßen-Überführung (1924).

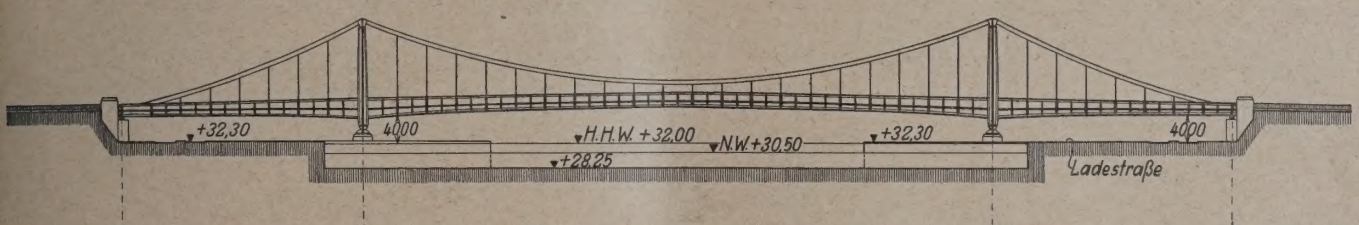


Abb. 6a. Gesamt-Ansicht der neuen Brücke.

Hängetragwerk nebst Versteifungsträger liegt in Geländerflucht und gestattet der Verkehrsbahn eine große Freiheit von Bewegung und Übersicht; das Tragwerk ist in silbergrauem Ton gehalten. Dem Bau der neuen Hängebrücke ging der Abbruch der Alsenbrücke über die Spree voraus[1].

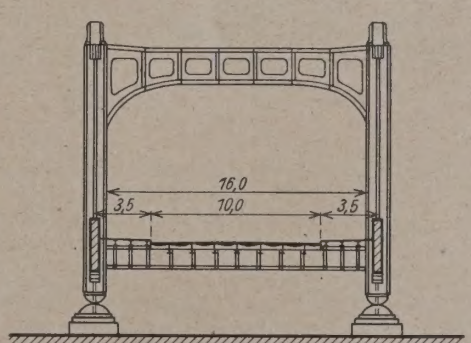


Abb. 6b. Querschnitt des neuen Überbaues.

Bei der Neugestaltung der Verkehrsanlage, die auch erhebliche finanzielle Opfer verlangte, hatte sich die unter-

[1] Vgl. Bauingenieur 1927, S. 415.

haltungspflichtige Eigentümerin großzügig den weitsichtigen Forderungen und den auch die Brücke umfassenden Ausbaugedanken der Staats- bzw. Reichsbehörden angeschlossen und eine interessante Verwaltungsaufgabe ingenieurtechnischen Denkens durchgreifend auf ihre Kosten in die Tat umgesetzt. Ein imposantes Bauwerk war geschaffen, das der Umgebung besonderen Ausdruck verlieh und dem Verkehr viele Vorteile schuf. Eine Aufsicht auf die neue Anlage und

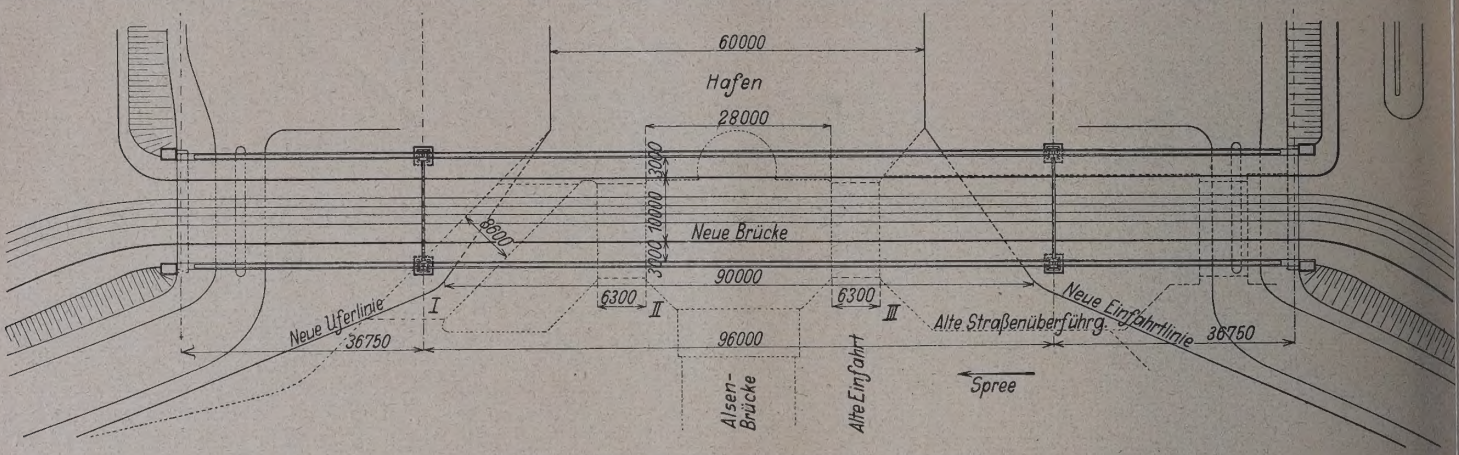


Abb. 7. Altanlage und Neuanlage im Grundriß.

den Notsteg, sowie einen Blick auf die Gesamterscheinung der Brücke gestatten die Lichtbildaufnahmen 8 u. 9.

Der ganze Umbau wurde nach Errichtung eines 6 m breiten Fußgänger-Notsteges im Herbst 1925 begonnen; die Altanlage der beiden in T-Form miteinander verbundenen Straßenüber-

St. 37 und St. 48 enthaltenden Stahlüberbaus erfolgten durch die Brückenbaufirmen Hein, Lehmann & Co. in Reinickendorf/Berlin und Harkort in Duisburg. Die Bauweise in Stahl hat sich hier wieder einmal glänzend bewährt.

Die neue Verkehrsanlage wird sich dem Beschauer erst vollendet präsentieren und der Schiffahrt volle Freiheit gebe können, wenn der Straßenanschluß ganz abgeschlossen und der Holzsteg sowie alle Gerüste beseitigt sein werden.

Der vom Brückenbauamt Berlin betriebene Sonder entwurf und Bau der neuen Brücke, sowie die Besprechung der in Stahl St. 48 ausgeführten, in dem Materialprüfungsamt untersuchten Kettenlamellen nebst Augenstäben (noch edelerer Stahls) werden wohl Gegenstand eines besonderen Aufsatzes

Abb. 8. Gesamt-Ansicht der neuen Hafen-Einfahrt mit Straßen-Überführung.

gänge mit ihren massiven, tiefreichenden Fundamenten wurden aus dem Hafen- und Flußbett beseitigt (Abb. 1) und der Ausbau der Hafeneinfahrt nebst Neubau der Brücke so gefördert, daß der Straßenverkehr im Mai d. Js. über diese hinweggeführt werden konnte.

Mit der Vollendung dieses Bauwerks hat eine langjährige, durch den Krieg zum Teil unterbrochene, viel umstrittene Entwurfs- und Bauarbeit der beteiligten Behörden einen glücklichen Abschluß gefunden.

Bei der Gründung und bei dem Aufbau der 4 Pfeiler, zum Teil mit Luftdruckgründung, war vor allem die Bauunternehmung Philipp Holzmann, bei dem schwierigen Abbruch und anderen Arbeiten des Massivbaues die Firma Gottlieb Tesch beteiligt. Die Lieferung und Errichtung des etwa 2800 t Stahl

sein. Zweck dieser Zeilen war nur, nach eigenen Erfahrungen und Vorschlägen die Gesamtanlage vom verwaltungs- und verkehrstechnischen Standpunkt ganz allgemein zu betrachten, ohne auf Einzelheiten des Bauwerks einzugehen.

Nicht in Konstruktion und Berechnung dieses dreifach statisch unbestimmten Brückensystems lag die Schwierigkeit der Aufgabe, sondern in der erfolgreichen, zielbewußten Durchführung des Verkehrsgedankens in zusagender Form, und zwar bei den vorliegenden Verhältnissen und bei dem z. T. von Vorurteilen durchsetzten Streit der Meinungen über die Gestaltung solcher Brücken und Verkehrsanlagen. „Nicht Beherrschung der Materie allein, sondern auch Überzeugungstreue und Wille" sind bei solchen Verwaltungsaufgaben des Ingenieurs von großem Einfluß.

Es sei hier noch ein kurzes Wort über die ästhetische Gestaltung des Bauwerks gestattet, auf das auch der Ingenieur stets einen Hauptwert legen sollte.

Einen Blick auf die Gesamterscheinung der neuen Brücke bst Schiffseinfahrt geben die genannten Abb. 8 u. 9. Diese igen zunächst den großen Unterschied gegenüber den alten nlagen (nach der Abb. 2), bei denen ein Rost von gußeisernen ogenträgern über ungemein massive Unterbauten und enge ffnungen die Verkehrsbahn trugen; ein Bauwerk, nach den erkehrsansprüchen und der städtebaulichen Auffassung jener it (um 1850) unauffällig, in monumentaler Bauform in die jeder unnützen Monumentalarchitektur, die in dem ganzen Eisengefüge wohl nur als ein unorganischer Fremdkörper erscheinen könnte, und gewinnt an Aussehen in der schlichten und einheitlichen Form des Stahlbaustoffs. Er vermeidet bei dem konformen Verlauf der Linien den wenig ansprechenden Anblick eines sich durchkreuzenden, verwirrenden Stabwerks und großer Versteifungen über der Fahrbahn, wie es sich bei so vielen anderen Brücken kaum umgehen läßt; die Beanspruchung des Raums über der Fahrbahn durch Tragmassen wird bei ihr im Gegensatz zum Bogen auf ein geringes Maß beschränkt. Dem anmutigen Reiz des geschwungenen, sicher

Abb. 9. Gesamt-Aufsicht auf die neue Brücke und den Notsteg.

ngebung gesetzt, alles nach architektonischer Rücksicht schaffen.

Das neue Ingenieurbauwerk dagegen scheint manchem im ädtebild fast zu stark hervorzutreten, und der Aufwand an agmasse für die Überführung des Verkehrs scheint trotz erwendung von Stahl bei dem für eine Hängebrücke allgemein geringen Spannweiten von 96 m und je 37 m zu groß zu sein. ch die Rücksicht auf die stoßenden und erschütternden sten des Großstadtverkehrs und die Fahrtfreiheit der Schiffhrt zwang, auch im Hinblick auf kommende Jahrzehnte, zu ier sehr standfesten Konstruktion des Tragwerks über der hrbahn.

Von den in den Verkehrsraum sich erhebenden Brückenerbauten gestattet gerade die Hängebrücke bei der Eigenart rer Bauweise mehr als jedes andere Brückensystem dem raßenverkehr viel Übersicht, weiten Umblick in die Umbung sowie Bewegungsfreiheit längs und quer zur Bahn, fügt h auch am besten in die Umwelt. Bei dem gleichmäßigen, higen, aber auch belebenden, fließenden Verlauf der Linien d bei der weit aufgelösten, klaren Gliederung des in wenige uteile straff zusammengefaßten Tragwerks — der Hängette, der Pylonen und der Hängestangen — hinterläßt die ängebrücke bei dem Beschauer einen angenehmen Gesamtdruck. Der ganze Aufbau des Tragsystems ist frei von und klar unterstützten und bescheiden zum Lande wieder übergehenden Hängebandes, das auch den Blick zu dahinter liegenden Gebäuden wenig beschränkt, wird sich weder Fachmann noch Laie entziehen können.

Allerdings hätte man vielleicht den für großstädtische Hängebrücken unentbehrlichen Versteifungsträger, je nach Einzelfall und Sonderbearbeitung, mit Rücksicht auf ein gefälligeres und leichteres Aussehen möglichst unter die Fahrbahn an den Bordstein legen und dementsprechend die Gehwege auskragen können, wie es s. Zt. dem Verfasser bei ersten Vorschlägen vorschwebte. Hier wurde er zugleich als Brüstung benutzt. Auch hätten die Hängestangen gegenüber den schweren Tragmassen etwas mehr räumlich gestaltet werden können.

Die Anordnung einer Hängebrücke gestattet überdies durch die in ihrer Mittelachse liegende Alsenstraße einen freien Durchblick von der Stadtbahn zur Siegessäule vor dem Tiergarten; eine hochgeschwungene Bogenbrücke z. B. würde diesen prachtvollen Ausblick zerstören. Die Anordnung von vier flachgelegten Doppelwand-Hauptträgern kam bei rd. 100 m Mittelstützweite und bei dem engen Raum an dieser Stelle wohl nicht in Frage.

Es scheint fast unmöglich, ein solches für einen rein praktischen Zweck bestimmtes Bauwerk in einen harmonischen

Einklang mit einer Umgebung zu bringen, die auf der einen Seite (im Süden) ein vornehmes Wohnviertel und prachtvolle Platzanlagen, auf der anderen Seite (im Norden) einen Hafenbetrieb mit Lösch- und Ladeeinrichtungen und die den Hafen kreuzende Stadtbahn-Brücke zeigt, im übrigen eine z. T. monumentale Bebauung und große Freiheit des Umblicks aufweist. Die Auffassungen über eine solche Brücke im Städtebild werden wohl stets verschieden sein; manchem scheint sie die Umgebung zu „erdrücken", einem anderen hebt sie sich wirksam und vorteilhaft heraus. Schließlich wird man betreffs des „Städtebildes" nicht vergessen dürfen, daß sich

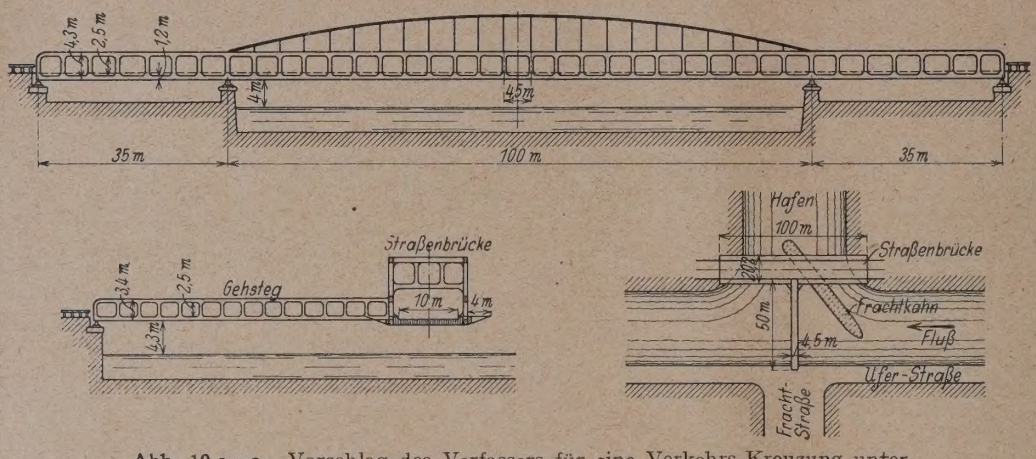


Abb. 10 a—c. Vorschlag des Verfassers für eine Verkehrs-Kreuzung unter Erhaltung eines Gehsteges über die Spree.

gerade in Großstädten manch ein Anblick bietet, der wirklich keinen Genuß bereitet, worauf wir hier aber nicht weiter eingehen wollen. Man kann vielleicht im Gegenteil sagen, daß ein so kühnes und imposantes Ingenieurwerk, das doch viele Jahrzehnte dem Verkehr an einer markanten Stelle der Großstadt dienen wird, die Umgebung nur heben kann. Sie braucht nicht als Fremdkörper in der Umgebung empfunden zu werden. Jedenfalls durften mit Vorurteilen gemischte Auffassungen nicht dazu führen, dem Wassergütertransport, der für die Großstadt von vitalem Interesse ist und es auch in Zukunft bleiben wird, auf die Dauer den Weg zu erschweren.

Um bei der Neuanlage als Ersatz der dem Wasserverkehr zum Opfer gefallenen Alsen-Brücke (Abb. 1) wenigstens eine Fußgänger-Verbindung über die Spree im Zuge der prachtvollen Alsen-Allee zur Siegessäule erhalten zu können, war vom Verfasser unter anderem auch eine Straßen Verkehrs-Verbindung über die Hafen-Einfahrt persönlich er wogen worden, wie sie in Abb. 10a—c skizzenhaft dar gestellt ist.

Weder hier, noch sonst wo ausgeführt, kann der neu artige Gedanke vielleicht an anderer Stelle einmal von In teresse sein.

Ein solches Bauwerk wie diese Hängebrücke in der mehrer hundert Brücken umfassenden Weltstadt wird die Gemüter de Fachleute und Einwohner nicht derart erregen, wie es im Jahr 1927 bei den Entwürfen und Wettbewerben um die neue Rhein Brücke bei Köln/Mülheim der Fa war; dennoch ist die ingenieur-tech nische und ästhetische Aufgabe be der Gestaltung von 30 bis 40 r breiten Brücken über Wasserläuf in Berlin nicht zu unterschätzen auch wenn das Objekt viel kleine ist und nicht derart in die Er scheinung tritt, wie eine groß Hänge- oder Bogenbrücke über de viel gewaltigeren Strom, den Rhei im Stadtbild von Köln. Die i jeder Beziehung einwandfreie Über windung der gedrängten Raun und Verkehrsverhältnisse hier selbst stellt den Ingenieur vo fast unüberwindliche Schwierig keiten, die sich z. B. in sel charakteristischer Weise, im be sonderen Maße bei dem Umba der Jannowitzbrücke vor dem Mühlendamm im Kern Berlin wohl noch äußern werden, zumal bei der großen Brückenbreit von 38 m und der Vielseitigkeit der Verkehrsansprüche nac jeder Richtung auf engstem Raum.

Möge die neue Brücke, eine der interessantesten Bauwerk dieser Art in Berlin, als wichtiges Verkehrsglied sich den andere Brücken würdig an die Seite stellen, der Schiffahrt die lan ersehnte Fahrterleichterung auf dem Wege durch die Großstad geben und eine Zierde deutscher Ingenieurkunst bleiben. Mög aber auch in der breiten Öffentlichkeit bei dem Anblick solche Bauwerke sich immer mehr die klare Erkenntnis Bahn brechen daß die gestaltende und verwaltende Kraft technischen un wirtschaftlichen Denkens zur Förderung und Entwicklung vo Zivilisation und Kultur in höherem Maße beitragen kann, a manche Kreise zu würdigen wissen.

ZUR FRAGE DER WÄRMELEITZAHL VON BETON.

Von Dr.-Ing. A. Hummel, Betriebsleiter am Institut für Beton und Eisenbeton an der Techn. Hochschule, Karlsruhe i. B

In seinem Vortrage auf der diesjährigen Hauptversammlung des Deutschen Betonvereins führte Prof. Kleinlogel aus, daß die Berechnung der Wärmespannungen in Eisenbetonschornsteinen noch auf verschiedenen unsicheren Annahmen beruhe, für die mangels einschlägiger Versuche die nötigen Grundlagen fehlen. Er wies u. a. darauf hin, daß z. B. für die Wärmeleitzahl von Beton noch ganz verschiedene Angaben gemacht werden. Von der einen Seite werde diese Zahl mit 0,67 angegeben; andere Fachleute nähmen 1 und mehr an. Prof. Mörsch gab in der Diskussion bekannt, daß diese Zahl bei neueren Stuttgarter Versuchen sogar mit 1,5 bis 2 gefunden worden sei.

Aus den Darlegungen konnte man den Eindruck haben, als sähe man in den verschiedenen Angaben über die Wärmeleitzahl von Beton Widersprüche oder Abweichungen, die durch weitere Versuche zu klären seien, und aus denen dann endlich die Wärmeleitzahl von Beton hervorzugehen hätte.

Eine solche Vorstellung wäre irrig. Die Wärmeleitzahl von Beton ist nicht allein für verschiedene Betonarten eine wechselnde Zahl, sondern sie schwankt sogar bei ein und demselben Beton, ja sogar bei ein und demselben Versuchsstüc beträchtlich. Prof. Knoblauch wies schon nach dem Klein logelschen Vortrag darauf hin, daß, abgesehen von dem Ein fluß der Temperaturhöhe, die Wärmeleitzahl von Beton sich m verschiedenem Feuchtigkeitsgrad und Raumgewicht des B tons verschiebe. Über diese Zusammenhänge sind schon Heft 5 der Mitteilungen aus dem Forschungsheim für Wärm schutz, München, vom Dezember 1924 wichtige Angaben g macht worden. Für Kiessandbeton z. B. sind dort für d Wärmeleitzahl λ äußerste Werte von 0,551 (Desvignes) b 1,20 (Erikssen) angegeben worden. Die Bedeutung der Materia feuchtigkeit ist daselbst mehrfach hervorgehoben worden. Auc die Dicke des Betonkörpers spielt bekanntlich eine Rolle. praktischen Fällen kann also ein und derselbe Beton ganz ve schiedene Wärmeleiteigenschaften aufweisen, insbesondere nachdem er eine Trockenperiode oder eine Regenperiode hint sich hat. Der Statiker darf daher nicht erwarten, daß sich f die Wärmeleitzahl von Beton eine auch nur einigermaßen ei deutige Zahl angeben lasse.

Von Seiten des Betonmaterial-Spezialisten wäre für weitere ersuchungen über die Wärmeleitzahl von Mörtel und Beton auf folgende Zusammenhänge hinzuweisen, die wegen der eutung der Eigenfeuchtigkeit des Betons für sein Wärme- ermögen wichtig erscheinen müssen. Verschiedene Zemente en verschiedene hygroskopische Eigenschaften. Die einen gen Wasser weniger begierig auf, die anderen mehr. Bei Ver- hsuntersuchungen muß für die Versuchskörper darauf ksicht genommen werden. Das Wasseraufsaugevermögen Mörtel und Beton hängt ferner ab von der Kornzusammen- ung des Sandes bzw. Kiessandes, wenn wir die mehr oder iger wasseraufsaugenden Eigenschaften der Gesteinsarten st unberücksichtigt lassen. Je mehr Sand, d. h. letzten es je mehr Mörtel ein Beton enthält, desto größer ist sein seraufsaugebestreben. Insbesondere wächst das Wasser- augevermögen mit der Menge des mehlfeinen Sandes im tel wie im Beton. Endlich saugen Mörtel und Beton be- ger Wasser auf mit zunehmendem Kapillarporenvolumen, ührend von den weicheren Betonkonsistenzen, d. h. mit zu- nendem Verhältnis von Wasser zu Zement beim Anmachen sserzementfaktor). Gußbeton saugt z. B. unter sonst hen Verhältnissen mehr Wasser auf als schwach plastischer on. Ungefähr parallel mit dem verschiedenen Wasserauf- evermögen der verschiedenen Mörtel- und Betonarten läuft Wasserhaltevermögen derselben. Es pflegt derjenige tel bzw. Beton, der Wasser am gierigsten aufsaugt, auch Hergabe des Wassers den größten Widerstand entgegenzu- en, wobei dann in besonders starkem Maße die Dicke des ns von Einfluß ist.

Es ist zu erwarten, daß alle diese die Eigenfeuchtigkeit Betons beeinflussenden Faktoren die Wärmeleitzahl von n verändernd berühren. Die angeführten Zusammenhänge en deshalb bei weiteren Wärmeleitversuchen berücksich- werden. Nicht allein, daß die Geschichte und die genaue mmensetzung des zu untersuchenden Mörtels bzw. Betons gelegt werden müßte, sondern es wäre wichtig, systematisch n verschiedener oder bekannter Zusammensetzung und sistenz zu untersuchen. Wärmetechniker und Beton- ialist müßten hier zusammenarbeiten. Hierbei würde sich ben können, ob die von Kleinlogel als vorteilhaft ange- nen monolithischen Konstruktionen, bei denen ja mit mindestens plastischem Beton gearbeitet werden muß, auch vom materialtechnischen Standpunkt den Kaminen aus Formsteinen, die aus Gründen sofortiger Entschalbarkeit stets erdfeucht hergestellt werden, überlegen sind, bzw. welche materialtechnischen Gesichtspunkte überhaupt für die Auswahl des Betons für Schornsteine anzunehmen sind. Die Anzahl der Wärmeleitzahlen von Beton aber wird durch solche Versuche sicher nicht vermindert, sondern erhöht werden.

Als Grundlage für die Annahmen der statischen Berechnung dürften zunächst die äußersten Grenzen (oberste Grenze und unterste Grenze) der Wärmeleitzahlen experimentell zu ermitteln sein. Der statischen Berechnung wäre nun nicht ein Mittelwert aus diesen Zahlen zugrunde zu legen, sondern zweckmäßigerweise Werte an der untersten Grenze. Da die ungünstigsten Spannungen im Bauwerk bei größter Gegensätzlichkeit der Temperatur, d. h. größten Temperaturdifferenzen in den verschiedenen Betonzonen auftreten, werden zweckmäßigerweise Werte der unteren Grenze der Wärmeleitzahlen in die statische Berechnung einzusetzen sein. Angesichts der bisher bekannten Grenzen ($\lambda = 0{,}551$ bei völlig trockenem Beton und $\lambda = 1{,}20$ bei feuchtem Beton, vgl. oben erwähnte Literatur) erscheint jedenfalls die bei Berechnungen bisher häufig gewählte Annahme von $\lambda = 0{,}6$—$0{,}7$ als in der Nähe der bisher bekannten unteren Grenze nicht unberechtigt gewesen zu sein. Wieweit es für Perioden anhaltender Trockenheit für Schornsteine angezeigt wäre, λ noch niedriger einzusetzen, könnten die im Vorstehenden angeregten Versuche erweisen.

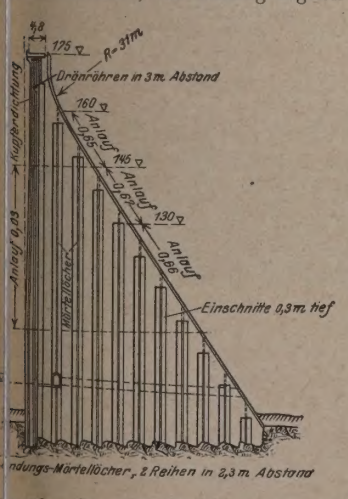
Es darf in diesem Zusammenhang auch auf die Arbeit von Döring hingewiesen werden[1], der ja fand, daß die bisherigen Rechnungsgrundlagen nicht angenähert die Höhe der durch den Versuch am Schornstein als tatsächlich festgestellten Temperaturdifferenzen treffen. Dabei hat Döring für den Beton mit einem $\lambda = 1{,}05$ gerechnet. Es dürften also die Wärmeübergänge mit zu hohen Faktoren eingesetzt worden sein. Wenngleich noch mehrere unsichere Faktoren in die Rechnung aufgenommen worden sind, so dürfte doch auch ein Anteil auf die Wärmeleitzahl entfallen, für deren Erniedrigung also auch durch die Döring'schen Ausführungen Hinweise gegeben worden sind.

[1] Döring, „Wind und Wärme bei der Berechnung von hohen Schornsteinen aus Eisenbeton", Verlag Springer.

KURZE TECHNISCHE BERICHTE.

Entwurf einer hohen Talsperrenmauer für die Mokelumne-Wasserleitung.

Zu den Anlagen für die Wasserversorgung der Ostbaistädte San Francisco, die künftig täglich 0,75 Mill. m³ Wasser brauchen, gehört eine Talsperre mit 250 Mill. m³ Stauinhalt, 470 m Kronenlänge und 110 m Höhe über der Gründungssohle im Mokelumnefluß bei Lancha-Plana (Kalifornien). Die ursprünglich geplante Bogenmauer zwischen den Felswänden mußte wegen eines nachträglich entdeckten Ganges mit weichem Gestein durch eine Schwergewichtmauer unterhalb dieses Ganges ersetzt werden, die für 33 kg/cm² größte Druckspannung entworfen worden ist. Sie hat in 9 m Abstand von der Oberseite einen 1,5 m weiten begehbaren Stollen, in welchen 20 cm weite Entwässerungsröhren mit 3 m Abstand münden. Die Mauerkrone nach einem Halbmesser von 360 m gekrümmt. Die Trennungsn (s. Abb.) in je 15 m Abstand sind 1,5 m von der Oberseite

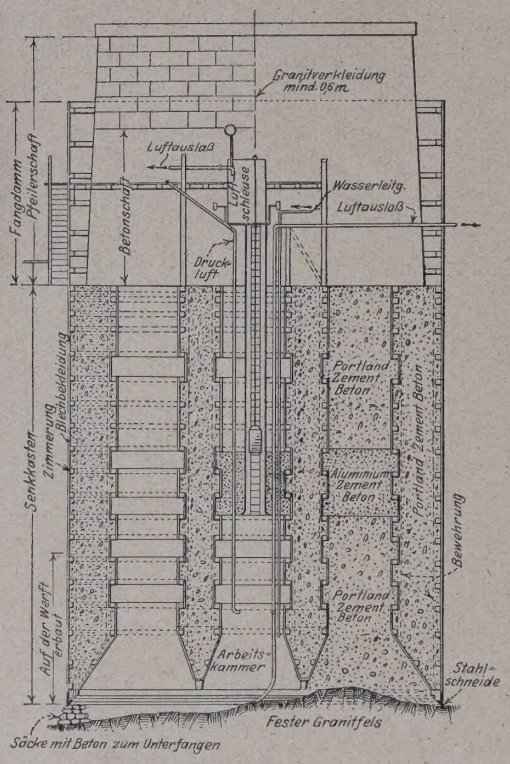


durch Platten aus ausgeglühtem Kupfer wasserdicht geschlossen. Das Gießen der Mauer, die fast 0,5 Mill. m³ Beton erfordert, hat im Dezember 1927 begonnen. (Nach F. W. Hanna, Chefingenieur des Ostbaigemeindeverbandes in Oakland, in Engineering-News-Record vom 15. März 1928, S. 444—446, mit 10 Zeichn. und 1 Zahlentafel.) N.

Bodenverschluß bei Luftdruck-Pfeilergründungen in großen Tiefen.

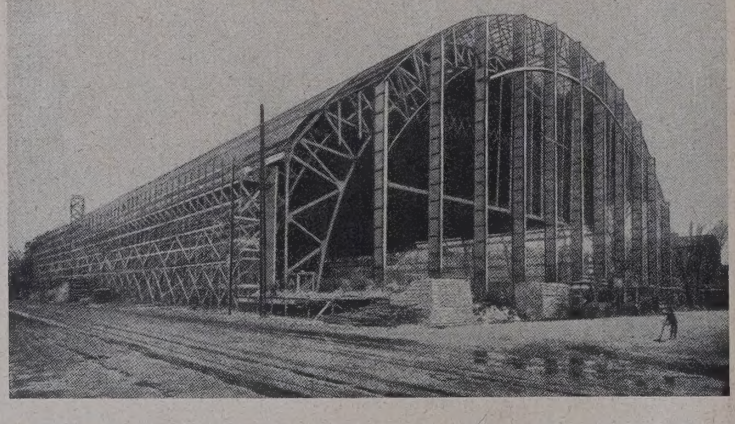
Die 7 Eisenbeton-Senkkästen (s. Abb.) für die Pfeiler der zweigeschossigen Eisenbahn- und Straßenbrücke über den Kennebecfluß zwischen Bath und Woolwich im Staate Maine wurden bis 6 m Höhe auf einer Werft zusammengebaut, an die Pfeilerstellen geschleppt, durch sechs Anker in der richtigen Lage gehalten, durch offenes Ausbaggern und Aufhöhen der Wände so weit versenkt, daß sie in dem Ton über dem Felsgrund genügende Führung bekamen. Dann wurden sie mit einer eingenuteten Decke aus Eisenbeton, die die erforderlichen Luftschleusen enthielt, überbaut und, da hierzu schnellbindender Zement verwendet wurde, drei Tage nach dem Beginn des Überbaus unter Druckluft gesetzt. Bei dem tiefsten Pfeiler erreichte der Luftüberdruck 3,5 kg/cm², ohne ernstliche Schäden herbeizuführen, da alle Arbeiter ärztlich untersucht und Druckluftkrankenräume vorgesehen worden waren. Schwierigkeiten machte das Unterfangen der Senkkästen auf dem abfallenden Felsgrund, der im schlimmsten Falle fast 4 m Höhenunterschied zwischen den Schneidkanten erreichte. Das Bohren des Felsens war so schwierig und das Sprengen so wenig erfolgreich, daß diese Arbeitsweise zu langsam und zu teuer geworden wäre. Bis zu 1,5 m Tiefe unter der Schneidkante hielt sich der Ton einige Stunden lotrecht, so daß die Schneidkante in kurzen Strecken

durch betongefüllte Säcke, wofür schnellbindender Zement verwendet wurde, unterfangen werden konnte. Bei zwei Pfeilern, die in Kies- und Sandboden kamen, mußte jedoch das Hereinfließen des Bodens durch hölzerne und stählerne Schachtzimmerung, stellenweise in zwei Reihen, und Einpressen von Zementmörtel verhindert werden. Unter entsprechender Absteifung wurden so Tiefen bis fast 4 m unter der Schneidkante erreicht. Auf der gereinigten Felsoberfläche wurde zunächst Mörtel mit Kübeln verteilt und dann Beton von oben herab eingefüllt, der infolge reichlichen Zementgehalts und richtiger Dichtigkeit sich nicht entmischte und durch das geschoßartige Einschlagen in den vorhandenen Beton sich gut verband. Infolge des hohen Luftdrucks wurde der Beton so dicht, daß er jederzeit begangen werden konnte; er wurde während der ganzen Abbindezeit unter dem hohen Druck gehalten. Infolge guter Geräteausrüstung und der Verwendung von schnellbindendem Zement konnten alle Pfeiler trotz der starken Gezeitenströmung an der Brückenstelle in acht Baumonaten fertiggestellt werden. (Nach C. K. Allen, bauleitender Ingenieur in Bath, in Engineering-News-Record vom 22. März 1928, S. 484—487, mit 4 Zeichn. und 3 Lichtbild.) N.



Kampfspielhalle der Minnesota-Universität.

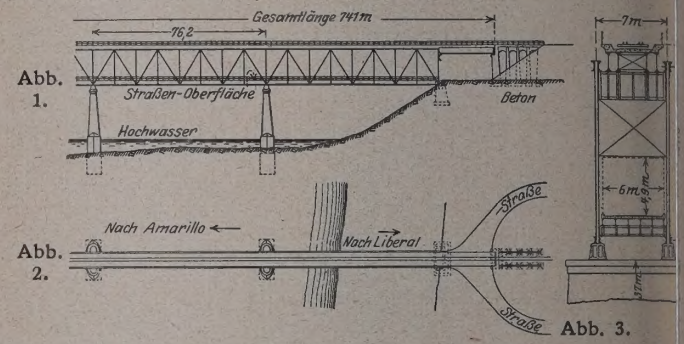
Die neue Kampfspielhalle der Minnesota-Universität in Minneapolis hat 72 m Breite und 134 m Länge und wird überspannt von 14 stählernen Dreigelenkbogenträgern in 9 m Abstand mit 67 m Stützweite zwischen den Fußbolzen und 30 m Höhe in der Mitte (s. Abb.). Alle Glieder der Träger bestehen aus 30 cm hohen C-, H- und I-Eisen, aber von 42 bis 180 kg/m Gewicht, was die Knotenverbindungen sehr vereinfachte. Jede Trägerhälfte wurde in vier



Teilen angeliefert, je zwei Teile an der Baustelle zusammengesetzt, wodurch die Verbindungsstelle ungefähr in die Höhe der 13 m hohen Endpfosten kam, und jede Hälfte mit Hilfe eines Schwenkkrans zusammengebaut, während ein dritter Schwenkkran für das Zusammenlegen des nächsten Trägers diente. Die Stirn- und Längs-Ziegelwände haben als Bewehrung 0,9 m hohe Plattenbalken (s. Abb.) mit Verankerung in Betonfußblöcken und Trägerverbindung am oberen Ende. Zwei Zuschauerränge sind an jeder Längswand durch 10,5 m lange Kragträger an den Bogenträgern befestigt; sie sind mit 625 kg/m² Verkehrslast und 125 kg/m² ruhender Last und 155% Stoßzuschl (auf Grund von Versuchen) berechnet worden; sie können 8500 schauer fassen, deren Zahl sich mit Hilfe vorübergehend eingebau Sitzgelegenheiten bis 30 000 steigern läßt. Die Dach-Längs- -Querträger aus C-Eisen tragen ein gekrümmtes Stahlblechdach, gegen Ausstrahlung der Heizwärme durch eine 25 mm starke lierung geschützt und mit Asphaltschieferplatten gedeckt ist, die Asphalt verkittet und zum Schutze gegen Abrutschen an die Trä angeschraubt sind; das ganze Dach wiegt nur 30 kg/m²; der Wi druck ist mit 150 kg/m² in wagrechter Richtung für den steilen, 90 kg/m² für den flachen Dachteil in Rechnung gesetzt, die Schn last mit 50 und 200 kg/m² für die genannten Dachteile. Das Gesa stahlgewicht der Halle ist 2300 t (je 900 kg), der Gesamtbauaufwa (ohne Bauplatzkosten) 630 000 Dollar. (Nach G. H. Herrold, Direk des städt. Entwurfsamts in St.-Paul (Minnesota). Engineering-Ne Record vom 12. April 1928, S. 578—580, mit 4 Lichtbild.) N

Neue Eisenbahnlinie in Neu-Texas.

Die neue, 212 km lange Eisenbahnlinie von Amarillo in Te nach Liberal in Kansas ist bestimmt, Weizen- und Ölgegenden erschließen und die größte Steigung in der Verbindung Libera Tucumcari von 10‰ auf 5‰ zu bringen. Das einzige bedeuten Bauwerk der neuen Linie ist die Brücke über den South-Canadi Fluß, die 741 m Länge und 43 m Höhe über der Flußsohle mit ei



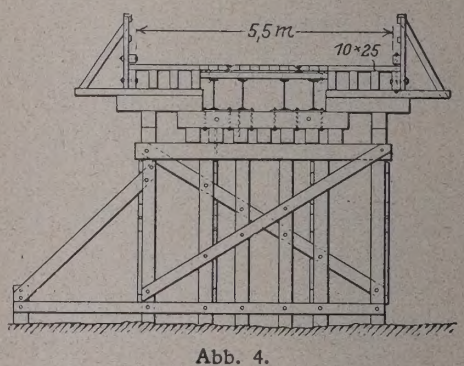


Abb. 4.

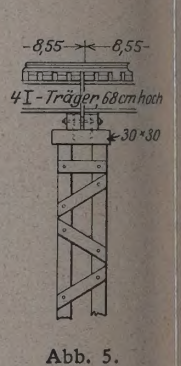


Abb. 5.

Abb. 6.

Eisenbahn- und Straßenfahrbahn (Abb. 1 bis 3) erhält. Für den A schluß der Ölfelder nördlich vom Fluß bis zur Vollendung der neu Brücke wird eine Hilfslinie erbaut mit 36 und 20‰ Steigung in d beiden Flußrampen und einer 549 m langen hölzernen Gerüstbrüc mit 5,5 m Höhe über der Flußsohle (Abb. 4 und 5).

Die neue Strecke erhält Einschnitte bis 19 m Tiefe, die zu Teil nur deswegen mit Sprengmitteln gelöst werden, um das Arbeit mit leichten Kraftschaufeln zu ermöglichen. Die bis 27 m hoh

is 165 000 m³ fassenden Dämme werden mit Kraftwagen (Abb. 6) üttet, da Gleisförderung mit Schüttgerüsten zu kostspielig ge-n wäre. (Nach Engineering News-Record vom 18. August 1927, 2—255 mit 7 Abb.) N.

Fortbildungslehrgang über „Das deutsche Siedlungswesen in Stadt und Land".

Der große Fortbildungslehrgang über „Das deutsche ungswesen in Stadt und Land", den das Deutsche Archiv iedlungswesen mit Unterstützung verschiedener Ministerien, der Berlin und anderer Stellen vom 5. bis 10. März in den Räumen Technischen Hochschule, Berlin-Charlottenburg, veranstaltete, sich eines starken Besuches zu erfreuen.

Aus der großen Fülle des Gebotenen verdienen einige Mitteilungen besondere Hervorhebung. Der wichtige Zusammenhang zwischen der Besiedlung des Landes und dem städtischen Wohnungs-Siedlungswesen wurde wiederholt nachdrücklich betont. Ebenso wurde von verschiedenen Gesichtspunkten aus auf die Anstrengungen hingewiesen, die gärtnerische Intensivzone um unsere Städte herum besser zu entwickeln. Interessant war die Mitteilung, daß die Industrie in neueren Verhandlungen 50 000 neue Wohnungen als Mindestbetrag angegeben habe zur Durchführung ihres Rationalisierungsprogrammes, ebenso die, daß in Preußen bisher rund 33 000 Landarbeiterwohnungen mit den Mitteln der wertschaffenden Arbeitslosenfürsorge errichtet worden seien, darunter annähernd 13 000 Eigenheime. Bei der technischen Entwicklung war besonders bemerkenswert die doch nicht unerhebliche Bedeutung, die für die Zukunft dem Stahlhausbau beigemessen wird.

Eine Gesamtveröffentlichung der Vorträge wird voraussichtlich nicht stattfinden, jedoch werden viele einzelne Vorträge in Zeitschriften und dergl. zur Veröffentlichung kommen.

Der Lehrgang hat bei den Teilnehmern große Befriedigung hervorgerufen. Er hat gezeigt, daß auf diesem Felde unseres Ausbildungswesens doch noch eine empfindliche Lücke vorhanden war. Das Deutsche Archiv für Siedlungswesen wird sich ihre sachgemäße Ausfüllung durch weitere, den jeweiligen Umständen angepaßte Lehrgänge, und zwar voraussichtlich nicht nur in Berlin, angelegen sein lassen.

WIRTSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN.

Französische Bauaufträge über Reparationskonto. In den fran-hen Häfen sind Neubauten im Kostenbetrage von 900 Mill Fr. ehen; davon entfallen auf Dünkirchen 170, Boulogne 120, vre 215, St. Nazaire 80, La Rochelle 85 Millionen. Die Kredite bereits bewilligt worden. Im Hafen von Marseille ist geplant, mächtigen Damm, im Ober-Elsaß das Kembser Stauwerk ie acht Kraftwerke am künftigen Kanal von Basel nach Straß-auf Reparationsrechnung zu bauen. Kosten: 250 Mill. Fr. Des en sind vorgesehen: Korrektion der Truyere, eines kleinen flusses der Dordogne (500 Mill.), Verbauung der Seine, Anlage neuen Trinkwasserleitung für Paris, Konstruktion von zahl-n Hochspannungsleitungen, Elektrisierung der südfranzösischen n. Zur Behebung der Wohnungsnot sollen zahlreiche billige häuser in der Nähe von Paris mit Reparationsmaterial erstellt n.

Der Jahresbericht des Westdeutschen Zementverbandes. Die ntindustrie nahm an dem Aufschwung der deutschen Wirtschaft hre 1927 teil. Im Verkaufsgebiet des Westdeutschen Zement-ndes erfuhr der Inlandsabsatz an Zement eine mehr als zwanzig-tige Erhöhung gegenüber dem Vorjahre, so daß er zum ersten len Versand von 1913 übertraf. Zugleich waren aber zahlreiche Werke erstanden, insbesondere hatte die Hüttenzementindustrie roße Produktion eingerichtete Werke errichtet, andererseits zahlreiche Außenseiterwerke gegründet worden, die dem Absatz rbandes nicht unerheblich Abbruch taten. Ein Teil dieser Werke erst gegen Ende 1927 fertig, so daß für 1928 mit noch stärkerer urrenz der Außenseiter zu rechnen ist. Eine Auseinandersetzung erbandes mit diesen Werken wird unvermeidlich sein, da die ndswerke nicht bereit sind, die Lasten und Versandeinschrän-n des Verbandes allein auf sich zu nehmen und zu dulden, ußerhalb des Verbandes stehende und für die Aufnahme wohl ete Werke sich durch Unterbietung der Verbandspreise eine Beschäftigung ihrer Fabrikanlagen beschaffen. Der Verbands-g, der bereits zum Schlusse des Jahres 1927 gekündigt war, her auch nur um ein Jahr verlängert worden.

Die Gegenmaßnahme des Verbandes gegen die Außenseiter be-n in einer zweimaligen Preissenkung. Das erstemal wurden die am 17. Dezember 1927 herabgesetzt. Im östlichen Teil des ndsgebietes, in dem die Außenseiter besonders zahlreich sind, n die Preise erheblich gesenkt, während in anderen Gebieten und im gesamten Rheinland überhaupt keine Abschläge erfolgten. Preise scheinen für längere Zeit gültig zu bleiben, der Ausnahme-aß jedoch, der ab 5. März 1928 gewährt wird, wird wahrscheinlich Bereinigung des Verhältnisses mit den Außenseitern wieder winden.

Der Bericht gibt dann eine Darstellung der Arbeitskämpfe in ementindustrie, die zu einer Verringerung der Arbeitszeit und ner durchschnittlichen 17-prozentigen Lohnerhöhung führten. erein hiermit werden Kohlenpreiserhöhung und die erwartete rhöhung der Reichsbahn den augenblicklichen Zementpreis Ansicht des Verbandes auf die Dauer untragbar machen, zumal sich hierzu noch der bereits seit längerem befürchtete Absatz-ang gesellen sollte.

Die Aussichten für die Entwicklung des Zementabsatzes in n Jahre sind schwer zu beurteilen. Die Kapitalknappheit sowie inschränkung der Baupläne der öffentlichen Hand verringern edarf, so daß man für 1928 wohl kaum mit demselben Absatz ment wie im Vorjahr rechnen kann.

Auflösung des französischen Zementkartells. Französischen ten zufolge wird das französische Zementkartell das laufende nmen am 24. 7. 28 nicht erneuern. Da 70% der französischen tfabriken dem Kartell angehörten, erwartet man für Ende inen scharfen Preiskampf zwischen den wichtigsten Lieferanten.

Aus der belgischen Zementindustrie. Die seit längerer Zeit zwischen dem belgischen Portlandzementsyndikat und den noch außenstehenden Werken zur Errichtung eines innerbelgischen Verbandes geführten Verhandlungen scheinen auf einem toten Punkt angelangt zu sein. DieVerstimmung ist auf die fortgesetzten Preisunterbietungen der Außenseiter zurückzuführen. Zwischen beiden Gruppen dürfte in allernächster Zeit ein Preiskampf entbrennen. Portlandzement notiert z. Zt. 170 bis 175 Fr. je Tonne ab Werk.

Zusammenschluß in der belgischen Schlackenzementindustrie. Unter der Benennung „Groupement professionel des Fabricants de Ciments de Laitier" wurde mit dem Verwaltungssitz in Gent eine Vereinigung gegründet, die sich den Interessen der Schlackenzementindustrie widmet. Das Kapital darf nicht weniger als 8000 Fr. betragen. Zweck der Vereinigung ist u. a., die Fabrikation der Mitglieder zu kontrollieren, um dem Verbraucher jede Garantie hinsichtlich der Qualität zu geben. Aus diesem Grunde soll eine eigene Fabrikationsmarke geschaffen werden, um die Ware zu kennzeichnen. Die Gesellschaft ist für eine Dauer von 30 Jahren gegründet worden. Sie beginnt ihre Tätigkeit rückwirkend ab 1. Juni 1928.

Frachtsenkungen für polnischen Zement. Die für die polnischen Staatsbahnen soeben zur Durchführung kommende Neuordnung der Exporttarife sieht auch für Zement eine wesentliche Herabminderung der Frachten vor, besonders die Frachten zum Export über den Hafen von Gdingen sind bedeutend herabgesetzt worden. Auf Grund polnischer Erklärungen ist eine Herabminderung des Zementpreises im Wettbewerbskampf mit dem Ausland zu erwarten. — Ein großer Teil der gemeinsamen deutschen und polnischen Absatzgebiete ist zwischen den zuständigen Industrien aufgeteilt. Die neue Wettbewerbsmaßnahme wird sich daher auf die noch nicht einbezogenen, bestrittenen Gebiete beziehen, die namentlich in den Randstaaten zu suchen sind.

Die Arbeitsmarktlage nach den Berichten der Landesarbeitsämter. Die Lage des Arbeitsmarktes blieb auch in der ersten Juliwoche unsicher und uneinheitlich. Die jahreszeitliche Aufwärtsbewegung hat sich noch in der Mehrheit der Bezirke, wenn auch nur in schwachem Ausmaße, durchgesetzt. Dagegen überwiegen, wie in der Vorwoche, die ungünstigen Einflüsse in Rheinland und Westfalen, Brandenburg und Bayern.

Im Baugewerbe nahm die Zahl der Arbeitsuchenden weiter ab. Einige Bezirke betonen sehr das Zurückbleiben gegenüber dem Vorjahr. Stellenweise fehlten Maurer, doch konnten sie durch zwischenörtliche Vermittlung leicht herangezogen werden.

Rechtsprechung.

Leistungswucher beim Bau einer Villa. (Entscheidung des Reichsgerichts, VII. Civilsenat, vom 13. Dez. 1927 — VII 38 827.) P. hatte im Jahre 1923 an A. den schlüsselfertigen Ausbau einer Villa übertragen. Hierfür und für die Überwachung der Bauarbeiten, die Abrechnung mit den Lieferanten und Handwerkern, die gesamte technische und kaufmännische Oberleitung sollte A. 31% von den Gesamtbaukosten, nach späterer Vereinbarung von einem bestimmten Zeitpunkt ab 20% erhalten. Die Parteien sind in Streit darüber geraten, ob unter den ermäßigten Satz alle nach dem bestimmten Zeitpunkt bezahlten oder entstandenen Baukosten fallen sollten. P. hat der Klage des A. den Einwand des Preiswuchers entgegengehalten.

Gemäß § 4 der inzwischen aufgehobenen Preistreibereiverordnung ist strafbar, wer für eine Leistung zur Befriedigung des täglichen Bedarfs eine Vergütung sich versprechen läßt, die unter Berücksichtigung der gesamten Verhältnisse einen übermäßigen Verdienst enthält. Liegt ein solcher Leistungswucher vor, so ist das Vergütungsversprechen nicht nichtig, die Vergütung wird vielmehr nur auf das zulässige Maß herabgesetzt. Nicht zu den Leistungen des täglichen Bedarfs gehören Leistungen zur Befriedigung eines Luxusbedürfnisses.

Nach Ansicht des Reichsgerichts ist das Wohnbedürfnis ein grundlegendes Bedürfnis jedes Menschen. Wer neue Wohngelegenheit schafft, befriedigt in hervorragender Weise den täglichen Bedarf. Auch durch das Errichten einer Luxusvilla wird der Wohnungsmarkt entlastet, in der Zeit der Wohnungsnot der Befriedigung des täglichen Bedarfs gedient. Es ist jedoch bei jeder einzelnen Leistung zu prüfen, ob darin gerade ein besonderes Luxusbedürfnis des Bestellers der Villa zutage tritt, z. B. Verwendung von Ziegeln in besonderen Abmessungen oder mit künstlerischem Schmuck an Stelle gewöhnlicher Ziegel. Das bloße Annehmen eines Bauleiters dient regelmäßig der Befriedigung eines täglichen Bedarfs. Auch hierbei ist Luxus möglich, wenn eine berühmte Autorität auf baukünstlerischem Gebiet mit der Bauleitung betraut wird.

Aus Reparationssachlieferungsverträgen, bezüglich deren die Zahlungen des Reichs gemäß § 3 der Verordnung vom 29. Oktober 1923 ausgesetzt sind, können Ansprüche auf Geldzahlung gegen das Reich im Rechtswege nicht geltend gemacht werden. (Entscheidung des Reichsgerichts, II. Civilsenat, vom 29. November 1927 — II 242/27.) Im Rahmen des Cuntze-Bemelmans-Abkommens vom 2. Juni 1922 hatte die Firma K. & Co. am 16. Juni 1922 mit der Serbischen Regierung einen Lieferungsvertrag über Wäschestoff abgeschlossen. Es war in Teilleistungen vom September 1923 bis Ende Januar 1924 zu liefern. Das Reich leistete die vertraglich vorgesehene Vorauszahlung von GM. 320 000,— am 21. August 1923. Ende September 1923 machte die Firma K. & Co. die erste Teillieferung im Werte von GM. 294 000,—. Die weiteren Lieferungen nahm die Serbische Regierung nicht ab. Die Verhandlungen mit der Serbischen Regierung verliefen ohne Ergebnis. Die Firma K. & Co. hat die nicht abgenommene Ware freihändig anderweit verkauft. Sie beansprucht vom Reich Schadensersatz in Höhe von M. 63 738,69, von dem sie einen Teilbetrag eingeklagt hat.

Sie macht geltend, der Lieferungsvertrag mit der Klausel, daß Zahlung durch die Deutsche Regierung erfolgen solle, sei vom Reichskommissar für Ausführung von Aufbauarbeiten am 3. August 1923 genehmigt und damit die Zahlungspflicht des Reiches ausdrücklich übernommen und anerkannt worden. Die Zahlungspfiicht ergebe sich auch aus dem in der geleisteten Teilzahlung liegenden Anerkenntnis, sowie aus den Bestimmungen des Cuntze-Bemelmans-Abkommens. Nach Art. X Nr. 2 dieses Abkommens übernimmt das Reich alle dem alliierten Staatsangehörigen gegenüber dem deutschen Reichsangehörigen erwachsenen finanziellen Verpflichtungen und trägt nach Art. XII Abs. 3 allein die Verantwortung für alle Folgen des Unterbleibens einer Zahlung.

Das Reich erhebt auf Grund von § 5 der Verordnung vom 29. Oktober 1923 den Einwand der Unzulässigkeit des Rechtsweges. Außerdem habe das Reich nach den Bestimmungen des Cuntze-Bemelmans-Abkommens nur die Stellung einer Bank, welche die vom Lieferer mit dem Besteller vereinbarten Zahlungen an diesen entrichtet, jedoch mit der Abnahme der Lieferungen durch den Besteller nichts zu tun habe, daher auch nicht auf Schadensersatz wegen Nichtabnahme der Lieferungen in Anspruch genommen werden könne.

Nach Ansicht des Reichsgerichts ist der Rechtsweg ausgeschlossen. Zuerst wurden die Sachlieferungen nach dem Vers. Vertrag durch das Reich selbst an die Gläubigerstaaten geleistet, welches seinerseits die zu liefernden Waren von den deutschen Lieferanten gegen Bezahlung erwarb. Nach dem Cuntze-Bemelmans-Abkommen vom 2. Juni 1922 (Reichsgesetzblatt II, S. 638) erfolgen die Sachlieferungen auf Grund von privatrechtlichen Verträgen zwischen dem deutschen Lieferanten und dem alliierten Besteller, welche die Verträge unmittelbar unter sich ausführen. Lediglich die Geldzahlung vollzieht sich durch vom Reich ausgestellte Schecks auf deutsche Banken, deren Gegenwert dem Reich zu Lasten der beteiligten alliierten Regierung gutgeschrieben wird. Die Schecks werden durch Vermittlung der alliierten Regierung dem Besteller übergeben, der sie an den deutschen Lieferanten weitergibt. Dieser löst die Schecks bei der bezogenen deutschen Bank ein. Das Reichsgericht läßt es dahingestellt, ob durch diese Sachlage der von der Firma K. & Co. erhobene Schadensersatzanspruch gegen das Reich gerechtfertigt wird. Durch § 3 der Verordnung vom 29. Oktober 1923 (Reichsgesetzbl. II, 406) sind Zahlungen des Reiches auf Grund der Reparationslieferungsverträge ausgesetzt. Diese ausgesetzten Zahlungsansprüche können gemäß § 5 derselben Verordnung weder gerichtlich noch außergerichtlich geltend gemacht werden.

Für Kreditgeber von Reparationslieferanten ist diese Entscheidung sehr wichtig. Sie zeigt, daß irgendwelche Ansprüche gegen das Reich, die als verwertbare Sicherheit in Frage kommen können, nicht bestehen. Ansprüche gegen den alliierten Besteller oder den alliierten Staat werden in der Regel, falls sie überhaupt bestehen, im Ausland verfolgt werden müssen, was mit erheblichen Kosten und großen Schwierigkeiten verbunden ist.

Tritt ein Mieter seine Vertragsrechte an einen Dritten ab, der auch die Vertragspflichten des Mieters übernimmt, so kommt der Mietsstempel nach dem preußischen Stempelsteuergesetz nicht in Ansatz, da kein neuer Mietvertrag abgeschlossen ist. Unerheblich ist, ob der Abschluß eines neuen Mietvertrages in die Form einer Abtretung gekleidet wird, um den Mietsstempel zu umgehen. (Entscheidung des Reichsgerichts, VII. Civilsenat, vom 25. Nov. 1927 — VI. 322/27.) Die Firma L. G. m. b. H. vermietete durch Vertrag vom 4. März 1925 ein Hausgrundstück in B. für die Zeit vom 1. März 1925 bis 31. M 1930 an die Firma U. & Co. Am 1. August 1925 wurde folgende Kla auf den Mietvertrag gesetzt: „Vorstehender Mietvertrag geht allen Rechten und Pflichten auf Z. über." Unterschrieben wurde d Klausel von der L. G. m. b. H. und von Z., der damals Geschä führer der L. G. m. b. H. war. Für diese Klausel entrichtete L. G. m. b. H. einen Mietsstempel von M. 574,—. Sie verlangt Klage Zurückzahlung dieses Betrages, da mit dieser Klausel neuer Mietvertrag abgeschlossen sei.

Das Reichsgericht ist der Rechtsauffassung der L. G. m. b beigetreten. Z. ist wirklich in den Mietvertrag der Firma U. & eingetreten. In dem Mietvertrag vom 4. März 1925 ist bestim „Genehmigt aber der Vermieter die Abtretung der Rechte aus die Vertrage, so bleibt, auch wenn der neue Mieter die vertragli Verpflichtungen übernimmt, der jetzige Mieter als Gesamtschul mit dem neuen Mieter für diese haftbar." Der alte Mietvertrag also nicht vollständig aufgehoben worden, es bestehen noch rechtl Beziehungen zwischen der L. G. m. b. H. und Firma U. & Co. D Gesellschaft haftet noch weiter für die Verbindlichkeiten, die sie Mietvertrag vom 4. März 1925 übernommen hatte. Z., der die Kla vom 1. August 1925 sowohl eigenen Namens, als auch als Geschä führer der L. G. m. b. H. unterzeichnet hatte, ist daher als Schuld nur neben die Firma U. & Co., nicht an deren Stelle getreten.

Diese rechtliche Möglichkeit des Eintretens eines Dritten Mieter in einen Mietvertrag kann dazu führen, daß das Aufhe eines alten und das Abschließen eines tatsächlich neuen Mietvertr in die Form des Eintritts in den alten Mietvertrag gekleidet wird, die Stempelsteuer zu umgehen. Hierin liegt jedoch nach der ständi Rechtsprechung des Reichsgerichts nicht etwa ein Mißbrauch Formen des bürgerlichen Rechts vor, der für die Besteuerung o Bedeutung wäre. Der die Steuerumgehung behandelnde § 5 Reichsabgabenordnung findet auf die Landessteuern keine Anv dung. In solchen Fällen ist daher ein Mietsstempel nicht anzuset

Nachträglicher Verzicht auf den verdienten Tariflohn ist lässig. Es bedarf jedoch einer besonders vorsichtigen Prüfung, ob dem Verhalten des Arbeitnehmers auf den Verzichtwillen geschlo werden kann. (Entscheidung des Reichsarbeitsgerichts vom 13. F 1928 — R.A.G. 59/27.) Der 59 Jahre alte T. war vom 5. Mai 30. Juni 1927 an insgesamt 72 Arbeitstagen zu je acht Stunden Bauhilfsarbeiter bei der Firma R. tätig. Während der ganzen D der Beschäftigung betrug der dem T. bekannte tarifliche Stunden 99 Pfg. Die Firma R. zahlte jedoch nur 89 Pfg., und zwar wöchent nachträglich. Am 30. Juli 1927 legte T. die Arbeit mit der Erklär nieder, er wolle nur weiterarbeiten, wenn die Firma ihm den t lichen Stundenlohn von 99 Pfg. zahle. Die Firma R. lehnte dies worauf T. bei einer andern Firma Arbeit nahm. T. verlangt nunn mit Klage die Nachzahlung des Unterschiedes zwischen dem gezah Stundenlohn von 89 Pfg. und dem tariflichen Stundenlohn von 99 für die gesamte Zeit vom 5. Mai bis 30. Juli 1927. Die Firma rechtfertigt ihre Weigerung, den Unterschied nachzuzahlen, u anderm auch damit, daß T. durch die vorbehaltlose Annahme untertariflichen Lohnes auf den verdienten Tariflohn wirksam zichtet habe.

Das Reichsarbeitsgericht hat mit dem Landesarbeitsger die Klage des T. als unbegründet abgewiesen. Durch die vorbeh lose Annahme des untertariflichen Lohnes hat T. rechtswirksam weitergehende Ansprüche verzichtet. Das Reichsarbeitsgericht s in Übereinstimmung mit der Entscheidung des Reichsgerichts, III. C senat, vom 27. November 1925, III. 621/24, und seiner Entscheid vom 4. Januar 1928 (R.A.G. 56/27), auf dem Standpunkt, daß t der aus § 1 Tarifvertrag zu entnehmenden Unabdingbarkeit Tarifvertrages eine dem Arbeitnehmer nachteilige Verfügung über aus dem Arbeitsvertrage bereits erworbenen Ansprüche, also ein Verz auf Lohnansprüche für die Vergangenheit, nicht ausgeschlossen Ein Verzicht auf den Tariflohn für die Zukunft wäre unwirksam, solcher Verzicht würde eine dem Tarifvertrag zuwiderlaufende änderung des Arbeitsvertrages bedeuten. Aber auf bereits erwor Lohnansprüche kann verzichtet werden. Ein solcher Verzicht k nicht nur ausdrücklich erklärt, sondern auch aus einem Verha des Arbeitnehmers gefolgert werden, das der Arbeitgeber nach T und Glauben als eine Kundgebung des Verzichtwillens auffassen k und darf. Allerdings wird es einer ganz besonders vorsichtigen Prü bedürfen, ob aus dem Verhalten des Arbeitnehmers mit Sicher auf den Verzichtwillen geschlossen werden kann, ob für de Verhalten nicht etwa ein wirtschaftlicher Druck — Furcht vor E lassung — bestimmend war, ein Wille, zu verzichten, aber überha nicht vorlag. Unter diesen Umständen verstößt es nicht gegen T und Glauben, wenn der Arbeitnehmer die Nachzahlung des Un schiedes verlangt. Nur besondere Umstände können es rechtfertig in der Geltendmachung gesetzlich verliehener Rechte einen Vers gegen Treu und Glauben zu erblicken.

Der Arbeitnehmer hat nur unter besonderen Voraussetzu Anspruch auf Berichtigung des ihm erteilten Zeugnisses. (Entscheid des Reichsarbeitsgerichts vom 4. Januar 1928 — R.A.G. 56 L. war bei der Firma M. drei Monate lang als Hilfskraft beschä gewesen, wurde dann Angestellter mit monatlicher Kündigung. verlangt durch Klage von der Firma M. Berichtigung des ihm

er Entlassung ausgestellten Zeugnisses, in dem nur seine Einstellung Hilfskraft erwähnt war, dahingehend, daß er nach drei Monaten estellter mit monatlicher Kündigung geworden ist.

Das Reichsarbeitsgericht hält das Verlangen des L. nach Betigung des Zeugnisses für gerechtfertigt. Wenn gesetzlich bestimmt daß das dem Arbeitnehmer zu erteilende Zeugnis auf Verlangen auf die Führung und die Leistungen auszudehnen sei, so ist damit dsätzlich die Ausstellung eines einheitlichen Zeugnisses gemeint. Arbeitgeber kann die nachträgliche Ausdehnung auf Führung Leistungen billigerweise nur dann zugemutet werden, wenn die dehnung unmittelbar im Anschluß an die Ausstellung des Zeugs und nach Einsichtnahme in dessen Inhalt begehrt wird, oder n besondere Gründe vorliegen, die das nachträgliche Begehren gerechtfertigt erscheinen lassen. Unter diesen Voraussetzungen ist ebenso ein Anspruch des Arbeitnehmers auf Berichtigung eines erteilten Zeugnisses anzuerkennen.

Im vorliegenden Fall ergab das dem L. erteilte Zeugnis insofern ein falsches Bild, als aus ihm nicht ersichtlich war, daß nach Ablauf der drei Monate L. entsprechend der getroffenen Vereinbarung nicht mehr als Hilfskraft angesehen werden sollte, sondern in die Reihe der ordentlichen Angestellten eingerückt war. Auf jeden Fall hatte L. einen Anspruch auf Erteilung eines den tatsächlichen Verhältnissen entsprechenden Zeugnisses. Eine besondere Beschwerung der Arbeitgeberin, der Firma M., war hierin nicht zu erblicken, weil die Bezeichnung als Hilfskraft mit der Art der Beschäftigung nichts zu tun hat, M. vielmehr als Hilfskraft auch Angestellter war.

PATENTBERICHT.

Wegen der Vorbemerkung (Erläuterung der nachstehenden Angaben) s. Heft 1 vom 6. Januar 1928, S. 18.

A. Bekanntgemachte Anmeldungen.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 20 vom 16. Mai 1928.

19 a, Gr. 20. P 49 163. Vereinigte Stahlwerke A.-G., Düsseldorf. Verfahren zum Verlegen eines Rillenschienenkrümmungsgleises mit von oben zwischen eine lippenlose Rillenschiene und die Halteplatte auswechselbar eingeklemmter Zwangsschiene. 22. XI. 24.

19 a, Gr. 28. M 92 989. Gustav Menke sen. u. Gustav Menke jun., Essen-Altenessen, Kindsfeldstr. 8. Bahnprofilfreier Gleisheber mit gebogener Druckstange. 16. I. 26.

20 a, Gr. 1. K 104 483. Dipl.-Ing. Franz Kruckenberg, Heidelberg, Unter der Schanz 1. Bahnsteiganlage für Eisenbahnen. 2. VI. 27.

20 i, Gr. 12. H 109 068. Peter Hoffmann, Mannheim S. 1. 5. Einrichtung zum Festlegen von Betondeckeln auf Kanälen für Weichengestänge, Drahtzug- und Dampfrohrleitungen; Zus. z. Pat. 301 537. 2. XII. 26.

20 i, Gr. 31. M 100 092. Karl Madner, Wien; Vertr.: C. Wessel, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Schienenkontakt. 10. VI. 27. Österreich 22. VI. 26.

20 i, Gr. 35. G 67 790. Dr. Wolfgang Gaede, Kaiserstr. 67, u. Dr.-Ing. Hans Thoma, Bachstr. 9, Karlsruhe. Lichtelektrische Zugbeeinflussung. 21. VII. 26.

20 i, Gr. 35. J 30 642. Hermann Jacoby, Eberstadt b. Darmstadt. Vorrichtung zur Verhütung des Überfahrens von Haltsignalen. 16. III. 27.

20 i, Gr. 35. Sch 80 823. Karl Schieck, Banat, Rumänien; Vertr.: Wilhelm Fuchslocher, Schorndorf, Württbg. Vorrichtung gegen das Überfahren von Haltsignalen. 22. XI. 26.

20 i, Gr. 37. F 56 656. Karl Forwick, Bochum, Overhoffstr. 9. Bremsend wirkende Gleissperre für zwei zusammenmündende Gleise. 12. VIII. 24.

20 k, Gr. 14. V 22 178. Paul Vahle G. m. b. H., Dortmund, Betenstr. 10. Eiserne Stromschiene mit Kupferschleifleitung. 16. II. 27.

37 b, Gr. 2. V 21 206. Ferdinand Vogt, Frankfurt a. M., Heddernheim, Augustusstr. 25. Kunststeinplatte mit einer durch Verankerung gehaltenen isolierenden Einlage aus Metall. 23. VII. 26.

37 d, Gr. 40. M 90 897. Hundertfeuer Gesellschaft für moderne Bautentechnik m. b. H., Hamburg, Mönckebergstr. 31. Flächenreiniger. 10. VIII. 25.

42 a, Gr. 12. R 71 650. Adolf Rudow, Berlin-Neukölln, Berliner Str. 102. Auf dem Kreuznutprinzip beruhender Ellipsenzirkel. 30. VI. 27.

42 a, Gr. 12. R 72 273. Adolf Rudow, Berlin-Neukölln, Berliner Str. 102. Auf dem Kreuznutenprinzip beruhender Ellipsenzirkel; Zus. z. Anm. R 71 650. 9. IX. 27.

42 a, Gr. 12. St 43 063. Dr. Hugo Stößel, Berlin-Charlottenburg, Marchstr. 3. Ellipsenzirkel. 13. VIII. 27.

80 b, Gr. 18. R 72 204. Georg O. Richter & Schädel, Berlin-Steglitz, Körnerstr. 27—29. Verfahren zur Herstellung eines porösen Baustoffs. 2. IX. 27.

81 e, Gr. 84. L 66 700. Pierre Eugène Leroux, Valenciennes-Nord, Frankr.; Vertr.: G. Loubier, F. Harmsen u. E. Meißner, Pat.-Anwälte, Berlin SW 61. Maschine zum Aufsammeln und Aufwärtsfördern von Kohlen mittels Schaufeln. 8. IX. 26. Frankreich 3. XI. 25.

81 e, Gr. 126. K 96 239. Fried. Krupp Akt.-Ges., Essen. Absetzer. 14. X. 25.

81 e, Gr. 127. M 102 363. Mitteldeutsche Stahlwerke Akt.-Ges., Berlin W 8, Wilhelmstr. 71. Ausleger für Abraumförderer u. dgl. mit dreieckigem Querschnitt. 1. XII. 27.

84 a, Gr. 3. K 98 213. Fried. Krupp Grusonwerk Akt.-Ges., Magdeburg-Buckau. Versenkbares Schleusentor. 5. III. 26.

Kl. 84 d, Gr. 2. L 68 158. Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft, Lübeck, Karlstr. 62. Auf Raupenketten laufender, mit seitlich arbeitender Eimerkette versehener Bagger, der an der Gegenseite einen schwenkbaren Bandförderer trägt. 10. III. 27.

Kl. 85 b, Gr. 1. R 66 786. Dr. Arthur Rosenheim, Berlin-Charlottenburg, Carmer Str. 3. Verfahren zum Regenerieren von Glaukonit durch verdünnte Kochsalzlösungen bei der Wasserenthärtung. 22. II. 26.

Kl. 85 c, Gr. 6. J 28 668. Dr. Karl Imhoff u. Franz Fried, Essen, Kronprinzenstr. 37. Verfahren zur Verbesserung der Schlammzersetzung in Emscherbrunnen und damit verbundenen getrennten Nachfaulräumen. 31. VII. 26.

Kl. 85 e, Gr. 13. P 52 221. Pfister & Langhanß A.-G., Nürnberg, Steinbühler Str. 14 a. Geruchverschluß für Bodenentwässerung mit aushebbarer Schale und für sich auflegbarem Einlauftrichter, der durch einen Einlaufrost überdeckt ist. 5. II. 26.

B. Erteilte Patente.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 20 vom 16. Mai 1928.

Kl. 4 c, Gr. 35. 460 990. Dr.-Ing. B. G. Kannenberg, Berlin-Grunewald, Franzensbader Str. 3. Scheibengasbehälter. 11. V. 26. K 98 979.

Kl. 5 c, Gr. 10. 460 809. Wilhelmine Lina Gibbels, geb. Hecker, Maria Agnes Gibbels, Leonard Gibbels u. Gertrud Gibbels, Köln-Lindenthal, Rückertstr. 14. Verfahren zum Setzen und Wiedergewinnen ausziehbarer Grubenstempel. 17. VI. 22. M 78 111.

Kl. 19 b, Gr. 3. 461 047. Josef Radermacher, Essen, Maxstr. 16. Straßenreinigungswagen mit Wasserbehälter und Brauserohr. 9. VIII. 25. R 65 067.

Kl. 20 i, Gr. 11. 461 051. Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Periodischer Stromunterbrecher für Eisenbahnblinklichtsignale. 20. IX. 27. S 81 734. Österreich 4. I. 27.

Kl. 20 i, Gr. 12. 460 754. Peter Hoffmann, Mannheim, S. 1. 5. Einrichtung zum Befestigen zerlegbarer Eisenbetonwände auf Eisenbetonschwellen für Gestänge-, Drahtzug- und Rohrleitungskanäle. 3. XII. 26. H 109 069.

Kl. 20 i, Gr. 30. 460 755. Rangiertechnische Gesellschaft m. b. H., Hamborn a. Rh. Vorrichtung zur Auslösung, Betätigung oder Sperrung von Sicherheitseinrichtungen auf der Gleisstrecke mittels isolierter Schienenteilstrecken. 22. III. 27. R 70 636.

Kl. 20 i, Gr. 39. 460 756. Paul Hollek, Schimischow, O.-S. Vorrichtung zum Verhüten des Überfahrens von Wegübergängen bei geöffneten Schranken durch Schienenfahrzeuge. 15. III. 27. B 130 294.

Kl. 37 d, Gr. 32. 460 796. Adolf Wolfsholz, Düsseldorf, Rathausufer 19. Verfahren zum Aufspritzen von Mörtel o. dgl. 9. VII. 24. W 66 553.

Kl. 37 d, Gr. 40. 460 825. Robert Höfer, Berlin-Grünau, Dahmestr. 3. Maurerkelle. 13. VIII. 25. H 103 081.

Kl. 80 b, Gr. 18. 461 073. Jenaer Glaswerk Schott & Gen., Jena. Filter; Zus. z. Pat. 407 769. 12. XII. 23. Sch 69 219.

Kl. 80 b, Gr. 25. 461 034. Franz Carl, Bahnhofstr. 2, u. Conrad Riedel, Reinhauer Weg, Glogau. Belag für Straßen, Fußböden u. dgl. und Verfahren zu seiner Herstellung. 16. X. 26. C 38 872.

Kl. 80 c, Gr. 12. 460 846. Ernst Meier, Neubeckum, Westf. Schachtofen zum Brennen von Zement oder Kalk; Zus. z. Pat. 445 554. 11. V. 26. M 94 454.

Kl. 80 d, Gr. 1. 460 802. Carl Sauer, Berlin-Lichterfelde, Bürgerheimstr. 9. Gesteinsschlagbohrer mit Spiralnuten. 9. XI. 26. S 76 953.

Kl. 85 c, Gr. 6. 461 037. Dr. Eugen Geiger, Karlsruhe i. B., Beiertheimer Allee 70. Grobrechen mit mechanischer Abstreifvorrichtung für Schmutzwasserkanäle. 24. VI. 26. G 68 586.

MITTEILUNGEN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR BAUINGENIEURWESEN.

Geschäftstelle: BERLIN NW 7, Friedrich-Ebert-Str. 27 (Ingenieurhaus).
Fernsprecher: Zentrum 15207. — Postscheckkonto: Berlin Nr. 100329.

Die Bauarbeiten an der Zweiglinie Jungfernheide-Siemensstadt-Gartenfeld.

Die Berliner Werke des Siemens-Konzerns liegen in Siemensstadt und Gartenfeld auf einem großen zusammenhängenden Gelände, das sich nordwestlich von Charlottenburg von der Spree im Süden bis zum Hohenzollernkanal im Norden erstreckt. Zur Zeit beträgt die Belegschaft dieser Werke rd. 60 000 Personen. Damit die vorhandenen Verkehrsmittel, d. h. vor allen Dingen die Straßenbahn, den Massenandrang bei Arbeitsbeginn bzw. Arbeitsschluß auch nur einigermaßen bewältigen können, ist der Arbeitsbeginn bzw. Arbeitsschluß in den einzelnen Werken so gestaffelt, daß alle zehn Minuten 5000 Menschen die Werke betreten bzw. verlassen und der Andrang auf zwei Stunden verteilt wird. Trotzdem sind die vorhandenen Verkehrsmittel dem Massenverkehr nicht im geringsten gewachsen; auf einer Straßenbahnlinie kann man trotz aller möglichen Vorkehrungen und Verbesserungen die Verkehrsdichte nicht über einen Wagenzug je Minute steigern.

Man mußte eine leistungsfähigere Verkehrsverbindung schaffen. Da der größte Teil der Belegschaft (45%) längs des Nordringes (Reichsbahn) wohnt, entschied man sich für eine Anschlußbahn an den Nordring, womit zugleich auch für den an der Stadtbahn und am Südring wohnenden Teil der Belegschaft günstigere Verkehrsverbindungen entstehen. Mit dem Bau dieser Bahn ist im Frühjahr 1927 begonnen worden. Sie erhält auf Bahnhof Jungfernheide gemeinsame Richtungsbahnsteige mit der Berliner Ringbahn (Nordring), kreuzt am Bahnhof Jungfernheide und ungefähr 1,5 km unterhalb noch einmal die Spree, wird um den zur Zeit bebauten Teil der Siemensstadt östlich und dann nördlich herumgeführt und führt dann in gerader Strecke bis zum südlichen Ufer des Hohenzollern-Kanals, wo sie vorläufig den Kopfbahnhof Gartenfeld erhält. In der Nähe des Wernerwerkes wird ein Zwischenbahnhof gleichen Namens und nördlich vom Verwaltungsgebäude der Zwischenbahnhof Siemensstadt angelegt. Den Bahnbau führen die Siemenswerke auf eigene Kosten aus. Nach der Beendigung der Bauarbeiten wird die Bahnlinie Eigentum der Reichsbahn und von dieser betrieben. Die Leitung der Bauarbeiten hat die Bauabteilung der Siemenswerke; ein Büro der Reichsbahn muß sämtliche Pläne vor ihrer Ausführung genehmigen. Ein großer Teil der Bauarbeiten ist der Siemens-Bauunion übergeben worden.

Am Dienstag, dem 10. Juli d. Js., besichtigte die Ortsgruppe Brandenburg der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen die Bauarbeiten in dem Abschnitt vom Bahnhof Jungfernheide bis zur unteren Spreebrücke, die von der Siemens-Bauunion ausgeführt werden.

Auf dem Bahnhof Jungfernheide sind ein dritter Bahnsteig von 200 m Länge, Zugangs- und Verbindungstreppen und ein neuer Bahnhofseingang angelegt worden. Der Boden für die Dammschüttungen stammt hier wie beim ganzen übrigen Bahnbau aus den der Siemens-Bauunion übertragenen Losen der Untergrundbahnbauten in Berlin.

Damit die neue Anschlußbahn schienenfrei im Richtungsbetrieb in den Nordring eingeleitet werden kann, muß das Ringbahngleis Richtung Westend soweit nach Norden herausgezogen werden, daß Platz für das Überschneidungsbauwerk wird. Auf der Nordseite der alten Spreebrücke am Bahnhof Jungfernheide wird zur Zeit eine eingleisige Brücke gebaut, über die später die ausfahrenden Züge sowohl nach Siemensstadt als auch nach Westend fahren sollen. Diese obere Spreebrücke erhält Blechträger auf Betonpfeilern. Sie überspannt die Spree mittels drei Öffnungen von 34,0 m, 24 m bzw. 21 m l. W. Um die alte dicht danebenliegende Spreebrücke nicht durch Rammungen zu gefährden, werden die Pfeiler der neuen Brücke auf Eisenbetonsenkkästen gegründet. Aber auch hierbei muß sehr vorsichtig vorgegangen werden, da die Pfeiler der alten Brücke sehr flach gegründet sind und sehr leicht unterspült werden können. Man will daher nach einem neuen Verfahren den sandigen Untergrund der alten Pfeiler durch Einspritzen einer Flüssigkeit gewissermaßen in ein künstliches Konglomerat verwandeln, das steinhart wird. Die Absenkungstiefe der vier neuen Pfeiler beträgt von Westen nach Osten 4,80 m, 6,80 m, 5,80 und 5,80 m; die Pfeiler von 5,80 m Gründungstiefe reichen nur etwa 60 cm tiefer als die danebenliegenden alten Pfeiler. Zum Schutze gegen etwa im Spreewasser vorhandene Moorsäure werden die Senkkästen auf der Außenseite mit säurefesten Steinen verblendet, die in einem ebenfalls säurefesten Mörtel verlegt werden. Die Wände und Decken der Arbeitskammern der Senkkästen bestehen aus einem sehr stark bewehrten Eisenbeton; auf der Oberseite erhalten die Decken der Arbeitskammern Querrippen, so daß man die Deckenausbildung als eine umgekehrte Plattenbalkendecke ansehen kann.

Beim Bau des 1,0 km westlich von der oberen Spreebrücke liegenden Überschneidungsbauwerkes sind ebenfalls große Schwierigkeiten zu überwinden. Der gute Baugrund liegt ziemlich tief. Mit einer offenen Baugrube für das östliche Auflagerfundament hätte man sehr weit in die Böschungen des danebenliegenden hohen Ringbahndammes eingeschnitten und den Ringbahnverkehr gefährdet. I Höhenunterschied zwischen Fundamentsohle und Schienenoberka der Ringbahngleise beträgt hier ungefähr 17 m. Man entschloß s auch in diesem Falle zur Senkkastengründung. Der verwend Senkkasten hat erhebliche Abmessungen, so daß die Arbeitskamm durch Versteifungswände in sechs Einzelkammern eingeteilt werd mußte. Die Bewehrung beträgt 170 kg Eisen je cbm Eisenbet Am Besichtigungstage wurde in der Arbeitskammer noch nicht un Druckluft gearbeitet, da sich der Senkkasten noch nicht im Grun wasser befand. Das Fundament des westlichen Auflagers liegt ga im bestehenden Ringbahndamm. Die Ringbahngleise müssen v sichtshalber vollständig abgefangen werden. Zu diesem Zwecke si unter den Gleisen bergmännisch Stollen durchgetrieben worden, v denen aus Pfähle gebohrt worden sind, die bis 17 m unter Schien oberkante reichen. Die Pfahlköpfe werden durch 4 m hohe Bet körper verbunden, auf denen die I-Träger zum Abfangen der Gle ruhen. Bis zur Höhe der Ringbahngleise wird ein Planum geschütt von dem aus der Senkkasten für das westliche Auflagerfundam abgesenkt werden soll, und zwar bis zum Grundwasser ohne, v dort ab mit Druckluft. Die Absenktiefe beträgt hier insgesamt 17

Zwischen Ringbahnüberführung und unterer Spreekreuzu waren noch zwei kleinere Kunstbauten auszuführen. Der Rege auslaß von Charlottenburg wird von einer 15,5 m langen Blechträg brücke auf Betonpfeilern überspannt. Außerdem werden noch Pum rohre der Stadtentwässerung gekreuzt. Die Verkehrslast wird h durch parabelförmige Eisenbetongewölbe auf Pfähle übertragen.

Die Anschlußbahn führt dann in nördlicher Richtung über Spree, deren Vorland von einer 52 m langen zweigleisigen Fachwe brücke überspannt wird, an die sich sofort die 70 m weitgespann Spreebrücke anschließt. Die Trägerhöhen der langen Brücke h tragen 8,75 m, der kürzeren 8 m. Mit der Unterkante liegen Brücken 4,25 m über dem HHW der Spree (31,24 m über N. N Der verwendete Baustahl ist St 48. Lieferung und Aufstellung Brücke war der Gutehoffnungshütte übertragen worden.

Die drei Pfeiler dieser Brückenanlage wurden von der Siemer Bauunion in offener Baugrube mit Grundwasserabsenkung gegründ Der mittlere Pfeiler reicht mit seinen eisernen Spundwänden 22 m ü. N. N., seine Sohle reicht bis 24,50 m ü. N. N. Zunächst zwischen den Spundwänden eine 2 m starke Betonschüttung e gebracht und dann der aufstrebende Betonpfeiler errichtet worde

Beim Bau der Spreebrücke mußte auf einen Stichkanal Rüc sicht genommen werden, der von der Stadt von dieser Stelle Spree aus nach dem Berliner Westhafen geplant ist. Sobald die Pläne verwirklicht werden, wird die Spree verlegt und unter jetzigen Vorlandbrücke hindurchgeführt werden. Unter der jetzig Spreebrücke werden die Einfahrten zu einer kurz oberhalb a zulegenden Schleuse liegen.

Herr Oberingenieur Degwert und Herr Dipl.-Ing. Prölss v der Bauabteilung der Siemenswerke sowie Herr Dipl.-Ing. Jussel örtlicher Bauleiter der Siemens-Bauunion haben sich um das Geling der Besichtigung in dankenswerter Weise bemüht. Am Schluß Besichtigung wurde im Freien ein Imbiß gereicht.

Mitgliederverzeichnis.

Für die Mitglieder wie für die Geschäftstelle der Deutsch Gesellschaft für Bauingenieurwesen ist es unangenehm, wenn die A schriften im Mitgliederverzeichnis des Jahrbuches und in der M gliedkartei der Geschäftstelle falsch sind.

Allen Mitgliedern sind Vordruckkarten zugesandt worden, bei der Zusammenstellung des Mitgliederverzeichnisses für das Jahrbu 1928 als Unterlage dienen sollen. Mitglieder, die diese Vordruckka noch nicht ausgefüllt und an die Geschäftstelle zurückgeschic haben, werden gebeten, dies umgehend zu tun; für die Angaben Titel und Berufsbezeichnungen verwende man bitte die auf der Ka vorgeschlagenen Abkürzungen.

Beitrag für 1928.

Haben Sie als Mitglied der D. G. f. B. schon Ihren Beitrag dieses Jahr bezahlt? — Falls Sie es noch nicht getan haben sollte möchten wir Sie bitten, dies jetzt umgehend zu erledigen, da d erste Halbjahr schon vergangen ist. Für Einzahlungen wolle man bit das Postscheckkonto Berlin Nr. 100329 der Deutschen Gesellsch für Bauingenieurwesen, Berlin NW 7, Ingenieurhaus, benutzen u auf dem Zahlkartenabschnitt auch die Mitgliednummer angebe damit Irrtümer ausgeschlossen werden. Wir machen darauf aufmer sam, daß durch Beschluß der ordentlichen Mitgliederversammlu der D. G. f. B. am 28. Mai 1927 in Mannheim der Mitgliedbeitrag 1928 auf M. 10,— festgesetzt worden ist. Für Mitglieder, die gleic zeitig dem Verein deutscher Ingenieure angehören, beträgt der B trag M. 7,50 und für Junioren M. 4,—.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimrat Dr.-Ing. E. h. M. Foerster, Dresden; für „Die Baunormung": Regierungsbaumeister a. D. K. Sander, Berlin.
Verlag von Julius Springer in Berlin W. — Druck von H. S. Hermann & Co., Buchdruckerei G. m. b. H., Berlin SW 19, Beuthstraße 8.

)ER BAUINGENIEUR

ahrgang 27. Juli 1928 Heft 30

DIE BEMESSUNG DES ENDQUERRAHMENS OFFENER BRÜCKEN.

Von Ing. Dr. Friedrich Schweda, Assistent an der Lehrkanzel für Brückenbau der Techn. Hochschule, Wien.

Übersicht. Es wird das Ergebnis einer in den Sitzungsberichten kademie der Wissenschaften in Wien veröffentlichten Arbeit begegeben, die das Problem der Knicksicherheit des Druckgurtes r Brücken unter der Voraussetzung elastisch nachgiebiger End- n behandelt und ein Verfahren zur Dimensionierung der letzteren kelt, das eine Erweiterung der von Bleich stammenden, nur für ig festgehaltene Gurtenden geltenden Lösung bildet.

)ie neuen deutschen „Vorschriften für Eisenbauwerke" eutschen Reichsbahn-Gesellschaft geben im Abschnitt V äherungsverfahren zur Untersuchung des seitlichen Aus- ens elastisch festgehaltener Druckgurtungen an, welches besteht, daß die stützenden Querrahmen für eine senk- zur Tragwandebene wirkende „Seitenkraft" $S = \frac{O}{100}$ zu ssen sind, wobei O die größere der beiden dem betrachteten npunkt benachbarten Gurtkräfte (ohne Knickzahl) bet. Daß diese Bemessungsregel unzureichend ist, wurde in den „Vorschriften" durch die den Schluß des ge-

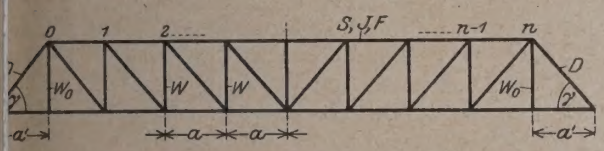


Abb. 1.

en Abschnittes bildende Bemerkung: „Die oben an- ene Berechnungsart gilt als Überschlagsrechnung; es freigestellt, eingehendere Rechnungsverfahren anzu- n" zum Ausdruck gebracht. Insbesondere ist die Un- hkeit, die notwendige „Seitensteifigkeit" durch gegen- Abstimmung von Gurt- und Querrahmensteifheit zu n, als Mangel zu bezeichnen[1].

ie genaue Untersuchung der Knicksicherheit des Druck- offener Brücken hat von der Theorie des elastisch ge- n Stabzuges, wie sie von Zimmermann bzw. Müller- au gegeben wurde, auszugehen. Diese Berechnungsweise bekanntlich zu einem System von allgemein 2 (n + 1) n die Felderzahl verstanden) homogenen Gleichungen, gleich Null gesetzte Nennerdeterminante die gesuchte bedingung vorstellt. Der hohe Grad dieser Determinante ßt jedoch die allgemeine praktische Verwendung dieses fahrens von selbst aus. Nur für den Fall des geraden s mit unveränderlichem Querschnitt, unveränderlicher raft und Querstützung lassen sich mit Hilfe der Dif- enrechnung brauchbare Formen finden. In dieser Weise von Bleich der gerade Stab mit der für einen Parallel- allerdings kaum zu erfüllenden Annahme gelenkig fest- ener Enden behandelt[2].

n folgenden wird das Ergebnis einer in den „Sitzungs- ten" der Wiener Akademie der Wissenschaften erschie- Untersuchung bekanntgegeben, die eine Erweiterung leichschen Arbeit nach der Richtung hin vorstellt, daß abenden nicht unverschieblich, sondern elastisch nach- sind. Die früher erwähnte Knickbedingung gestattet eine unmittelbare Darstellung des „Endrahmenwider-

[1] Gehler, Bauingenieur 1926, S. 68.
[2] Bleich, Theorie und Berechnung der eisernen Brücken.

standes", in welcher die Felderzahl und zwei Gurt und Querrahmen kennzeichnende Größen für die praktische Brauchbarkeit der gefundenen Lösung von Bedeutung sind.

Der Untersuchung wurde ein Träger nach Abb. 1, aus der die Bezeichnungsweise ersichtlich ist, zugrunde gelegt. Belastung und Tragwerk sind symmetrisch zur Brückenmitte und Brückenachse. Es bedeuten:

- n die (gerade) Anzahl der rechteckigen Felder,
- S, J, F Mittelwerte von Gurtkraft, Trägheitsmoment (senkrecht zur Ebene der Tragwand) und Fläche des Obergurtes zwischen den Knoten o und n,
- D die Stabkraft der schrägen Endstrebe,
- a die durchaus gleiche Feldweite der rechteckigen Mittelfelder,
- a′ jene der dreieckigen Endfelder,
- γ den Neigungswinkel der schrägen Endstrebe gegen die Wagrechte,
- W den Mittelwert der Rahmenwiderstände in den Knoten 1 bis n—1,
- W_0 den Rahmenwiderstand in den Endknoten o und n, (unter der üblichen Bezeichnung „Rahmenwiderstand" sind hierbei jene wagrechten „Seitenkräfte" verstanden, die, in gegenüberliegenden Obergurtknoten wirkend, in ihrer Richtung Verschiebungen von der Längeneinheit zur Folge haben),
- ν das Verhältnis der „freien Knicklänge" des Gurtes zur Feldweite, das sich in dem Bereich 1,2 bis 3,0 bewegt,
- c einen Beiwert der Engesserformel, der praktisch in den Grenzen von etwa 1,2 bis 2,0 angenommen werden kann,
- s die Sicherheitszahl.

Weitere Voraussetzungen sind: Knicklänge der schrägen Endstrebe gleich der Netzlänge $\frac{a'}{\cos\gamma}$ und Einhaltung der Proportionalitätsgrenze in den Querrahmen. Einer Überschreitung der Proportionalitätsgrenze im Gurt wird durch das erwähnte Verhältnis ν, das mit Hilfe der Tafeln der Knickzahlen rasch zu ermitteln ist, Rechnung getragen.

Der Rechnungsgang stellt sich folgendermaßen dar: Wir ermitteln zunächst:

$$k = \frac{1}{2}\left[1 + \cos\frac{\pi}{\nu} - c\,\frac{\pi}{8\,\nu}\left(\frac{\pi}{\nu} - \sin\frac{\pi}{\nu}\right)\right],$$

$$r = \left(1 - c\,\frac{\pi^2}{8\,\nu^2}\right)\cos\frac{\pi}{\nu} + c\,\frac{\pi}{8\,\nu}\sin\frac{\pi}{\nu}$$

Sodann:

$$\varrho = \sqrt{r - k^2}$$

und:

$$\mathfrak{Cof}\,\alpha = \frac{1}{2}\left[\sqrt{(k+1)^2 + \varrho^2} + \sqrt{(k-1)^2 + \varrho^2}\right]$$

$$\cos\beta = \frac{1}{2}\left[\sqrt{(k+1)^2 + \varrho^2} - \sqrt{(k-1)^2 + \varrho^2}\right]$$

woraus α und β folgen.

Der Wert ϱ ist bei den angenommenen Grenzen $\nu > 1{,}2$ und $c > 1{,}2$ immer reell. Mit der Hilfsgröße

$$m = 2(k-1) + c\,\frac{\pi^2}{4\,\nu^2}$$

gewinnen wir für den Endrahmenwiderstand W_0 den Ausdruck:

$$(1) \qquad W_{0_{1,2}} = \frac{s\,D}{a'}\cos\gamma + W\,\varepsilon_{1,2},$$

worin der Rahmenwiderstand der Mittelknoten durch die Beziehung:

$$(2) \qquad W = c\,W_E = c\,\frac{\pi^2\,s\,S}{4\,a\,\nu^2},$$

d. i. also gleich dem mit c vervielfachten Engesserwert, festgelegt ist und

$$(3)\ \varepsilon_{1,2} = \frac{4\,\nu^2}{\pi^2\,c}\left\{1 - \frac{1}{2\,\varrho\,(\mathfrak{Cof}\,\alpha\,n \pm \cos\beta\,n)}\left[m\left[\mathfrak{Sin}\,\alpha\,(n-1)\sin\beta \pm \mathfrak{Sin}\,\alpha\sin\beta\,(n-1)\right] + 2\,\varrho\left[\mathfrak{Cof}\,\alpha\,(n-1)\cos\beta \pm \mathfrak{Cof}\,\alpha\cos\beta\,(n-1)\right]\right]\right\}$$

das Verhältnis des End- zum Mittelrahmenwiderstand bei rechtem Trägerabschluß (D = o) vorstellt, das nur abhängig ist von dem Schlankheitsgrad des Gurtes, ausgedrückt durch die Zahl ν und dem Beiwert c der Engesserformel. Von den diese Weise erhaltenen zwei Werten ε_1 und ε_2, die dem oberen (+) und unteren (—) Zeichen entsprechen, kommt nur der größere in Betracht. In den nachfolgenden Tabellen ist das maßgebende Verhältnis ε für die am häufigsten vorkommenden Felderzahlen n = 6,8, 10 und 12 als Funktion der in den bereits angegebenen Grenzen schwankenden Werte ν und ermittelt.

Es empfiehlt sich nicht, mit c unter 1,2 herabzugehen, sonst, wie man auch aus den Tabellen erkennt, W_0 gar zu groß wird und sehr schwere Endrahmen verlangen würde; anderseits ist eine Überschreitung der oberen Grenze c = 2,0 auch nicht notwendig, weil dann der entgegengesetzte Fall eintritt, daß der Endrahmen schwächer als der Mittelrahmen sein könnte, was bei Trägern mit lotrechtem Abschluß im Hinblick auf die von den Vertikalen aufzunehmenden und gegen das Brück

I. Werte von ε für n = 6.

ν \ c	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0
1,2	1,00	0,78	0,65						
1,3	1,25	0,93	0,75						
1,4	1,41	1,04	0,84						
1,5	1,39	1,06	0,87						
1,6	1,35	1,10	0,94	0,82					
1,7	1,65	1,30	1,09	0,94					
1,8	2,01	1,54	1,25	1,06	0,94				
1,9	2,41	1,77	1,40	1,18	1,03	0,90			
2,0	2,79	1,97	1,55	1,29	1,11	0,97	0,85		
2,1	2,98	2,12	1,64	1,36	1,17	1,02	0,90		
2,2	2,93	2,10	1,66	1,38	1,19	1,04	0,94		
2,3	2,69	1,97	1,60	1,35	1,17	1,04	0,94	0,85	
2,4	2,27	1,76	1,48	1,27	1,12	1,00	0,91	0,83	
2,5	1,99	1,71	1,48	1,32	1,17	1,06	0,96	0,89	
2,6	2,27	1,92	1,66	1,46	1,30	1,17	1,06	0,97	0,89
2,7	2,57	2,17	1,84	1,61	1,43	1,28	1,16	1,06	0,97
2,8	2,91	2,44	2,05	1,79	1,58	1,41	1,27	1,15	1,06
2,9	3,29	2,72	2,28	1,97	1,73	1,54	1,38	1,26	1,15
3,0	3,72	3,02	2,52	2,17	1,90	1,68	1,50	1,36	1,24

II. Werte von ε für n = 8.

ν \ c	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0
1,2	0,93	0,74	0,62						
1,3	1,12	0,86	0,71						
1,4	1,27	0,96	0,80						
1,5	1,32	1,01	0,85						
1,6	1,42	1,12	0,94	0,81					
1,7	1,69	1,28	1,06	0,90					
1,8	1,96	1,44	1,17	0,99	0,87				
1,9	2,07	1,54	1,24	1,06	0,92				
2,0	2,04	1,54	1,26	1,08	0,95	0,85			
2,1	1,85	1,47	1,25	1,08	0,96	0,87			
2,2	2,08	1,66	1,39	1,20	1,05	0,94	0,85		
2,3	2,43	1,89	1,55	1,32	1,16	1,03	0,92		
2,4	2,83	2,13	1,73	1,46	1,26	1,11	1,00	0,90	
2,5	3,25	2,37	1,90	1,58	1,36	1,20	1,07	0,97	
2,6	3,69	2,61	2,07	1,70	1,46	1,28	1,13	1,02	0,93
2,7	4,03	2,82	2,20	1,81	1,54	1,34	1,19	1,07	0,97
2,8	4,22	2,96	2,28	1,86	1,59	1,39	1,23	1,11	1,01
2,9	4,25	3,01	2,30	1,89	1,62	1,41	1,25	1,13	1,03
3,0	3,98	2,85	2,25	1,87	1,61	1,41	1,26	1,14	1,04

III. Werte von ε für n = 10.

ν \ c	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	
1,2	0,99	0,75	0,63						
1,3	1,06	0,83	0,70						
1,4	1,21	0,93	0,78						
1,5	1,26	1,00	0,84						
1,6	1,43	1,11	0,93	0,81					
1,7	1,64	1,24	1,03	0,88					
1,8	1,74	1,32	1,09	0,94	0,83				
1,9	1,72	1,34	1,13	0,98	0,87				
2,0	1,85	1,46	1,22	1,05	0,93	0,83			
2,1	2,14	1,63	1,34	1,14	1,00	0,89			
2,2	2,42	1,80	1,45	1,23	1,07	0,95	0,86		
2,3	2,66	1,92	1,55	1,31	1,14	1,01	0,91		
2,4	2,74	1,99	1,61	1,36	1,18	1,05	0,94	0,86	
2,5	2,65	2,00	1,63	1,39	1,21	1,08	0,97	0,89	
2,6	2,47	1,92	1,60	1,38	1,21	1,09	0,98	0,90	
2,7	2,47	1,99	1,67	1,43	1,26	1,13	1,02	0,93	
2,8	2,79	2,21	1,82	1,55	1,36	1,21	1,09	0,99	
2,9	3,17	2,44	1,99	1,68	1,46	1,29	1,16	1,05	
3,0	3,58	2,69	2,17	1,82	1,57	1,38	1,23	1,11	

IV. Werte von ε für n = 12.

ν \ c	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	
1,2	0,97	0,74	0,62						
1,3	1,06	0,82	0,69						
1,4	1,17	0,92	0,77						
1,5	1,25	0,99	0,84						
1,6	1,41	1,10	0,93	0,80					
1,7	1,54	1,19	1,00	0,87					
1,8	1,60	1,26	1,06	0,92	0,82				
1,9	1,73	1,35	1,12	0,98	0,87				
2,0	1,96	1,49	1,22	1,05	0,93	0,83			
2,1	2,12	1,60	1,30	1,12	0,99	0,88			
2,2	2,17	1,65	1,37	1,17	1,03	0,92	0,84		
2,3	2,12	1,66	1,40	1,20	1,06	0,95	0,87		
2,4	2,28	1,78	1,48	1,27	1,12	1,00	0,91	0,82	
2,5	2,57	1,94	1,60	1,36	1,19	1,06	0,96	0,87	
2,6	2,89	2,13	1,72	1,45	1,26	1,12	1,01	0,92	
2,7	3,15	2,29	1,81	1,53	1,33	1,18	1,06	0,96	
2,8	3,30	2,41	1,88	1,59	1,38	1,22	1,09	0,99	
2,9	3,34	2,46	1,93	1,64	1,43	1,26	1,13	1,02	
3,0	3,23	2,41	1,96	1,66	1,45	1,28	1,15	1,05	

zu wachsenden Systemspannungen unzweckmäßig wäre. bei trapezförmigen Fachwerken von der Form der Abb. 1 te der Endrahmen, infolge der geringen Zugspannung, urch die Knotenlast in die Vertikale kommt, schwächer r Querrahmen der mittleren Knoten sein; doch wird man hier mindestens alle Rahmen gleich stark ausbilden, so s nicht viel unter 1 sinken wird. Nach diesem Gesichtste wurden die Tabellenwerte begrenzt.

Die Verwendung der Engesserformel ergab sich aus der tellung, daß der Mittelrahmenwiderstand einen Kleinstnicht unterschreiten darf. Dies ist jener, der sich bei Anie gelenkig festgehaltener Gurtenden ergeben würde, also Bleichsche Wert. Da nun dieser mit der Engesserformel gehend übereinstimmt, wenn man Gurtstäbe, deren freie klänge kleiner als etwa die 1,2 fache Feldweite ist, von der achtung ausschließt, konnte die sehr einfach gebaute Being (2) eingeführt werden; ihre Anwendung bedeutet weiter Vernachlässigung. Daß Gurte mit $\nu > 1{,}2$ auch sehr wirtftlich sind, wurde bereits mehrfach erkannt[3]. In den schriften" kommt jedoch gerade dieser Vorteil durch die setzung: Knicklänge gleich Netzlänge nicht zur Geltung. obere Grenze für ν kann mit 3,0 angenommen werden, da e mit einer größeren Knicklänge als der dreifachen Feldkaum vorkommen dürften.

Die Anwendung der Tabellen zeigt das nachfolgende piel: Trapezträger nach Abb. 1 mit $n = 8$, $S = 318$ t, 72 800 cm⁴, $F = 292$ cm², $a = a' = 420$ cm, $D = 198$ t, $\gamma = 0{,}625$. Mit der zulässigen Beanspruchung $\sigma_{zul} =$ kg/cm² erhalten wir für St 37 eine Knickzahl

$$\omega = \frac{F}{S}\,\sigma_{zul} = \frac{292}{318\,000} \cdot 1400 = 1{,}286,$$

entspricht ein Schlankheitsgrad $\lambda = 62$, woraus sich mit Trägheitshalbmesser des Gurtes

$$i = \sqrt{\frac{72\,800}{292}} = 15{,}79$$

das Verhältnis der Knicklänge zur Feldweite

$$\nu = \frac{62 \cdot 15{,}79}{420} = 2{,}33$$

ergibt. $\lambda = 62$ ist ferner eine Knickspannung $\sigma_K = 2384$ kg/cm² zugeordnet und die vorschriftsmäßige Sicherheit wird

$$s = \frac{\sigma_K}{\sigma_{zul}}\,\omega = \frac{2384}{1400}\,1{,}286 = 2{,}19.$$

Nach Engesser ist nun erforderlich (Gl. 2):

$$W_E = \frac{\pi^2 \cdot 2{,}19 \cdot 318}{4 \cdot 420 \cdot 2{,}33^2} = 0{,}755 \text{ t/cm}.$$

Hat der tatsächlich vorhandene Mittelrahmenwiderstand die Größe $W = 1{,}33$ t/cm, so ist das Verhältnis beider

$$c = \frac{W}{W_E} = \frac{1{,}33}{0{,}755} = 1{,}76,$$

und damit erhalten wir bei $\nu = 2{,}33$ aus der Tabelle II durch Zwischenschaltung $\varepsilon = 0{,}99$. Schließlich benötigen wir noch die Sicherheit in der Endstrebe, die wie früher von dem Schlankheitsgrade abhängt und hier 2,25 beträgt. Aus (1) ergibt sich nun der notwendige Endrahmenwiderstand mit:

$$W_0 = \frac{2{,}25 \cdot 198}{420} \cdot 0{,}625 + 0{,}99 \cdot 1{,}33 = 0{,}66 + 1{,}32 = \underline{1{,}98 \text{ t/cm}}.$$

Der Rechnungsgang könnte noch dadurch etwas vereinfacht werden, daß man für die Sicherheit s in den Ausdrücken (1) und (2) einen festen Betrag vorschreibt, etwa 3,0 bei Schlankheiten unter 90 und 3,5 bei darüberliegenden Werten (siehe einen ähnlichen Vorschlag Gehlers im „Bauingenieur" 1926, S. 68), womit man der schließlich nicht erfüllten Annahme: Unveränderlichkeit von Gurt und Querstützung in den Mittelfeldern, durch eine Vergrößerung der Rahmenwiderstände einigermaßen gerecht wird.

[3] Hartmann, Ztsch. der österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1925, 43/44, Gehler, Bauingenieur 1926, S. 68, Kulka, Bauik 1926, S. 621.

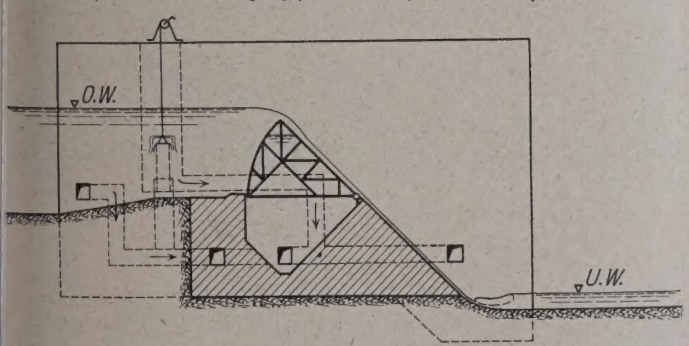
DIE AUTOMATISCHEN WEHRKONSTRUKTIONEN DER GEGENWART.

Von Ing. A. M. Grzywienski, Wien.

(Fortsetzung von Seite 521.)

Eine Type von automatischen Wehren, welche für große führungen besonders geeignet erscheint, ist das moderne ktorwehr.

Das Sektorwehr der M. A. N. ist durch die Wehranlage Bremen (2 Felder von je 54 m Lichtweite und 4,60 m Stau-



. 20. Schematischer Schnitt durch ein Sektorwehr der M. A. N.

ie) bekannt geworden und hat bereits in der Literatur vielh Eingang gefunden. Es erübrigt sich daher an dieser Stelle besondere Einzelheiten einzugehen. Die Konstruktion und nktion dieser Type ist aus der Abb. 20 ersichtlich.

Die Sektoren sind an der flußabwärts gelegenen horizontalen Drehachse über die ganze Breite der Durchflußöffnung gelagert, so daß wahrscheinlich auch Lichtweiten über 60 m ohne Schaden der Wirtschaftlichkeit oder klaglosen Funktion ausführbar sind. Die Sektorenwehre der M. A. N. sind an der gekrümmten Stauwand, sowie an der oberen Abdeckfläche mit Blechbelag versehen. Das Wehrinnere steht durch einen Kanal in Verbindung mit dem Oberwasser. Der Innenwasserspiegel ist durch eine Schütze derart regulierbar, daß zwischen dem Eigengewicht der Konstruktion, dem Druck des überfließenden Wassers und dem Druck gegen das Rückenschild Gleichgewicht herrscht. Die Automatik kommt durch das Arbeiten eines Schwimmers zustande, der eine Rohrschütze bei Veränderung der Wasserspiegellagen automatisch betätigt.

Abb. 21 stellt die Werkstattmontage einer neueren Sektorwehranlage der M. A. N. mit 2 Verschlußkörpern von je 50,00 m Lichtweite und 4,00 m Stauhöhe dar. Bei dem Preisausschreiben für die Staustufe Heidelberg wurden zunächst Sektorwehre preisgekrönt. Die M. A. N. hat in ihrem Projekt Sektoren von 62,75 m Lichtweite in Aussicht genommen.

Das Sektorwehr verlangt einen verhältnismäßig hohen und breiten Unterbau, bzw. eine bedeutende feste Wehrschwelle. In Fällen, wo das letztere nicht der Fall ist, reichen die Wasserspiegeldifferenzen zwischen Ober- und Unterwasser zur hy-

draulischen Bewegung nicht aus und müssen zum ersten Anheben pneumatische Vorrichtungen angeordnet werden. (Solche Hilfsmittel können natürlich auch bei anderen hydraulischen Wehren angewandt werden.) Das Sektorwehr ist speziell dann am Platz, wenn bedeutende Mengen Treibeis oder Triftholz, wie etwa im Falle Raanaasfos, den Wehrort passieren müssen, somit eine möglichst große Lichtweite gefordert wird und eine hohe, feste Wehrschwelle vorhanden ist.

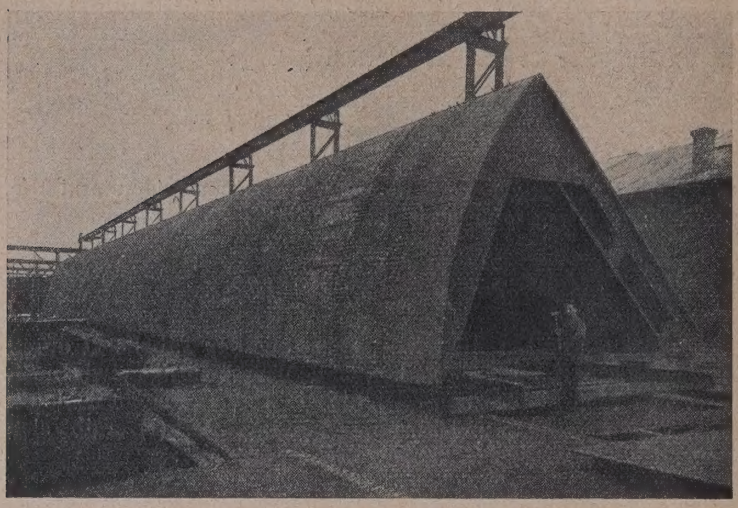


Abb. 21. Sektorwehranlage Raanaasfos (Norwegen) in Werkstattmontage. (Ausführung Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg.)

Besonders unempfindlich gegen äußere Angriffe ist die Ausführungsform der Stauwerke A. G. für Sektorwehre in Eisenbeton. Sie haben überdies den Vorteil, daß sie an Ort und Stelle in kurzer Zeit angefertigt werden können. Wegen der großen Steifigkeit sind der Wehrbreite praktisch keine Grenzen gesetzt.

Abb. 22 zeigt einen Schnitt durch ein derartiges Wehr am Rio Parahyba (Brasilien). Es handelt sich hier um die

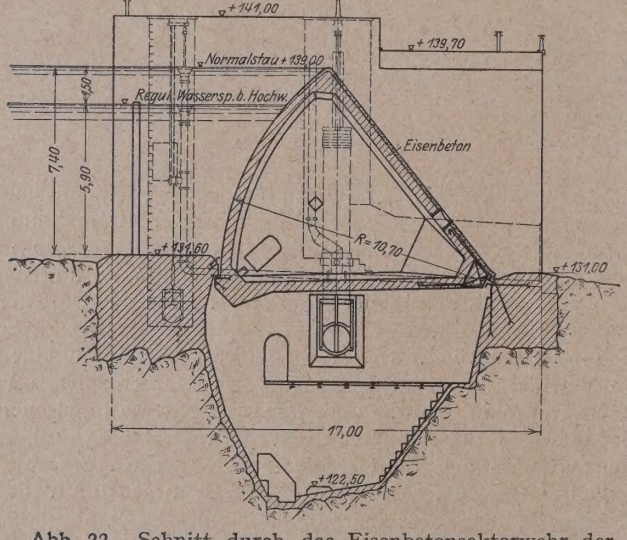


Abb. 22. Schnitt durch das Eisenbetonsektorwehr der Brazilian Hydro-Electric Co. Ldt., Rio de Janeiro, Brasilien (Ausführung Stauwerke A. G.)

größte automatische Anlage, die bisher zur Ausführung gelangte, mit einer Gesamtkapazität von 5000 m³. Jeder der drei Sektoren hat bei einer Lichtweite von 45 m und Stauhöhe von 7,4 m eine Durchflußfläche von 333 m². Selbst das größte bisher ausgeführte Walzenwehr der M. A. N. (45 × 6,5 m) erreicht diese bedeutenden Ausmaße nicht. Das weitest gespannte Schützenwehr in Obernau a. M. hat drei Öffnungen zu je 35 m l. W. (Patent Freund-Starkehoffmann, Berlin).

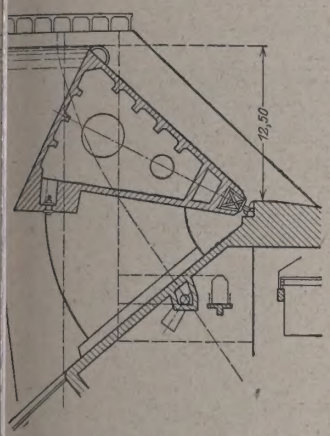
Abb. 23 zeigt das Eisenbetonsektorwehr Camarasa in Zwischenstellung. Es handelt sich hier um eine Hochwasserentlastungsanlage einer 97 m hohen Talsperre mit 2 Feldern von je 27 m Lichtweite und 6,90 m Stauhöhe. Die abzuführende Hochwassermenge beträgt 2000 m³. Die Zylinderfläche mit einem Krümmungsradius von 10 m überträgt den Wasserdruck auf Stahllager. Der Sektor ist durch Versteifungs- und Zwischenwände unterteilt, mit einer oberen und unteren Wand versehen und begehbar. Bei Hochwasser verschwindet der Stützkörper ganz unter dem Boden. Die Feinregulierung erfolgt mittels Rohrschütze und Schwimmer. Wenn der normale Stauspiegel überschritten wird, kommt die Wehrkammer unter dem Sektor in Verbindung mit dem Unterwasser. Dadurch verringert sich der Druck auf die untere Fläche des Sektors und die Konstruktion legt sich hinein. Die Sektoren von Camarasa beginnen bereits bei Steigerungen des Wasserspiegels um 2—3 cm unter das Staumaß abzusinken. Eine einfache Betätigung von Hand ist ebenfalls möglich. Ähnliche Eisenbetonsektorwehre von 7,00 m Stauhöhe wurden in der Talsperre von Tirso (Sardinien) eingebaut.

Eine interessante, neue, patentierte Type von Sektorwehren hat Ing. O. Sommer für eine große Eisenbetontalsperre in aufgelöster Bauweise entworfen. Dieses automatische Wehr besteht aus einem Eisenbetonhohlkörper, der in mehrere Kammern unterteilt ist. Der dreieckige Querschnitt in der Mitte des in Staustellung befindlichen Wehres ist in Abb. 24 ersichtlich. Diese mittleren Kammern sind untereinander und mit dem Oberwasser ständig in Verbindung. Die beiden seitlichen Randkammern haben die normale Sektorform, nur fehlt ihnen die untere Abschlußwand. Die Abdichtung nach unten erfolgt durch einen passenden Hohlkörper, der mit dem Unterbau fest verbunden ist. Die seitlichen Kammern dienen als Regler der Höhenlage der Wehrkrone. Durch Entleeren oder Füllen dieser Kammern von Hand aus kann der ganze Sektor gesenkt, bzw. gehoben werden. Die automatische Funktion wird durch ein Ventil erzielt, das seinerseits durch einen Schwimmer geregelt wird und so den hydrostatischen Druck in den Randkammern entsprechend dem Oberwasserspiegel selbsttätig ändert.

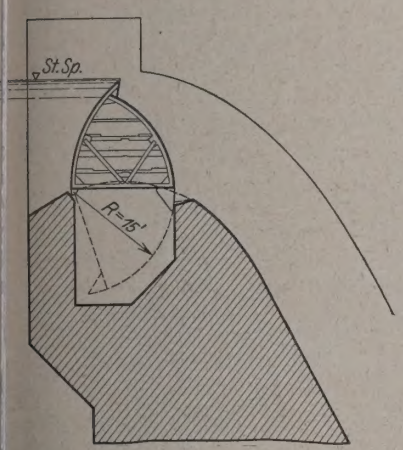
Abb. 23. Eisenbetonsektorwehr Camarasa (Spanien) der Riegos y Fuerza del Ebro S. U. Barcelona. (Ausführung Stauwerke A. G.)

Eine merkwürdige Type eines Sektorwehres (der Konstrukteur nennt sie drum gate) wurde durch das Bureau of Reclamation, Denver, Colorado, U. S. A., zur Ausführung gebracht. Abb. 25 stellt einen Schnitt durch ein solches Wehr von 4,35 m (14½ engl. Fuß) Stauhöhe dar. Die Lager befinden sich hier im Gegensatz zur normalen Type auf flußaufwärtiger Seite. Die obere Begrenzungsfläche des Hohlkörpers ist gekrümmt, so daß im niedergelegten Zustand die Überfallkrone

ydraulisch günstigste Form annimmt. Der Durchfluß-
izient und damit die Kapazität des Überlaufes wird auf
Weise zu einem Maximum. Die Dichtungen an den Seiten-
en bestehen aus sorgfältig ausgebildeten Gummiseilen von
m Durchmesser. Die ganze Anlage besteht, wie in Abb. 26
ıtlich, aus drei Klappen von je 19,2 m Breite und wie be-
erwähnt, 4,35 m Stauhöhe. Die Black Canyon Talsperre wurde zu Bewässerungs- und Kraftgewinnungszwecken gebaut. Damit ein möglichst hohes Stauziel eingehalten werden kann, andererseits aber die Eisenbahnlinie der Idaho Northern Ry Co. mit Sicherheit ungefährdet bleibt, hat man sich zu dieser automatischen Ausführung entschlossen. Die Konstruktion steht seit Mai 1924 in Betrieb und hat sich sehr gut bewährt. Das Mittelfeld kann vom Krafthaus aus auch elektrisch betätigt werden. Ähnliche drum gates wurden in Guernsey Dam installiert und sind für den Kittitas Diversion Dam vorgesehen.



bb. 24. Eisenbetonsektor nach
g. O. Sommer, für eine Anlage
in Süd-Frankreich



bb. 25. Schnitt durch das Sektorwehr
m Black Canyon Dam des U. S. Reclamation Service.

In den deutschen Handbüchern versteht man unter einem Trommelwehr eine zweiarmige Stauklappe mit horizontaler Drehachse. Diese Wehrtype hat die Stauwerke A. G. zu einer selbsttätigen Konstruktion umgestaltet und bedeutende Verbesserungen gegenüber dem Mohrschen Trommelwehr angebracht.

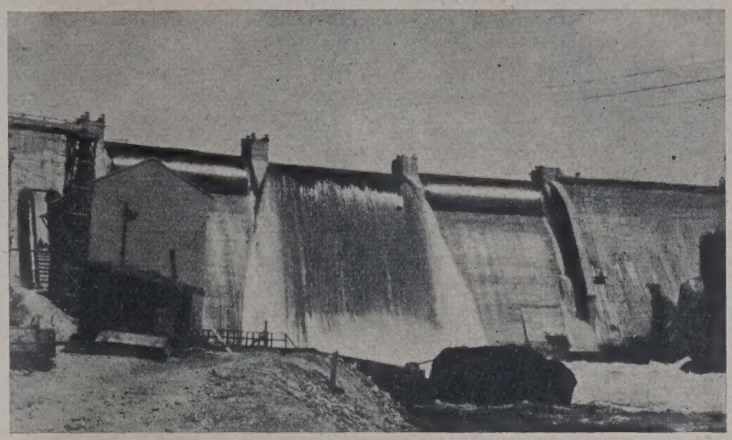


Abb. 26. Die Sektorwehranlage der Black Canyon Talsperre, teilweise überströmt.

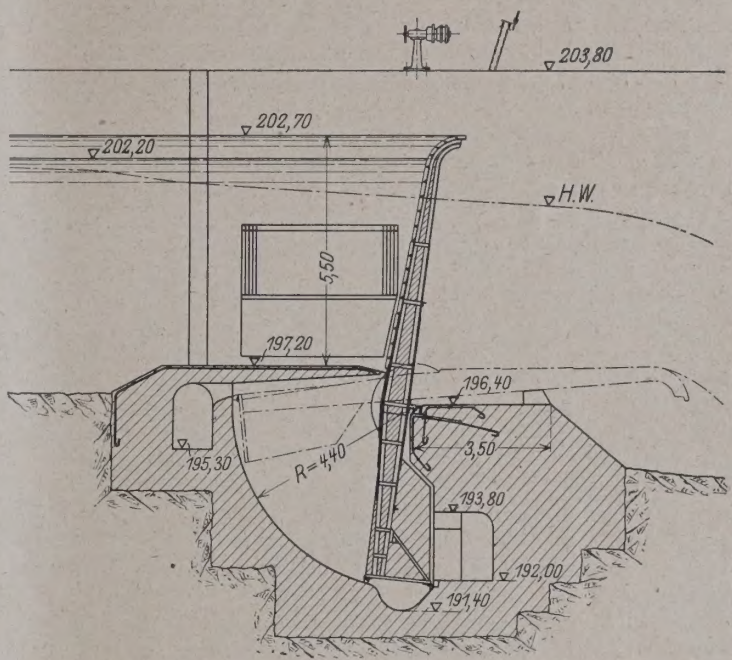


Abb. 27. Trommelwehr der Union Hydro—Electrique, Paris, in Eguzon, Frankreich. (Ausführung Stauwerke A. G.)

Am unteren Arm der Stauklappe ist ein Betongegen-
cht angebracht, wodurch derselbe etwas kürzer gehalten
en kann. Das Schneidenlager ist selbst während Voll-
eb kontrollierbar und ein Auswechseln der Dichtungen
lich. Die Funktion ist aus dem Querschnitt ohne weiteres
tändlich. Derartige Klappen sind bei hohem festen Wehr-
er, oder im Falle einer Staumauer anwendbar. Sie haben
Vorteil, daß sie nur einen einzigen beweglichen Teil (die
pe) besitzen und auch für ganz geringe Stauhöhen an-
dbar sind. Abb. 27 zeigt das automatische Trommelwehr
Staumauer von Eguzon an der Creuse (Frankreich). Für die Hochwasserentlastung sind zwei Felder von je 7,50 m Breite und am rechten Ufer 3,00 m, am linken Ufer 5,50 m Stauhöhe vorgesehen. Die Gesamtlänge der Klappe beträgt in letzterem Falle 11,30 m. Die Feinregulierung wird durch einen Saugheber erzielt, der bei geringster Überschreitung des Stauspiegels in Funktion tritt und eine Entlastung des unteren Armes bewirkt. Betätigung von Hand aus oder elektrisch ist ebenfalls möglich. Bei einer Absenkung der Wehrkrone um 3 m können 9 Mill. m³ oder 16% des Beckeninhalts entleert werden. Die Stauanlage dient der Elektrifizierung der Eisenbahnlinie Paris—Orleans. (Fortsetzung folgt.)

ZUR FRAGE DER URSACHEN VON ERDRUTSCHUNGEN.

Von Oberbaurat Nils Buer, Hamburg.

Die außergewöhnlich großen Niederschläge, die in den
en Jahren aufgetreten sind, haben an verschiedenen Stellen
Reiche (z. B. im Rosengartener Einschnitt der Eisenbahn-
Berlin—Frankfurt/Oder) wiederholt umfangreiche Erd-
chungen verursacht, die große Gefahren im Gefolge hatten
bedeutende Werte zerstörten. Es liegt nahe, die wichtige Frage aufzuwerfen, ob es nicht möglich ist, solche Ereignisse vorauszusehen und ihnen mit geeigneten technischen Mitteln erfolgreich zu begegnen. In Fällen, wo es sich nicht um geschüttete Erdkörper, wie Deiche, Eisenbahndämme oder um die Böschungen von tieferen Einschnitten usw. handelt, sondern wo Bewegungen der gewachsenen Bodenrinde von

Berglehnen und Hängen auftreten, durch die Kulturland und Wohnstätten zerstört sowie leider auch gelegentlich Menschenleben vernichtet wurden, führt die Erkennung der Ursachen der Rutschungen oft in ein recht schwieriges Gebiet der Geologie hinein. Die Erforschung der Ursache solcher Ereignisse interessiert nicht nur den Geologen, sondern ist auch für den Ingenieur in hohem Maße wertvoll, weil die Erkenntnis der Bodenlagerungen und der Bodenkräfte für die Beurteilung der Standsicherheit und Tragfähigkeit des Baugrundes bei der Ausführung von Bauten notwendig ist.

Eine Forschungsstelle für Bodenmechanik wird jetzt den neu zu errichtenden Instituten für Physik und Bauingenieurwesen an der technischen Hochschule in Berlin-Charlottenburg angegliedert werden. Es handelt sich bei dieser wichtigen Neugründung um die Erforschung des statischen Aufbaues der verschiedenen Bodenarten je nach ihrer Lagerung, ihrer geologischen und mineralogischen Beschaffenheit sowie nach ihrem Wassergehalt usw.

Auf dem Gebiete der Forschung über die Standsicherheit von Erdkörpern hat Professor Dr. Karl Terzaghi in seinem Buche „Erdbaumechanik auf bodenphysikalischer Grundlage" sehr bedeutsame, neue Wege gezeigt, die besonders in den Vereinigten Staaten von Nordamerika großes Interesse wachgerufen haben.

Die zeitgemäße Erdmechanik Terzaghis baut sich auf der Theorie von Coulomb und auf den eingehenden Untersuchungen des schwedischen Geologen Dr. A. Atterberg auf; sie setzt sich als Ziel, endgültige Klarheit zu schaffen über die Kräfte, die die Teilchen, woraus Erdkörper bestehen, zusammenhalten, über ihre Natur und Größen sowie über ihre inneren Spannungen, Wassergehalt und Formveränderungen, die denen von Kraft- und Formveränderung fester Körper ähnlich sind.

Wenn ein Gelände aus lehm- oder tonhaltigen Bodenarten besteht, befindet sich an seiner Oberfläche meistens eine trockene feste Schicht, die unter Umständen recht dick sein kann. Diese Schicht besteht aus jüngeren Ablagerungen und weist vielfach an ihrer unteren Grenze Moränenreste, wie Sandadern usw., auf. Diese Übergangszone zwischen der oberen Trockenschicht und der unteren nassen Schicht wird häufig durch Oberflächenwasser, das durch Trockenrisse, die durch Verdunstung von der Oberfläche aus entstehen, Zutritt bekommt, aufgeweicht und kann dann leicht eine natürliche Gleitfläche für die oben liegenden Schichtungen bilden, die auf dieser Gleifläche talwärts rutschen, so daß die weiche Schicht abgedeckt wird. Es treten aber auch Fälle auf, in denen der innere flüssige Kern herausgepreßt wird, wodurch sich die oben liegende Trockenschicht ohne größere seitliche Verschiebung absenkt.

Die schwedischen Geologen Dr. Atterberg, Lindén und Dr. von Post haben durch eingehende Bodenuntersuchungen, insbesondere durch Bohrungen, festgestellt, daß artesisches Wasser bei einer großen Zahl von Erdrutschungen wesentlich mitgewirkt hat. Es liegt daher nahe, anzunehmen, daß es wohl meistens nicht das Eindringen des Oberflächenwassers ist, das Rutschungen größeren Umfanges herbeiführt, sondern daß der Überdruck des Grundwassers die Verschlammung der Gleitschicht unter der Trockenlagerung verursacht und somit das Gleichgewicht stört. Artesisches Wasser kommt in der Natur durchaus nicht selten vor. Man hat es nicht nur in bergigem Gelände unter Ton- und Lehmlagerungen größeren Umfanges, häufig mit einem Überdruck von etwa einer Atmosphäre, gefunden, sondern es tritt auch nicht selten im Flachlande auf. Auf jeden Fall bildet artesisches Wasser unter einer aus Ton und Lehm bestehenden schräg gelagerten Schicht eine dauernde Gefahr für die Standsicherheit der sich darüber befindenden Bodenlagerungen. Wasser, das unter Druck steht, ist sehr wohl imstande, Lehmschichten zu durchdringen und aufzuweichen. Selbst eine verhältnismäßig geringe Vermehrung des hydrostatischen Druckes des Grundwassers kann schicksalsschwere Folgen für die Standsicherheit umfangreicher Erdschichten nach sich ziehen. Sind noch dazu infolge von Austrocknung an der Oberfläche in der oberen Bodenschicht tiefe Risse entstanden, durch die Oberflächenwasser Zutritt zu den darunter liegenden, an schon feuchten Schichtungen erhält, so vermehren sich Ursachen, und es können, wie es häufig vorgekommen ist, g unheilvolle Bodenbewegungen eintreten. Aus diesem Gru muß es als besonders wichtig bezeichnet werden, in e Linie festzustellen, ob dort, wo man Bodenrutschungen muten kann, oder wo sich die ersten Anzeichen von Bo rutschungen bemerkbar machen, artesisches Wasser vorha ist.

Wenn bei losen Bodenarten die Hohlräume mit gespann Wasser gefüllt sind, tritt ein neuer Beiwert auf, der in Festigkeitslehre fester Körper nicht vorkommt. Dieser Beiw den Prof. Terzaghi in seiner „Erdbaumechanik auf bo physikalischer Grundlage" den hydrodynamischen Sp nungszustand nennt, wird hervorgerufen durch gespan fließendes Grundwasser; seine Größe richtet sich nach hydraulischen Gefälle. Ist nun die Wirkung dieses Gefä ebenso groß oder größer als das Eigengewicht des Bodens, findet eine Umlagerung der Körnung des Erdreiches st Die Masse wird loser, d. h. der innere Reibungswiderstand kleiner, und es treten Rutschungen auf. Man kann die Vorgang jedesmal beobachten, wenn man eine mit Fan dämmen abgeschlossene Baugrube tief auspumpt. Es entst dann ein lotrechter Strom des nachfließenden Wassers, den Grund aufweicht. Man dürfte daher in der Annahme ni fehl gehen, daß die hydrodynamische Spannung bei R schungen vielfach ausschlaggebend mitwirkt.

In einem untersuchten Falle einer bedeutenden Bod rutschung bestand der Boden in der Rutschzone nach gehender Feststellung aus 23,30 % feinem gelben Le (< 0,002 mm Korndurchmesser), aus 30,50% grauem Le (0,02—0,002 mm), 41,10% feinem Sand (0,2—0,02 mm) 5,10% grobem Sand (> 0,2 mm). Der Boden, der 51 Vol.% Wasser enthielt, gehörte somit nach der Einteilung Atterberg zu den „lehmigen Tonen". Wenn plastischer fester Lehm, der zwischen festen Begrenzungen lagert, Wa aufsaugt, entsteht durch Schwellung eine Kraftentfaltung außen hin. Diese Kraft, die als Druck gegen die Begrenz wirkt, hat leicht größere Gleichgewichtsstörungen im Gefo wobei das Wasser gewissermaßen als Schmiermittel wirkt das Abgleiten fördert.

Für die Standsicherheit von Bodenschichten spielt innere Reibung eine ausschlaggebende Rolle. Zum Verständ der Strukturbildung des Lehmes während des Ablagerungsv ganges sind Kenntnisse der Kolloidchemie und der Schlam analysen erforderlich. Die englischen Forscher W. B. Hard und T. K. Hardys haben Versuche über die Schmierfähigk verschiedener Flüssigkeiten angestellt; sie unterscheiden zwisch aktiven und nicht aktiven Schmierflüssigkeiten. aktiven Schmierflüssigkeiten sind die einzelnen Körnchen Bodenlagerung von einer dünnen Haut dieser Flüssigkeit üb zogen. Nichtaktive Schmierflüssigkeiten heben die Wirku aktiver Schmierflüssigkeiten zum Teil auf, erhöhen also inneren Reibungswiderstand. Wasser kann sowohl nichtakt als auch aktive Schmierflüssigkeit sein. Es ist nichtaktiv Sand, aktiv dagegen bei Ton und Lehm.

An einzelnen Stellen ist nach mehrfachen, übereinsti menden Beobachtungen unmittelbar nach stattgefundenen E rutschungen ein ziemlich starker Schwefelgeruch bemerkl gewesen. Man kann sich diese Erscheinung leicht erklär wenn man bedenkt, daß schwefelsaure Salze und auch Pflanz bestandteile häufig im Untergrunde vorkommen. Du chemische Verbindungen und Zersetzungen entstehen in solch Fällen Schwefelwasserstoff- und Kohlenwassersto gase, die bei den Rutschungen zutage treten. Es ist au denkbar, daß die Gasentwicklung in den Lehmablagerung diese auflockern und dadurch das Gleichgewicht stören ka sie kann somit unmittelbar die Ursache von Rutschungen bild denn man hat in der Rutschzone häufig sogenannte Schlam vulkane, die von aufsteigenden Gasen gebildet werden,

ntet. In einem beobachteten Falle ist nach einer Rutschung er etwa 8 m unter der ursprünglichen Geländeoberfläche enen Gleitschicht, die durch die Rutschung freigelegt e, eine dicke Lage von halbfossilem Laub gefunden worden, ler die Struktur der einzelnen Blätter (meistens Eiche) gut erhalten war.

Es entsteht nun die Frage, welche Mittel angewendet en können, um Rutschungen zu verhindern. In r Linie muß der Druck des artesischen Wassers, wenn es vorhanden ist, durch geeignete Maßnahmen beseitigt zum mindesten erheblich herabgesetzt werden. Dieses ieht am besten durch Anlage von artesischen nnen, denn diese entwässern die wasserführenden Schichten, so daß ein gefährlicher Überdruck nicht entstehen kann. Zu der Anlage solcher Brunnen gehören Kenntnisse der Bodenlagerungen und insbesondere der Lagerungen wasserführender Schichten, die meistens im Gefälle liegen und selten so wasserreich sind, daß sie nicht durch eine Anzahl von Brunnen gut entwässert werden könnten.

Es versteht sich von selbst, daß Hand in Hand mit einer ausreichenden Grundentwässerung eine gute und ausreichende Oberflächenentwässerung durchgeführt werden muß. Hierbei ist das besondere Augenmerk darauf zu richten, daß alle Risse, die sich während der trockenen Jahreszeit und besonders in niederschlagarmen Jahren bilden, möglichst bald mit wasserundurchlässigem Boden gedichtet werden.

DIE ANWENDUNGSGRENZEN DER GÖRINGSCHEN PROFILMASSSTÄBE.

Von Dr.-Ing. R. Kraus, Cüstrin.

Da die graphischen Darstellungen zur Ermittlung der heninhalte von Damm- und Einschnittprofilen theoretisch u nur für reine Profile stimmen, für gemischte Profile gen je nach der Breite des Planums, der Querneigung Geländes und dem Auflockerungsmaß des Erdreichs mehr

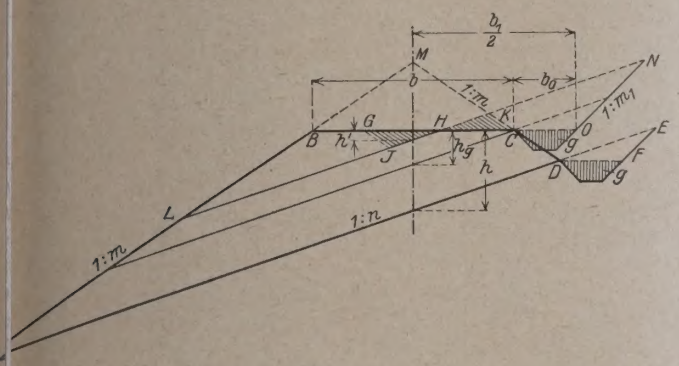


Abb. 1.

weniger von den tatsächlichen Flächengrößen abweichen, en sie vielfach in der praktischen Anwendung bei der vurfsbearbeitung von Straßen, Eisenbahnen und Kanälen tark unregelmäßigem Gelände vermieden. Hierzu liegt rlich nur dann ein Grund vor, wenn die Unterschiede so blich sind, daß sie gegenüber den übrigen Ungenauigkeiten bei einem Vorentwurf angewandten Methoden nicht mit auf genommen werden können. Es ist zu beachten, daß t in reinen Damm- und Einschnittprofilen, wo man keine enken gegen die Verwendung solcher Maßstäbe hegt, das nde oft nicht die angenommene gleichmäßige Querneigung reist, sondern eine gebrochene Linie darstellt, und daß Ermittlung der Erdmassen auf Grund der sogenannten leren Profilrechnung als Prismen anstatt als unregelmäßige matoide auch nur ein Näherungsverfahren ist.

Um sich nun über die Anwendungsgrenzen der Göringschen stäbe ein Urteil zu bilden, muß man mithin prüfen, inweit die theoretischen Ungenauigkeiten bei unbeschränkter endung derselben die sonstigen Fehlerquellen bei der senermittlung zu vergrößern geeignet sind. Im allgemeinen rscheiden sich die in der Praxis ausgeführten Dammprofile dem Normalquerschnitt ABCD (Abb. 1), der dem Profilstabe zugrunde gelegt ist, schon dadurch, daß auf der seite ein in das Gelände einschneidender Entwässerungsen angeordnet wird, dessen Flächeninhalt um das Maß $F = \frac{b_0^2}{2\,(n - m_1)}$ größer als der Normalquerschnitt g des bens ist und einschließlich Auflockerung immerhin den Längstransport um einige Kubikmeter pro Station entlastet. Dieser mit zunehmender Geländequerneigung $\frac{1}{n}$ wachsende Wert ist von der Planumsbreite b und der Dammhöhe h unabhängig, jedoch um so weniger von Einfluß, je größer b und h werden. Nimmt man als Beispiel:

$b = 5$ m, $b_1 = 8$ m, $g = 0{,}5$ m², $m = 1{,}5$ und $m_1 = 1$

(was etwa dem Querprofil einer eingleisigen Eisenbahntrasse entspricht) und rechnet man mit einer Auflockerung von rd. 10%, so verkleinert dieser Graben die durch Längstransport zu deckenden Dammassen im Grenzfalle des Überganges vom reinen Damm zum gemischten Profil $\left(\text{Grenzhöhe } h_g = \frac{b}{2n}\right)$ und bei einer Geländequerneigung von 1:10 um 85%, bei 5 m Höhe dagegen nur noch um 1%. Will man also die Fehlergrenzen der Gesamtmassenermittlung, die sich auf Grund ausgeführter Beispiele um ± 5% bewegen, nicht überschreiten, so darf man im vorliegenden Fall den Profilmaßstab gemäß Abb. 3 nur für Dammhöhen $h > 2$ m verwenden. Diese Differenzen sind für den auszuführenden Entwurf insofern von Bedeutung, als sie einerseits eine Verringerung der Kosten für Längstransporte, andererseits

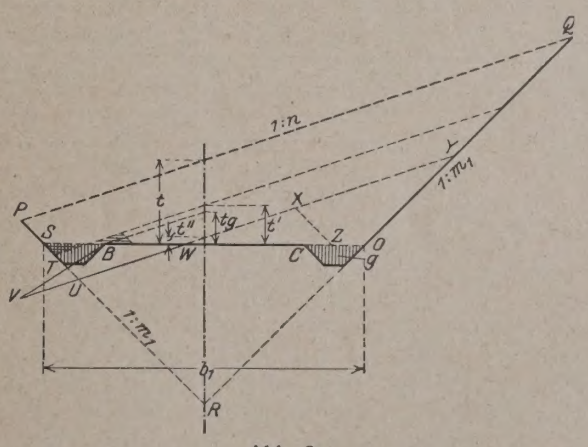


Abb. 2.

eine Vergrößerung der Kosten für Lösen und Laden gegenüber dem Voranschlag bewirken.

In verstärktem Maße ist dies beim gemischten Profil zwischen $h = h_g$ und $h = 0$ der Fall. Hier verkleinert nicht nur der durch den Profilmaßstab nicht erfaßte Teil des Querschnitts durch Querausgleich die zu schüttende Dammasse, sondern er kann bei geringer Höhe h, kleiner Planumsbreite b und großem Grabeninhalt g (Abb. 1) zu einem Überschuß

an Abtragsmasse führen, also zum Gegenteil von dem, was der Profilmaßstab anzeigt. Der letztere gibt bei einer Dammachsenhöhe h' einen Flächeninhalt LMC — BMC = LBGJ an, wobei GHJ = HKC ist. Tatsächlich ist aber der Damm um die

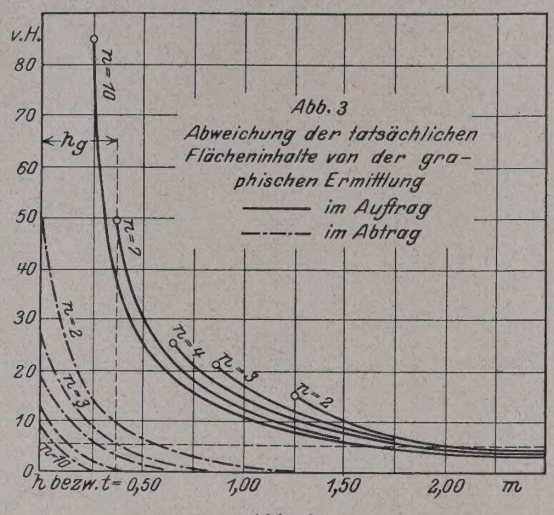


Abb. 3.

schraffierte Fläche GHJ größer und wird gleichzeitig um die Einschnittfläche HNO + g durch Querausgleich verringert, d. h. gegenüber der Angabe des Profilmaßstabes um die Fläche

$$\text{KNOC} + \text{g}, \text{ deren Inhalt} = \frac{\left(\frac{b_1}{2} - hn\right)^2}{2\,(n - m_1)} - \frac{\left(\frac{b}{2} - hn\right)^2}{2\,(n + m)} + g.$$

Wie die Zusammenstellung verschiedener Werte für das oben gewählte Beispiel zeigt (Abb. 4), findet der vollständige Querausgleich bei einer Dammhöhe von ungefähr 0,2 m statt, während bei h = o bereits ein Überschuß an Abtrag vorhanden ist, der bei n = 2 etwas über 3 m² beträgt. Das im Göringschen Flächenmaßstab für Dammprofile nicht berücksichtigte Vorhandensein eines bergseitigen Grabens bei geneigtem Gelände wirkt sich also auf die Erdbewegungen in der Längsrichtung der Anlage besonders dann aus, wenn die Höhenlage des Planums beim Trassieren sorgfältig dem Gelände angepaßt wurde, d. h. bei kleinen Werten von h. Sowohl die Kosten für Lösen und Laden als auch die Längstransportkosten erfahren einige Erhöhungen.

Am größten ist die Genauigkeit des Flächenmaßstabes für reine Einschnittprofile, da hier die beiderseitigen Gräben berücksichtigt sind. Die Einschnittfläche ist bei der Achsentiefe t (Abb. 2) genau gleich PQRS — SOR + 2 g, wie die graphische Darstellung angibt. Auch wenn die Geländelinie bereits in den talseitigen (hier linken) Graben einschneidet (t'), besteht diese Genauigkeit noch, denn das bei der Subtraktion von SOR = $\frac{b_1^2}{4\,m_1}$ zuviel abgeschnittene Flächenteilchen (querschraffiertes Dreieck) wird bei der Addition von 2 g wieder zugesetzt. Sobald jedoch die Geländelinie in das Planum einschneidet $\left(t'' < \frac{b}{2\,n}\right)$, wird die nach vollzogenem Querausgleich für den Längstransport verbleibende Abtragsfläche WYO — BWV + g, während der Profilmaßstab die Fläche XYOZ + 2 g angibt, welche je nach Geländeneigung und Einschnittiefe größer oder kleiner sein kann. Der Unterschied wird mathematisch genau gleich:

$$\text{WYO} - \text{WXZ} + 2g - (\text{WYO} - \text{BWV} + g) = \text{BWV} - \text{WXZ} + g$$

$$= \frac{\left(\frac{b}{2} - tn\right)^2}{2\,(n - m)} - \frac{\left(\frac{b_1}{2} - tn\right)^2}{2\,(n + m_1)} + g.$$

Für das angezogene Beispiel sind die tatsächlichen für den Längstransport in Frage kommenden Flächengrößen in der Abb. 4 gegeben und die Unterschiede gegenüber den Angaben des Göringschen Maßstabes in Hundertteilen auf Abb. 3 dargestellt. beiden Darstellungen ist zu ersehen, daß die Abweichungen beim Einschnittprofil erheblich geringer sind als beim Dammprofil sie nehmen erst bei Einschnittiefen der Planumsachse t < 0,5 m einen unerwünschten Einfluß auf die Erdbewegung durch eine den tatsächlichen Verhältnissen nicht entsprechende Vergrößerung der Abtragsmassen.

Die Schwierigkeiten bei der Verwendung der Göringschen Profilmaßstäbe auf Strecken, deren Querschnitte vorwiegend gemischte Profile sind, zeigen sich vor allem darin, daß man bei h = o bzw. t = o nicht weiß, ob man die Flächengröße dem Maßstab für die Dämme oder für die Einschnitte abgreifen soll, da der erstere eine Dammfläche, der letztere eine Einschnittfläche angibt. Während in Abb. 4 die Kurven der tatsächlichen Flächeninhalte stetig vom Damm zum Einschnitt übergehen, weisen die Linien der aus den Profilmaßstäben ermittelten Flächen bei h = o = t Sprünge auf, indem sie gleichzeitig Damm- und Einschnittgrößen angeben, die also

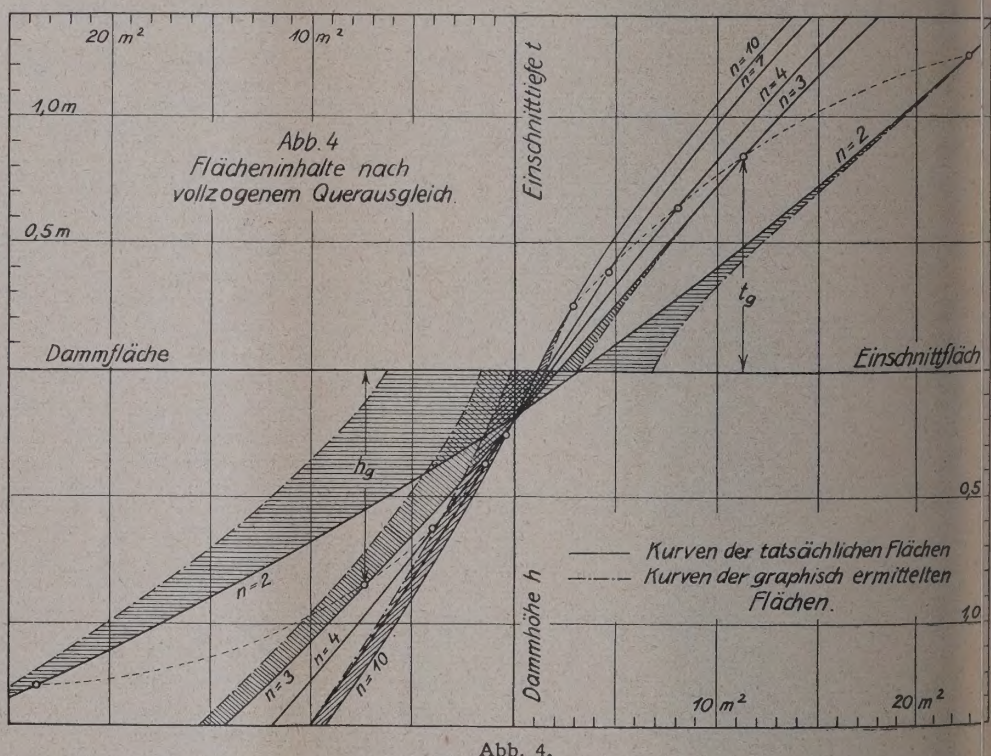


Abb. 4.

dann nicht den tatsächlichen Größen nahekommen, wenn man sie voneinander subtrahiert. Man hilft sich in der Praxis vielfach dadurch, daß man beim graphischen Massenausgleichverfahren an den Übergangsstellen einfach die Fläche o einsetzt. Diese Vereinfachung ist natürlich nur dann zu rechtfertigen, wenn solche Stellen nur vereinzelt vorkommen, nicht aber wenn in einem Gelände von starker Querneigung die Planumsachse dauernd um die Geländelinie herumschwankt. Das Gesamtergebnis des Massenausgleichs würde in dem

lle doch zu sehr von den wirklichen Verhältnissen ab-
ichen.

Will man hier die Massenermittlung mit einer größeren
nauigkeit vornehmen und sich trotzdem das Aufzeichnen
n Hunderten von Querprofilen ersparen, so kann man sich
en sowohl für reine wie für gemischte Profile geltenden
ßstab entwerfen, dessen Aufzeichnung zwar etwas mehr
ihe macht als die üblichen Göringschen Maßstäbe, der jedoch
langen Trassierungen mit vielen gemischten Profilen der
phischen Massenermittlung und -ver-
lung gute Dienste zu leisten vermag.
Abb. 5 ist ein solcher Maßstab dar-
tellt, der in übersichtlicher Anord-
ng für verschiedene Querneigungen
s Geländes die Damm- und Einschnitt-
chen getrennt angibt und dadurch
ch die graphische Ermittlung der Quer-
nsportmassen ermöglicht, was bei den
ringschen Maßstäben nicht der Fall
. Die zur Auftragung der Kurven
nenden Formeln sind leicht aus der
rstehenden Betrachtung zu entwickeln.
nächst ist die Dammfläche für alle
lle von $h > h_g$ (Abb. 1):

$$ABCD = AMD - BMC,$$

n: $$F_d = \frac{n^2 - m^2}{n^2 m}\left(\frac{b}{2m} + h\right)^2 - \frac{4m}{b^2}.$$

r den Quotienten $\frac{n^2 m}{n^2 - m^2}$ gibt es
bellen; die Größen $\frac{b}{2m}$ und $\frac{b^2}{4m}$ sind
ein bestimmtes Normalprofil konstant.

e Auftragsfläche im gemischten Profil zwischen h_g und t_g
$\frac{b}{2n}$ ist:

$$LBH = LMK - BMC + HKC,$$

h.: $$F_d = \frac{n^2 m}{n^2 - m^2}\left(\frac{b}{2m} + h\right)^2 - \frac{b^2}{4m} + \frac{\left(\frac{b}{2} - hn\right)^2}{2(n+m)},$$

bei natürlich die in Frage kommenden Einschnittiefen t als
gative Dammhöhen — h betrachtet werden müssen. Die
nschnittfläche ist für alle Fälle $t > t_g$ (Abb. 2):

$$PQOS + 2g = PQR - SOR + 2g,$$

h.: $$F_e = \frac{n^2 m_1}{n^2 - m_1^2}\left(\frac{b_1}{2m_1} + t\right)^2 - \frac{b_1^2}{4m_1} + 2g.$$

Im gemischten Profil zwischen t_g und h_g gilt die Formel:

$$WYO + g = UYR - SOR + SWU + g,$$

d. h.: $$F_e = \frac{n^2 m_1}{n^2 - m_1^2}\left(\frac{b_1}{2m_1} + t\right)^2 - \frac{b_1^2}{4m_1} + \frac{\left(\frac{b_1}{2} - tn\right)^2}{2(n+m_1)} + g.$$

Auch hierin ist für die vorkommenden h - Werte — t
einzusetzen. Endlich ergibt sich für alle Werte von $h > hg$

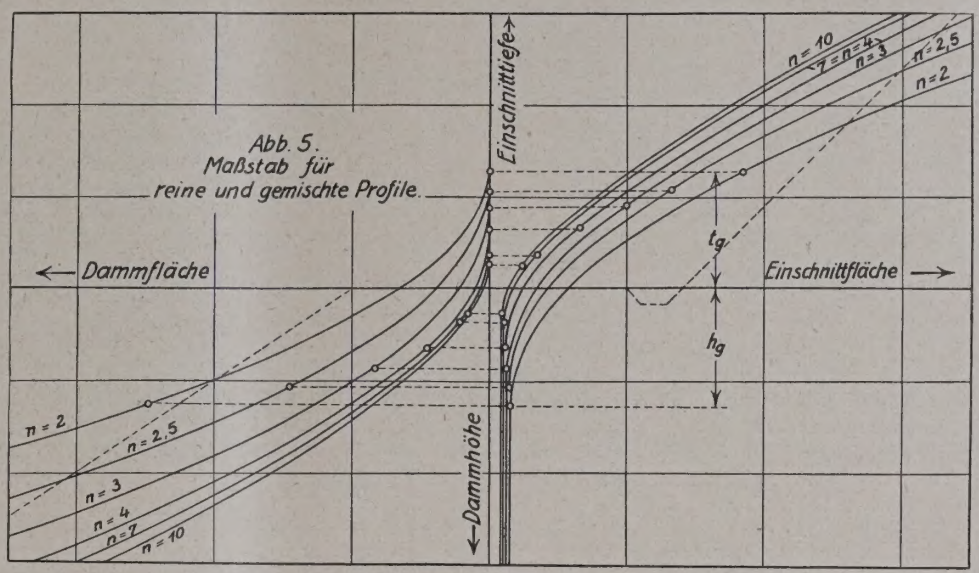


Abb. 5.

der Inhalt des bergseitigen Grabens ebenso groß wie die Abtragfläche aus der letzten Formel im Falle $h = h_g$; er bleibt also konstant für gleichbleibende Querneigung 1:n, da er von der Höhe der Planumsachse unabhängig ist. Die vier Formeln erscheinen auf den ersten Blick umständlich, doch ist zu berücksichtigen, daß nur die Glieder, welche h und n bzw. t und n enthalten, veränderlich sind, und daß die ersten Glieder der rechten Seite u. U. aus bereits vorhandenen Göringschen Maßstäben entnommen werden können. Immerhin lohnt sich die Aufzeichnung der Kurven nur für die Vorentwürfe zu größeren Trassierungen mit zahlreichen gemischten Profilen, während es bei nur vereinzeltem Vorkommen von Übergangsstellen zwischen Dämmen und Einschnitten angebracht ist, sich für diese Stellen die notwendigsten Querschnitte aufzuzeichnen und im übrigen die einfachen Göringschen Maßstäbe innerhalb der oben angegebenen Grenzen zu benutzen.

EINE TIEFE GRÜNDUNG.

Von Reg.-Baumeister H. G. Schwegler, Detroit, Michigan.

Der neue Hauptbahnhof in Cleveland Ohio (Abb. 1), mit
nem Turm 215 m über die Straße sich erhebend, erfor-
te eine besonders tiefe und schwierige Gründung, da der
gfähige Fels, ohne den man ja keinen Wolkenkratzer bauen
n, hier erst in einer Tiefe von 75 m unter der Erdober-
che ansteht.

Es mußten deshalb namentlich die Pfeiler, die den Turm
gen, auf diese Tiefe hinuntergeführt werden. Die übrigen
iler wurden in etwa 35 m Tiefe auf einer harten Lehmbank
fgesetzt (Abb. 3).

Abb. 2 zeigt, wie die tiefen Brunnen gegraben wurden. Der
te Schritt bestand darin, das ganze Gelände mit Löffel-
ggern 15½ m tief abzubaggern. Das anfallende Wasser wurde
rch 4 Pumpen bewältigt, die auf kleinen Lastwagen aufge-
baut und deshalb leicht an jeder Stelle zu verwenden waren. Nach Abschluß dieses allgemeinen Aushubs wurden die Brunnen in Angriff genommen. Im oberen Teil wurden Spundwände geschlagen, die an der Innenseite durch einen eisernen Rahmen gehalten wurden. Als der Aushub die Tiefe erreichte, wo weicher, wasserführender Lehm anstand, wurde eine besonders ausgearbeitete Methode für den weiteren Aushub angewandt. Eine Reihe maschinell betriebene Schneidewerkzeuge (Art Spaten), schnitten den zähen Lehm aus. Im sofortigen Anschlusse hieran wurde die Holzverschalung mit Nut und Feder eingebaut in jeweils 1,20 bis 1,80 m hoher Schicht. Diese Verschalung wurde durch Eisenringe oben und unten festgehalten. So wurde mit dem Fortschreiten des Aushubs Abschnitt für Abschnitt nach unten gebaut. Der anstehende Lehm, der nunmehr der Atmo-

sphäre ausgesetzt war, begann zu schwellen und drückte so stark gegen die Aussteifung, daß es notwendig wurde, Winden einzubauen, die den Druck aufzunehmen hatten.

Große Mengen Wasser, die durch den Lehm drangen, suchten die Baugrube zu füllen und konnten nur durch starke Zentrifugalpumpen beseitigt werden. Die Pumpen waren auf einem Eisengerüst in dem Brunnen aufgehängt und konnten 750 l Wasser in der Minute 40 m hoch heben. In etwa 35 m Tiefe befand sich die erste Pumpe, eine zweite wurde langsam mit dem Tiefergehen des Aushubs hinuntergelassen und förderte Wasser bis zur Höhe der ersten Pumpe, die es dann weiter hinauf bis zur Höhe des eigentlichen Aushubs brachte. Hier lief es im offenen Graben ab.

Die 16 000 m³ Lehm der tiefen Brunnen, handvollweise herausgeschafft, wurden in zylindrischen Behältern von 26 elektrischen Winden mit einer Leistung von 2 bis 20 PS mit einer Geschwindigkeit von 40 m in der Minute heraufgezogen. Dieselben Behälter dienten auch zu Beförderung der Arbeiter (2 bis 4 in einem Brunnen).

In der Tiefe von 57 m machte sich plötzlich Gas bemerkbar. Zwar war es farblos und geruchlos, doch es war festzustellen an Blasen, die aus dem kleinen mit Wasser gefüllten Probeloch, das immer dem eigentlichen Aushub voranging, aufstiegen. Auch die Lampen flackerten, wenn eine kleine Menge Gas da war und erloschen von selbst, bevor durch Ansammlung von mehr Gas ein Explodieren zu befürchten war. Dieses Gas, das giftig, explosiv und verbrennbar ist, wurde in derselben Schicht schon früher in Cleveland bemerkt und hatte schon Manchen das Leben gekostet.

Abb. 1. Turm Bahnhof Cleveland.

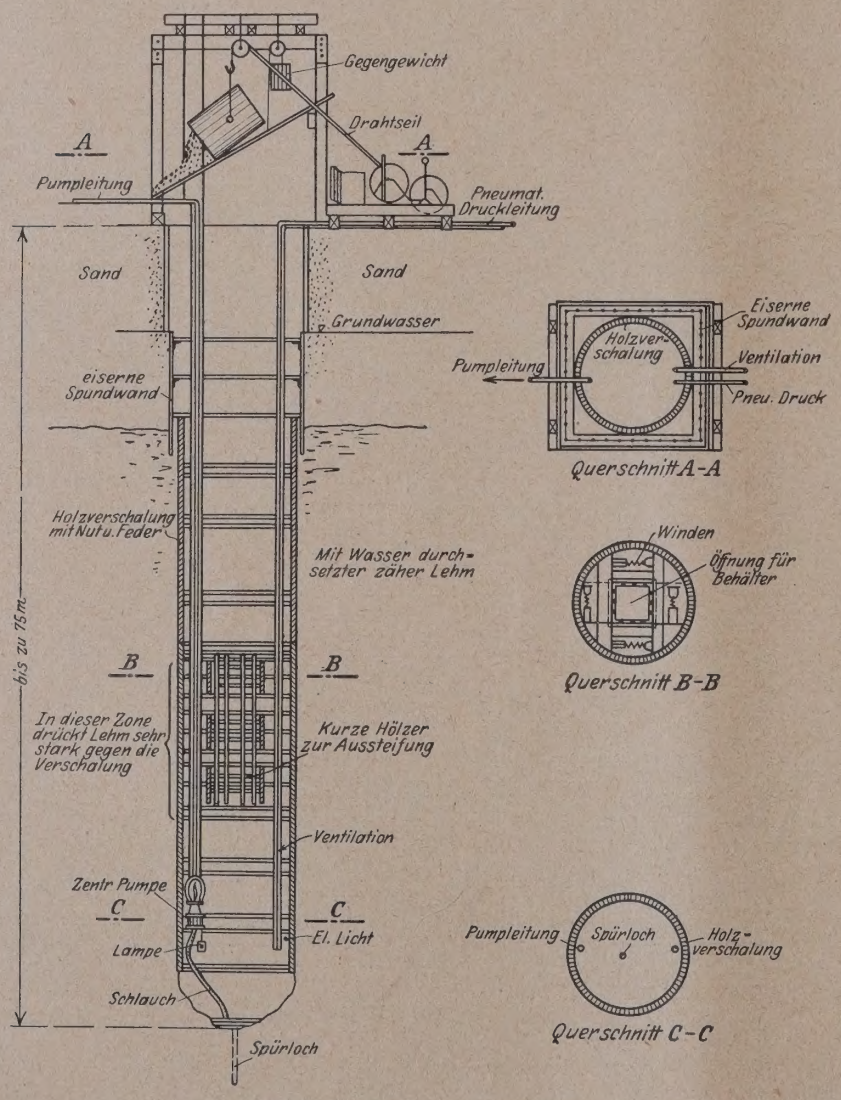


Abb. 2. Graben der tiefen Brunnen.

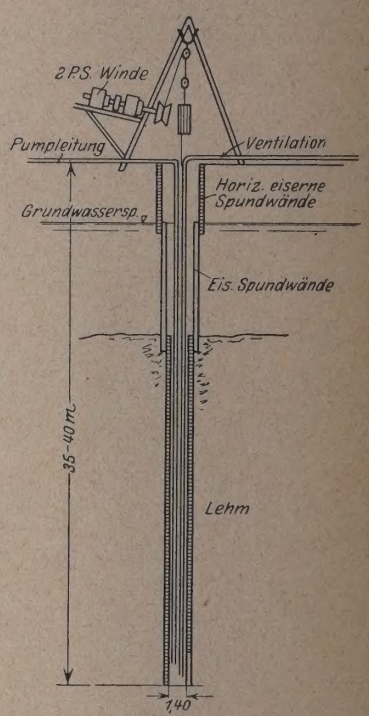


Abb. 3.
Graben der kleineren Brunnen.

Der Bauunternehmer hatte sich deshalb vorbereitet durch Aufstellung eines Gebläses, das große Mengen frische Luft unter 10 Atmosphären Druck auf den Boden des Brunnens blies und dadurch das Gas vertrieb. Auch die Behälter, die im Brunnen auf- und abgingen, halfen mit das Gas zu beseitigen. Ungeachtet dieser Vorsichtsmaßnahmen entzündete sich Gas, das vor

nten heraufströmte und eine Reihe
.rbeiter erlitten Brandwunden.

Wenn der Fels erreicht wurde,
'urde jeweils durch ein kleines Loch,
twa 3 m tiefer als der Aushub ging,
ie Beschaffenheit des Felsens festge-
tellt. Sodann wurde betoniert. Mit
iner Maschine wurden in 24 Stunden
75 m³ gemischt in den Gießturm hoch-
ezogen und von hier mittels Rinnen-
ystem in die Fundamente gebracht.

Die Gußbetonanlage mit 80 m
ohem Gießturm ist so gestellt, daß
it ihr jeder Punkt des großen Ge-
indes erreicht werden kann und es
'urden auch nachher alle anderen
Betonarbeiten, wie Stützmauern usw.
amit ausgeführt.

Zu erwähnen ist noch, daß die
Betonzylinder schlank sind und einen
Durchmesser von 1,50 bis 2,50 m haben
ei einer Länge von bis zu 75 m.

Für diese Arbeiten waren 250 Ar-
eiter in je 7½ Stunden wechselnder
chicht beschäftigt. Im ganzen wur-
en zu den Gründungsarbeiten 9 Mo-
ate benötigt. Die Kosten betragen
00 000 Dollar.

Abb. 4. Überdachung der Brunnen.

KURZE TECHNISCHE BERICHTE.

Die Bautätigkeit in den Vereinigten Staaten im Jahre 1927.

Bericht von Dr.-Ing. von Gruenewaldt-Karlsruhe.

Wie in vergangenen Jahren[1] bringen Engineering News Record
uch diesmal eine Übersicht über die Bautätigkeit des vergangenen
ahres, der einige Angaben entnommen werden sollen.

Der Gesamtwert der registrierten Bauten beträgt, ebenso wie
n Jahre 1926 $ 7 800 000 000, was bei der leichten Preissenkung auf
em Baumarkt eine geringe Vergrößerung des Umfanges ergibt.

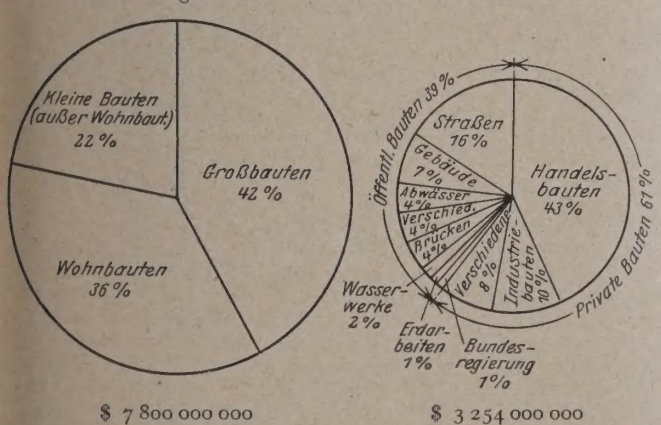


Abb. 1. Verteilung der Bauten.

Die prozentuale Verteilung der Bauten auf die einzelnen Gruppen
t in Abb. 1 dargestellt; wie hieraus ersichtlich, sind über 60% aller
auten Hochbauten. Die privaten Bauten überwiegen stark.

In Abb. 2 wird die Entwicklung der Bautätigkeit in den letzten
5 Jahren gezeigt, und zwar sowohl nach dem absoluten Wert, als auch
nter Berücksichtigung der veränderten Kaufkraft des Geldes. Der
tsächliche Umfang der Bauten ist von 1913 bis 1921 nahezu unver-
ndert geblieben. 1922 kam ein großer Aufschwung, begünstigt durch
ne starke Preissenkung. Von da ab nimmt die Bautätigkeit stetig
1. Hierbei ist noch zu berücksichtigen, daß während des Krieges die
anze Bautätigkeit sehr stark zurückgehalten wurde — immerhin
ird jetzt mehr als doppelt so viel gebaut wie vor 14 Jahren — bei
ehr als vierfachen Kosten.

[1] Vergl. auch: Der Bauingenieur 1927, S. 340.

Die Entwicklung der Baukosten ist aus Abb. 3 gut zu ersehen —
der Baukostenindex wird von Engineering News Record nach den
Preisen einer Reihe von wichtigen Baustoffen, den Arbeitslöhnen und
Frachtkosten bestimmt — als Grundwert 100 gilt der Wert für 1913.

Die Arbeitslöhne weisen im vergangenen Jahre hier und da eine
leichte Steigerung auf, stellenweise sind aber auch Senkungen zu ver-

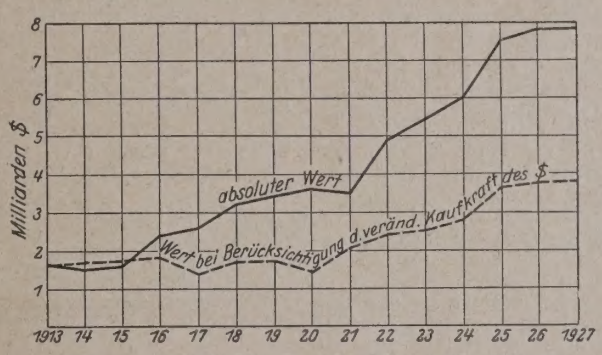


Abb. 2. Bautätigkeit in den Vereinigten Staaten.

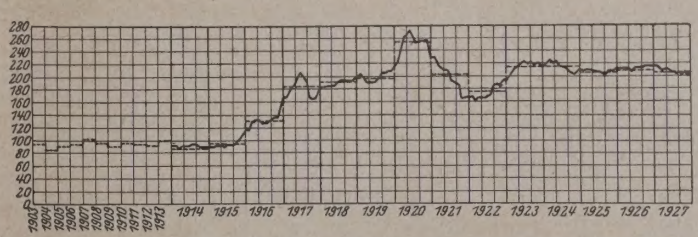


Abb. 3. 25 Jahre Baukosten-Index der Eng. News Record (monatlich 1914—1927, Jahresdurchschnitt 1893—1927).

zeichnen — im Mittel sind die Löhne der ungelernten Arbeiter gefallen,
der gelernten gestiegen.

Die Preise für Baustoffe sind Ende 1927 durchweg niedriger
als vor einem Jahre, so daß das Bauen etwas billiger geworden ist
(um weniger als 1% — Index 1926 = 236, Index 1927 = 234).

Die Aussichten für das Jahr 1928 sind gut — es wird mit etwa
gleichbleibenden oder leicht abnehmenden Arbeitslöhnen und Material-
kosten gerechnet. Wohnbauten werden voraussichtlich weniger er-

richtet werden als 1927, dafür wird aber ein stärkerer Zuwachs an Ingenieurbauten erwartet, so daß die gesamte Bautätigkeit wohl einen noch größeren Umfang erreichen wird als im verflossenen Jahre.

Die wissenschaftliche Entwicklung zeigt keine besonders auffallenden Ereignisse, doch spielt die Forschung eine immer bedeutendere Rolle im technischen Fortschritt. Die United States Steel Corporation hat eine besondere Abteilung für rein wissenschaftliche Forschung gegründet, zur Ergänzung der bisher nur praktischen Zwecken dienenden Untersuchungen. Dadurch hat eine der ältesten und wichtigsten Industrien einen Schritt in der Richtung getan, sich auf ein gleiches Niveau mit den neueren Industrien zu stellen — Chemie, Photographie, Automobilbau — bei denen eine führende Stellung wesentlich durch die wissenschaftliche Forschung bedingt wurde.

Speziell im Bauingenieurwesen wird der Wert der Modellversuche immer mehr erkannt — so wurden die Spannungen für den Stevenson-Creek-Bogendamm im Modell untersucht, und es ist die Rede davon, ein Flußbaulaboratorium zu errichten.

Die Untersuchungen für Straßenbauzwecke haben im einzelnen wohl manche Klärung gebracht, leider hat aber die Zentral- und Sammelstelle, das Highway Research Board, vollkommen versagt, was auf die Schwerfälligkeit der Organisation dieses Komitees zurückgeführt wird.

Über den Brückenbau läßt sich fast wörtlich das gleiche sagen wie vor einem Jahr. Große Brücken wurden in ungewöhnlicher Zahl gebaut, und zwar fast ausschließlich für den Straßenverkehr; die Baukosten sollen bei den meisten dieser Brücken durch die Erhebung von Brückengeld[2] wieder eingebracht werden.

Das Hauptereignis im Brückenbau war die Vollendung der Entwurfsarbeiten für die Fort-Lee-Hängebrücke über den Hudson in New York City mit einer Spannweite von 1067 m (3500 Fuß). Die Bauten sind schon vergeben, und die Arbeit ist im Gange. Interessant ist hierbei noch, daß die Gründung der Widerlager bei über 21 m Tiefe in offener Baugrube erfolgt — ein Zeichen für die vorzügliche Qualität der verwendeten eisernen Spundwände. Die vier Tragkabel werden als Drahtseile (mit parallelen Drähten) ausgeführt werden und werden mit 91 cm Durchmesser bei weitem die stärksten je ausgeführten Seile sein.

Im Hochbau steht das Hochhaus im Vordergrund des Interesses, sowohl in konstruktiver Hinsicht, wobei vor allem die Fragen des Winddruckes und des erforderlichen Windverbandes erörtert werden, als auch im Hinblick auf die Einwirkung auf die städtischen Verkehrsverhältnisse und die Fragen der Wirtschaftlichkeit.

Ein bemerkenswertes Beispiel ist das 159 m hohe Mather Turmhaus in Chicago.

Die systematische Planung des Bauvorganges hat weitere Fortschritte gemacht, ebenso die Mechanisierung des Baubetriebes, wobei die gesamte maschinelle Einrichtung als Einheit behandelt wird und nicht mehr wie bisher in ihrer Zusammenstellung mehr oder weniger dem Zufall überlassen bleibt. Es verdient noch erwähnt zu werden, daß Eng. News Record betonen, daß diese sorgfältige Planung und weitgehende, gut durchdachte Mechanisierung bei vielen Bauten in Deutschland und Frankreich in mindestens dem gleichen Maße durchgeführt ist wie in den Vereinigten Staaten.

Die Baustoffe weisen keinen merklichen Fortschritt auf, auch für die Hudson-Brücke mit ihren sehr hohen Anforderungen werden normale Stahlsorten verwandt werden.

Hochwertiger Zement wird in steigendem Maße angewandt — Straßenreparaturen und Bauten in belebten Straßen verlangen ein Material, das schon nach kurzer Zeit eine hohe Festigkeit erlangt.

Auf den Eisenbahnen haben Verkehr und Einnahmen etwas gegenüber 1926 abgenommen, aber der Betriebskoeffizient hat sich nicht verschlechtert, so daß das Jahr 1927 als durchaus zufriedenstellend anzusehen ist. Neue Rekorde für mittlere Zugbelastungen und Wagenkilometer je Tag sind aufgestellt worden, was den großen in den letzten 8 Jahren ausgeführten Linienverbesserungen und Bahnhofsumbauten sowie den Neuanschaffungen von Wagen und Lokomotiven zu verdanken ist. Für diese Zwecke wurden 1926 $ 875 000 000, 1927 $ 750 000 000 ausgegeben.

Verschiedene neue Bahnlinien, die bessere Verbindungen der bestehenden Netze ergeben sollen, sind im letzten Jahre gebaut worden und noch im Bau.

Im Vordergrund des Interesses steht die Errichtung großer Personenbahnhöfe, die zum Teil im Bau (Buffalo, Cleveland, Philadelphia), zum Teil noch im Projektstadium sind (Chicago, Cincinnatti).

Die Elektrifizierung der Bahnlinien macht stetige Fortschritte, wenn auch in bescheidenem Ausmaß.

Die Betonbettung auf der Versuchsstrecke der Pere Marquette Bahn hat sich in zwölfmonatigem Betrieb gut bewährt. Mit Betonschwellen, ebenso wie mit Schwellen aus alten Schienen werden Versuche gemacht.

Die automatische Zugsicherung findet auf allen größeren Eisenbahnnetzen immer weitergehende Anwendung.

Im Straßenbau ist besonders eine starke Zunahme der Oberflächenbehandlung durch Teerung und Asphaltierung zu bemerken. Größere Aufmerksamkeit wird dem Unterbau zugewandt. Im Betonstraßenbau wird in steigendem Maße eine Konstruktion mit verdickten Kanten und einer Längsfuge oder schwachen Zone in der Mitte, die die Verkehrsbahnen trennt, angewandt. Die Schneebeseitigung von der Straße hat eine große Ausdehnung angenommen, so daß die wichtigeren Straßen das ganze Jahr hindurch unbehindert befahren werden können. Für Straßenbauzwecke sind im Jahre 192 $ 1 300 000 000 aufgewandt worden, etwas mehr als im Vorjahre; ein weitere Steigerung wird erwartet.

Die im Bau begriffenen Wasserwege haben gute Fortschritt gemacht und sind zum Teil beendet und dem Verkehr übergebe worden. Die neuen Projekte, wie am Lorenzstrom, sind der Verwirklichung nur wenig näher gerückt, da hier verwickelte politische Frage mit hineinspielen.

Der Ausbau der Lufthäfen hat unerwartet große Fortschritt gemacht, ebenso die Beleuchtung der wichtigeren Luftwege, die au 8000 km durchgeführt ist; weitere 5500 km sollen in der ersten Hälft des Jahres 1928 folgen.

Fragen der Wasserversorgung und Reinhaltung der Gewässe bewegen in hohem Maße die Öffentlichkeit, doch läßt der bestehend Zustand in bezug auf letzteres noch fast alles zu wünschen übrig größere Fortschritte sind im Gebiet des Ohio zu verzeichnen.

Die Kanalisation und Müllbeseitigung der Städte befinde sich auch noch in den Kinderschuhen.

Auf dem Gebiete der Städtischen Schnellbahnen ist nu an den Untergrundbahnen von New York und Philadelphia gearbeit worden, am ersteren Ort sind Arbeiten für etwa $ 50 000 000 vergebe worden, am zweiten für etwa die Hälfte dieser Summe. In andere Großstädten machen sich Bestrebungen zum Bau solcher Bahne bemerkbar, doch sind greifbare Resultate noch nicht erzielt worde

Die Verkehrsregelung hat gute Fortschritte gemacht, scho dadurch, daß man eingesehen hat, daß es sich in erster Linie um ein technische Frage handelt, die vom Ingenieur zu lösen ist. Gute Erfolg sind mit der Einrichtung von Verkehrssignalen, vor allem in den Groß städten erzielt worden, während in kleineren Städten die Signal vielfach am falschen Ort und auch in zu großer Zahl angebracht sin so daß sie eher ein Verkehrshindernis bilden. Einbahnstraßen werde in immer steigenderem Maße festgelegt; der durchgehende Verkeh wird um Geschäftszentren herumgeführt; das größte und beste Beispi in dieser Beziehung ist das 61 m breite Drei-StaatenBoulevard vo Milwaukee um Chicago herum bis Michigan City mit einer Länge vo 265 km.

Für Straßenverbreiterungen werden erstaunliche Summen aus gegeben, doch ist das meist doch noch billiger als die Anlage vo zweistöckigen Straßen, die sich nur in ganz wenigen Großstädte einführen werden.

Mit gutem Erfolg wird auch an die Regelung des Fußgängerver kehrs gegangen, besonders in Großstädten wie Los Angeles, Sa Francisco, Chicago.

Das Tempo des Ausbaues von Wasserkräften hat sich etwa verlangsamt, hauptsächlich infolge der Fortschritte der Krafterzeugun durch Dampf; immerhin sind eine Reihe neuer Anlagen begonne worden, und der Bau der im Vorjahr angefangenen Anlagen schreit gut fort. Besonders bemerkt wird, daß bei der Anlage am Rock River in Connecticut zum ersten Mal in den Vereinigten Staate Pumpenspeicherung zur Anwendung kommt, die in Europa scho lange bekannt ist.

Die Einrichtung von automatischen und ferngesteuerten Kraf werken hat sich weiter entwickelt, so daß auch abseits liegende Wasse kräfte mit Erfolg ausgebaut werden können, wozu noch die imm größere Ausdehnung der 220-KV-Leistungen beiträgt.

Es wird von einer Turbine mit einem Wirkungsgrade von 94% bei stark wechselndem Gefälle berichtet (? v. G.)

Die Fortschritte in der Dampfkrafterzeugung bestehen haup sächlich in der Installation großer Maschineneinheiten sowie in d Vervollkommnung der Turbinen und Kessel bei zunehmender Ve wendung von pulverisierter Kohle als Brennstoff, wodurch die B triebskosten herabgesetzt werden.

Große Betriebsamkeit ohne greifbare Ergebnisse kennzeichn die Normungsbestrebungen.

Das Schweißverfahren findet immer weitere Anwendung i Bauwesen, sowohl im Hoch- wie im Brückenbau. Ebenso findet d Schweißung viel Verwendung im Maschinenbau zum Ersatz schwer Gußstücke, sowie beim Rohrleitungsbau.

Die Bautätigkeit ist im vergangenen Jahr durch keinerlei Streik unterbrochen worden.

Zu beachten ist, daß in den letzten Jahren darauf hingearbeit wird, die Ausübung einer Tätigkeit als Ingenieur von einer amtliche Zulassung abhängig zu machen — bisher ist dies in 22 Staate (von 45) Vorschrift, aber die Meinungen sind noch geteilt, ob die Maßnahme den gewünschten Erfolg haben wird, die „Quacks" a dem Beruf zu entfernen.

Zum Schluß sei noch erwähnt, daß die nordamerikanische Ingenieure verschiedene bedeutende Bauten im Auslande ausgeführ haben, vor allem in Mittel- und Südamerika, doch auch in andere Ländern, z. B. in Abessinien (Straßenbau für über $ 10 000 000 Kleinere Arbeiten sind auch in Europa — Griechenland, Polen, Rußlan und sonst an vielen Orten — ausgeführt worden.

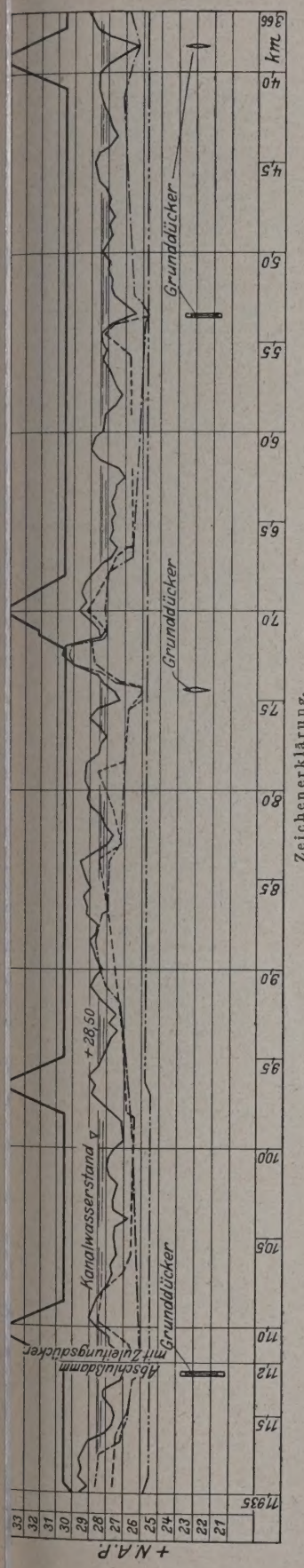
[2] In der gleichen Nummer der Eng. News Record (Bd. 100 Nr. 2) behandelt Gustav Lindenthal auf Grund seiner 50jährigen Erfahrung diese Frage in einem interessanten Aufsatz.

Feststellung des Sickerverlustes von einem Teil des Kanals Wessem-Nederweert.[1]

Von C. T. C. Heyning.

Bei dem Bau des Kanals Wessem—Nederweert war es möglich, einer 8,2 km langen Strecke während einiger Wochen die Sickerverluste dauernd zu beobachten. Die Kanalstrecke schloß bei km 3 an das Oberhaupt der Kammerschleuse bei Panheel an und war bei km 11,2 durch einen Damm mit Zuleitungsdücker von dem übrigen Kanal abgeschlossen. Das Oberhaupt der Schleuse bei Panheel war durch Dammbalken gedichtet, die sehr wenig Wasser durchließen. Die Kanalstrecke liegt teilweise im Auftrag; der Grundwasserstand des benachbarten Geländes, der im allgemeinen tiefer liegt als der Kanalspiegel, wird durch die beiderseits des Kanals vorhandenen Entwässerungsgräben bestimmt. Der Wasserstand in den Gräben war während der Messungen meist etwa 0,30 bis 0,75 m höher als die im Längschnitt (Abb. 1) dargestellten Grabensohlen. Weitere Angaben einschließlich des Querprofils finden sich in „De Ingenieur" vom 4. September 1925. Wenn der Zuleitungsdücker geschlossen ist, muß man auf der Kanalstrecke mit folgendem Wasserverlust bzw. -Gewinn rechnen:

Verlust durch: Verdunstung, Leckwasser an den Dammbalken der Schleuse und Versickerung. Gewinn durch: Niederschläge und Leckwasser am Zuleitungsdücker. Die Verdunstung kann vernachlässigt werden, da die Messungen im Januar bis März stattgefunden haben. Die Leckverluste an der Schleuse bei Panheel und am Dücker bei km 11,2 waren sehr gering, so daß man mit hinreichender Genauigkeit annehmen kann, daß beide sich gegenseitig aufheben. Als Niederschlag wurde das Mittel aus den Beobachtungen bei Weert und Roermond angenommen. Der gesamte Wasserverlust, d. h. der Unterschied zwischen Sickerverlust und Niederschlägen wird gemessen durch das Abfallen des Kanalwasserspiegels, der jedesmal während einer Tidedauer von 32 Stunden beobachtet wurde. Dazu wurde an zwei Pegeln abgelesen, der eine steht bei der Schleuse Panheel, der andere bei km 11,2, und zwar immer vormittags 9 Uhr und am Nachmittag des darauffolgenden Tages um 5 Uhr. Das Mittel der an den beiden Pegeln festgestellten Absenkungen gilt als die für die ganze Kanalstrecke beobachtete Absenkung. Diese Beobachtungen wurden bei verschiedenen Kanalwasserständen vorgenommen, um die Beziehungen zwischen Kanalwasserstand und Sickerverlust feststellen zu können. Die Ergebnisse finden sich in der unten abgedruckten Tafel. Was die Bodenbeschaffenheit anlangt, so sei erwähnt, daß dieser auf der ganzen Kanalstrecke aus Sand bestand, der mit wenig Lehm vermengt ist. Die Zusammensetzung des Sandes ergab sich bei den Siebproben als ziemlich verschieden. Im allgemeinen fanden sich Korngrößen von 0,09 bis 0,23 mm in einer Menge von 61 bis 72% und von 0,23 bis 0,37 mm in einer Menge von 10 bis 18%. Wenn sich auch an verschiedenen Stellen ziemliche Mengen von Lehm im Boden fanden, so dürfte dieser Lehm auf die Durchlässigkeit wenig Einfluß gehabt haben, da durchgehende Lagen nur sehr selten angetroffen wurden, und der Lehm hauptsächlich in linsenförmigen Ablagerungen im Sande vorkam. Der Lehmgehalt des Sandes war gering. Stellenweise fand sich auch grober Sand und sogar feiner Kies, doch auch diese bildeten keine durchgehenden Lagen, so daß der Einfluß auf die Durchlässigkeit gering gewesen sein wird.



Datum	Pegelablesung m	Beobachtete Absenkung während 32 Stunden mm	Regenhöhe während der Messung mm	Sickerverlust in 32 Stunden ausgedrückt in mm Wasserstand	Sickerverlust in l/sec für das ha benetzter Grundfläche
13./14. Januar	+ 0,05	29	4	33	2,80
20./21. „	0,0	28	—	28	2,40
27./28. „	— 0,10	22	—	22	1,85
3./4. Februar	— 0,17	12	8	20	1,70
10./11. „	— 0,25	10	—	10	0,85
17./18. „	— 0,45	15	2	17	1,45
30./31. März	— 0,52	10	4	14	1,25
23./24. März	— 1,40	15	2	13	1,15
		Ansteigen		Zuströmen von Grundwasser	

L.-M.

[1] Aus „De Ingenieur" 1928, Heft 10, Seite B. 74.

Die Aufnahme der Windkräfte bei Turmhäusern.

(Bericht über einen Vortrag von Prof. Olyde T. Morris von der Universität Columbus in Ohio, U. S. A., gehalten auf der 5. Jahresversammlung des American Institute of Steel Construction in Pinehurst, Oktober 1927.)

Einer einwandfreien Berücksichtigung der Windkräfte auf hohe Gebäude stellen sich mancherlei Schwierigkeiten in den Weg. Bis vor nicht allzu langer Zeit hat man sich in Amerika über dieses Problem mit der bekannten Großzügigkeit hinweggesetzt, und der Erfolg beweist, daß man tatsächlich, wenigstens bis zu einer gewissen Gebäudehöhe, mit der gefühlsmäßigen Beurteilung der aufzunehmenden Kräfte auskam. Erst neuerdings haben die selbst für amerikanische Verhältnisse ungewöhnlichen Höhen neuerer Turmgebäude, sowie einige Vorfälle der letzten Zeit, die bedenkliche Schwächen der Stahlgerüste bei starken Stürmen zutage förderten, dazu geführt, daß man sich diesem Gegenstande mit mehr Gründlichkeit zuwandte. Der Vortrag des Prof. O. T. Morris, einer ersten Autorität auf diesem Gebiet, gibt einen Überblick über die dahin gerichteten Bemühungen.

Die Schwierigkeiten beginnen schon bei der exakten Bestimmung der Windgeschwindigkeit und der ihr entsprechenden Flächenpressung. Man hat u. a. festgestellt, daß die Windmessungen des U. S.-Wetterbüros mit einem Vierschalenkreuz-Anemometer von Robinson durchweg etwa 20% zu hohe Werte ergaben. Bei Wirbelstürmen und Orkanen wurden die Instrumente fast immer zerstört. Einige zeigten noch die im Augenblick des Bruches vorhanden gewesene Windgeschwindigkeit an; so wurden u. a. auf dem Mt. Washington Geschwindigkeiten bis zu 300 km/Std. gemessen. Auch bei dem letzten großen Orkan in Miami (Florida) am 18. September 1926 war es nicht möglich, die wirklich vorhandene größte Windgeschwindigkeit einwandfrei festzustellen. Das Meßinstrument des Wetterbüros stand auf einem rings von hohen Gebäuden umgebenen Dach. Der Beobachter schätzte die Windgeschwindigkeit auf 180—190 km/Stde. Ein auf dem Allison Hospital an der Küste von Miami stehendes Anemometer wurde fortgerissen, nachdem es eine Geschwindigkeit von 205 km/Stde angezeigt hatte. Noch schwieriger scheint es zu sein, wirklich befriedigende Beziehungen zwischen Windgeschwindigkeit und Flächenpressung zu ermitteln. Die Ergebnisse der diesbezüglichen Untersuchungen weichen sehr stark voneinander ab. Das Wetterbüro der Vereinigten Staaten hat die Formel aufgestellt:

$$P = 0{,}004 \cdot V^2,$$

worin bedeutet: P = Pressung in Pfund je Quadratfuß (engl. Maß),

V = Geschwindigkeit in engl. Meilen je Stunde. (Drückt man P in kg/m² und V in km/Stde aus, so wird $P = 0{,}0075\ V^2$, oder, wenn v = Geschwindigkeit in m/sek, $P = 0{,}0975\ v^2 = \text{rd. } {}^1/_{10}\ v^2$ [1]. Dies gilt für einen gleichmäßigen Luftstrom senkrecht zur getroffenen Fläche. Man hat jedoch schon verschiedentlich die Beobachtung gemacht, daß der Winddruck auf größere Flächen verhältnismäßig geringer ist, als auf kleinere Flächen. Interessant sind in dieser Beziehung die Versuche auf der Forth-Brücke. Dort stellte man zwei verschieden große Druckplatten nebeneinander (eine rechteckige Platte von 6,1 · 4,6 = 25 m² Fläche und in 2,5 m Entfernung davon eine kreisförmige Platte von rd. 1,4 m² Fläche). Die Messungen erstreckten sich über einen Zeitraum von 6 Jahren (1884—1890) und ergaben für die kleinere, kreisförmige Platte einen maximalen Winddruck von 190 kg/m², für die größere rechteckige Platte 125 kg/m². Man hat ferner versucht, den Winddruck aus den angerichteten Zerstörungen rückwärts zu rechnen. Gelegentlich des Wirbelsturmes von St. Louis vom 27. Mai 1896 ermittelte man auf diese Weise für eine Brückenrampe von rd. 300 m² Windangriffsfläche eine Pressung von 280 kg/m²; für einen gemauerten Schornstein: Fläche = 150 m², Pressung = 415 kg/m²; für einen großen Getreide-Elevator: Fläche = 2130 m², Pressung 100 kg/m². Auch hieraus ist deutlich das Abnehmen der Pressung je Flächeneinheit mit wachsender Gesamtangriffsfläche zu entnehmen. Allerdings genügen diese Daten wohl kaum, um den Versuch zu rechtfertigen, aus ihnen eine Gesetzmäßigkeit abzuleiten. Gelegenheit zur unmittelbaren Beobachtung der Windpressungen auf hohe Gebäude bot sich bei dem Orkan, der Florida am 18. September 1926 heimsuchte [2]. Insbesondere zwei durch den Sturm arg beschädigte Gebäude, das Meyer-Kiser-Haus und das Realty-Board-Haus, wurden daraufhin genauer untersucht. Das Meyer-Kiser-Haus ist 17 Stock hoch, besitzt eine Straßenfrontlänge von 14 m und eine Tiefe von etwa 43 m. Die Gebäudefront war um etwa 60 cm aus dem Lot gekommen. Abb. 1 zeigt die Verbindung der Stützen mit den anschließenden Deckenträgern und die konstruktiven Mängel, die in dem völligen Fehlen der Aussteifungsecken bestehen. Prof. Morris hat ausgerechnet, daß die Anschlüsse schon bei einem Winddruck von 56 kg/m² über die Elastizitätsgrenze hinaus beansprucht waren. Die Verbiegungen bewirkten, daß ein großer Teil der Außenwände herabstürzte. Dagegen hielten die Decken stand und haben wahrscheinlich ein weiteres Nachgeben der Eisenkonstruktion verhindert. Das Realty-Board-Haus ist annähernd ebenso groß, hat aber im großen und ganzen erheblich besser Widerstand geleistet. Das Stahlgerüst zeigte keinerlei Beschädigung, obwohl die Querschnitte im allgemeinen geringer bemessen waren als beim Meyer-Kiser-Haus, dagegen waren die Trägeranschlüsse an den Stützen bedeutend kräftiger ausgebildet. Bemerkenswert ist auch bei diesem Gebäude die geringe Widerstandsfähigkeit der Außen- und Zwischenwände, die in der Hauptsache aus Terracotta-Platten bestanden und etwa 25—40% Öffnungen enthielten. Ein Vergleich mit dem Wirbelsturm von St. Louis zeigte, daß Orkane eine weit größere Pressung je Flächeneinheit verursachen als Wirbelstürme. Prof. Morris schließt aus den Beobachtungen, daß die aussteifende Wirkung von Außenmauern und Zwischenwänden von zweifelhafter Natur ist, namentlich, wenn noch viele und große Öffnungen vorhanden sind. Die Deckenplatten dienen zwar zur Aussteifung der Träger, können aber nicht zur Unterstützung der Anschlüsse der Deckenträger an den Stützen herangezogen werden. Es wird vorgeschlagen, in die Bauvorschriften eine Bestimmung über die größtzulässige Ausbiegung von hohen Gebäuden infolge von seitlichen Kräften aufzunehmen, in gleicher Weise, wie für die Durchbiegung von Deckenträgern.

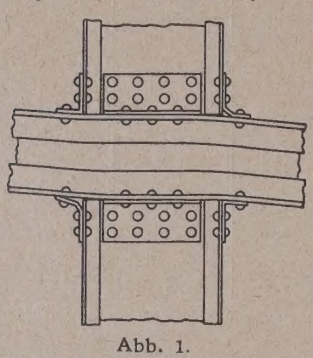


Abb. 1.

Weitere Schwierigkeiten ergeben sich bei der statischen Berechnung der Eisenkonstruktion. Die genaue Berechnung nach der Theorie der Stockwerkrahmen ist, wenn es sich um Systeme mit mehreren Stützenreihen handelt, die außerdem vielleicht nicht einmal symmetrisch angeordnet sind, wegen der großen Zahl der statisch unbestimmten Größen praktisch nicht durchführbar. Eine ganze Anzahl von vorgeschlagenen Näherungsverfahren beruhte darauf, daß man den Wendepunkt der Biegelinie in der Mitte der Stützen und Trägerlängen annimmt. Meistens nehmen diese Verfahren aber keine Rücksicht auf die Verschiedenheit der Trägheitsmomente, die, wie sich gezeigt hat, von bedeutendem Einfluß ist. Gelegentlich der Errichtung des American-Insurance-Union-Gebäudes in Columbus, Ohio [3], hat Prof. Morris in Gemeinschaft mit seinem Assistenten A. W. Ross folgendes Näherungsverfahren ausgearbeitet [4]: Zunächst wird ei vorläufige Rechnung aufgestellt, auf Grund gewisser Annahmen hi sichtlich des Verhältnisses der Trägheitsmomente, wodurch die Norm kräfte in den Mittelstützen zu Null werden und die Wendepunkte d Biegelinie in die Mitte der Träger- und Stützenlängen fallen. Dies i die sogenannte „Theoretische Dimensionierung". Die mit diesen A nahmen errechneten Spannungen sind dann genau richtig. Die Träg und Stützen haben aber noch senkrechte Eigengewichts- und Nut lasten zu tragen, es wird also in den seltensten Fällen möglich sein, d angenommenen Verhältnisse der Trägheitsmomente beizubehalte Mit Rücksicht hierauf hat Ross für 35 Stockwerkrahmen von ve schiedenen Abmessungen den Einfluß einer Änderung des Trägheit momentes ermittelt, so daß man in der Lage ist, hiernach Korrektur vorzunehmen. Auf diese Weise soll man nach den Angaben von Pro Morris für die Berechnung nicht mehr Zeit brauchen, wie für eine d sonst angewandten, viel roheren Näherungsverfahren. Die Anwendu des Verfahrens setzt jedoch auf jeden Fall eine genügende Steifigke der Trägeranschlüsse voraus.

Zu vorstehendem ist zunächst zu bemerken, daß natürlich unseren Gegenden nicht mit den Windkräften zu rechnen ist, wie s die amerikanischen Orkane und Wirbelstürme mit sich bringe Infolgedessen wächst sich die Aufnahme der Windkräfte bei uns au nicht zu einem so schwierigen Problem aus. Die Vorschriften d Hochbaubestimmungen reichen in allen Fällen vollkommen au sind jedoch in ihrer ganzen Strenge nur anwendbar auf die Gebäud teile der Hochhäuser, die turmartig aus dem übrigen Gebäudekompl hervorragen. Auch hier können aber verhältnismäßig einfache L sungen gefunden werden, wie der Entwurf zum Lochnerhaus in Aach (s. Deutsche Bauzeitung 1926, Beilage „Konstruktion und Baua führung" S. 41 ff) zeigt [5]. Der Gebäudekomplex selbst hat in si meist genügend Stützpunkte an Giebelwänden, Brandmauern u Treppenhäusern, so daß eine steife Ausbildung der Trägeranschlüsse gewöhnlich nicht erforderlich wird. Es kann vielmehr angenommen werden, daß die sehr steifen, massiven Decken die Windlasten ohne weiteres auf die genannten Stützpunkte übertragen. Sind solche nicht vorhanden, so können sie unter Umständen durch besondere, in den Wänden angeordnete Fachwerke, die durch alle Stockwerke in vertikaler Richtung hindurchgehen, geschaffen werden, so wie es z. B. bei dem Neubau des Scherlhauses in Berlin geschehen ist [6]. Die Aussteifungen der Trägeranschlüsse bereiten der architektonischen Ausbildung der Innenräume oft sehr große Schwierigkeiten wegen der erforderlichen Verkleidungen, wodurch häßliche Ecken entstehen. Schließlich sei noch in diesem Zusammenhange auf das kürzlich fertiggestellte Hochhaus Schaltwerk in Siemensstadt [7] hingewiesen, dessen System in Abb. 2 dargestellt ist. Wie man sieht, besteht es aus zwei einfachen Stockwerkrahmen, die untereinander durch gelenkig angeschlosse Querträger verbunden sind. Hierdurch wird die Berechnung natürl erheblich vereinfacht. Die Trägeranschlüsse der Rahmensysteme si hierbei ohne sichtbare Ecken steif gemacht worden, indem die Rie in die durchgehenden, mehrteiligen Stützen gesteckt und dort gehö verkeilt wurden. Cajar

Abb. 2.

Straßenunterhaltung durch die Bezirke unter staatlich Leitung in Wisconsin.

Im Staate Wisconsin ist im Jahre 1918 ein Netz von 16 000 k der wichtigsten Verkehrsstraßen (nach Gehör der Beteiligten in al Bezirkshauptstädten) in staatliche Unterhaltung genommen word. Die Unterhaltung wird aber nicht vom Staat besorgt, sondern ge abgestufte jährliche Sätze von den 71 Bezirken, die auch noch Netz von 19 600 km Bezirksstraßen instandhalten und über geschu Arbeitskräfte und reichlich Arbeitsmaschinen verfügen. Im Her jeden Jahres werden in einer gemeinsamen Begehung des staatlich Abteilungsingenieurs mit der Bezirksverwaltung die Arbeiten das nächste Jahr festgesetzt und die erforderlichen Mittel in den Ha haltplan eingestellt. Vor Beginn der Frühjahrsarbeiten wird in jed Bezirk eine Versammlung aller Straßenbaubeamten einschließlich Straßenwärter abgehalten, dabei alle zweifelhaften Fragen bespro und geregelt. Einmal jährlich findet in der Landeshauptstadt e Versammlung aller Bezirksstraßenaufsichtsmitglieder statt. Du diese beiden Arten von Versammlungen ist eine einheitliche Straß unterhaltung gewährleistet. Das Verfahren hat in den acht Jah seines Bestehens allgemeine Zufriedenheit gefunden. (Nach J. T. J naghey, früh. staatl. Straßenbauingenieur in Wisconsin, in Er neering News-Record vom 21. Juli 1927, S. 88—91 mit 6 Abb.)

[1] Dieser Wert ist bereits früher von anderen Forschern ermittelt worden. — Vgl.: Rein, Vortrag, gehalten auf der Hauptversammlung des Deutschen Eisenbau-Verbandes 1921 in München, Zeitschrift „Der Bauingenieur" Jg. 1921, S. 587. — Buchegger, „Windgeschwindigkeit und Winddruck", Zeitschrift „Der Bauingenieur" Jg. 1922, S. 491.

[2] S. a. Bauing. 1927, Heft 8, S. 138 ff.

[3] S. a. Bauing. 1927, Heft 8, S. 134 ff.

[4] „The Design of Tall Building Frames to Resist Wind" n A. W. Ross, Jr. und Clyde. T. Morris, Vortrag, gehalten auf der V sammlung der American Society of Civil Engineers in Columb Okt. 1927. Erscheint Anfang 1928 im Druck.

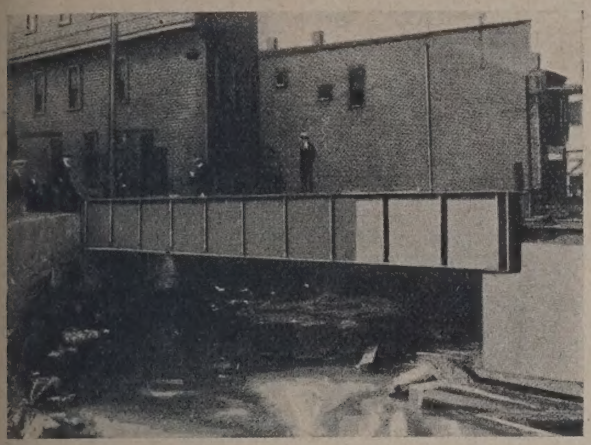
[5] Ausführung der Eisenkonstruktion durch Harkort.

[6] Ausführung der Eisenkonstruktion durch Breest & Co.

[7] Ausführung der Eisenkonstruktion durch Verein. Stahlwe Abt. Dortmunder Union.

Geschweißte Eisenbahn-Blechträgerbrücke.

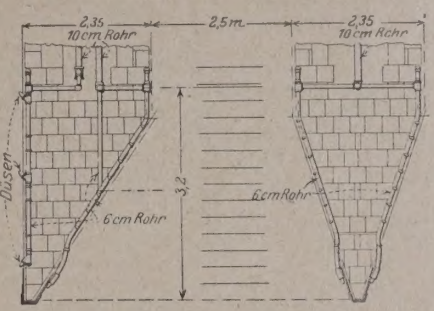
Eine Blechträgerbrücke von 16,2 m Stützweite und 60° Schiefe Abb.) in einer Werkverbindungsbahn bei Pittsburg ist von der stinghouse-Electric-Co. ausschließlich mit elektrisch geschweißten bindungen hergestellt worden. Die Brücke soll von 83 t schweren komotiven befahren werden, wiegt im ganzen 18 t und besteht aus m hohen Hauptträgern, je 5200 kg schwer, 600 m hohen Quer-Trägern, die winkelrecht zu den Hauptträgern stehen, und 45 cm en Schwellen-(I)-Trägern, die durch die Stege der Querträger hin



chlaufen. Alle Teile, auch die Flanschen und Aussteifungen der ptträger und die Anschlüsse der Querträger, sind nur aus flachen chen zusammengesetzt; Winkel sind nur während der Arbeit zum steifen der hohen Hauptträgerbleche und Winkelstücke zum ten der Flanschbleche auf den Stehblechen während des Schweißens utzt und nach dem Zusammenschweißen wieder entfernt worden. h die Saumflanschen der Trägerenden und der Anschlußbleche tehen nur aus Flacheisen ohne Winkel. Im ganzen sind 470 m weißnähte, 225 kg Elektroden und 320 Schweißerstunden nötig orden. Bei der Herstellung der Hauptträger waren 3, beim Zusam-bauen auf der Baustelle (3 Tage) 6 Schweißer tätig. (Nach A. G. ell, Schweißungs-Ingenieur der Westinghouse-Electric-Co. in sburgh, in Engineering-News-Record vom 23 Febr. 1928, S. 322 323 mit 3 Lichtbildern und 1 Zeichnung.) N.

bau von Senkkästen in einer Meerenge mit Strömung.

Zwei Pfeiler der Brücke über die Carquinez-Meerenge der Bucht San Francisco (Kalifornien) erreichten erst in 41 m Tiefe die gründung und mußten bei 21 bis 27 m Wassertiefe und bis 2,1 m/s eitenströmung versenkt werden. Luftdruckgründung war bei ser Tiefe unmöglich, es konnten also nur offene Senkkästen (6 Stück) und wegen des Einschwimmens nur solche aus Holz zur Verwendung kommen. Sie sind bei rd. 34 m Höhe und 12 × 12 m Grundfläche wegen des festeren und einfacheren Verbandes aus Holz mit vier quadratischen Baggerschächten von 2,4 × 2,4 m Querschnitt hergestellt worden, wobei, zum Schutze gegen die dort sehr gefährlichen Bohrwürmer, die einzelnen Hölzer mit getränkter Pappe bekleidet und ebenso wie die Verkleidung mit (nötigenfalls dampfgeheizter) Emulsion von Asphalt und Kreosot durch Versprühen überzogen wurden. Die untersten 3,85 m sind in 13 Schichten vollgezimmert, mit Stahlblech überzogen und mit winkelbeschuhten Schneiden an den Rändern und in den Mittellinien versehen. Es wurden teils scharfe, teils 25 cm breite stumpfe Schneiden verwendet; die ersteren förderten das Absinken, die letzteren erleichterten das Richten und Lotrechthalten. Zur Verminderung der Reibung sind die Außenseiten durch Röhren in 1,8 m Abstand mit je drei Düsen und zum Freispülen die Innenseiten mit Spülröhren in 3 m Abstand ausgestattet worden (siehe Abb.). Die Röhren erhielten durch Steigröhren und Schläuche Druckwasser von Pumpen auf Prähmen; die äußere Spülung ist selten benutzt worden, für die innere wäre 1,5 m Abstand wirksamer gewesen. Die richtige Lage der Senkkästen wurde durch 6 Säulen aus Baustahl (deren je 2 an den der Strömung ausgesetzten Seiten), 39 m lang, gesichert, die trigonometrisch eingemessen, mit Dampframmen eingetrieben und durch Steifen und Gitterträger zusammengeschlossen wurden und für das Einfahren des Senkkastens je 0,9 m Spielraum ließen. Die 4 Säulen in der Strömungsrichtung waren über Ankerprähme an je 8 t (zu 900 kg) schwere Anker angeschlossen. Die Senkkästen sind um je 12 bis 15 Ringe verlängert und dann durch Betoneinfüllung, von einer schwimmenden Mischanlage aus, bis auf je 2,4 m Bordhöhe abgesenkt worden. Unmittelbar vor dem Erreichen des Felsens wurde die Lage trigonometrisch nachgeprüft und durch Niederlassen entsprechender beschwerter Blöcke an den Säulen bis auf 15 cm genau verbessert. Das durchschnittliche Absinken in einer Achtstundenschicht war 15, das größte 40 cm; im Felsen wurde es durch Dynamitsprengungen unterstützt. Auf den eingespülten Boden kamen 9 m Beton 1 : 2 : 4, darüber Füllbeton 1 : 3 : 6. Eine Unregelmäßigkeit ist nur einmal vorgekommen durch Kippen des 33,5 m hohen Senkkastens um 4 m infolge zu starker Unterbaggerung; in zwei Wochen war die lotrechte Stellung wieder herbeigeführt. Die Gesamtkosten einschl. Bauaufsicht waren bei 34 000 m³ umbautem Raum rd. 1,6 Mill. Dollar. (Nach G. J. Calder, früh. bauleitenden Ingenieur in San Francisco, in Engineering News-Record vom 24. März 1927, S. 484—488, mit 5 Abb.) N.



WIRTSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN.

Brückenbau-Tagung Wien.

In der Zeit vom 24. bis 27. September 1928 findet in Wien die ite internationale Tagung für Brücken- und Hochbau statt. Die tigsten, hier vorgesehenen Vorträge, an die sich Aussprachen anießen sollen, sind nachfolgend zusammengestellt:

Gemeinsame Fragen des Eisen- und Eisenbetonbaues.
Die künstlerische Gestaltung von Eisen- und Eisenbetonbrücken.
Referenten: Hartmann, Wien; Linton, Stockholm.
Die Stoßwirkung bewegter Lasten auf Brücken.
Referenten: Fuller, Ames-Jowa, USA; Godard, Paris; Penna, Madrid; Streletzky, Moskau.
Der hochwertige Stahl im Eisenbau und im Eisenbetonbau.
Referenten: Bohny, Sterkrade (Rhld.); Mendizabal, Madrid; Saliger, Wien.
Die Erfahrungen und der Wert von Messungen an ausgeführten Bauwerken in Eisen, Beton und Eisenbeton.
Referent: Bühler, Bern.

B. Fragen des Eisenbaues.
Sicherheitsgrad und zulässige Beanspruchung.
Referent: Gehler, Dresden.
Die Bemessung zentrisch und exzentrisch gedrückter Stäbe auf Knickung.
Referenten: Pigeaud, Paris; Ros, Zürich.
Sicherung und Stauchdruck bei Nietverbindungen.
Referenten: Bylander, London; Findeisen, Dresden; Gallik, Budapest.

C. Fragen des Eisenbetonbaues.
Veitgespannte Wölbbrücken.
Referenten: Lossier, Argenteuil; Spangenberg, München.
2. Die Schubfestigkeit des Betons.
Referent: Mörsch, Stuttgart.
3. Der hochwertige Beton unter Baukontrolle.
Referenten: Kleinlogel, Darmstadt; Hübner, Bern.
4. Die Rißsicherheit des Betons.
Referent: Probst, Karlsruhe.
5. Die Seitensteifigkeit offener Betonbrücken.
Referenten: Hawranek, Brünn (CSR); Ostenfeld, Kopenhagen.

Zudem sollen Sektionssitzungen stattfinden, in denen möglichst kurz gefaßte Vorträge über von den Teilnehmern selbstgewählte Themen gehalten werden.

Anmeldungen für derartige Sektionsvorträge sind bis spätestens zum 1. August bekannt zu geben, ebenso eine Absicht, an der Diskussion über die unter A, B und C vorstehend genannten Vorträge teilnehmen zu wollen.

Alle Zuschriften sind an die Anschrift: 2. internationale Tagung für Brücken- und Hochbau, Wien IV, Technische Hochschule, zu richten.

Rechtsprechung.

Begriff des Poliers im Baugewerbe. (Entscheidung des Reichsarbeitsgerichts vom 18. Jan. 1928. R.A.G. 65/27.) N., ein regelrecht gelernter Bauhandwerker, war seit März 1907 bei dem Bauunternehmer O., nur mit Unterbrechungen während der Kriegszeit, fortwährend in Dienst gestanden. Zunächst war er als Maurer beschäftigt gewesen, dann mehrere Jahre als Vorarbeiter, bzw. Postengeselle, schließlich wurde er auf den Bauten des O. mit Arbeiten beschäftigt, die sonst Poliere zu verrichten pflegen. Er bezog einen Stundenlohn, der bei voller Arbeitsleistung dem tariflichen Wochenlohn eines Poliers gleichkam, bei Unterbrechung der Arbeit durch Feier- und Regentage aber

entsprechend dahinter zurückblieb. Am 18. Mai 1927 hat O. dem N. zum 1. Juni 1927 gekündigt. N. nimmt die im allgemeinen für verbindlich erklärten Reichstarifvertrag für Poliere und Hilfspoliere im Baugewerbe vom 14. September 1923 für Poliere vorgesehene Kündigungsfrist von einem Monat in Anspruch, O. hält den N. nur für einen Hilfspolier und demnach entsprechend dem genannten Tarifvertrag eine Kündigungsfrist von vierzehn Tagen für maßgebend. N. beansprucht mit Klage das tarifliche Poliergehalt für Juni 1927. Das Reichsarbeitsgericht hat mit dem Landesarbeitsgericht die Klage des N. abgewiesen. N. war niemals als Polier ausdrücklich angestellt. Er hat zwar im allgemeinen die Funktionen eines Poliers erfüllt, O. hat ihn auch in den Lohnlisten als Polier geführt, in diesen die von N. geleisteten Arbeitsstunden als Polierstunden bezeichnet. Er hat jedoch nicht den in § 4 des genannten Tarifvertrages für Poliere festgesetzten Bedingungen entsprochen. Denn er ist weder mit Führung von Lohnlisten, noch mit der Herstellung von Bauberichten und Handzeichnungen zu Aufmessungs- und Abmessungszwecken jemals beauftragt oder beschäftigt gewesen. Die für Poliere im Tarifvertrag vorgesehen Kündigungsfrist von einem Monat findet daher auf N. keine Anwendung.

Die in § 133aa Reichsger.-Ordn. für gegen feste Bezüge angestellte Personen vorgeschriebene Mindestkündigungsfrist von einem Monat gilt für N. ebenfalls nicht, da er lediglich Stundenlohn bezogen hat. Stundenlohn ist aber kein fester Bezug im Sinne dieser Bestimmung.

Macht der Versicherungsnehmer bei den Verhandlungen über den Abschluß der Versicherung bewußt falsche Angaben über den Wert der versicherten Sachen, so hat der Versicherer ein Rücktrittsrecht gemäß § 16 des Ver.-Vertr.-Ges., selbst wenn er nicht getäuscht ist. Trotz des ihm hiernach zustehenden Rücktrittsrechts haftet der Versicherer für schädliche Anweisungen aus Anlaß des Versicherungsfalles. (Entscheidung des Reichsgerichts, VII. Civilsenat, vom 17. Februar 1928 — VII 529/27.) Laut Versicherungsschein vom 15. September 1925 hat L. Maschinen und maschinelle Betriebseinrichtungen für M. 95 000 und Materialien für M. 10 000 bei der Versicherungsgesellschaft Pr. für die Zeit vom 15. August 1925 bis 15. August 1930 gegen Feuersgefahr versichert. Gelegentlich der Verhandlungen mit dem Agenten M. der Versicherungsgesellschaft Pr. hat L. auf dessen Hinweis, er dürfe keine falschen Angaben über den Erwerbspreis der Maschinen machen, diesem als Erwerbspreis der Maschinen M. 35 000 angegeben, obwohl er wußte, daß er die Maschinen nur für M. 10 000 gekauft hatte. Am 24. September 1925 brach ein Brand aus, der die versicherten Maschinen und Materialien beschädigte. Der Bezirksdirektor H. der Versicherungsgesellschaft Pr. wurde bei Besichtigung der Brandstelle von den Arbeitern des L. darauf hingewiesen, daß die zu unterstliegende Baumwolle möglicherweise noch glimme, der Brand infolgedessen von neuem ausbrechen könne. Die Arbeiter verlangten das Fortschaffen der Baumwolle, H. untersagte es jedoch. In der folgenden Nacht brach das Feuer wieder aus und vernichtete die Maschinen. Am 20. Oktober 1925 machte die Versicherungsgesellschaft Pr. geltend, L. habe durch die Angabe eines falschen Erwerbspreises für die Maschinen der ihm gemäß § 11, Abs. 4, der Allg.Vers.Bed. obliegenden Auskunftspflicht zuwider gehandelt, sie daher gemäß § 12, Abs. 2, der Allgem.Vers.Bed.; § 6, Abs. 2, des Vers.Vertr.Ges. von ihrer Leistungspflicht befreit und trete gemäß § 10 Vers.Vertr.Ges. vom Vertrage zurück. L. hat die Versicherungsgesellschaft Pr. auf Ersatz des ihm durch die Vernichtung der Maschinen erwachsenen teilweisen Brandschaden in Höhe von M. 25 000 verklagt.

Das Reichsgericht steht zwar auf dem Standpunkt, daß von L. jede Auskunft verlangt werden durfte, die der Versicherer zur Feststellung des Umfangs seiner Leistungspflicht für erforderlich hielt, ohne Beschränkung auf die unbedingt notwendigen Auskünfte. Aus der Höhe des Kaufpreises konnte auf den Wert der Maschinen geschlossen werden. Durch die falsche Angabe in dieser Hinsicht hat L. arglistig gehandelt. Wenn auch dadurch keine Täuschung der Versicherungsgesellschaft herbeigeführt ist, so ist sie trotzdem im Sinne von § 12, Abs. 2, Allgem.Vers.Bed. von ihrer Leistungspflicht befreit, aber nur von ihrer Leistungspflicht aus dem Versicherungsfall. Ihre Haftung für das schuldhafte Verhalten des Branddirektors H. gemäß § 278 BGB., die sich ebenfalls auf den Versicherungsvertrag gründet, bleibt davon unberührt gemäß § 11, Abs. 2, der Allgem. Vers.Bed. war L. verpflichtet, die Weisungen der Versicherungsgesellschaft und ihrer Vertreter aus Anlaß des Brandfalls zu befolgen und nicht gegen deren Verbote zu handeln. Gerade weil der Versicherte sich bei etwaigen Zuwiderhandlungen sich der Gefahr des Verlustes seines Versicherungsanspruchs aussetzt, sind die Versicherungsgesellschaft und ihre Vertreter zur Beachtung der im Verkehr erforderlichen Sorgfalt und zur Unterlassung von den Versicherungsnehmer schädigenden Anordnungen verpflichtet. Die Versicherungsgesellschaft Pr. haftet daher für die schädigende Anweisung ihres Branddirektors H. und ist daher gehalten, dem L. den ihm erwachsenen Brandschaden zu ersetzen.

Die Verweigerung von tariflich festgelegter Mehrarbeit berechtigt den Arbeitgeber zur fristlosen Entlassung der kontraktbrüchigen Arbeitnehmer. Eine vorherige Verständigung der Arbeitnehmerorganisationen ist nicht erforderlich. (Entscheidung des Reichsarbeitsgerichts vom 22. Febr. 1928 — R.A.G. 78/27.) Durch Schiedsspruch vom 31. Mai 1927 hatte das auf Grund des Vergleichs v 11. April 1927 zusammengetretene Schiedsgericht die Arbeitszeit der Firma R. vom 1. Juni 1927 für drei Monate auf neun Stund täglich erhöht. 274 Arbeitnehmer, welche die Mehrarbeit über a Stunden beharrlich verweigerten, wurden von der Firma R. auf Gru von § 123, Ziff. 3, Reichsgew.Ordn. fristlos entlassen. Die Firma nimmt klagend den Arbeitnehmerverband, dem die entlasse Arbeiter angehören, auf Schadensersatz in Anspruch, weil die nichts getan hat, um die Arbeiter zur Einhaltung ihrer tarifvertr lichen Verpflichtungen anzuhalten, sondern vielmehr die ausständi Arbeiter durch Äußerungen und Zeitungsartikel in ihrem Tun stärkt hätte.

Das Reichsarbeitsgericht mißbilligt die Ansicht der Vorinstanz daß die Klägerin zunächst durch die Entlassung ohne vorher Verständigung mit dem Arbeitnehmerverband ihre Friedenspfli verletzt habe, und daß dadurch die Beklagte ihrerseits von der E haltung des Arbeitsfriedens frei geworden sei. Die beharrli Weigerung der 274 Arbeitnehmer, die festgesetzte Arbeitszeit e zuhalten, berechtigte die Klägerin gemäß § 123 Ziff. 3 Reichsger.Or zur fristlosen Entlassung. Dieses Recht war nicht eingeschrä durch die im Vergleich vom 11. April 1927 übernommene Friede pflicht. Nachdem eine größere Zahl Arbeitnehmer die Mehrarb ohne weiteres verweigert hatte, und damit kontraktbrüchig geworc war, war die Klägerin berechtigt, diesen Arbeitnehmern gegenü die ihr geeignet scheinenden Gegenmaßregeln zu ergreifen, o vorher als am Abschluß des Vergleichs vom 11. April 1927 beteilig Arbeitnehmerorganisation Mitteilung machen zu müssen.

Wann ist die erste Prämie „sofort nach Abschluß des Versic rungsvertrages" gezahlt? (§ 35 Vers.-Vertr.-Ges.). (Entscheidung Reichsgerichts, VII. Civilsenat, vom 28. Februar 1928 — VII 576/2 M. hat am 20. August 1924 durch den Agenten B. bei der Versic rungsgesellschaft F. die Versicherung seiner Gebäude vom 23. Aug 1924 ab gegen Brandschaden beantragt. Am 20. September 1 ging M. der Versicherungsschein zu, laut dessen er nach Antrag v 23. August 1924 bis 23. August 1934 gegen Brandschaden versich sein soll. M. hat am 23. September 1924 an den Agenten B. die er Prämie gezahlt. Am 22. September 1924 waren die versicherten bäude abgebrannt, also der Versicherungsfall bereits eingetreten. Versicherungsgesellschaft F. verweigert den Ersatz des Brandschade da die Prämienzahlung vom 23. September 1924 nicht rechtzei gewesen sei.

Das Reichsgericht hat auf Klage des M. dessen Anspruch ge die Versicherungsgesellschaft F. auf Ersatz des Brandschadens begründet anerkannt. Wenn in § 35 des Vers.-Vertr.-Ges. vorgesch ben ist, daß die Zahlung der ersten Prämie „sofort nach Absch des Vertrages" zu erfolgen hat, so ist die Frist, innerhalb deren zu zah ist, nach Treu und Glauben unter Berücksichtigung der besonde Umstände des Falls zu bestimmen. Es ist dabei auf etwaige Hin rungsgründe in der Person des Versicherungsnehmers Rücksicht nehmen und darauf abzustellen, ob die erstmögliche Gelegenheit Zahlung vom Versicherungsnehmer schuldhaft verabsäumt ist. 20. September 1924, dem Tage, an dem ihm der Versicherungssch zuging, befand sich M. auf einer Geschäftsreise. Der 21. Septem 1924, ein Sonntag, kam als Zahlungstag nicht in Frage. Dem M. es nicht als Verschulden anzurechnen, wenn er am 22. September 19 dem Brandtag, nicht an die Prämienzahlung gedacht hat. Un diesen Umständen muß nach Treu und Glauben die Zahlung Prämie am 23. September 1924, wenn auch nach dem Brand noch als rechtzeitig angesehen werden. Die Versicherungsgesellschaf ist daher verpflichtet, dem M. den ihm durch den Brandfall 22. September 1924 erwachsenen Schaden zu ersetzen.

Tatsachen aus der Zeit vor Beginn des Dienstverhältnisses kön für sich allein keinen wichtigen Grund zur sofortigen Kündig bilden. Unrichtige Angaben des einzelnen Arbeitnehmers bei der werbung um Arbeit sind nicht als Maßnahmen des Arbeitskampfes schuldbar. (Entscheidung des Landesarbeitsgerichts Berlin 21. März 1928 — 103 S 33/28.) K. war in der Zeit vom 4. Januar 12. Februar 1927 Abschlußvertreter und Bezirksleiter in der Bauabteilung der T. G. m. b. H. Am 1. Juni 1927 wurde er bei R. monatlicher Kündigung als Angestellter in dessen Baubüro eingest Vor seiner Anstellung mußte er einen Fragebogen mit siebzehn Fra mit der Versicherung der Richtigkeit und Vollständigkeit ausfü Hierbei unterließ er die Angabe seiner früheren Stellung bei T. G. m. b. H. Am 30. August 1927 kündigte K. seine Stellung 30. September 1927. R., der inzwischen von der früheren Beschäftig des K. bei der T. G. m. b. H. erfahren hatte, teilte diesem am 1. tember 1927 mit, da er in dem Fragebogen eine der Fragen unric beantwortet habe, hebe er das Dienstverhältnis mit sofortiger Wir auf, und verweigerte die Zahlung des Septembergehalts an K. D hat daraufhin das Septembergehalt gegen R. eingeklagt.

Das Landesarbeitsgericht hält den Anspruch des K. auf Septembergehalt für begründet. Zwar kann die unrichtige Ausfü des Fragebogens, insofern K. seine frühere Beschäftigung bei T. G. m. b. H. verschwieg, nicht als Maßnahme im Arbeitskamp sich entschuldbar sein. Denn der Arbeitgeber hat in der Regel freie Entscheidung über eine Einstellung. Er hat auch das R dem Arbeitnehmer genaue Fragebogen vorzulegen und dabei zu

iden, auf welche Tatsachen er Wert legt. Jedoch hatte R. im vor-enden Fall keinen wichtigen Grund zur sofortigen Entlassung K. Der wichtige Grund muß sich auf eine schuldhafte Verletzung Dienstverpflichtung beziehen. Tatsachen aus der Zeit vor Beginn Dienstverhältnisses (Ausfüllung des Fragebogens vor der Ein-ung) können für sich allein keinen wichtigen Grund bilden. Selbst n die Ausfüllung des Fragebogens bereits als ein Teil der Dienst-flichtung betrachtet wird, so würde die falsche Ausfüllung im vorliegenden Fall keinen wichtigen Grund darstellen. Denn es müßte das Vertrauensverhältnis in dem Maße untergraben sein, daß dem Arbeitgeber die Fortsetzung des Dienstverhältnisses auch für die Dauer der Kündigungsfrist nicht zugemutet werden könnte. Dies ist aber hier nicht der Fall. Das Verschweigen der früheren Tätigkeit bei der T. G. m. b. H. ist keine so grobe Verfehlung, daß dem R. die weitere Beschäftigung des T. noch bis Ende September nicht mehr hätte zugemutet werden können.

PATENTBERICHT.

Wegen der Vorbemerkung (Erläuterung der nachstehenden Angaben) s. Heft 1 vom 6. Januar 1928, S. 18.

A. Bekanntgemachte Anmeldungen.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 22 vom 31. Mai 1928.

5 c, Gr. 10. K 96 378. Albert Kozlowicz, Bochum, Christstr. 29. Nachgiebiger eiserner Stempel von geknickter Form für den Grubenausbau. 24. X. 25.

19 c, Gr. 11. H 107 104. Henschel & Sohn G. m. b. H., Kassel. Bitumenwagen mit Wärmeschrank. 28. VI. 26.

20 a, Gr. 16. H 111 863. Emile Joseph Holoye, Fourmies, Nord-Frankr.; Vertr.: Dipl.-Ing. H. Caminer, Pat.-Anw., Berlin W 30. Durch Schwerkraft betriebene Förderbahn. 18. VI. 27. Frankreich 21. VI. 26.

20 g, Gr. 1. G 67 759. „Gefia" Aktiengesellschaft für industrielle Anlagen. Wien; Vertr.: Dipl.-Ing. J. Spisbach, Pat.-Anw., Berlin-Wilmersdorf. Drehscheibe mit unterteilten Hauptträgern. 17. VII. 26. Österreich 21. VII. 25.

20 i, Gr. 33. W 70 029. Westinghouse-Bremsen-Gesellschaft m. b. H., Hannover. Druckluftbremseinrichtung mit durch eine Auslösevorrichtung an der Schiene betätigtem Auslaßventil. 28. VII. 25. Großbritannien 31. VII. 24.

35 b, Gr. 3. D 52 866. Demag Akt.-Ges., Duisburg. Wippkran. 28. IV. 27.

35 b, Gr. 3. D 53 443. Demag Akt.-Ges., Duisburg. Wippkran; Zus. z. Anm. D 52 866. 7. VII. 27.

35 b, Gr. 3. D 54 604. Demag Akt.-Ges., Duisburg. Wippkran; Zus. z. Anm. D 52 866. 20. XII. 27.

37 d, Gr. 40. G 65 771. Hans Geyer, München, Nymphenburger Straße 108. Mauersäge. 16. XI. 25.

37 e, Gr. 9. B 134 362. Georg Baumgarten, Berlin-Cöpenick, Freiheit 16. Schalung für Beton- oder Schlackenbetonwände. 11. XI. 27.

65 f^5, Gr. 4. H 106 570. Mary Gertrude Holbeach, Portsmouth, Engld.; Vertr.: Paul Müller u. Dr. Wolfgang J. Müller, Pat.-Anwälte, Berlin W 15. Vorrichtung zum Messen von Strömungsrichtungen in verschiedenen Tiefen mittels Flügel. 11. V. 26.

80 a, Gr. 7. B 127 024. Bayerische Berg-, Hütten- und Salzwerke Akt.-Ges., München, Ludwigstr. 16. Mischmaschine für Beton u. dgl. mit Materialaufzug. 25. VIII. 26.

80 b, Gr. 3. A 49 892. Amme-Luther Werke Braunschweig der „Miag" Mühlenbau- und Industrie-Akt.-Ges., Braunschweig. Verfahren zur Herstellung von weißem Zement aus gefärbten, z. B. eisenhaltigen Rohstoffen. 27. I. 27

80 c, Gr. 5. L 68 372. Dipl.-Ing. Otto Lellep, Reval, Estland; Vertr.: Dipl.-Ing. A. Kuhn, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Verfahren zum Brennen von Zement mit Granulierung des Rohstoffs vor dem Brennen. 2. IV. 27.

80 c, Gr. 17. R 67 501. Thomas Rigby, London; Vertr.: F. Meffert u. Dr. L. Sell, Pat.-Anwälte, Berlin SW 68. Verfahren zur Herstellung von Zement nach dem Naßverfahren. 23. VII. 25. Großbritannien 3. XII. 24.

80 d, Gr. 11. K 103 501. Dipl.-Ing. Wilhelm Kosfeld, Dortmund, Rheinische Str. 171. Behauen von Gesteinen mittels eines umlaufenden, die Schneidenträger schwingbar an seinem Kranze tragenden Werkzeugs. 23. III. 27.

81 e, Gr. 96. B 128 408. Bamag-Meguin Akt.-Ges., Berlin NW 87, Reuchlinstr. 10—17. Einrichtung zum Lösen des beim Kippen im Wagen zurückbleibenden Fördergutes mittels Walzenbürste. 24. XI. 26.

81 e, Gr. 126. L 62 946. Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft, Lübeck. Verfahren und Absetzer zum Einebnen von Aufnahmegräben für Schüttgut. 9. IV. 25.

81 e, Gr. 126. L 64 330. Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft, Lübeck. Absetzer. 26. X. 25.

81 e, Gr. 126. L 65 568. Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft, Lübeck. Haldenschüttanlage. 8. IV. 26.

81 e, Gr. 126. L 66 531. Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft, Lübeck. Haldenschüttanlage. 17. IV. 26.

81 e, Gr. 126. L 69 106. Lübecker Maschinenbau-Akt.-Gesellschaft, Lübeck. Verfahren zum Fördern von Abraummassen auf Halden. 2. VII. 27.

81 e, Gr. 127. L 69 108. Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft, Lübeck. Verfahren zur Beseitigung von Abraum. 2. VII. 27.

Kl. 85 d, Gr. 1. K 104 654. Graf Georg Keglevich, Budapest; Vertr.: Dr.-Ing. Ernst Boas, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Filter für Rohrbrunnen aus zwei oder mehr ineinander geschobenen, dicht aneinander liegenden Rohren, deren Filterlöcher einander decken. 15. VI. 27.

Kl. 85 e, Gr. 18. S 66 168. Dipl.-Ing. Gustav O. A. Liebau, Berlin-Weißensee, Caseler Str. 2. Rohrreiniger zum Durchziehen durch Kanalisationsleitungen mit einem Bürsten und andere Reinigungswerkzeuge tragenden, allseitig auf Rollen geführten Gestell. 29. VI. 26.

B. Erteilte Patente.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 22 vom 31. Mai 1928.

Kl. 5 c, Gr. 10. 461 489. Charles Gascard, Wiesbaden, Kaiser-Friedrich-Ring 76. Vorrichtung zum Rauben eines zweiteiligen Grubenstempels. 5. VIII. 26. G 67 909.

Kl. 5 d, Gr. 14. 461 437. Dipl.-Ing. Franz Abt, Frankfurt a. M., Schäfflestr. 4. Bergeversatzmaschine mit rotierendem Kranz. 22. II. 27. A 50 122.

Kl. 20 i, Gr. 8. 461 479. Joseph Vögele A.-G., Mannheim. Rillenschienenweiche mit Federzunge. 7. XI. 26. V 21 841.

Kl. 20 k, Gr. 4. 461 377. Wilhelm Wäsche, Altona, Oeverseestr. 29. Endverschluß für Kabel an isolierten Schienen- und Gleisstrecken. 1. VII. 27. W 76 425.

Kl. 21 c, Gr. 2. 461 493. I. G. Farbenindustrie Akt.-Ges., Frankfurt a. M. Elektrisch isolierende Masse für den Bau von Trennwänden u. dgl. 7. XI. 26. I 29 494.

Kl. 35 b, Gr. 3. 461 656. Naamlooze Vennootschap Werf Gusto voorheen Firma A. F. Smulders, Schiedam, Holland; Vertr.: M. Wagner u. Dr.-Ing. G. Breitung, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. Wippkran mit wagrechtem Lastweg. 24. XI. 25. N 25 254. Holland 21. IV. 25.

Kl. 37 e, Gr. 6. 461 658. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.-G., Nürnberg. Arbeitsbühne. 13. II. 26. M 93 313.

Kl. 37 f, Gr. 1. 461 514. Walter Brandt, Berlin-Halensee, Hektorstraße 7, Heinrich Barth u. Richard Thielecke, Berlin NW 52, Paulstr. 9. Umwandelbare Sporthalle. 15. V. 25. B 119 880.

Kl. 37 f, Gr. 7. 461 515. Hermann Apel, Berlin-Wilmersdorf, Brandenburgische Straße 19. Schaltzelle. 19. XI. 24. A 43 615.

Kl. 38 h, Gr. 2. 461 389. I. G. Farbenindustrie Akt.-Ges., Frankfurt a. M. Verfahren zum Konservieren von Holz. 12. XII. 25. M 97 397. V.St.Amerika 16. XII. 25.

Kl. 42 c, Gr. 9. 461 428. Aerogeodetic Maatschappij voor Aerogeodesie in Amsterdam und Berlin, Berlin-Zehlendorf. Kartierungsgerät für Meßbildpaare. 27. VI. 26. A 48 092.

Kl. 65 a^{14}, Gr. 3. 461 607. Société Industrielle des Procédés W. A. Loth, Paris; Vertr.: K. Osius u. Dr. A. Zehden, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. Einrichtung, insbesondere zur Führung von Fahrzeugen durch Bestimmung der Richtung magnetischer oder elektromagnetischer Felder; Zus. z. Pat. 453 733. 22. VIII. 23. S 63 606. Frankreich 23. IV. 23.

Kl. 80 a, Gr. 8. 461 475. Millar's Machinery Company, Limited, London; Vertr.: Dr.-Ing. E. Boas, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Vorrichtung zur Zuführung des Arbeitsguts zu Aufbereitungsmaschinen für Wegebaumaterial u. dgl. 3. XII. 25. M 98 871. Großbritannien 19. III. 25.

Kl. 80 a, Gr. 51. 461 533. Johann Leßnig, Sinzig a. Rh. Verfahren zur Herstellung von bewehrten, eckigen Behältern aus Beton. 30. IX. 25. L 64 182.

Kl. 80 d, Gr. 15. 461 419. Heinrich Schnellen, Bornstr. 116 u. Heinrich Buschkamp, Heroldstr. 67, Dortmund. Einstellvorrichtung für winkelrecht behauene Fliesenplatten u. dgl. 22. VII. 27. Sch 83 475.

Kl. 84 a, Gr. 3. 461 485. Maschinenbau-Akt.-Ges. vormals Starke & Hoffmann, Hirschberg i. Schles. Antrieb für Wehre mit Segmentaufsatz und getrennten Hubmitteln für Wehrkörper und Aufsatz. 8. I. 24. B 112 230.

Kl. 84 c, Gr. 1. 461 685. Siemens-Bauunion G. m. b. H. Komm.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Saugbrunnen für Grundwasserabsenkungen; Zus. z. Pat. 425 327. 18. VI. 24. S 66 310.

Kl. 85 b, Gr. 2. 461 537. Wayne Tank & Pump Co., Fort Wayne, Ind., V. St. A.; Vertr.: Dipl.-Ing. H. Kleinschmidt, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Wasserenthärtungsapparat. 2. VIII. 24. W 66 784. V. St. Amerika 4. IV. 24.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

Erd- und Eisenbahnbau. Von Studienrat Reg.-Baumeister W. Zippel, Berlin-Steglitz. (Bautechnische Lehrhefte für den Unterricht an Baugewerkschulen und für die Praxis.) Verlag Dr. Max Jänecke, Leipzig 1927. Preis RM 1,40.

Auf 88 Druckseiten hat der Verfasser die beiden im bautechnischen Schrifttum sonst bändefüllenden Gebiete, den Erdbau und den Eisenbahnbau, zusammengefaßt als Lehrbehelf für den Unterricht an Baugewerkschulen.Es ist von vornherein klar, daß von dem behandelten umfangreichen Stoff auf so beschränktem Raume nur das Wichtigste gebracht werden kann und ein tieferes Eindringen nicht möglich ist. Anspruch auf Vollständigkeit wird der Verfasser mit diesem Buche nicht erheben wollen. Einzelne Abschnitte,wie z. B. Werkstättenbahnhöfe, sowie der Bau von Straßenbahnen, Stadtschnellbahnen und Steilbahnen, werden überhaupt nicht erwähnt. Der Stoff ist geschickt gegliedert und übersichtlich geordnet, die Darstellung leicht faßlich. Es wäre vorteilhaft gewesen, den Text durch Skizzen und Figuren, die gänzlich fehlen, zu veranschaulichen und zu erläutern. Ebenso fehlen jegliche Literaturhinweise zum eingehenderen Studium von einzelnen Fragen der behandelten Gebiete. Dreßler.

„Stahl und Eisenbeton im Geschoßgroßbau." Ein wirtschaftlicher Vergleich. Von Dr. techn. Gustav Spiegel. Berlin 1928. Julius Springer, Preis geheftet RM. 1,90.

Das 37 Seiten starke, im Hinblick auf die zunehmende Verwendung von Eisen und Stahl im Geschoßbau besonders zeitgemäße Bändchen enthält eine hochinteressante Gegenüberstellung der beiden Bauweisen Stahl und Eisenbeton. Der Schrift kommt ein besonderer Wert in erster Linie darum zu, weil der Verfasser den Gegenstand außerordentlich sorgfältig und durchaus unvoreingenommen behandelt, so daß sowohl der Eisenkonstrukteur sowie der Eisenbetoningenieur großen Nutzen daraus ziehen können.

Der Inhalt besteht aus zwei Hauptabschnitten. Im ersten Teil bespricht der Verfasser die Dissertation von Dr.-Ing. E. Frank aus Braunschweig, betitelt: „Vergleichende Betrachtungen über die Wirtschaftlichkeit der Verwendung von Eisen und Eisenbeton im Geschoßgroßbau", welche auch den Anlaß zur Herausgabe der vorliegenden Schrift bildete. Frank behandelt jedoch den Gegenstand in mehr einseitiger Weise vom Standpunkt des Eisenbeton-Fachmannes. Er benutzt hierzu das typische Beispiel eines Geschoßgroßbaues von 7 Etagen und 66 × 60 m Grundfläche unter Berücksichtigung verschiedener Nutzlasten von 250 bis 2000 kg/m² und kommt auf Grund unrichtiger und ungünstiger Annahmen für den Eisenbau zu dem Ergebnis, daß diesem nur mehr eine beschränkte Wettbewerbsfähigkeit zukommt, trotzdem die Deckenkonstruktionen wesentlich billiger sind, als bei Ausführungen in Eisenbeton.

Spiegel stellt im zweiten Teil seiner Schrift unter eingehender Überprüfung und Zergliederung der Berechnungsgrundlagen und unter Berücksichtigung tatsächlicher Verhältnisse eine vergleichende Untersuchung für das von Frank gewählte Gebäude an. Bei nach unten zunehmenden Nutzlasten erzielt er eine genauere Festlegung der Aufgabe und damit auch eine klare und übersichtliche Gegenüberstellung der beiden Bauweisen. Ergänzend sind auch die von Frank ganz unberücksichtigt gelassenen Fundamente in die Betrachtung mit einbezogen. Dadurch ist ein übersichtlicher Vergleich der gesamten Baukosten getrennt nach Decken und Stützen bis ins einzelne ermöglicht. Hierbei ergibt sich die wirtschaftliche Überlegenheit des Eisenbaues bis unterhalb der Kellerdecken. In der Gesamtheit weist aber der Eisenbau im Gegensatz zu den Frankschen Schlußfolgerungen eine Ersparn auf, die nach den Berechnungen Spiegels 4,9% ausmacht. Wie we zuverlässig die Frankschen Ermittlungen sind, geht auch daraus h vor, daß seine wirtschaftlichen Schlußfolgerungen von Spiegel gerad umgekehrt werden können, obgleich Spiegel, die teilweise zu nied eingesetzten Preise für die Eisenkonstruktionen erhöht und für Ausführungen in Eisenbeton noch günstigere Lösungen nachwei konnte als Frank.

Außer den unmittelbaren Baukosten hat Spiegel noch sehr e gehend die Bauzeiten und alle übrigen aus dem Nutzwert des B werkes sich ergebenden Fragen behandelt, insbesondere auch die Fr der Raumausnutzung. Hierbei zeigt sich nach den genauen zahl mäßigen Ermittlungen Spiegels der größere Vorteil des Stahlbaus sow in Bezug auf die Höhenentwicklung als auch namentlich in der du die schlankeren Stahlstützen ermöglichten besseren Ausnutzung teueren Grund und Bodens.

Das von Frank gewählte und von Spiegel übernommene Beis ist für die Eisenbetonbauweise sehr günstig. Bei größeren freien Sti weiten tritt die Überlegenheit des Eisenbaus noch mehr zu Tage. möchte daher anregen, bei ähnlichen künftigen Arbeiten auch sol Verhältnisse in den Kreis der Betrachtung zu ziehen und vielle auch höhere Gebäude von 12 oder 15 Stockwerken zu behandeln.

Die zahlreichen von Spiegel ausgearbeiteten Tafeln dürften a besonders für Architekten und Bauherren, denen die Entscheid über die zu wählenden Bauweisen obliegt, außerordentlich wert sein. Das Studium des Werkchens kann daher nur sehr empfoh werden, zumal beide Bauweisen sehr sachlich behandelt sind.

Dipl.-Ing. Emil Schäffer

Ludwig Franzius. Oberbaudirektor der freien Hansestadt Bre 1875—1903. Von Geh. Baurat Prof. Dr.-Ing. E. h. G. de Thie (Schriftenreihe Deutsches Museum). Din A 5, IV/33 Seiten 1 Bildnis. Preis broschiert RM. 1,—, für VDI-Mitglieder RM. o (VDI-Verlag G. m. b. H., Berlin NW 7.) 1928.

Das im Jahre 1896 von Ludwig Franzius herausgegebene B „Aus meinem Leben. Erinnerungen und Meinungen für mich die Meinigen niedergeschrieben" hat die Grundlage für die vorliege Schrift gebildet, in der mit liebevoller Hand und feinsinnigem V ständnis das Leben und Wirken des herrlichen Menschen und gro Ingenieurs geschildert ist. Des Dankes der Fachwelt darf der diese Veröffentlichung besonders berufene Verfasser sicher sein.

H. Engel

Die Eigenschaften des Portlandzementes. Von Dr. G. Haegermann. Sonderdruck aus Zement 1927, Nr. 44. Zementve G. m. b. H., Charlottenburg 1927.

Der von Dr. G. Haegermann auf der Festtagung des Ver Deutscher Portland-Cement-Fabrikanten am 30. August 1927 haltene Festvortrag liegt nunmehr als Sonderdruck vor. Ihn geschlossener Form zu besitzen, wird nicht nur allen Teilnehmer der Jubelfeier vom 30. August, sondern allen Fachgenossen kommen sein. Bringt doch der Vortrag die Entwickelung deutschen Zementindustrie in den letzten sechs Jahrzehnten, im sonderen die Ausgestaltung und die Fortschritte des Portlandzeme selbst und die hierfür maßgebenden Entwickelungsverhältnisse Gründe bis zu der neuesten Errungenschaft, dem hochwert Portlandzement und seinen Eigenschaften. M. Foerste

MITTEILUNGEN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR BAUINGENIEURWESEN.

Geschäftstelle: BERLIN NW 7, Friedrich-Ebert-Str. 27 (Ingenieurhaus).
Fernsprecher: Zentrum 15207. — Postscheckkonto: Berlin Nr. 100329.

Professor Krey †.

Wir erhielten die traurige Nachricht, daß Herr Oberregierungs- und Baurat Professor Dr.-Ing. E. h. Krey am 15. Juli d. Js. gestorben ist. Die Deutsche Gesellschaft für Bauingenieurwesen wird den Dahingeschiedenen, der an den Bestrebungen der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen stets regen Anteil nahm und noch letzthin an den Arbeiten des Deutschen Ausschusses für Baugrundforschung als bekannter Forscher auf diesem Gebiete mitwirkte, in dauerndem, ehrendem Gedächtnis behalten.

Geschäftsbericht.

Der Verein deutscher Ingenieure hat einen Geschäftsbericht herausgegeben, der ein Bild über seine umfassende Tätigkeit und die der ihm befreundeten Gesellschaften bietet. Dieser Geschäftsbericht kann durch Vermittlung der Geschäftstelle der D. G. f. B., Berlin NW 7, Ingenieurhaus, von unsern Mitgliedern in je einem Stück kostenlos bezogen werden.

Warum suchen Sie lange und vergeblich?

Daß man gewöhnlich sehr große Mühe aufwenden muß, man Veröffentlichungen über irgendeine bestimmte Frage des ingenieurwesens auffinden will, ist eine bekannte Tatsache. solchen Nachforschungen geht immer viel Zeit verloren. Häufig man auch noch vergebens.

Um ihren Mitgliedern diese langwierige und in vielen F vergebliche Arbeit abzunehmen, hat die Deutsche Gesellschaf Bauingenieurwesen in ihrer Geschäftstelle eine Literaturkarte das gesamte Bauingenieurwesen eingerichtet, die möglichst vollst geführt und durch regelmäßige Ergänzungen auf dem Laufende halten wird. An Hand dieser Kartei können die Mitglieder der sellschaft beim Aufsuchen von Veröffentlichungen über ein bestim Gebiet unterstützt werden. Die Auskunft wird kostenlos er Entsprechende Anfragen sind unter Beifügung des Rückporto die Geschäftstelle der D. G. f. B., Berlin NW 7, Ingenieurhau richten. Beim Abfassen der Anfrage achte man darauf, ders einen möglichst engen Rahmen zu geben. Allgemein gehaltene fragen erfordern sehr große Zusammenstellungen. Die Geschäft weist darauf hin, daß sie sich gern der Mühe unterzieht, Aus über gesuchte Veröffentlichungen zu geben. Zum Aufstellen seitenlangen Quellenverzeichnissen mangelt es ihr aber an Zeit.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimrat Dr.-Ing. E. h. M. Foerster, Dresden. — Verlag von Julius Springer in Berlin W.
Druck von H. S. Hermann & Co., Buchdruckerei G. m. b. H., Berlin SW 19, Beuthstraße 8.

)ER BAUINGENIEUR

ahrgang 3. August 1928 Heft 31

KURVENTAFELN KREUZBEWEHRTE PLATTEN NACH MARCUS[1].

on J. Wachsmann und S. Cytryn,
Zivilingenieure,
blic Works Department, Jerusalem.

Seitdem die Berechnung von kreuzbe- ten Eisenbetonplatten nach Dr.-Ing. us in die Bestimmungen für Eisenbeton nommen wurde, werden solche Platten r häufiger ausgeführt. Man war daher ebt, durch Auswertung der Marcus- eln einfache Methoden zur Berech- zu gewinnen. Die von Professor in seinem Buche „Bemessungsver- n" veröffentlichten Tabellen bedeu- den letzten wichtigen Schritt auf m Wege. Immerhin blieb noch eine e zu rechnen übrig.

Die vorliegenden, zum ersten Mal ver- tlichten Tafeln schalten sämtliche fizienten und fast jede Rechnung aus. Für jeden der möglichen sechs Stützungs- ist je eine Tafel gezeichnet. Die isse enthält die Momente $M_{x\,max}$ in die Ordinate die Momente $M_{y\,max}$, eben- in kgm. Die sich kreuzenden zwei Kur- haren für l_x und l_y (in m) beinhalten Bereich von 2 bis 6 m und sind in Inter- n von je 0,20 m gezeichnet. Außer- befindet sich in der Tafel eine Ge- ıschar für die Berechnung des Lastan- in einer Richtung: q_x. Der Lastanteil e zu dieser senkrechten Richtung y atürlich gleich der Differenz der Ge- last und q_x. Die Tafeln sind für die $q = 1000$ kg/m² gezeichnet. Die ab- enen Werte $M_{x\,max}$, $M_{y\,max}$ und q_x en daher mit dem Faktor $\frac{q}{1000}$ mul- iert werden, was natürlich mittels einer gen Rechenschieberstellung durchge- werden kann. Dies ist auch die ge Rechnung, die gemacht werden muß. Die Anwendung ist äußerst einfach. stellt die Spitze des Bleistiftes auf den zungspunkt der betreffenden Kurven d l_y und liest mit einem Mal $M_{x\,max}$, x und q_x ab.

Beispiel.

$q = 760$ kg/m².

die Lage der Stützung der auf der gezeichneten entspricht, so ent- hen einander auch die Bezeichnungen

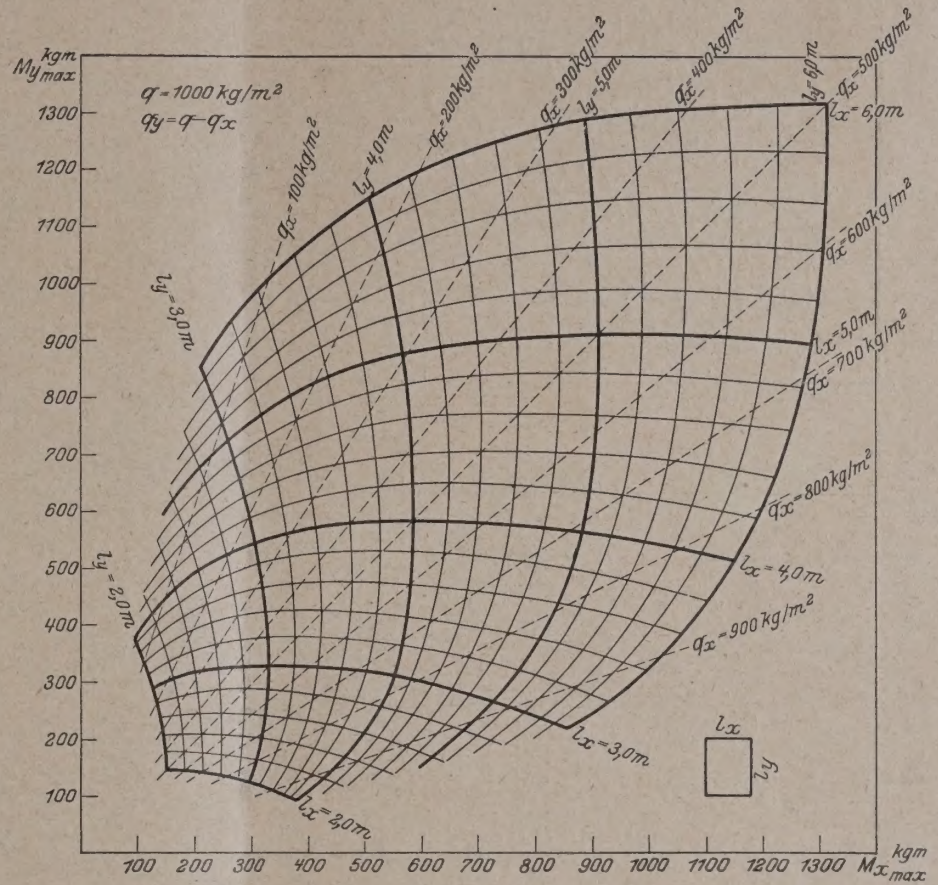


Abb. 1.

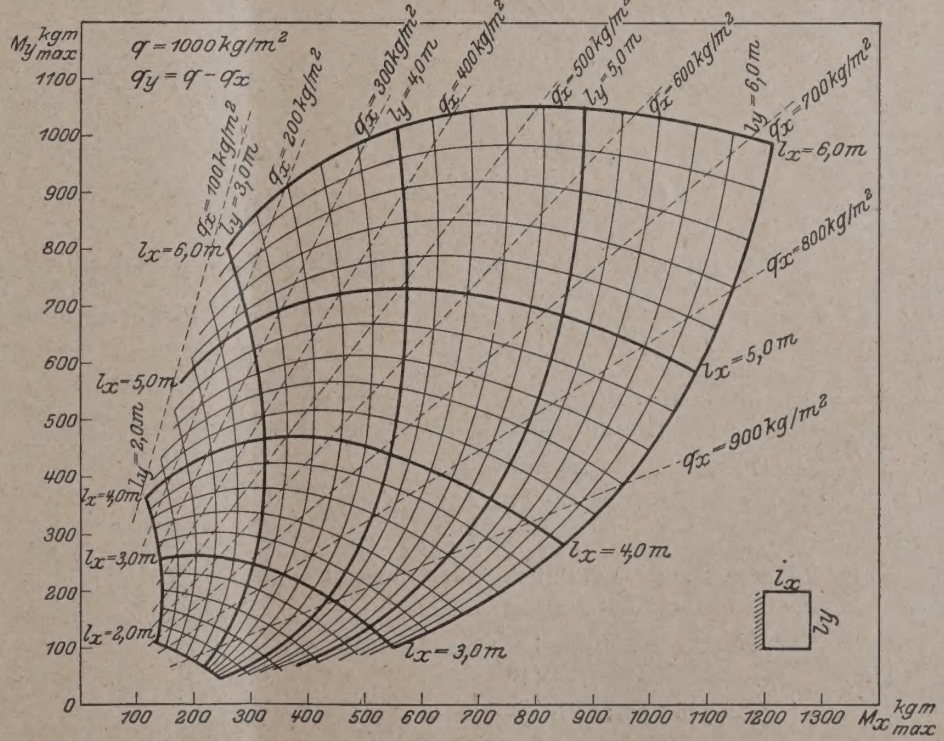


Abb. 2.

[1] Sämtliche Rechte vorbehalten. Copyright Wachsmann, C. E. und S. Cytryn, C. E., ılem.

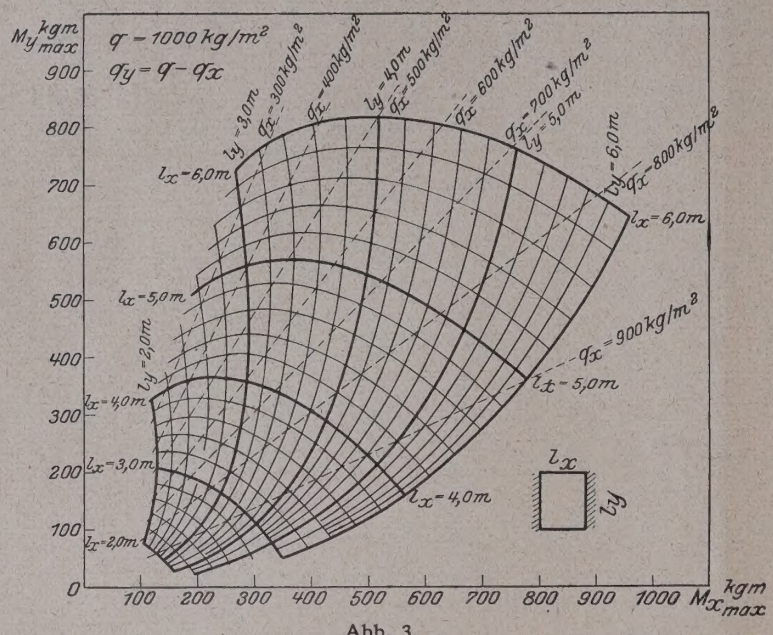


Abb. 3.

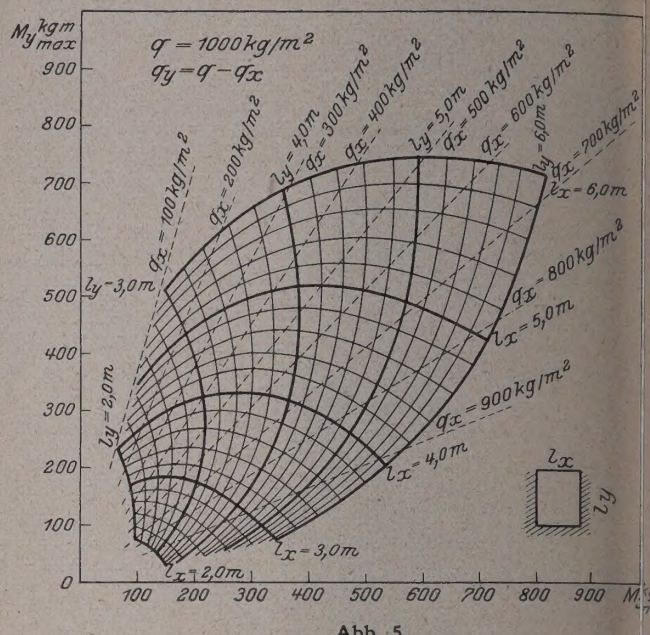


Abb. 5.

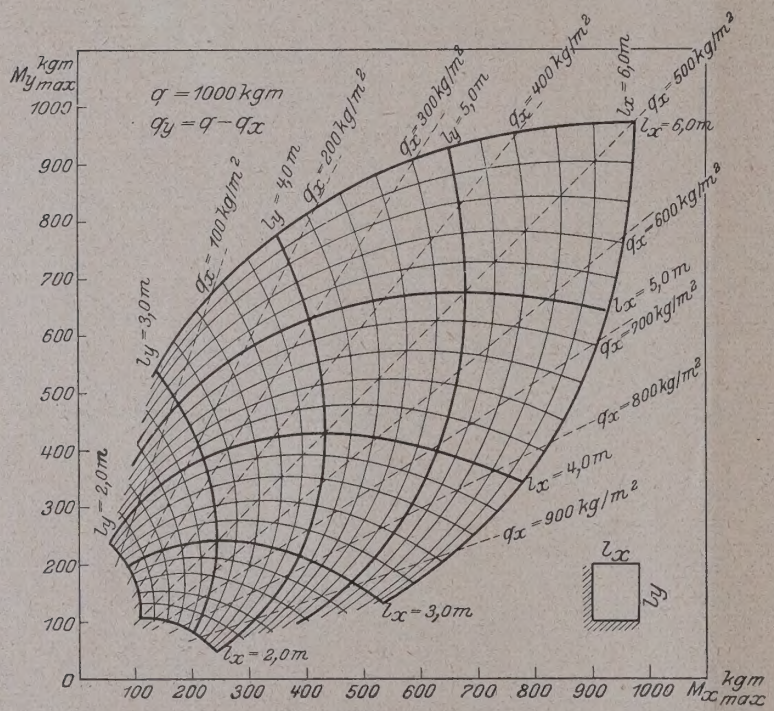


Abb. 4.

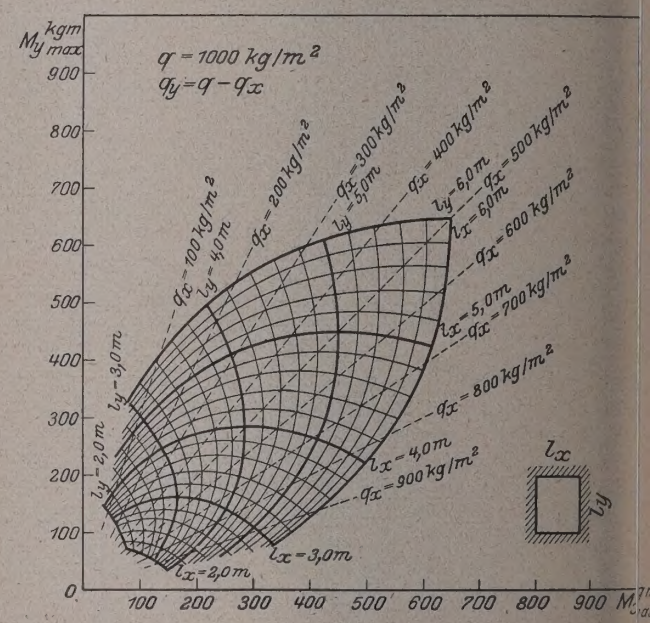


Abb. 6.

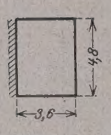


Abb. 7

$l_x = 3{,}6$ m und $l_y = 4{,}8$ m. Im Schnittpunkt dieser beiden Kurven findet man:

$$M_{x\,max} = 618 \text{ kgm}; \quad M_{y\,max} = 273 \text{ kgm};$$
$$q_x = 880 \text{ kg/m}^2.$$

Da in unserem Beispiel $q = 760$ kg/m², so erhält man die endgültigen Werte durch Multiplikation mit 0,76:

$$M'_{x\,max} = 470 \text{ kgm}; \quad M'_{y\,max} = 208 \text{ kgm};$$
$$q' = 668 \text{ kg/m}^2; \quad q'_y = q - q'_x = 92 \text{ kg/m}^2.$$

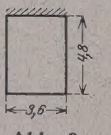


Abb. 8.

Würde die Einspannung der Platte nach Abb. 8 aussehen, so wäre natürlich $l_x = 4{,}8$ m und $l_y = 3{,}6$ m und man bekäme:

$$M_{x\,max} = 458 \text{ kgm}; \quad M_{y\,max} = 670 \text{ kgm};$$
$$q_x = 440 \text{ kg/m}^2$$

und

$$M'_{x\,max} = 349 \text{ kgm}; \quad M'_{y\,max} = 508 \text{ kgm};$$
$$q'_x = 334 \text{ kg/m}^2; \quad q'_y = 426 \text{ kg/m}^2.$$

Über die Herstellung der Tafeln wäre folgendes zu sagen. Nehmen wir z. B. die Stützung, wie sie in Abb. 9 angedeutet ist.

Die Formeln für die Momente lauten:

$$(1) \qquad M_{x\,max} = q\,l_x^2 \frac{\lambda^4 (18 + 90\,\lambda^4 - 25\,\lambda^2)}{86{,}4\,(1 + 5\,\lambda^4)^2};$$

$$(2) \qquad M_{y\,max} = q\,l_y^2 \frac{6 + 30\,\lambda^4 - 5\,\lambda^2}{48\,(1 + 5\,\lambda^4)^2},$$

wobei $\lambda = \frac{l_y}{l_x}$. Wir setzen $q = 1000$ kg/m².

Da die von uns gewählten Koordinaten $M_{x\,max}$ und $M_{y\,max}$ sind, so müssen die oberen Formeln in die Form:

$$(3) \qquad f_1 (M_{x\,max}, M_{y\,max}, l_x) = 0,$$

$$(4) \qquad f_2 (M_{x\,max}, M_{y\,max}, l_y) = 0$$

gebracht werden. Es gibt drei Wege, um zu diesem Ziel zu gelangen.

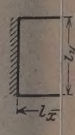


Abb.

Man könnte z. B. aus der Gleichung (1) l_x durch $M_{x\,max}$ und ausdrücken und in Gleichung (2) einführen. Führt man das rch, so erhält man:

$$l_x = \psi_1 (M_{x\,max},\ l_y),$$

$$M_{y\,max} = \psi_2 [\psi_1 (M_{x\,max},\ l_y)],$$

enso erhält man:

$$M_{y\,max} = \psi_4 [\psi_3 (M_{x\,max},\ l_x)]$$

d kann nun die Kurven auftragen. Dieser Weg ist jedoch ır umständlich und langwierig.

Der zweite mögliche Weg wäre folgender. Man bildet den iotienten beider Momente und erhält:

max

$$(8)\quad \frac{M_{x\,max}}{M_{y\,max}} = \frac{\lambda^2 (18 + 90\,\lambda^4 - 25\,\lambda^2)}{1{,}8\,(6 + 30\,\lambda^4 - 5\,\lambda^2)}.$$

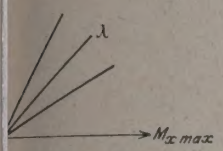


Abb. 10.

Für verschiedene konstante Werte von λ erhält man eine Geradenschar, die sich alle im Ursprung schneiden (Abb. 10).

Setzt man nun λ = konstant, z. B. $\lambda = 2{,}0$, und führt diesen Wert in Gleichung (1) ein, so ergibt sich:

$$M_{x\,max} = \frac{1000\,l_x^2 \cdot 16\,(18 + 90 \cdot 16 - 25 \cdot 4)}{86{,}4\,(1 + 5 \cdot 16)^2} = 38{,}3\,l_x^2.$$

n kann jetzt auf der Geraden $\lambda = 2{,}0$ für sämtliche l_x entsprechenden Punkte finden. Verbindet man sämtliche ander entsprechenden Punkte l_x, so erhält man die l_x-Kurven. nz analog verfährt man mit Gleichung (2) und erhält auf se Weise die l_y-Kurven.

Dieses Verfahren hat außer der großen Rechenarbeit, zu leisten wäre, den Nachteil der schleifenden, also ungeuen, Schnitte mit den steileren Geraden.

Es gibt jedoch noch eine dritte Darstellungsmöglichkeit, auch in unserem Falle angewendet wurde. Sie besteht darin, 3 man die in Tabellen bereits vorliegenden errechneten effizienten ausnutzt.[1]

Man geht wiederum von den Gleichungen (1) und (2) aus. r schreiben sie in der Form:

$$\text{1)}\quad M_{x\,max} = \frac{1000\,l_x^2}{\varphi_{3x}},$$

$$\text{)}\quad M_{y\,max} = \frac{1000\,l_y^2}{\varphi_{3y}}.$$

Argumente führt man die verschiedenen $\lambda = \frac{l_y}{l_x}$ (von 0,5 2,0) ein. Man entnimmt die φ-Werte der vorhandenen Tabelle und berechnet für verschiedene l_x die Momente $M_{x\,max}$ nach Formel (10) (Tabelle 1).

Tabelle 1.
$M_{x\,max}$ (Kurven l_x)

λ	φ_{3x}	$l_x = 2{,}0$	2,5	3,0	...
		$l_x^2 = 4{,}0$	6,25	9,0	...
0,50	136,06	29,4	46	66,2	...
0,55	107,42	37·4	58,3	84	...
0,60	87,62	45,8	71,3	103	...
...	...	...	...	...	...

Für die Berechnung der Momente $M_{y\,max}$ benötigt man die Werte φ_{3y}. Damit man wiederum dieselben Punkte l_x erhält (da wir für das Auftragen eines Punktes zwei Koordinaten benötigen), hat man jene l_y zu wählen, die sich aus dem jeweilig festgelegten Verhältnis $\frac{l_y}{l_x}$ und dem gewählten l_x ergibt. Wir benötigen also eine Hilfstabelle (Tabelle 2).

Tabelle 2.
l_y

l_x / λ	2,0	2,5	3,0	...
0,50	1,0	1,25	1,50	...
0,55	1,1	1,375	1,65	...
0,60	1,2	1,50	1,80	...
...	...	...	...	...

Rechnet man also mit diesen Werten, so erhält man aus Gleichung (11) die Tabelle 3.

Tabelle 3.
$M_{y\,max}$ (Kurven l_x)

λ	φ_{3y}	$l_x = 2{,}0$	2,5	3,0	...
		$l_y =$ / $l_y^2 =$ } für jedes λ aus Tabelle 2 zu entnehmen			
0,50	12,48	80	126	181	...
0,55	14,10	86	134	194	...
0,60	16,12	90	140	201	...
...	...	...	...	...	...

Nun hat man für jeden Punkt der l_x-Kurve zwei Koordinaten und die Kurven können gezeichnet werden.

In ganz ähnlicher Weise erhält man die l_y-Kurven.

Die Eintragung der q_x-Geraden bietet dann keine Schwierigkeiten mehr.

[1] Z. B. Löser, Bemessungsverfahren, Verlag Wilhelm Ernst Sohn, Berlin.

DIE AUTOMATISCHEN WEHRKONSTRUKTIONEN DER GEGENWART.

Von Ing. A. M. Grzywienski, Wien.

(Fortsetzung und Schluß von Seite 539.)

Das Ingenieurbüro Huber & Lutz hat eine Form hydraulisch-tomatischer Doppelwandwehre patentiert, die sie als Pris-enwehre bezeichnet. Es handelt sich hier, wie aus Abb. 28 ichtlich, um eine Art Segmentwehr, welches in der Strom-htung aufgeht und dessen selbsttätige Bewegung durch einen itretenden Wasserspiegelunterschied zwischen Außen- und nenwasserspiegel bewirkt wird. Die vordere, trennende Wand sitzt kleine Einströmöffnungen, während der Innenwasser-egel durch einen breiten Überfall konstant gehalten wird. Das Eigengewicht der Konstruktion wird durch ein Gegengewicht ausgeglichen. Durch Ablassen des Innenwassers mittels einer von Hand aus zu bedienenden kleinen Klappe kann das Prismenwehr auch zwangläufig bewegt werden. Diese Type eignet sich für kleine und mittlere Durchflußöffnungen, insbesondere aber für Umbauten, da sie nur ganz minimale Änderungen der bestehenden Anlage erfordert. Bei dem selbsttätigen Öffnen wird jedesmal eine Spülung der Sohle vor dem Wehr bewirkt. Das Prismenwehr hat den Nachteil, daß es das

Durchflußprofil automatisch nicht ganz freigibt, sondern zwangsweise über den Wasserspiegel gehoben werden muß. So wie jedes automatische Wehr mit Abfluß unter dem Staukörper ergibt sich auch hier die Schwierigkeit einer genauen Regelung, weil einer erheblichen Änderung der abzuführenden Wassermenge nur eine kleine Änderung des Durchflußprofils entspricht. Dagen hat das Prismenwehr infolge der flachen

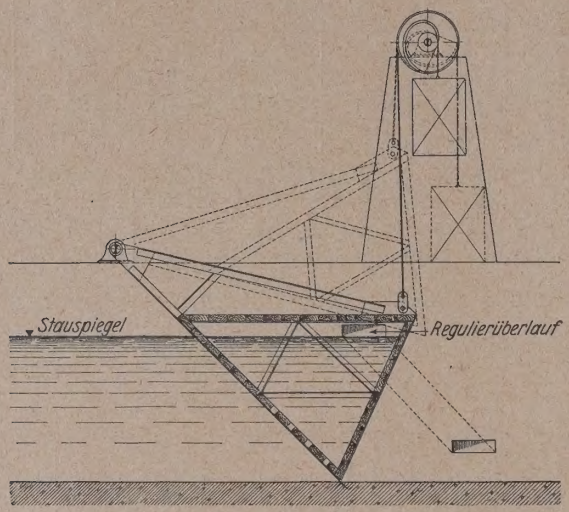


Abb. 28. Schnitt durch ein Prismenwehr nach Huber & Lutz.

Neigung der vorderen Abschlußwand einen günstigen Abflußkoeffizienten. Abb. 29 zeigt das Prismenwehr Seon mit 5,00 m Lichtweite und 0,80 m Stauhöhe.

Die patentierte automatische Stauklappe von der Freund-Starkehoffmann-Masch. A. G., Berlin-Friedenau,

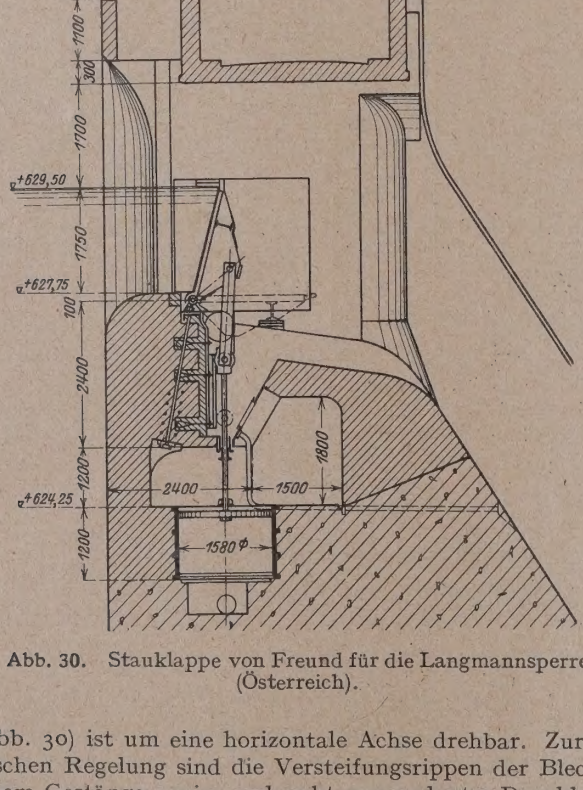


Abb. 30. Stauklappe von Freund für die Langmannsperre (Österreich).

(s. Abb. 30) ist um eine horizontale Achse drehbar. Zur automatischen Regelung sind die Versteifungsrippen der Blechhaut mit dem Gestänge zweier senkrecht angeordneter Druckkolbenzylinder gelenkig verbunden. Der Zylinder steht in Verbindung mit dem Oberwasser. Steigt der Oberwasserspiegel über die vorgeschriebene Staukote, dann wird das durch den Wasserdruck auf die Stauklappe ausgeübte Moment, in bezug auf die Klappendrehachse, stärker als der Gegendruck der Regulierkolben und die Klappe legt sich so weit selbsttätig nie bis wieder Gleichgewicht der Kräfte eingetreten ist. Du Öffnen eines Auslaßschiebers der Zylinder kann die Kla auch zwangläufig betätigt werden. Die Entlastungsanlage Langmannsperre hat 2 Felder von je 9 m Lichtweite und 1,7 Stauhöhe.

Wird die Freund-Klappe mit einem oberen torsionsfe Randträger versehen (Patent Ver. Stahlwerke A. G. Dortm und Freund Starkehoffmann Masch. A. G.), dann sind inf der größeren Steifigkeit auch größere Lichtweiten ausführ

Als letzte Type soll an dieser Stelle ein Kleinwehr geführt werden, welches man ebenfalls zu den hydraul automatischen Wehren rechnen kann, da das Gleichgew durch Wasserdruck allein, also ohne jedwedes Gegengewi hergestellt wird. Bei der Pendelklappe, Patent Pfletschin Mayer, wird der Wasserdruck, dem das niedrige, aber verhält mäßig breite Wehr Stand zu halten hat, durch den Was druck auf eine schmale, aber hohe Regulierklappe ausgeglic Die Übertragung erfolgt durch eine volle Welle. Die Stell des Wehres richtet sich nach den Wasserständen in der Regu kammer. Abb. 31 zeigt ein Pendelklappenwehr von 3,50 m Li

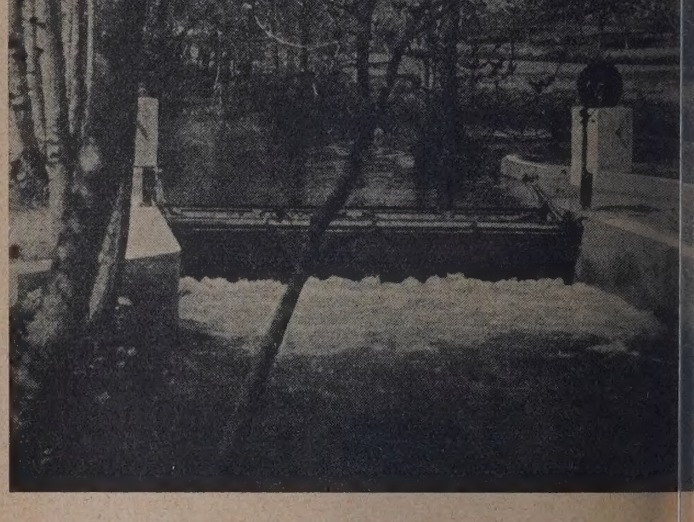


Abb. 29. Prismenwehr Seon, Schweiz. (Ausführung Huber & L

weite und 0,75 m beweglicher Höhe in Staustellung. Im H links befindet sich die Regulierkammer.

Im vorstehenden wurde eine Übersicht über die gebräuchlichen automatischen Wehrkonstruktionen gegeben, es erübrigt sich noch einiges über die Wahl der richtigen Konstruktion für einen bestimmten Fall zu sagen. Es ist klar, daß bei den sehr mannigfachen Verhältnissen, die oft vorliegen, fast alle beschriebenen Typen Anwendung finden können.

Die Wahl der Konstruktion richtet sich natürlich vor allem nach den vorgeschriebenen Abmessungen des Verschlußkörpers, ferner nach dem zur Verfügung stehenden Wasserspiegelunterschied zwischen Ober- und Unterwasser, beziehungsweise nach der festen Sohlstufe zwischen Ober- und Unterwasser, weiteres danach, ob es sich um eine neu zu errichtende oder bestehende und umzubauende Anlage handelt, nach den charakteristischen Eigenschaften des Flusses, nach betriebstechnischen Gründen und den örtlichen Verhältnissen.

In Abb. 32 sind jene Bereiche eingezeichnet, die für das betreffende System besonders wirtschaftlich, bzw. technisch empfehlenswert sind. Die Grenzen sind jedoch keineswegs absolut zu nehmen, sondern sollen nur ein übersichtliches Bild von Vergleichwerten ergeben. Die in jedem Binder gelagerten Konstruktionen (Untergewichtsklappen, Dachwehr, Segmentwehr) sind bei großen Breiten vorzuziehen. Obergewichts

lappen und Segmentwehre sind für verhältnismäßig schmale ffnungen bei größerer Stauhöhe wirtschaftlich günstig. Für roße Dimensionen überhaupt eignen sich speziell Segentwehr, Sektorwehr und Dachwehr. Bei Durchflußflächen mit ußerordentlicher Höhe und nur ganz geringer Breite (Schlitze) erden Konstruktionen, welche durchwegs über die Schmalseite r Öffnung gelagert sind, also Schützenwehre, vorzuziehen sein. Bewegliche Verschlußkonstruktionen, die sich durch außerrdentliche Stauhöhe auszeichnen, sind z. B. die Doppelschützen r M. A. N. für das Donaukachlet mit 11,8 m Stauhöhe oder das ock Gate im Aswan Dam von Ransomes & Rapier, Ltd. ondon, mit 24 m Konstruktionshöhe.) Im Falle großer Durchußflächen stellen sich automatische Konstruktionen oft billiger s nicht automatische Verschlußkörper, wie Stoneyschützen, Walzenwehre u. dgl.

Was die notwendige Stufe anbelangt, sei hervorgehoben, aß die in Abb. 33 dargestellten Verhältnisse ebenfalls nicht indend zu nehmen sind, sondern nur einen Hinweis geben sollen. abei ist unter notwendiger Stufe (Höhe der festen Wehrhwelle über Unterwassersohle) nicht allein die für die gute unktion notwendige Mindesthöhe, sondern auch die aus anderen

Abb. 31. Pendelklappenwehr Schrems, Steiermark. (Ausführung J. Pfletschinger & Komp.)

ründen (Verschlämmung, Kontrollierbarkeit usf.) wünschensrte Höhe gemeint. Große Gefälle beanspruchen u. a. Unterwichtsklappe und Pendelklappe; kleine Gefälle dagegen egment-, Prismen- und Dachwehre. Für einen bestimmten all wird bei gleichzeitiger Berücksichtigung der Hinweise in bb. 32 und 33 die richtige Wahl der speziellen automatischen onstruktion sehr leicht fallen.

Bei Umbauten ist oft der Umstand maßgebend, welche onstruktionen die wenigsten Beton- und Stemmarbeiten erdern und am leichtesten zu montieren sind. Für Umbauten nd Segmentwehre, Obergewichtsklappe, Prismenwehr, Pendelappenwehr und automatische Schützen empfehlenswert. etzten Endes wird neben den technischen Erwägungen, wie der Praktiker weiß, natürlich die Kostenfrage in den meisten ällen entscheiden.

In neuester Zeit treten die hydraulischen Gesichtspunkte mer mehr in den Vordergrund der Erörterung. Es wird verngt, daß die Form des Wehres in einer Zwischenstellung ler im umgelegten Zustand eine möglichst günstige sei, mit die Kolksicherung leicht durchzuführen, die Angriffe f das Bauwerk ein Minimum, die Ergiebigkeit ein Maximum rd und die Strömungsverhältnisse im Oberwasser möglichst enig geändert werden. In letzterer Hinsicht ist es zweckmäßig, i mehrfeldrigen Anlagen die Dimensionierung der einzelnen Felder nach dem natürlichen Flußprofil vorzunehmen, und nicht alle gleich groß zu halten. Ebenso wird man die Empfindlichkeit der einzelnen Verschlußkörper auf selbsttätige Bewegung aus betriebstechnischen Gründen nicht gleich wählen. Ferner sollen starke Schwingungen, wie sie beim Abfluß unter Druck besonders heftig auftreten können, vermieden werden. In dieser Hinsicht haben die hydraulischen Wehre den Vorzug einer mehr gleichmäßigen, stoßfreien Bewegung. Der Staukörper des Dachwehres hat überdies den Vorteil, gewissermaßen elastisch zu sein. Es bietet also keinen starren Widerstand, sondern gibt bei äußeren Kraftangriffen, wie Anfahren von Flößen oder Druck durch Eisblöcke usw. nach. Den neuesten hydraulischen Gesichtspunkten entsprechend wären daher für

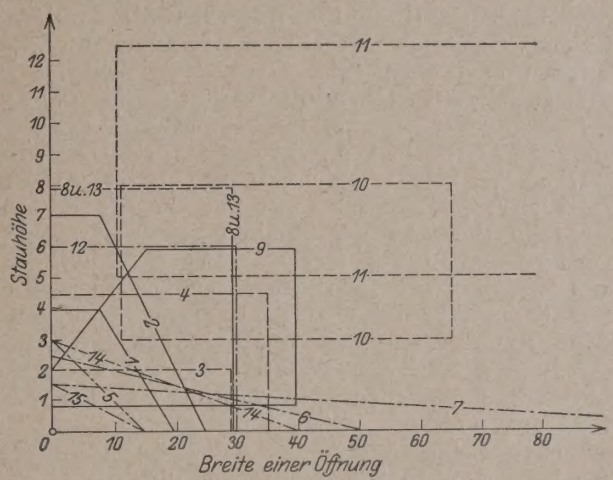


Abb. 32. Anwendungsbereiche der verschiedenen Typen automatischer Wehre nach Breite und Höhe des Verschlußkörpers.

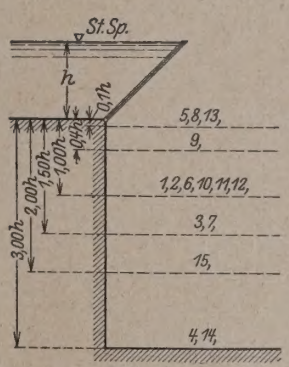


Abb. 33. Anwendungsbereiche nach der benötigten Wasserspiegeldifferenz bzw. festen Wehrschwelle.

Legende zu Abb. 32 und 33.

1. Obergewichtsklappe ohne Doppelhebel.
2. Obergewichtsklappe mit Doppelhebel.
3. Untergewichtsklappe ohne Doppelhebel.
4. Untergewichtsklappe mit Doppelhebel.
5. Hängeklappe.
6. Klappe von L. Eilers.
7. Beznerwehr.
8. Segmentwehr.
9. Dachwehr.
10. Sektorwehr in Eisen.
11. Sektorwehr in Eisenbeton.
12. Trommelwehr.
13. Prismenwehr.
14. Klappe von Freund.
15. Pendelklappe.

größere Ausführungen insbesondere Dachwehre und Sektorwehre zu empfehlen.

In gewissen Fällen bei Trift und Eis sind bei Kraftanlagen nur versenkbare Wehre anwendbar, will man nicht enorme Wasserverluste in Kauf nehmen. Dagegen sind bei besonders starkem Geschiebe oder Schlammführung des Flusses und kleiner verfügbarer fester Wehrstufe die Hubwehre den versenkbaren oder umlegbaren vorzuziehen. In solchen Fällen würden automatische Segmentwehre, Prismenwehre bzw. automatisierte Schützen vorzuziehen sein. Allerdings ist man heute bereits mit gutem Erfolg daran, die schädlichen Folgen von Geschiebe und Schlamm auch bei versenkbaren Wehren mittels Druckwasserspülungen usf. zu bekämpfen und so das Anwendungsgebiet der versenkbaren Wehre in dieser Richtung zu erweitern.

Jedenfalls sind gegenwärtig bei automatischen Konstruktionen die Ausbildungen von Belag, Drehpunkten und anderer

wichtiger Teile derart vervollkommnet, daß Abnützungen weitgehendst vermieden werden und die Instandhaltungkcsten nur geringfügig sind. Außerdem sind alle wichtigen Teile derart angeordnet, daß sie kontrolliert und wenn nötig, ausgewechselt werden können. Beispielsweise ist das Innere eines Dachwehres auf zweierlei Art bei Vollstau begehbar — eine Spülung der Betonsohle auf mehrere Arten möglich; ein Auswechseln der Drehbolzen ohne Betriebsstörung tunlich usf. — sämtliche Regulierteile des Eisenbetonsektorwehres können während des Betriebes trockengelegt werden usf.

Was die Wirkung von Grundablaßschützen zur Säuberung des Flusses vom Geschiebe betrifft, ist hinzuweisen, daß nach den neueren Untersuchungen von Prof. Schaffernak, (Wien) Prof. Schoklitsch, (Brünn) Prof. Koch, (Darmstadt) u. a. diese Wirkung vielfach überschätzt wurde. Nach dem festgestellten, von oben steil abfallenden Stromlinienverlauf im Bereiche vor einer teilweisen gezogenen Schütze ist es erklärlich, daß die Horizontalkomponente, welche allein für die Geschiebeförderung in Betracht kommt, ziemlich gering ist und sich die säubernde Wirkung nur auf wenige Meter stromaufwärts fühlbar macht. Man soll daher auf ein Abschottern durch Grundablaßschützen nur lokal, also etwa für einen unmittelbar davorliegenden Einlauf rechnen. In bezug auf möglichste Vermeidung von weitreichenden Anlandungen stehen also die versenkbaren Wehre den Schützen keineswegs nach. Im Gegenteil wird man das Aufstellen und Niederlegen bei automatischen Wehren wegen geringem Wasserverlust und Einfachheit der zwangläufigen Bewegung öfter vornehmen als bei nicht automatischen Wehren.

Im allgemeinen werden ästhetische Gesichtspunkte nur selten bei der Wahl des Wehrsystems den Ausschlag geben. Würde dies aber doch der Fall sein, dann sollten wir Ingenieure lediglich auf Sachlichkeit und Konstruktionstreue sehen, wie uns dies die Architekten von heute, Gropius, Behne, Le Courbusier, Oud, Whright u. a. selbst so dringend empfehlen. So wenig Einbauten wie möglich, einfache Formen und keine Verzierungen müssen das Kennzeichen eines guten, moder Wehrbaues sein. Die Regulierpfeiler der automatischen K struktionen sollen nicht Schweizerhäuschen sein, sondern d Eisenbeton, dem neuen Baustoff mit seinen neuen Mögli keiten entsprechen.

In der vorstehenden Abhandlung wurden, soweit dies engen Rahmen möglich war, die hauptsächlichsten Ty moderner, automatischer Konstruktionen besprochen. wurde darauf hingewiesen, daß die neuesten großen Ausf rungen selbsttätiger Wehrkonstruktionen den maschinell weglichen Verschlußkörpern an Größe keineswegs nachsteh ja diese bereits überholt haben. Breiten von 50 m und beweglic Stauhöhen bis zu 10 m bereiten heute keine ernsten technisch Schwierigkeiten mehr und gehören gerade die größten au matischen Wehranlagen zu den Glanzleistungen der B ingenieurtechnik.

Aus den gewählten Beispielen kam ferner zum Ausdru daß die automatischen Wehre heute nicht allein in den Länd Europas und östlich davon, sondern auch in den Vereinig Staaten und verschiedenen englischen Kolonien, kurz, über Kulturstaaten der Welt, verbreitet sind. In den Nachkri jahren allein dürften nach Schätzung des Verfassers di Zeilen gegen 500 automatische Wehrkonstruktionen zur A führung gelangt sein und wird vermutlich die Verwend in den nächsten Jahren noch in bedeutendem Maße zunehm Während man früher automatische Konstruktionen nur ganz reinem Wasser, gewissermaßen als empfindliche Maschi für niedrige Aufsätze empfohlen hatte, erweitert sich heute Anwendungsgebiet auf die geschiebereichsten und mächtig Flüsse, sowohl im Gebirge wie in der Ebene, für Wildba verbauungen, Flußregulierungen und Bewässerungsanla ebensogut wie für Hochwasserentlastungsanlagen von sperren, Kraftanlagen, Schiffahrts- und Flößereizwec Automatische Wehrkonstruktionen werden daher in Zuk noch mehr als bisher Verwendung finden.

ÜBER EINE MINIMALAUFGABE DER VERKEHRSTECHNIK.

Von Prof. Dr.-Ing. W. Kaufmann, Hannover.

Für das Verkehrswesen ist die folgende Aufgabe von Bedeutung: Gegeben seien n verstreut in einer Ebene liegende Punkte 1, 2, . . ., n, denen bestimmte Konstante c_1, c_2, . . ., c_n von endlicher Größe zugeordnet sind. Es soll die Lage eines Punktes P in der Ebene so bestimmt werden, daß, wenn l_1, l_2, . . ., l_n dessen Abstände von den gegebenen Punkten 1, 2, . . ., n bezeichnen, der Ausdruck

$$U = c_1 l_1 + c_2 l_2 + \ldots + c_n l_n$$

zu einem Minimum wird. Dabei können die Konstanten c je nach der Art der vorliegenden Aufgabe verschiedenerlei Bedeutung haben, so z. B. kilometrische Verkehrskosten, Transportmengen, Einwohnerzahlen von Ortschaften u. dergl., während P im allgemeinen ein Verkehrszentrum darstellt, dessen Lage die oben gestellte Bedingung erfüllen soll.

Das vorliegende Problem ist — wenn auch nicht in dieser allgemeinen Form — zum erstenmal wohl von Launhardt aufgegriffen und für den Sonderfall n = 3 Punkte mittels des sogenannten „Satzes vom Knotenpunkte" auf geometrischem Wege gelöst worden[1].

Für n > 3 ist das von Launhardt entwickelte geometrische Verfahren allerdings nicht mehr anwendbar. Es soll deshalb nachstehend gezeigt werden, wie man in solchen Fällen zum Ziele gelangen kann; insbesondere sollen die dabei auftretenden Grenzfälle erörtert werden.

[1] Launhardt, Theorie d. Trassierens, Hannover 1887, und Zentralbl. d. Bauverw. 1912, S. 178. Vgl. hierzu auch A. Föppl, Vorl. über Techn. Mechanik Bd. IV, 6. Aufl., S. 105, wo diese Aufgabe in etwas anderer Formulierung behandelt wird.

A. Allgemeiner Ansatz.

Bezeichnen x und y die Koordinaten des gesuchten Punktes, a_1, b_1, a_2, b_2, . . . a_n, b_n diejenigen der gegebenen Punkte (Abb. 1), so ist für den beliebigen Eckpunkt i:

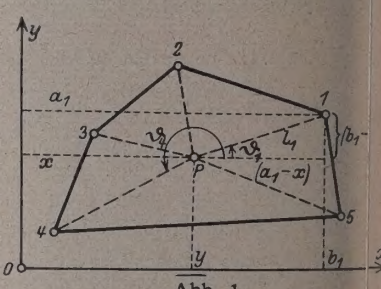


Abb. 1.

$$l_i = \sqrt{(a_i - x)^2 + (b_i - y)^2}$$

und somit:

$$(1) \quad U = \sum c_i \sqrt{(a_i - x)^2 + (b_i - y)^2} = \text{Min.} \quad (i = 1, 2, \ldots, n$$

Die notwendigen und hinreichenden Bedingungen dafür, a die Funktion U(x, y) zu einem Minimum wird, sind:

$$(2) \quad \begin{cases} \dfrac{\partial U}{\partial x} = -\sum c_i \dfrac{a_i - x}{\sqrt{(a_i - x)^2 + (b_i - y)^2}} = 0, \\ \dfrac{\partial U}{\partial y} = -\sum c_i \dfrac{b_i - y}{\sqrt{(a_i - x)^2 + (b_i - y)^2}} = 0; \end{cases}$$

$$(3) \quad \frac{\partial^2 U}{\partial x^2} > 0; \quad \frac{\partial^2 U}{\partial y^2} > 0; \quad \frac{\partial^2 U}{\partial x^2} \cdot \frac{\partial^2 U}{\partial y^2} - \left(\frac{\partial^2 U}{\partial x \partial y}\right)^2 > 0$$

wobei die Ungleichungen (3) zur Untersuchung der Frage dien ob U für die aus (2) zu ermittelnden Werte x, y tatsächlich zu einem Minimum wird oder nicht.

Nun ist, wenn allgemein ϑ_i den Winkel bezeichnet, den positive X-Richtung mit der Richtung $\overrightarrow{Pi}$ einschließt bb. 1):

$$\left\{\begin{array}{l} \dfrac{a_i - x}{\sqrt{(a_i-x)^2+(b_i-y)^2}} = \dfrac{a_i - x}{l_i} = \cos\vartheta_i\,; \\ \dfrac{b_i - y}{\sqrt{(a_i-x)^2+(b_i-y)^2}} = \dfrac{b_i - y}{l_i} = \sin\vartheta_i\,, \end{array}\right.$$

shalb die Gleichungen (2) auch wie folgt geschrieben werden nnen:

$$\sum c_i \cos\vartheta_i = 0\,; \qquad \sum c_i \sin\vartheta_i = 0\,.$$

dieser Form lassen sie eine einfache mechanische Deutung . Denkt man sich nämlich die Konstanten c als Anziehungsäfte von unveränderlicher Größe (aber veränderlicher Richng), welche von den gegebenen Punkten auf den gesuchten Punkt P ausgeübt werden, so stellen die Gleichungen (5) die Bedingungen für das Gleichgewicht dieser fingierten Kräfte am Punkte P dar. Daraus folgt zunächst, daß P — gleichgültig in welchem Größenverhältnis die Konstanten c zu einander stehen — innerhalb des durch die gegebenen Punkte bestimmten Polygons oder — im Grenzfall — in einer Ecke desselben liegen muß, da andernfalls die Bedingungen (5) nicht beide gleichzeitig erfüllt sein können. (Bei der in Abb. 2 angegebenen Lage von P wären z. B. sämtliche sin ϑ positiv bzw. gleich Null). Bei Polygonen mit einspringenden Ecken muß P innerhalb des durch die äußeren Ecken bestimmten Bereichs w. in einer Ecke liegen (vgl. Abb. 3, wo P außerhalb des nienzuges 1—2—3—4, aber innerhalb des von den äußeren kpunkten bestimmten Dreiecks 1—2—3 liegt).

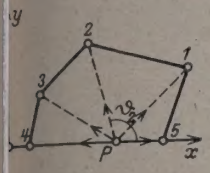


Abb. 2.

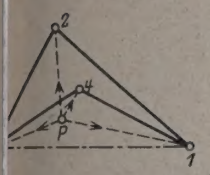


Abb. 3.

Es läßt sich nun zeigen, daß für solche Werte von x und y, lche den Gleichungen (2) bzw. (5) genügen und einen Punkt P nerhalb des Ortspolygones bestimmen (etwa gemäß Abb. 1), e Bedingungen (3) erfüllt sind, daß also in der Tat ein Minimum r Funktion U(x, y) vorliegt[2]). Zu diesem Zweck bilde man:

$$\frac{\partial^2 U}{\partial x^2} = \sum c_i \frac{(b_i-y)^2}{\left[(a_i-x)^2+(b_i-y)^2\right]^{3/2}} = \sum c_i \frac{(b_i-y)^2}{l_i^3} > 0\,;$$

$$\frac{\partial^2 U}{\partial y^2} = \sum c_i \frac{(a_i-x)^2}{l_i^3} > 0\,;$$

$$\frac{\partial^2 U}{\partial x\,\partial y} = -\sum c_i \frac{(a_i-x)(b_i-y)}{l_i^3}\,.$$

Somit wird:

$$\left\{\begin{array}{l} \dfrac{\partial^2 U}{\partial x^2}\cdot\dfrac{\partial^2 U}{\partial y^2} - \left(\dfrac{\partial^2 U}{\partial x\,\partial y}\right)^2 = \sum c_i \dfrac{(b_i-y)^2}{l_i^3}\cdot\sum c_i\dfrac{(a_i-x)^2}{l_i^3} - \left[\sum c_i \dfrac{(a_i-x)(b_i-y)}{l_i^3}\right]^2 \\ = \sum_i\sum_k c_i c_k \dfrac{(b_i-y)^2}{l_i^3}\cdot\dfrac{(a_k-x)^2}{l_k^3} - \sum_i c_i^2 \dfrac{(a_i-x)^2(b_i-y)^2}{l_i^6} - 2\left[c_1\dfrac{(a_1-x)(b_1-y)}{l_1^3}\sum_\mu c_\mu \dfrac{(a_\mu-x)(b_\mu-y)}{l_\mu^3}\right. \\ \left. + c_2\dfrac{(a_2-x)(b_2-y)}{l_2^3}\sum_\nu c_\nu\dfrac{(a_\nu-x)(b_\nu-y)}{l_\nu^3} + \ldots + c_{n-1}c_n\dfrac{(a_{n-1}-x)(b_{n-1}-y)}{l_{n-1}^3}\cdot\dfrac{(a_n-x)(b_n-y)}{l_n^3}\right], \end{array}\right.$$

$$\text{wo} \quad k = 1, 2, \ldots, n; \qquad \mu = 2, 3, \ldots, n; \qquad \nu = 3, 4, \ldots, n.$$

Bei der Summation verschwinden auf der rechten Seite n (9) zunächst alle Summanden, welche c_i^2 enthalten. Die rigen Summanden können paarweise zu Gliedern von der lgenden Form zusammengefaßt werden:

$$\frac{c_r c_s}{l_r l_s}\cdot\frac{a_r-x}{l_r}\cdot\frac{b_s-y}{l_s}\left(\frac{a_r-x}{l_r}\cdot\frac{b_s-y}{l_s} - \frac{a_s-x}{l_s}\cdot\frac{b_r-y}{l_r}\right) + \frac{c_s c_r}{l_s l_r}\cdot\frac{a_s-x}{l_s}\cdot\frac{b_r-y}{l_r}\left(\frac{a_s-x}{l_s}\cdot\frac{b_r-y}{l_r} - \frac{a_r-x}{l_r}\cdot\frac{b_s-y}{l_s}\right)$$
$$[1 \leqq r \leqq n; \quad 1 \leqq s \leqq n; \quad r \neq s],$$

welche mit Rücksicht auf (4) übergehen in:

$$\frac{c_r c_s}{l_r l_s}\cos\vartheta_r \sin\vartheta_s \sin(\vartheta_s-\vartheta_r) + \frac{c_s c_r}{l_s l_r}\cos\vartheta_s \sin\vartheta_r \sin(\vartheta_r-\vartheta_s) = \frac{c_r c_s}{l_r l_s}\sin^2(\vartheta_s-\vartheta_r)\,.$$

Da dieser Summand — und mit ihm alle übrigen des Ausdrucks (9) — positiv ist, so sind unter Beachtung von (6) und (7) die Bedingungen (3) für die hier vorausgesetzte Lage des Punktes P jedenfalls erfüllt.

B. Ermittlung von Näherungswerten für x und y.

Zur Bestimmung der Koordinaten x und y des Punktes P stehen die Gleichungen (2) zur Verfügung, welche indessen schon bei kleiner Anzahl n der gegebenen Punkte von sehr hohem Grade sind, so daß zu ihrer Auflösung die gewöhnlichen algebraischen Methoden nicht in Betracht kommen. Man ist also, falls $n > 3$ ist, auf Näherungsverfahren angewiesen, kann dabei aber — wie nachstehend gezeigt wird — jeden gewünschten Genauigkeitsgrad erreichen. Für $n = 3$ liefert der „Satz vom Knotenpunkt" eine strenge geometrische Lösung des Problems (vgl. das Literaturzitat auf Seite 558).

Zunächst handelt es sich darum, für x und y rohe Näherungswerte zu finden, die dann auf graphischem oder rechnerischem Wege entsprechend zu verbessern sind. Zu diesem Zwecke sei an die oben gegebene mechanische Deutung der Gleichungen (5) bzw. (2) angeknüpft. Denkt man sich nämlich die auf den Punkt P wirkenden fingierten Anziehungskräfte $c_1, c_2, \ldots, c_n$ von Massen $\varrho c_1, \varrho c_2, \ldots, \varrho c_n$ hervorgerufen, mit denen man die gegebenen Punkte 1, 2, . . ., n behaftet, und die den Beträgen dieser Kräfte proportional sind, so liegt der Gedanke nahe, den gesuchten Punkt P in erster Annäherung mit dem Mittelpunkt der fingierten Massen zusammenfallen zu lassen. Für die Koordinaten des Massenmittelpunktes gelten dann bekanntlich die Gleichungen:

$$x_1 = \frac{\sum c_i a_i}{\sum c_i}\,; \qquad y_1 = \frac{\sum c_i b_i}{\sum c_i}\,. \tag{10}$$

Von der Güte der auf diese Weise gefundenen ersten Näherung, welche wesentlich von den Größenverhältnissen der Werte c abhängt, überzeugt man sich leicht auf geometrischem Wege, indem man jetzt das Polygon der fingierten Kräfte c (in der Folge kurz als Konstanten-Polygon bezeichnet) konstruiert (Abb. 4 b, ausgezogene Linien). Wäre P_1 (Abb. 4a) wirklich der gesuchte Punkt P, welcher die Minimalbedingung (1) erfüllt, dann müßte dieses Polygon mit Rücksicht auf (5) zum Schluß kommen, was hier offenbar nicht der Fall sein kann.

Denkt man sich nun den Punkt P_1 in der gefundenen Lage festgehalten, so wirkt auf ihn eine Kraft $R_1 = \overrightarrow{AE_1}$ ein, die Resultante der Kräfte c, die ihn in ihrer Richtung zu verschieben sucht, sobald er losgelassen wird. Die durch P_1 zu R_1 gelegte

[2] Vgl. hierzu L. Kiepert, Diff. Rechnung, 12. Aufl., S. 784, der Launhardtsche Satz vom Knotenpunkt analytisch behandelt rd.

Parallele gibt dann die augenblickliche Bewegungsrichtung von P_1 an. Bei dieser Verschiebung ändert sich R_1 nach Größe und Richtung, d. h. der Punkt P_1 bewegt sich auf einer Kurve, bis er die gesuchte Minimallage erreicht, in welcher Gleichgewicht zwischen den Kräften c besteht. Man kann nun eine bessere Näherung finden, indem man auf der angegebenen Richtung im Sinne von R_1 um eine Strecke P_1—P_2 vorwärts

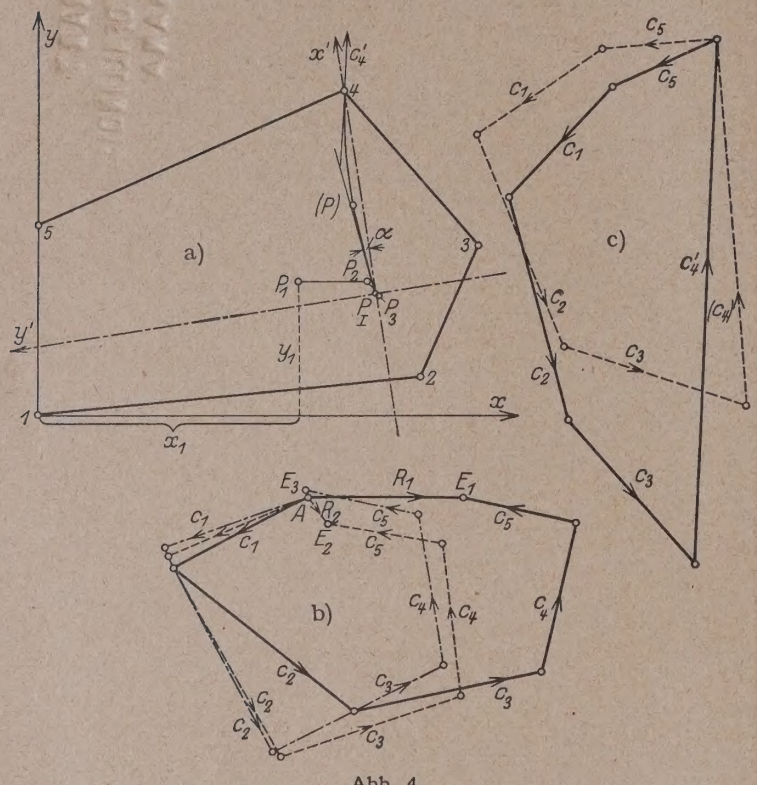


Abb. 4.

schreitet, für die neue Lage P_2 wieder das Konstantenpolygon zeichnet und die neue Resultante R_2 bestimmt (Abb. 4b, gestrichelte Linien). So fortfahrend, gelangt man bald zu einer Resultante R, welche sich von Null nur wenig unterscheidet, und ist auf diese Weise dem wahren Punkte P sehr nahe gekommen. (So liefert z. B. die Abb. 4 bei der Annahme von P_3 das strichpunktierte Konstantenpolygon, welches nahezu zum Schluß kommt).

C. Numerische Korrektur.

Die nach dem vorstehenden Verfahren gefundenen Werte x und y können nun unter Anwendung der Newtonschen Methode[3] bis zu jeder gewünschten Genauigkeit verbessert werden. Zu diesem Zwecke seien die Gleichungen (2) in der Form geschrieben:

$$(11)\quad \begin{cases} \varphi(x,y) = \sum c_i \dfrac{a_i - x}{\sqrt{(a_i-x)^2+(b_i-y)^2}} = 0; \\ \psi(x,y) = \sum c_i \dfrac{b_i - y}{\sqrt{(a_i-x)^2+(b_i-y)^2}} = 0. \end{cases}$$

Ferner mögen x_0 und y_0 die zeichnerisch gefundenen Näherungswerte bezeichnen (in Abb. 4 wären das also x_3 und y_3), so daß

$$(12)\qquad \varphi(x_0,y_0) = \nu; \qquad \psi(x_0,y_0) = \mu,$$

wobei ν und μ kleine Größen sind. Man setze nun:

$$x = x_0 + h; \qquad y = y_0 + k$$

und entwickle nach Taylor:

$$(13)\quad \begin{cases} \varphi[(x_0+h),(y_0+k)] = 0 = \varphi(x_0,y_0) + \dfrac{\partial\varphi}{\partial x}h + \dfrac{\partial\varphi}{\partial y}k + \ldots \\ \psi[(x_0+h),(y_0+k)] = 0 = \psi(x_0,y_0) + \dfrac{\partial\psi}{\partial x}h + \dfrac{\partial\psi}{\partial y}k + \ldots \end{cases}$$

wobei wegen

$$\varphi(x,y) = -\frac{\partial U}{\partial x} \text{ und } \psi(x,y) = -\frac{\partial U}{\partial y} \text{ [Gl. (11) und (2)]:}$$

$$(14)\quad \begin{cases} \dfrac{\partial\varphi}{\partial x} = -\dfrac{\partial^2 U}{\partial x^2} = p; \quad \dfrac{\partial\varphi}{\partial y} = -\dfrac{\partial^2 U}{\partial x\,\partial y} = q; \\ \dfrac{\partial\psi}{\partial x} = -\dfrac{\partial^2 U}{\partial x\,\partial y} = q; \quad \dfrac{\partial\psi}{\partial y} = -\dfrac{\partial^2 U}{\partial y^2} = t. \end{cases}$$

Die Größen p, q, t sind nur zur Abkürzung eingeführt. Unt Beschränkung auf die linearen Glieder nehmen jetzt d Gleichungen (13) mit Rücksicht auf (12) folgende Form a

$$0 = \nu + p\,h + q\,k,$$
$$0 = \mu + q\,h + t\,k,$$

welche sofort die Korrekturwerte h und k liefern, nämli

$$(15)\qquad h = \frac{\mu q - \nu t}{p t - q^2}; \quad k = \frac{\nu q - \mu p}{p t - q^2}.$$

Die Differentialquotienten (14) sind an der Stelle x_0, y_0 nehmen; man erhält sie aus (6) bis (8), wenn dort x und durch x_0 und y_0 ersetzt werden. Nachdem h und k gefund sind, kann das Verfahren nötigenfalls wiederholt werde indem man die verbesserten Werte $(x_0 + h)$ bzw. $(y_0 + k)$ die Gleichungen (12) einführt. Indessen dürfte diese Wied holung für praktische Fälle im allgemeinen überflüssig se (vgl. das Zahlenbeispiel am Schluß).

D. Grenzfälle.

Es sei angenommen, die Lage P_I des gesuchten Punktes welche gewissen, vorgeschriebenen Werten der Konstanten entspricht, sei gefunden, und zwar liege P_I innerhalb des g gebenen Ortspolygons; x_I und y_I seien seine Koordinate Es soll jetzt untersucht werden, in welcher Weise P seine La ändert, wenn eine der Konstanten — etwa c_r — ihre Grö ändert, während alle übrigen unverändert bleiben. Ände sich c_r um $d c_r$, so haben $\varphi(x_I, y_I)$ und $\psi(x_I, y_I)$ an d Stelle P_I von Null verschiedene Werte, nämlich:

$$\varphi(x_I,y_I) = d c_r \frac{a_r - x_I}{\sqrt{(a_r-x_I)^2+(b_r-y_I)^2}};$$

$$\psi(x_I,y_I) = d c_r \frac{b_r - y_I}{\sqrt{(a_r-x_I)^2+(b_r-y_I)^2}}.$$

Für den Punkt P, welcher dem Punkt P_I unendlich nahe lie und die Minimallage unter Berücksichtigung der neuen Ko stanten $(c_r + d c_r)$ darstellt, ist nach (11) $\varphi(x,y) = 0$ u $\psi(x,y) = 0$, weshalb

$$(16)\quad \begin{cases} d\varphi = \varphi(x,y) - \varphi(x_I,y_I) = -d c_r \dfrac{a_r - x_I}{\sqrt{(a_r-x_I)^2+(b_r-y_I)^2}} \\ \qquad = \dfrac{\partial\varphi}{\partial x}d x + \dfrac{\partial\varphi}{\partial y}d y; \\ d\psi = \psi(x,y) - \psi(x_I,y_I) = -d c_r \dfrac{b_r - y_I}{\sqrt{(a_r-x_I)^2+(b_r-y_I)^2}} \\ \qquad = \dfrac{\partial\psi}{\partial x}d x + \dfrac{\partial\psi}{\partial y}d y. \end{cases}$$

Das Koordinatensystem sei jetzt mit X', Y' bezeichn und so gewählt, daß P_I Ursprung und der Strahl $\overrightarrow{P_I r}$ positi X'-Richtung wird (Abb. 4a, wo r = 4 gewählt ist). Dann i

[3] Vgl. z. B. C. Runge, Praxis d. Gleichungen, S. 58 oder H. v. Sanden, Prakt. Analysis, S. 156.

$_I' = y_I' = b_r' = o$, und die Gleichungen (16) gehen unter Beachtung von (14) über in

$$-d c_r = p' d x' + q' d y';$$
$$o = q' d x' + t' d y'.$$

Die Striche sollen andeuten, daß die vorstehenden Ausdrücke auf das spezielle Koordinatensystem (X′, Y′) bezogen sind). Sie liefern für den dem Punkte P_I unendlich nahen Punkt P:

$$17) \quad \begin{cases} d x' = -t' \dfrac{d c_r}{p' t' - q'^2}; \\ d y' = q' \dfrac{d c_r}{p' t' - q'^2}; \\ \dfrac{d y'}{d x'} = \operatorname{tg} \alpha = -\dfrac{q'}{t'}. \end{cases}$$

Diese Gleichungen sagen nun folgendes aus: Da mit Rücksicht auf die Beziehungen (14) einerseits, sowie (6) bis (9) andererseits $-t' > o$ und $(p' t' - q'^2) > o$ ist, während q′ offenbar positiv, negativ oder gleich Null werden kann, so ist d x′ jedenfalls immer positiv, wenn $d c_r > o$, d. h. wenn die Konstante c_r wächst, während d y′ positiv, negativ oder gleich Null sein kann, je nach den äußeren Umständen. Der Punkt P bewegt sich also bei wachsendem Werte von c_r im Sinne der + X′-Achse, und zwar im allgemeinen auf einer Kurve, deren Tangente in der Stelle P_I durch den Quotienten $-\frac{q'}{t'}$ gegeben ist (Abb. 4 a). Macht man jetzt den neuen Punkt P zum Koordinatenursprung und den Strahl $\overrightarrow{Pr}$ zur X′-Richtung und wiederholt die obige Überlegung, so ergibt sich, daß P bei weiter wachsendem Werte c_r sich wieder im Sinne der neuen X′-Richtung verschieben muß, und man erkennt daraus, daß P bei einem entsprechenden Grenzwerte $c_r' > c_r$ schließlich mit der Ecke r des Ortspolygons zusammenfallen muß. Der Grenzwert c_r' ergibt sich geometrisch sofort, indem man das Polygon aus den gegebenen Konstanten $c_{r+1}, \ldots, c_{r-1}$ zeichnet (Abb. 4c, ausgezogene Linien) und die Schlußlinie einträgt, welche c_r' nach Größe und Richtung liefert. Zugleich erkennt man weiter, daß die Richtung von c_r' in der Ecke r die Tangente in die Kurve des Punktes P darstellt. Durch die beiden Tangenten in P_I und r ist der ungefähre Verlauf der P-Kurve festgelegt. Will man sie genauer bestimmen, so hat man nur einzelne Zwischenlagen von P zu ermitteln.

Aus dieser Überlegung folgt also, daß P bei wachsendem Werte von c_r aus der Lage P_I allmählich in die Grenzlage P_r ($c_r = c_r'$) übergeht. Da nun — wie oben gezeigt — die der Lage P_r unendlich nahe Lage P innerhalb des Ortspolygones jedenfalls eine Minimallage ist, der Übergang zur Grenze sich aber stetig vollzieht, so darf gefolgert werden, daß auch die Lage P_r eine Minimallage ist, sofern zwischen den Konstanten c das durch Abb. 4c (ausgezogene Linien) zum Ausdruck kommende Größenverhältnis besteht.

Wird c_r noch größer als der hier definierte Grenzwert c_r', dann muß, damit der Ausdruck (1) möglichst klein wird, der Punkt P weiter mit der Ecke r zusammenfallen, da jede andere Lage keine Minimallage sein kann.

Beim Dreieck (Abb. 5) ist der Grenzfall durch die einfache Beziehung gegeben:

$$c_l'^2 = c_k^2 + c_m^2 + 2 c_k c_m \cos \lambda.$$

Wird $c_l > c_l'$, dann muß P in der Ecke l liegen bleiben.

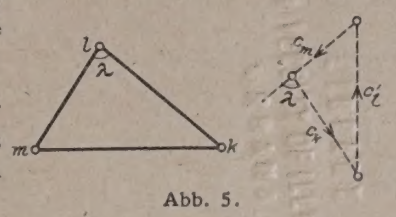


Abb. 5.

E. Zahlenbeispiel.

Gegeben sind 5 Punkte mit den Koordinaten $a_1 = o$; $b_1 = o$; $a_2 = 10$; $b_2 = 1$; $a_3 = 11{,}5$; $b_3 = 4{,}5$; $a_4 = 8$; $b_4 = 8{,}5$; $a_5 = o$; $b_5 = 5$ und den Konstanten $c_1 = 4$; $c_2 = 6$; $c_3 = 5$; $c_4 = 4$; $c_5 = 3$. (Da es hier nur auf das Verhältnis der Konstanten zu einander ankommt, sind diese einfach durch Zahlen ausgedrückt. Als erste rohe Näherungswerte der Koordinaten des gesuchten Punktes P erhält man nach (10):

$$x_1 = \frac{149{,}5}{22} = 6{,}79; \qquad y_1 = \frac{77{,}5}{22} = 3{,}52,$$

welche den Punkt P_1 festlegen (Abb. 4a). Das Konstantenpolygon (Abb. 4b, ausgezogene Linien) liefert die Resultante $R_1 = \overrightarrow{AE_1}$. Die graphische Korrektur wird in der auf S. 559 besprochenen Weise durchgeführt; dem Punkte P_2 entspricht das in Abb. 4b gestrichelte Polygon, dem Punkte P_3 das strichpunktierte, welches nahezu zum Schluß kommt. Für P_3 liefert die Zeichnung die Koordinaten $x_3 = 8{,}88$; $y_3 = 3{,}15$, welche jetzt numerisch korrigiert werden sollen. Zu diesem Zwecke bestimme man zunächst nach (11) bzw. (12) ν und μ. Man erhält $\nu = -0{,}14$; $\mu = 0{,}18$. Hierauf werden p, q und t aus (14) bzw. (6) bis (8) zu $p = -3{,}09$; $q = -0{,}38$; $t = -2{,}49$ berechnet, womit die Gleichungen (15) für x und y die Korrekturwerte $h = -0{,}06$ bzw. $k = 0{,}08$ liefern, so daß an Stelle der oben graphisch ermittelten Werte genauer $x = 8{,}88 - 0{,}06 = 8{,}82$; $y = 3{,}15 + 0{,}08 = 3{,}23$ wird. Der durch diese Koordinaten bestimmte Punkt ist in Abb. 4a eingetragen und mit P_I bezeichnet; man erkennt, daß er unmittelbar bei P_3 liegt. Um zu untersuchen, in welcher Weise P seine Lage ändert, wenn nur die Konstante c_4 vergrößert wird, mache man P_I zum Ursprung des neuen Koordinatensystems X′, Y′. Die Tangente der P-Kurve an der Stelle P_I ist gemäß (17) durch $\operatorname{tg} \alpha = -\frac{q'}{t'}$ bestimmt, und zwar ist wegen $x_I = o$; $y_I = o$:

$$q' = \sum c_i \frac{a_i' b_i'}{l_i^3}; \qquad t' = -\sum c_i \frac{a_i'^2}{l_i^3}.$$

Nach Einführung der neuen Ortskoordinaten (a_i', b_i') ergibt sich $\operatorname{tg} \alpha = 0{,}113$. Der Grenzwert c_4' ist in Abb. 4c (ausgezogene Linien) ermittelt. Seine Richtung bestimmt die Tangente an die P-Kurve im Punkte 4, wodurch der ungefähre Verlauf dieser Kurve festliegt. Einem beliebigen Punkte (P) entspricht die Konstante (c_4), deren Größe zwischen c_4 und c_4' liegt (Abb. 4c, gestrichelte Linien).

DER NEUBAU DER JAHNBRÜCKE IN GEVELSBERG i. W.

Von Dipl.-Ing. Werner Friedrich, z. Zt. Barmen.

Vorgeschichte.

Die Stadt Gevelsberg, am Nordrande des Sauerlandes gegen, wird in einer Länge von etwa 6 km von der Ennepe, einem Wasserlauf II. Ordnung, durchflossen. Im Zentrum der Stadt vermittelte den Durchgangsverkehr von Hagen nach Barmen-Elberfeld bisher nur eine einzige Brücke, die Mittelstraßenbrücke, mit einer Fahrbahnbreite von 5,25 m und einer Gesamtbreite von 9 m (I auf Abb. 1).

Diese Brücke konnte den ständig wachsenden Verkehr nicht mehr mit genügender Sicherheit aufnehmen. Es mußte ein zweiter Übergang über die Ennepe geschaffen werden, um im Falle einer Außerbetriebsetzung oder eines Umbaues jener

Brücke den Verkehr sicherzustellen. Als geeignet erschien eine Stelle einige 100 m flußabwärts. Der Fluß besitzt hier bei Mittelwasser eine Breite von etwa 17 m (II, Abb. 1).

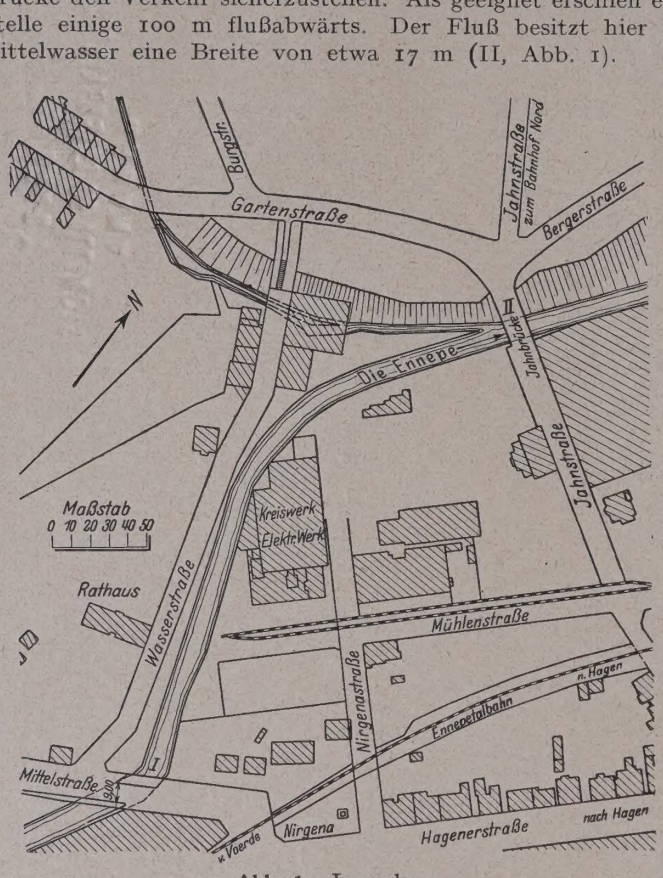


Abb. 1. Lageplan.

Am 19. Januar 1920 wurde die neue Brücke in Auftrag gegeben. Zur Ausführung gelangte eine Bogenbrücke in Stampfbeton mit einer Spannweite von 19,00 m, einer Pfeilhöhe von 3,80 m und einer Gesamtbreite von $10+2\cdot2{,}50 = 15$ m. Die Flügelmauern setzten sich auf die Widerlager auf. Die Brückenfahrbahn erhielt den örtlichen Verhältnissen entsprechend ein Gefälle von 1 : 29, das sich am Südende der Brücke in einer von drei Bogen gebildeten Rampe fortsetzte.

Die Bauausführung fiel in die Zeit der politischen Wirren. Zwar wurde die Jahnbrücke fertiggestellt, sie sollte es aber nicht erleben, daß der Verkehr über ihren Rücken hinwegging. Denn als die Anschüttungsarbeiten im besten Gange waren, zeigten sich Risse, die sich von Tag zu Tag erweiterten und schließlich keinen Zweifel darüber ließen, daß die Brücke zu Bruch gehen würde. Der Bogen trennte sich von den Stirnmauern, die Kämpferfugen klafften auf, das Geländer zerbrach in einzelne Teile (Abb. 2). Die Ursachen des Zusammenbruches sollen hier nicht weiter erörtert werden. Alle Vorschläge, das Bauwerk durch Verstärkungen zu erhalten, kamen zu spät. Um größeres Unheil zu verhüten, mußte die Brücke im April bis Mai 1927 abgetragen werden.

Doch die Notwendigkeit, einen Ersatz für die abgebrochene Brücke zu schaffen, trat immer dringender in die Erscheinung. So wurde bereits Ende 1926 von der Stadtverwaltung der Bau einer neuen Brücke an derselben Stelle beschlossen und die Angelegenheit dem Stadtbauamt übergeben.

Das statische System.

Die Wahl einer Bogenbrücke wurde nicht wieder in Betracht gezogen, da der Untergrund für die Aufnahme des Gewölbeschubes offenbar ungeeignet zu sein schien. Es mußte ein System gefunden werden, das bei geringem Schub die Auflagerkräfte möglichst senkrecht auf die Fundamente übertrug. Eine einfache Plattenbrücke schied aus, da bei der erforderlichen Spannweite die Eiseneinlagen der Unterzüge unwirtschaftlich wurden.

So entschied man sich für einen Zweigelenkrahmen in Eisenbeton, der neben einer architektonisch günstigen Form auch den Vorteil besitzt, daß er dem Hochwasser ein genügend großes Durchflußprofil bietet. Die neuen Fundamente sollten vor die noch vorhandenen Bogenwiderlager der alten Brücke gesetzt, und damit einem Ausweichen nach außen wirksam entgegengetreten werden.

Die heutige Brücke ist somit ein Zweigelenkrahmen von 17,50 m Lichtweite und 18,30 m Spannweite. Der Riegel besitzt, dem Gelände angepaßt, eine Neigung von 1 : 29, woraus sich für den nördlichen Rahmenstiel eine Systemhöhe von

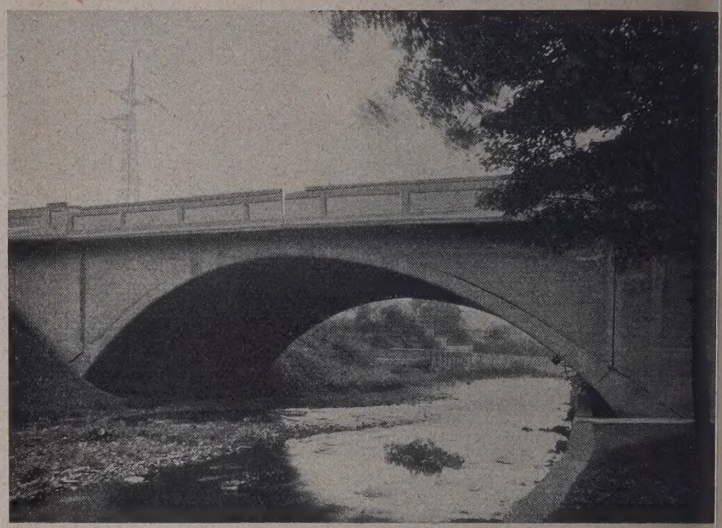


Abb. 2. Zusammenbruch der alten Brücke.

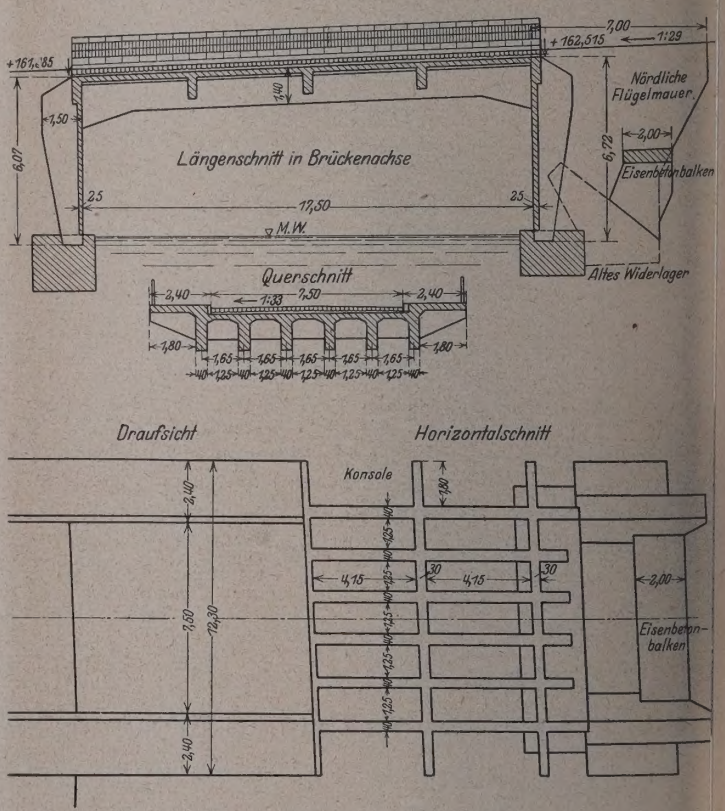


Abb. 3. Übersichtszeichnung.

6,35 m (Gesamthöhe 6,72 m) ergibt und für den südlichen Rahmenstiel eine solche von 5,70 m (6,07 m). Die Brückenbreite beträgt bei 7,50 m Fahrbahnbreite und je 2,40 m Gehwegbreite im ganzen 12,30 m. Die Gehwege sind über di

ußeren, entsprechend höher ausgebildeten Rahmen 1,80 m usgekragt und auf 5 Konsolen gelagert, die in der Verlänge- ung von Versteifungsquerträgern liegen (Abb. 3). Die vier nneren Rahmen sind in ihrer Höhenlage dem Quergefälle der Brücke von 1 : 33 angepaßt.

Die statische Berechnung.

Der statischen Berechnung liegen die Belastungen einer traßenbrücke I. Klasse (D.I.N. 1072) zugrunde. Die Fahrbahn-

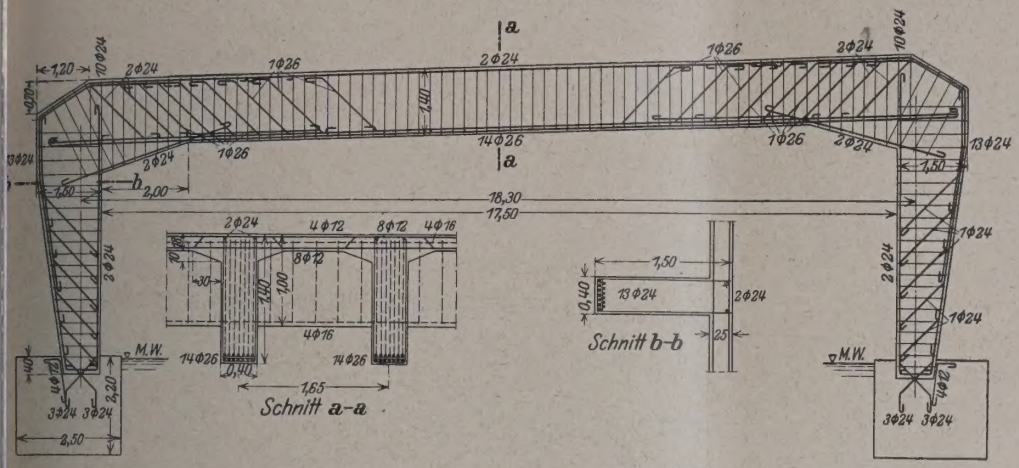


Abb. 4. Bewehrungsplan für einen Mittelrahmen.

latte ist über 6 Stützen fortlaufend gerechnet und über die n 1,65 m Abstand liegenden Rahmen gespannt. Sie ist doppelt rmiert. Die Gehwege sind als Platten über die Konsolen espannt und haben außerdem eine Bewehrung als Kragplatten rhalten.

Die Rahmen sind nach Kleinlogel berechnet. Die Resultate urden durch Aufstellung einer Kontrollrechnung nach dem rinzip der Formänderungsarbeit (Verfahren von Müller- reslau) geprüft. Die Berechnung erfolgte für Eigengewicht, erkehrslast, Erddruck, Temperatur und Schwinden. Die auf ,65 m Belastungsbreite bezogenen Größtwerte seien mit- eteilt:

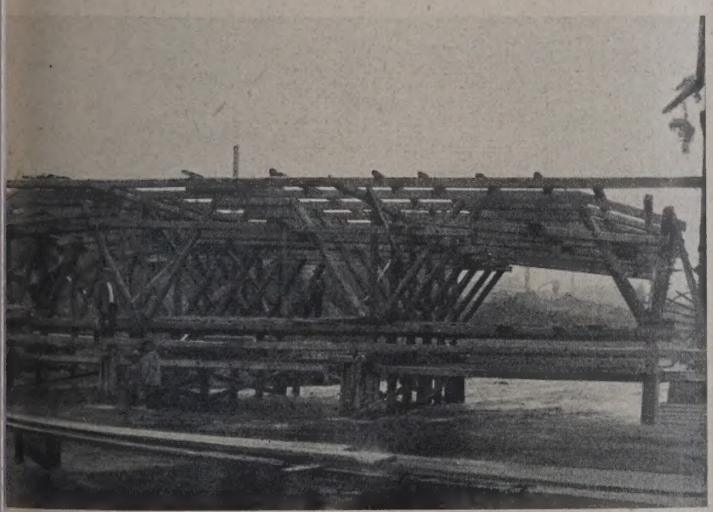


Abb. 5. Das Lehrgerüst.

Auflagerdruck	38,47 t
Horizontalschub	9,82 t
Eckmoment	— 107,39 tm
Feldmoment	+ 117,90 tm
Stielmoment	+ 124,70 tm
σ b/σ e	= $^{39}/_{1000}$ bis $^{46}/_{1000}$.

Hiernach erhielt die Fahrbahnplatte eine Stärke von 18 cm, die Rahmenriegel eine Höhe von 1,40 m und eine Breite von 40 cm. Die Bewehrung geht aus Abb. 4 hervor. Zur Aufnahme der beträchtlichen Eckmomente ist der Riegel mit Vouten versehen. Der Stiel besitzt an der Einspannungsstelle eine Stärke von 1,50 m und verjüngt sich nach unten, dem Momentenabfall entsprechend, auf 80 cm. Als Abschluß für das Erdreich dient eine doppelt armierte 25 cm starke Wand, die an die Innenkante der Rahmenstiele gelegt ist.

Die Fundamente.

Die auf schlechtem Schieferfels gegründeten Fundamente liegen vollständig unter Wasser, so daß die Baugruben durch Fangedämme abgeschlossen werden mußten. Sie wurden nacheinander, zuerst das nördliche, hergestellt, um das Durchflußprofil nicht übermäßig einzuengen. Die Fundamentsohle liegt etwa 2,50 m unter Mittelwasser und besitzt eine Breite von 3,00 m. Der Beton wurde in einem Mischungsverhältnis 1 : 10 (dicht unter den Rahmenstielen 1 : 5) mit Hilfe eiserner Schüttrinnen eingebracht und gestampft. Die Gelenkpunkte wurden durch Eiseneinlagen gesichert.

Das Lehrgerüst.

Das Lehrgerüst bestand aus 8 Bindern zu je 3 nebeneinanderliegenden Sprengewerken (Abb. 5), die an den Enden

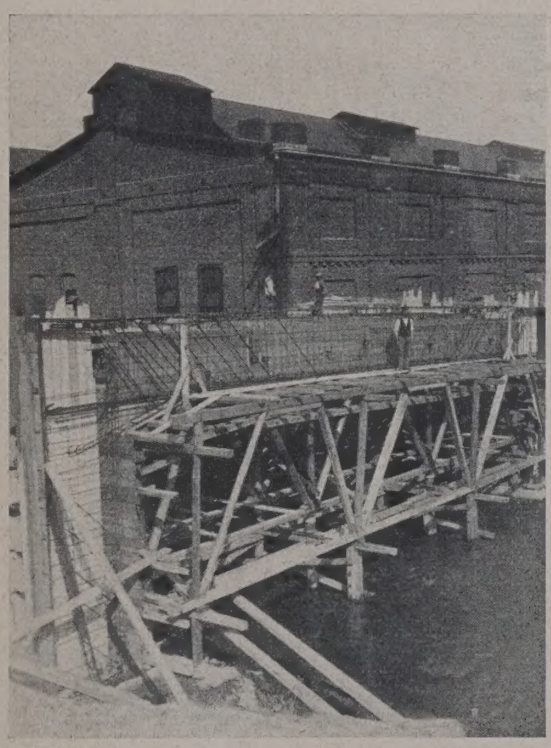


Abb. 6. Bewehrung eines Außenrahmens.

auf den neuen Fundamenten und in der Mitte auf 2 Rammpfahlreihen ruhten. Die Pfähle wurden mit der Handramme gerammt. Zur bequemen Absenkung des Lehrgerüstes wurden Sandtöpfe eingeschaltet und auf genaue Höhe einnivelliert. Die ganze Ausführung wurde möglichst starr gehalten, um Durchbiegungen während der Ausführung auszuschließen.

Die Rahmen, die Fahrbahn und die Gehwege.

Nach Aufstellen der Schalung wurde die Eisenbewehrung der Rahmen eingebracht. Abb. 6 zeigt einen Endrahmen vor Schließen der Schalung. Die Eisen mußten im Riegel und in den Stielen in zwei Lagen verlegt werden. Auf Schubbewehrung durch Schrägeisen und Bügel ist besondere Sorgfalt verwendet worden. Die Gelenke, die in Mittelwasserhöhe liegen, werden von drei sich kreuzenden Eisenpaaren gebildet. Der Rahmen-

Abb. 7. Hintersicht.

stiel, der an dieser Stelle einen Querschnitt von 80×40 cm besitzt, paßt in entsprechende 40 cm tiefe Aussparungen des Fundamentes hinein und ist, um eine möglichst vollkommene Gelenkwirkung zu erzielen, gegen dieses durch eine doppelte Papplage isoliert.

Die Bewehrung der Fahrbahnplatte und der Gehwege bietet nichts Neues. Das Einbringen des Betons (1 : 5 flüssig) in die Rahmenstiele geschah wechselseitig, um den Druck auf die Schalung nicht zu groß werden zu lassen. Sodann wurden die Rahmenriegel ebenfalls in Gußbeton 1 : 5 hergestellt. Durch starkes Klopfen gegen die Schalung und durch Umrühren mit eisernen Stangen wurde der Beton verdichtet. Die Fahrbahnplatte und die Gehwege wurden in Stampfbeton hergestellt.

Die Isolierung der Fahrbahnplatte geschah durch Aufbringen einer Schicht Klebemasse, einer Juteschicht, einer Schicht Lederpappe und einer Betonschutzschicht. Darauf wurde Kleinpflaster in Sand verlegt. Die Gehwege erhielten einen fetten Feinstrich mit Basaltsplitt, davor Betonbordsteine.

Zwischen die einzelnen Rahmenriegel wurden [-Eisen einbetoniert, die zur Überführung von Rohrleitungen dienen, während Kabel unter den Gehwegen mittels Kabelhalter verlegt wurden.

Als Abschluß der Gehwege kam ein eisernes Geländer zur Aufstellung.

Die Flügelmauern.

Die nördlichen Flügelmauern greifen bei 7 m Höhe etw 7 m von Vorderkante Rahmen in die Böschung hinein. Sie sin auf den alten Bogenwiderlagern fundiert. Um ein Nachgebe infolge des nicht unerheblichen Erddruckes (10 t) zu verhindern wurden die beiden Flügelmauern, die eine Stärke von 2,50 m er reichen, im Schwerpunkt der Erddruckfigur durch einen 2 n breiten, doppelt armierten Eisenbetonbalken miteinander ver bunden (Abb. 7). Außerdem ist die Zugseite durch Eiseneinlage geschützt. Die Gehwege sind auch hier als Kragplatten aus gebildet.

Auf der Südseite stellen die Flügelmauern den Anschluß an die Rampe der alten Brücke her. Die Ausbildung ist die

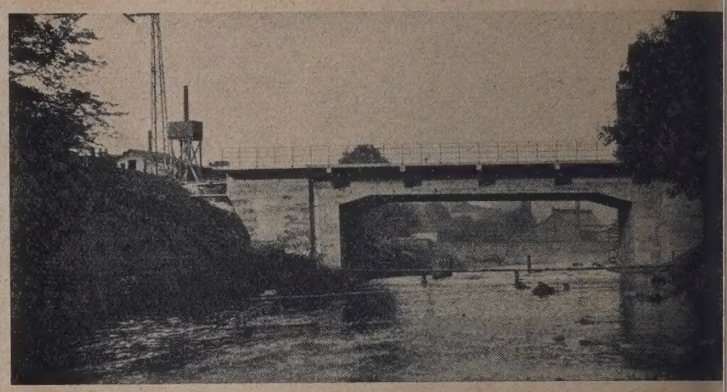


Abb. 8. Ansicht der fertigen Brücke.

selbe wie auf der Nordseite, nur sind hier, da der Eisenbeton balken fehlt, die Eisen an der Innenseite als Anker in das alt Fundament hineingeführt.

Die Flügelmauern sind durch Fugen mit doppelter Papp lage von dem Brückenbauwerk vollständig getrennt, so daß etwaige Bewegungen nicht auf die Brücke übertragen werden können. Tatsächlich zeigten sich bei Einbringen der Hinterfüllung keine Bewegungen.

Der Arbeitsvorgang.

Mit den Ausschachtungsarbeiten wurde am 2. Juni 192 begonnen. Die Fundamente waren am 12. Juli fertiggestellt Das Lehrgerüst mitsamt der Schalung stand am 9. August. An 10. August wurde mit dem Betonieren der Brücke begonnen Am 26. August waren die Betonarbeiten bis auf die Flügel mauern beendet. Am 19. September waren auch die Flügel mauern fertig betoniert.

Am 20. September 1927 wurde das Lehrgerüst abgesenkt Hierbei wurde die Durchbiegung der Brücke unter dem Eigen gewicht in Riegelmitte zu 0,4 mm gemessen.

Das Brückenbauwerk wurde von der Firma Hüser & Co ausgeführt, von der auch die statische Berechnung geliefert wurde. Die Nachprüfung der Berechnung und die örtliche Bauleitung von seiten der Stadt Gevelsberg lagen in den Händen des Verfassers.

ZUR FRAGE DER ZEMENTMENGE IN BETONMISCHUNGEN, DIE NACH RAUMTEILEN ANGEGEBEN WERDEN.

Von Dr.-Ing. Joh. Lührs, Duisburg.

Während heute wohl fast ausnahmslos bei allen bedeutenden Bauten, bei denen die Verarbeitung großer Betonmengen in Frage kommt und bei denen an den Beton ganz bestimmte Anforderungen hinsichtlich seiner Festigkeit, Dichtigkeit, Widerstandsfähigkeit gegen chemische Einflüsse usw. gestellt werden, eine sorgfältige Bestimmung des zweckmäßigsten Mischungsverhältnisses vorausgeht, wird in einer sehr großen Anzahl von Fällen bei Bauten und Bauteilen, wie sie alltäglich vorkommen, eine solche Untersuchung nicht vorgenommen. Man begnügt sich mit der Angabe des Mischungsverhältnisses nach Raumteilen und überläßt innerhalb der durch die amtlichen Bestimmungen gezogenen Grenzen dem Unternehmer die Wahl der Zuschlagsstoffe und des Zementes.

In allen diesen Fällen entstehen naturgemäß gewisse lräume, die sich bei der Kalkulation auswirken; auf das enken, daß das Bestreben nach möglichster Billigkeit ig zu einer Verschlechterung der Qualität führen kann, hier nicht in allen Einzelheiten eingegangen werden. Nur Umstand soll im folgenden erörtert werden, der vielfach t genügend beachtet wird und sogar die Frage zuläßt, ob t unsere Bestimmungen bzw. Gebräuche einer Ergänzung irfen. Das ist die Verschiedenheit, die sich aus dem unterdlichen Raumgewicht der einzelnen Zementsorten ergibt. Bekanntlich wird das Mischungsverhältnis im praktischen stellenbetrieb durchweg nach Raummaß angegeben. Zur echnung von Raumteilen auf Gewichtsteile und umhrt ist das Raumgewicht des Zementes nach losem Ein- zu bestimmen. Vielfach geschieht dies in der Praxis t, sondern man greift auf Tabellen zurück, d. h. man net mit dem diesen Tabellen zugrunde liegenden Durchittsgewicht. Es ist aber zweifellos berechtigt, von dem ächlichen Raumgewicht auszugehen und dann ergeben große Unterschiede. Ist zum Beispiel ein Mischungsältnis 1 Teil Zement zu 8 Teilen Kiessand vorgeschrieben, ürde man der Tabelle des Zementkalenders 1928 Seite 181 lge auf 1200 lt Kiessand 201 kg Zement zu verwenden n. Darnach wäre, da 201 kg Zement gleich $\frac{1200}{8} = 150$ lt sollen, ein Raumgewicht des Zementes von 1,340 anmmen. Nebenbei sei bemerkt, daß aus den Zahlen der führten Tabelle folgt, daß bei den verschiedenen Mischungsältnissen durchweg mit verschiedenen Raumgewichten chnet ist, was unter allen Umständen als nicht folgetig zu bezeichnen ist. Bei den Angaben für 1 : 3 ist 1,41 anmmen, bei 1 : 10 dagegen nur 1,31. Prüft man nun eine ere Anzahl von Zementsorten auf ihr Raumgewicht, so et man, wenn man den Zahlen der amtlichen Prüfungsnisse folgt, zunächst, daß die angegebenen Raumgewichte hweg unter den Voraussetzungen der Tabelle liegen, und weiterhin große Unterschiede vorhanden sind. Lehrreich lie nachfolgende Zusammenstellung, in der unter A—C bete Marken von Portlandzement und D—F bekannte ken von Hochofenzement und Eisenportlandzement aufhrt sind.

ke	Litergewicht	Zugfestigkeit nach 28 Tagen	Druckfestigkeit nach 28 Tagen	Menge in kg für M. 1:5	Menge in kg für M. 1:8	Menge in % der im Zementkalender angegebenen Menge für 1:5	für 1:8
	1,187	42,4	598	278	178	91	88,5
	1,125	43,5	555	263	169	86	84
	1,040	47,7	563	243	156	79	77,5
	1,110	37,2	379	260	167	85	83
	1,030	39,1	484	241	155	79	77
	0,970	39,4	412	227	146	74	72,5

In der Tabelle ist angegeben, welche Zementmenge nach Gewichtsteilen sich für die Mischungsverhältnisse 1 : 5 und 1 : 8 ergibt, wenn als Bedarf an Kiessand gleichmäßig 1120 bzw. 1200 l angenommen werden. Man sieht, daß die Unterschiede recht erheblich sind.

Würde man nun annehmen dürfen, daß die Angabe des Mischungsverhältnisses ein hinreichendes Kennzeichen für die Beschaffenheit des Betons sei, daß also, gute Qualität des Zementes vorausgesetzt, annähernd gleiche Eigenschaften erzielt würden bei Zumessung von gleichen Raumteilen Zement, so müßte der Unternehmer zu einer Bevorzugung der spezifisch leichteren Zementsorten kommen, da er mit geringeren Kosten das Gleiche erreicht. Auf alle Fälle kann auch ein Unternehmer, dem ein bestimmtes Mischungsverhältnis vorgeschrieben ist, von dem Vorteil des spezifisch leichteren Zementes Gebrauch machen, wenn er sich überzeugt hat, daß für den gegebenen Zweck trotz des unter dem Üblichen liegenden Zementverbrauches die nötige Festigkeit erreicht wird. Er ist dann im Vorteil gegenüber dem Konkurrenten, der sich diese Möglichkeit zur Verbilligung nicht nutzbar macht.

Dieser Zustand ist jedoch keineswegs als ideal zu bezeichnen. Ohne daß Versuchsergebnisse für einen Vergleich verschiedener Zemente vorliegen, dürfte als sicher anzunehmen sein, daß mindestens die Festigkeit des Betons in erster Linie vom Gewicht der beigemengten Zementmenge abhängt. Dafür spricht vor allen Dingen die Tatsache, daß die Normenfestigkeit der Zemente nur nach Gewichtsteilen ermittelt wird. Betrachtet man die Festigkeit als die wichtigste Eigenschaft des Zementes bzw. Betons, dann müßten folgerichtig alle Mischungsverhältnisse nach Gewichtsmaß angegeben werden. Die amtlichen Bestimmungen sind in dieser Beziehung klar, es lautet in § 6, Z. 1 ganz deutlich:

„Sand, Kies, Steingrus und -splitt werden nach Raumteilen, Zement nach Gewicht bemessen, alles aber in Raumteilen zugesetzt. Zur Umrechnung von Gewichtsteilen auf Raumteile ist der Zement lose in ein Hektolitergefäß einzufüllen und zu wägen."

Auch die weitere Bestimmung, wonach für Eisenbeton mindestens 300 kg und in besonderen Fällen 270 kg Zement verwendet werden sollen, geht vom Gewicht des Zementes aus. Auch die Herabsetzung auf 270 kg wird nicht ermöglicht durch einen leichteren und daher voluminöseren Zement, sondern nur durch die Qualität der Zuschlagsstoffe.

Irreführend ist also der Sprachgebrauch und die bei zahllosen Ausschreibungsbestimmungen übliche und erkennbare Voraussetzung, daß das Mischungsverhältnis nach Raummaß zur Kennzeichnung der verlangten Eigenschaften genüge. Wenn auch dem Wissenschaftler dieser Hinweis nichts Neues bringt, so ist doch nach den in der Praxis gemachten Beobachtungen dieser Irrtum so weit verbreitet und wird gestützt durch weit verbreitete Angaben, wie z. B. diejenigen des Zementkalenders, daß eine Aufklärung in der einschlägigen Literatur und vor allem den Taschenbüchern dringend notwendig erscheint.

KURZE TECHNISCHE BERICHTE.

chrift zu der Veröffentlichung von Prof. Dr.-Ing. e. h. J. Melan

ogen mit fest angeschlossenem steifen Zugbande"

im „Bauingenieur" 9. Jahrgang, Heft 19.

Herr Prof. Melan behandelt in seinem Aufsatz zuerst das dreistatisch unbestimmte, zweigurtige, rahmenförmig geschlossene m, an dessen Obergurt allein die äußeren Kräfte angreifen, und als oft ausgeführtes Beispiel den Zweigelenkbogen mit Zugband eischwebender Fahrbahntafel an, bei dem die Zuggurtung, wenn der Hauptsache aus vertikalen Stegblechen besteht, und ebenso nschluß, eine nicht mehr zu vernachlässigende Steifigkeit im ltnis zu der des Bogens besitzt. Statisch behandelt er das System der bekannten Methode unter Zuhilfenahme des elastischen Schwerpunktes, wodurch sich drei voneinander unabhängige Elastizitätsgleichungen ergeben.

Im zweiten Abschnitt der Veröffentlichung geht er zur Betrachtung des statisch interessanten, in der Praxis vielleicht noch häufiger ausgeführten Tragwerks über, bei welchem die beiden steifen Gurtungen durch n Hängestangen verbunden sind. Zur Lösung der Aufgabe wird das im ersten Abschnitt untersuchte dreifach statisch unbestimmte System als Grundsystem herangezogen und die n Spannkräfte der Hängestangen als neu hinzutretende Unbekannte X_1 bis X_n gewählt.

In den meisten Fällen wird nun die Zahl der Verbindungsstangen nicht sehr klein sein, in einem vom Unterzeichneten durchgerechneten Fall betrug sie 13. Herr Prof. Melan weist selbst auf die dann auftretenden Schwierigkeiten bei der Berechnung hin, indem er sagt: „Die Aufstellung der Gleichungen (25) und deren Auflösung erfordert

allerdings viel Rechenarbeit". Diese Arbeit besteht im allgemeinen Fall im Errechnen von $\frac{n^2+n}{2}$ Beiwerten der Unbekannten X und der Auflösung von n Gleichungen mit n Unbekannten.

Jedoch gibt ein anderer Ansatz die Möglichkeit, diese Rechenarbeit um ein erhebliches Maß herabzusetzen. Werden nämlich als statisch überzählige Größen der Horizontalschub, sowie die n Momente in einer Gurtung an den Anschlußpunkten der Hängestangen nebst den beiden Eckmomenten am Zusammenschluß der Gurte gewählt, so führt die Aufstellung der Elastizitätsgleichungen bei Berücksichtigung der Dehnungen der Hängestangen zu einer Determinante von folgendem Schema.

	X												
	H	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	$= \delta m H$
1	—	—	—	—										$= \delta m_1$
2	—	—	—	—	—									$= \delta m_2$
3	—	—	—	—	—	—								$= \delta m_3$
4	—		—	—	—	—	—							$= \delta m_4$
5	—			—	—	—	—	—						$= \delta m_5$
6	—				—	—	—	—	—					$= \delta m_6$
7	—					—	—	—	—	—				$= \delta m_7$
8	—						—	—	—	—	—			$= \delta m_8$
9	—							—	—	—	—	—		$= \delta m_9$
10	—								—	—	—	—	—	$= \delta m_{10}$
11	—									—	—	—	—	$= \delta m_{11}$
12	—										—	—	—	$= \delta m_{12}$

Ein Strich (—) bedeutet einen Beiwert, ein leeres Quadrat, daß dieser = o ist.
Schema bei 10 Hängestangen.

Nur in der ersten Zeile und Spalte treten sämtliche Beiwerte der Unbekannten X auf, im übrigen zeigt sich das Schema fünfgliedriger Gleichungen. Trennt man nun diese eine Zeile und Spalte von den andern ab, d. h. nimmt man vorläufig den Horizontalschub von der Betrachtung aus und untersucht nur das (n + 2) fach statisch unbestimmte Gebilde und wählt es als Grundsystem, so bereitet dessen Berechnung sowohl hinsichtlich der Aufstellung, als auch der Auflösung der Elastizitätsgleichungen weit geringere Schwierigkeiten, als diejenige eines nur n fach unbestimmten Systems, jedoch mit n gliedrigen Gleichungen. Die Zahl der zu berechnenden Beiwerte stellt sich auf 3 (n + 1) gegen $\frac{n}{2}$ (n + 1), z. B. bei 10 Hängestangen auf 33 gegen 55, bei 20 Hängestangen auf 63 gegen 210. Außerdem erstreckt sich die Integration bei Berechnung eines Beiwertes nur über 2 Feldlängen. Daß die Auflösung von (n + 2) fünfgliedrigen Gleichungen erheblich bequemer ist, als die von n Gleichungen mit n Unbekannten, braucht kaum hervorgehoben zu werden. Als Restarbeit verbleibt dann noch die Berechnung des Horizontalschubes am (n + 2) fach statisch unbestimmten Hauptsystem, eine Arbeit, die, wenn man mit Hilfe der aufgelösten Elastizitätsgleichungen die Werte X infolge H = — 1 bestimmt hat, nicht schwerer ist, als die Berechnung des Horizontalschubes beim Zweigelenkbogen oder Langerschen Balken.

Zum Schluß möchte ich noch mitteilen, daß ich die Schlußfolgerungen Herrn Prof. Melans bezüglich der angenäherten Berechnung als Zweigelenkbogen bei meinem Beispiel einer Straßenbrücke gut bestätigt gefunden habe. Wesentliche Abweichungen weisen nur die Einflußlinien der Hängestangen auf, jedoch bewegt man sich auch dort auf der sicheren Seite. Dipl.-Ing. Georg Lewenton

Voll- oder Hohlblöcke für Seehafendämme?[1]

Nach einem Aufsatz des Ing. Filippo Bastianelli[2]
von Oberregierungsbaurat Bökemann, Berlin

A. Einfluß der Stoßwirkung.

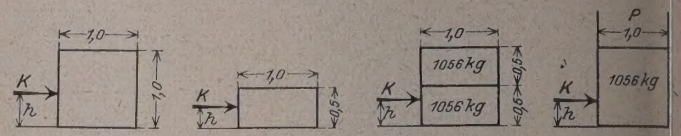
Auf dem letzten internationalen Schiffahrtskongreß in Kairo 1926 ist bei Besprechung der Ausführung von Hafendämmen die Befürchtung ausgesprochen worden, daß die verwendeten Blöcke infolge der Wellenstöße abrutschen könnten. Ing. Filippo Bastianelli hat daher zunächst die Reibung der Quadern aufeinander ermittelt. Zu diesem Zweck wurden Betonblöcke von 1,0 × 1,0 × 0,5 m Größe und einem wicht von 1056 kg auf eine mit derselben Betonmasse abgeglich horizontale Fläche gestellt und dem Angriff horizontaler Kräft verschiedenen Höhen bis zum Eintritt einer Bewegung ausgese Als Auflagefläche wurde einmal die Seite 1,0 × 0,5 (Fall A), d 1,0 × 1,0 (Fall B) gewählt:

Fall A.

Fall A	Angriffshöhe h	Kraft K kg	Reibungszahl
a	0,085	600	0,568
b	0,25	685	0,651
c	0,425	779	0,738
d	0,625	685	Kippen um die rechte Kan

Fall B.

Fall B	Angriffshöhe h	Kraft K	Reibungszahl
a	0,085	752	0,712
b	0,25	865	0,820
c	0,39	895	Kippen um die rechte Kan



Fall A. Fall B. Fall C. Fall D.

Aus dem Vergleich der Reibungszahlen in den Fällen A a und sowie A b und B b folgt, daß mit der Größe der Berührungsfläche die Reibungszahl wächst, und zwar bei Verdoppelung der Berühru fläche von 0,568 auf 0,712 und von 0,651 auf 0,820, also um etwa

Sodann sind die Fälle A und B mit Auflast untersucht:

Fall C.

Auflagefläche 1,0 × 1,0, Auflast von denselben Abmessungen Gewicht wie Unterlagsblock.

Fall C	Angriffshöhe h	Kraft K	Reibungszahl
a	0,005	1760	0,830[1]
b	0,25	1760	0,830[2]
c	0,39	1640	0,774

Fall D.

Auflagefläche 1,0 × 0,5, Angriffshöhe gleichbleibend 0,225, wechse Auflast:

Fall D	Auflast P	Kraft K	Reibungszahl
a	200	760	0,605
b	400	920	0,631
c	600	1200	0,725
d	800	1420	0,765
e	1000	1600	0,778
f	1050	1640	0,778

Aus diesen Versuchen (C c und D e und D f) läßt sich folgern, daß, wenn das Gesamtgewicht der Blöcke eine bestimmte Grenze überschreitet, die Reibungszahl unabhängig wird von der Größe der Berührungsfläche und sich nahezu gleichbleibt. Bei großen Drücken kann also mit einer Reibungszahl von rd. 0,80 gerechnet werden.

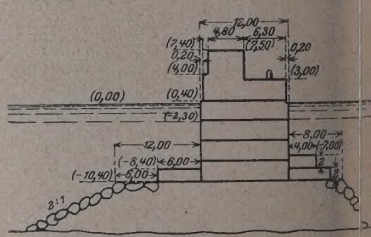


Abb. 1. Querschnitt der Mole v Genua 1:1000.

Es wurde nun die Mole von Genua (Abb. 1) daraufhin untersucht, ob ein Abgleiten der Quadern durch Wellenstoß stattfinden kö Für die erste Fuge unter Wasser auf Ordinate 2,30 beträgt Auflast für 1 lfd. Breite:

$$\{(7{,}45-4{,}00)\ 4{,}80 + (4{,}00-3{,}00)\ 5{,}30 + (3{,}00-0{,}40)\ 11{,}60\} + (0{,}40-0{,}00)\ 12{,}00 \times 2100 + 2{,}30 \times 12{,}00 \times 1100 = 150\,800\ \text{k} = 1$$

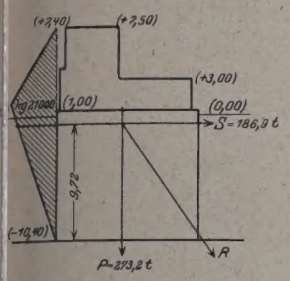
Ein Gleiten würde eingeleitet werden bei einer horizontalen Stoßwir 0,8 × 150 t = rd. 120 t auf den lfd. Meter. Diese Kraft bedeute gleichmäßiger Verteilung auf die angegriffene Fläche von + 7, — 2,30 also 9,7 m Höhe und 1 m Breite rd. 13000 kg/qm. Eine s Stoßkraft ist erfahrungsgemäß selbst an stärker angegriffenen T des Mittelmeeres vollständig ausgeschlossen.

[1] Anmerkung der Schriftleitung: Siehe auch den Aufsatz „Der Hafen von Valencia" in Heft 23, 1928, dieser Zeitschrift.

[2] „Massi ciclopici e massi semicilopici nella costruzione di moli" in den Annali dei Lavori Publicagià Giornale del Genio Civile Anno 1927 Fascicolo VIII°.

[2] Die Versuchsanordnung kann nicht einwandfrei gewesen da z. B. im Fall A d ein Kippen erst bei einer Horizontalkraft 845 kg und im Falle B c von über 1354 kg eintreten kann. Vor ist aber übersehen, daß sich bei der Anwendung die Quader unter W befinden, wo sich geringere Reibungszahlen ergeben müssen. Zu hier wiedergegebenen Ergebnissen könnte daher erst nach fältigeren Versuchen Stellung genommen werden.

Auch die statische Untersuchung zeigt, daß der massive Teil Hafendammes, bevor ein Gleiten der Blöcke aufeinander eintritt, türzen würde. Solange die Verteilung des Wellenstoßes in den chiedenen Tiefen nicht sicherer bekannt ist, wird von Ing. Bastianelli eschlagen, ein Verfahren beizubehalten, das bisher gute Ergebnisse geliefert hat. Es stützt sich auf die bekannten Untersuchungen von Stephenson, Gaillard und Carnaglio.



2. Statische Untersuchung Mole von Genua bei Wellenstoßwirkung.

Die stärkste Wirkung (Abb. 2) wird in Höhe + 1,0 angenommen. Nach dem höchsten und tiefsten Punkt der Mauer nimmt die Kraft linear ab. Die ebenerrechnete Stoßwirkung von rd. 120 t wird auf die Strecke von Ordinate + 7,4 bis — 2,3 dementsprechend verteilt aufgetragen; es ergibt sich auf Ordinate + 1,0 eine größte Kraft rd. 21 t und durch die Ergänzung bis Ordinate — 10,40 eine gesamte Stoßwirkung von 186,9 t, das Gesamtgewicht der Blöcke beträgt 2 t. Die Resultierende dieser Kräfte fällt aus der Sohle heraus; or ein Verschieben einträte, würde diese Mauer also zum Kippen en. Damit ist nachgewiesen, daß die Abmessungen der Seeme in Genua, insbesondere ihre Stärke bzw. die Länge der elnen Blöcke, ausreichend sind.

Untersuchung der einzelnen Abmessungen und der Bemessungen der Blöcke.

Das Verhältnis von Breite zu Höhe der Blöcke ergibt sich aus Ausführungen von Genua und Catania zu rd. 1,3 (Abb. 3 u. 4). Bei Bemessung der Höhe der Blöcke ist zu beachten, daß das Widerstandsmoment des Körpers gegen Biegung im quadratischen Verhältnis der Höhe steigt.

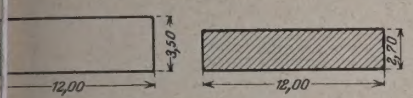


Abb. 3. Vollblock von Genua.

Im Falle des Hafendammes von Genua war eine Höhe von 10,8 (— 10,4 bis + 0,40) zu erreichen, was u. a. mit 3 Blöcken von 3,60 oder 4 Blöcken von 2,70 m Höhe möglich wäre. Das Widerstands-

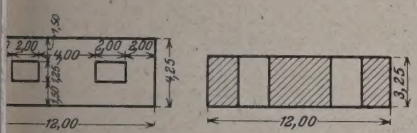


Abb. 4 Hohlblock von Catania.

ment der ersteren wäre also das 1,77fache der letzteren.

Die 3,6 m hohen Blöcke würden normalerweise eine Breite von × 3,6 = rd. 4,70 erhalten müssen, ihr Gewicht würde also (12,0 × × 3,6) 2,1 = 424 t erreichen. Derartige schwere Überblöcke müßten r aus verschiedenen Gesichtspunkten heraus vermieden werden, esondere weil sich bereits beim Übergang von 350 t- zu 400 t- cken sowohl die Kosten der Einrichtungen wie die des Absenkens doppeln. Wenn man an der heutigen Grenze von 350 t für die cke festhält, kommt man zu einer Blockbreite von 3,9 m, die von en bereits für zu schmal gehalten wird. Genügt denn aber nicht Höhe von 2,7 m? Das ungünstigste größte Moment eines Blockes, er nun an beiden Enden auflagern — was auf Grund der Bechtungen in Genua für nicht vorkommend erklärt wird — oder zur fte aufliegen und zur Hälfte frei schweben, oder in der Mitte einwängt sein, ist $\frac{Pl}{8}$. Für die Breite 1,0 eines 12,0 m langen 2,7 m en Blockes ergibt sich also im versenkten Zustand mit dem spez. vicht 1,1 ein Moment von $\frac{(12,0 \times 2,7 \times 1,0)}{8} \times 1100 \times 12,0 =$ 6000 kg/cm = 53,46 tm. Daraus ergibt sich eine Zugspannung 4,4 kg/cm², also geringer als die Bruchspannung.

C. Vollblöcke oder Hohlblöcke?

Die vorstehenden Betrachtungen haben gezeigt, daß die bisher chen Vollblöcke im Gewicht bis zu 350 t bei Seedämmen von 12 m ite vollkommen genügen. Die Hohlblöcke gewähren keinerlei teile. Man setzt sich vielmehr der Gefahr aus, daß die Hohlblöcke n Handhaben bis zum Versetzen an den durch die Aussparungen wachen Stellen wenn auch vielleicht zunächst unsichtbare Risse alten. Der unter Wasser in die Hohlräume eingebrachte Beton stets an seiner Güte und seinem Haften an den Wandflächen ifeln. Auch eine Vergrößerung des Widerstandes gegen Abscheren Blöcke, die durch eine durchgehende Füllung von Hohlblöcken icht werden könnte, kommt nach den Betrachtungen in Teil A it in Betracht, da die Abmessungen der üblichen Vollblöcke genden Schutz gegen Abgleiten bieten, was durch die Erfahrungen Genua bestätigt ist.

Erst da, wo wegen stärkerer Angriffe der See die Hafendämme wesentlich breiter als 12 m angelegt werden müssen, würde die Frage, Vollblöcke oder Hohlblöcke, erwogen werden müssen. Man könnte die größeren und schwereren Blöcke entweder auch als Vollblöcke ausbilden und die dazu erforderlichen neuen Hebevorrichtungen erproben oder sie unter Weiterverwendung der bewährten Einrichtungen durch auszufüllende Hohlblöcke herstellen und dabei die vorgebrachten Bedenken außer acht lassen.

Es möge noch darauf aufmerksam gemacht werden, daß es ein Irrtum wäre anzunehmen, daß die Hohlblöcke sich schneller versetzen lassen als Vollblöcke. Die Schnelligkeit dieser Arbeit ist außer der Entfernung zwischen Werkplatz und Baustelle vor allem begrenzt durch die Vorbereitungen der Auflagerfläche bzw. durch das Einebnen des Untergrundes. Bei Vollblöcken ist die Aufstellung von 6 Blöcken bei einer Entfernung von 2 km vom Werkplatz eine gute Tagesleistung. Bei geringer Entfernung wird man leicht bis zu 9 Blöcken versetzen. Bei 6 Blöcken beträgt der Fortschritt bei gutem Wetter täglich 5,25 m, was mit Hohlblöcken wegen der angegebenen Vorbereitungen nicht überboten werden kann.

D. Bügel oder verlorene Eisen?

Die Gesellschaft für die Hafenarbeiten in Genua wendete bei ihren ersten Blöcken ein System von Bügeln an, was gute Ergebnisse hatte, trotzdem zum Eingreifen der Bügel Aussparungen nötig sind, die nur durch Freilassen von Hohlraum an den Blöcken gewonnen werden können. Als später die Blocklängen 4,0 und 6,0 m erreichten, konnten Bügel nicht mehr verwendet werden, und man ging zu einbetonierten Haken über. Da hierbei die Eisen nicht wieder gewonnen werden können, ist diese Ausführungsart nicht wirtschaftlich. Dies ist aber auch der einzige Vorwurf, der gemacht werden kann. Denn es kann nicht eingewandt werden, daß die Eisen mit der Zeit rosten und dadurch die Zerstörung des Betons einleiten. Eisen, das dauernd unter Seewasser bleibt, erleidet mit der Zeit keinerlei Zerstörung. Es steht vielmehr fest, daß der Kiel der Schiffe, soweit er stets untergetaucht bleibt, und Gegenstände aus Eisen, die 10 Jahre oder selbst Jahrhunderte untergetaucht waren, keine Veränderungen irgendwelcher Art zeigen. Dagegen wird Eisen, das abwechselnd dem Wasser und der Luft ausgesetzt ist, zerstört. Aber in vorliegendem Falle handelt es sich um Eisen, das durch Beton geschützt ist und vollständig von der Berührung mit der Luft abgeschlossen ist. Es kann daher keine Besorgnis gegen die Verwendung von einbetonierten Haken aufkommen.

Wenn man Bügel zur Vermeidung der zum Eingreifen erforderlichen Aussparungen in den Blöcken vermeiden und auf einbetonierte und damit unwirtschaftlicherweise verlorengehende Haken verzichten will, wären also erst noch geeignete Verfahren für das Versetzen der Blöcke zu finden. Dabei wäre aber stets im Auge zu behalten, daß eine ausreichende Sicherheit vorhanden sein muß, weil der Bruch eines Hakens oder irgendeiner anderen Vorrichtung bei den großen zu bewegenden Gewichten unberechenbare Folgen hätte.

Zusammenfassung.

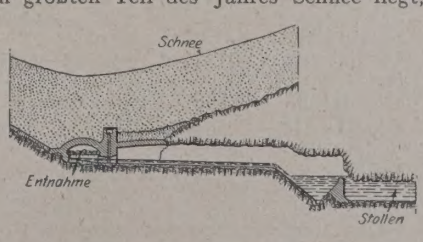
Durch Versuche wurde die Reibungszahl beim Gleiten von Betonblöcken aufeinander festgestellt und dann nachgewiesen, daß die Stoßwirkung der Wellen im Mittelmeer die zum Abgleiten der Quader erforderliche Kraft nicht erreicht. Auch die statische Untersuchung zeigt, daß ein Kippen des aus den Blöcken gebildeten Dammkörpers eher eintreten würde als ein Abgleiten der Blöcke. Es wird ferner nachgewiesen, daß die Höhe der im Hafen von Genua angewendeten Vollblöcke ausreicht, das größte zu erwartende Biegungsmoment aufzunehmen.

Eine Veranlassung, von Vollblöcken zu Hohlblöcken, welche die Anwendung größerer Abmessungen und Gewichte gestatten, überzugehen, wird hiernach für das Mittelmeer nicht als gegeben angesehen, wegen ihrer Mängel könnten die Hohlblöcke nur bei wesentlich größerer Dammbreite in Betracht gezogen werden.

Zum Schluß ist die Frage behandelt, ob Bügel oder verlorene Eisen beim Absenken anzuwenden sind. Falls diese Aufhängungsarten verworfen würden, wären neue Vorschläge zu machen.

Das Bâton-Stromwerk bei Grenoble.

Das Betriebswasser wird mit 37,5 m³/min dem Bâtonbach in 1760 m Seehöhe, wo den größten Teil des Jahres Schnee liegt, durch einen überdeckten Einlauf entnommen, durch eine Absitzkammer (s. Abb.) und dann durch einen 1103 m langen Stollen mit 6 bis 7 m² Querschnitt, der 7800 m³ Wasser aufspeichern kann, nach einer 30 m tiefen Druckkammer geleitet, von wo eine 1565 m lange Druckrohrleitung mit 1050 m Gefälle in 2 m tiefem Felseinschnitt zum Krafthaus führt. Die Druckkammer ist mit elektrischem Wasserstandsmelder im Krafthaus, Absperrschieber, der vom Krafthaus betätigt wird, selbsttätigem Rohrbruchschieber und Luftventilen für



die Rohrleitung ausgestattet. Die obere Hälfte der Druckrohrleitung besteht aus genieteten Stahlröhren von 54 cm Lichtweite, die untere aus geschweißten Stahlröhren von 40 cm Lichtweite; die ganzen Druckröhren wiegen 410 t (je 1016 kg). Die Schieberkammer, Maschinenstube und Transformatorenkammer sind in Fels eingesprengt. Das Maschinenhaus ist mit Eisenbeton abgedeckt. Aus der Schieberkammer gehen nur die Turbinenrohre in den Maschinenraum, so daß bei einem Rohrbruch in der Schieberkammer das Wasser von dort, ohne Schaden anzurichten, abläuft. Die Unterwasserkanäle sind Eisenbetonrohre. Die beiden Maschinensätze erzeugen je 2500 kVA mit 3000 V Spannung, die, auf 26 000 V umgeformt, zur Versorgung der Stadt Grenoble, mit dem Überschuß für die elektrischen Schmelzöfen der Stromwerk-Gesellschaft in Livet verwendet werden. (Nach Engineering 1927, S. 538—540, mit 8 Abbild.) N.

Fahrbare Betonieranlagen für die Auskleidung des Cascade-Tunnels.

Der 12,4 km lange Cascade-Tunnel der Großen Nordbahn in Washington, 4,9 m im Lichten weit und 6,7 m hoch, soll Mitte September 1928 durchgebrochen und einen Monat später fertig mit Beton ausgekleidet sein. Da es bedenklich erschien, nassen Beton über 6km weit in den Tunnel zu fördern, sind an beiden Mundöffnungen große Bauhöfe für die Betonbaustoffe angelegt und in jeder Tunnelhälfte drei fahrbare Betonieranlagen eingerichtet worden, die jede täglich 9 m Auskleidung fertig machen. Jede Anlage besteht aus einem fahrbaren stählernen Torkran (Abb. 1 u. 3) mit 2,2 m lichter Höhe über den beiden

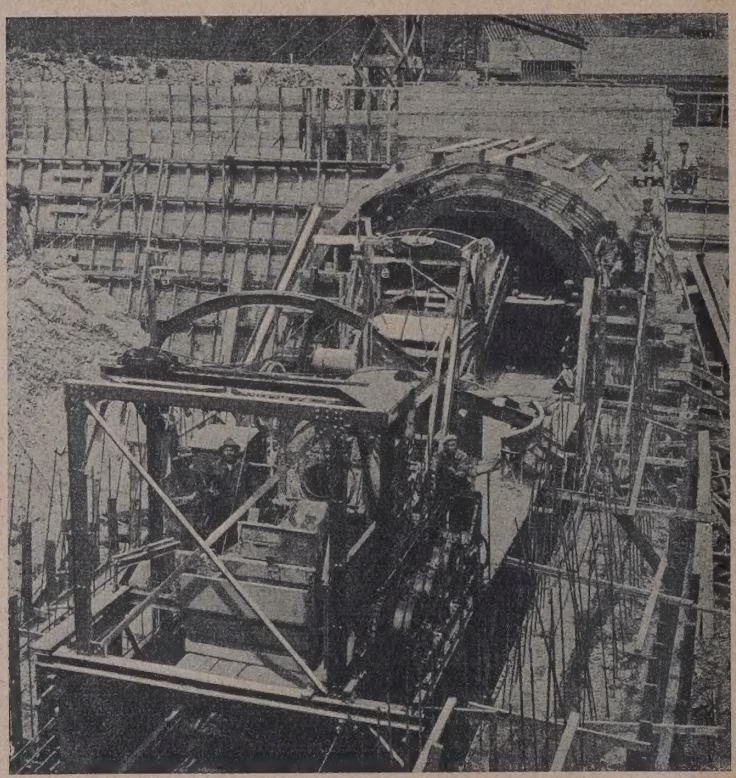


Abb. 1.

Fördergleisen von 90 cm Spurweite, der den Mischer, das Becherwerk, den Fülltrichter, die Gießrinnen und die Betonkanone (Abb. 3 u. 4) trägt. Für jede Mischung von $^3/_8$m³ werden Kies und Sand auf dem Bauhof gemessen, in einen Kasten gefüllt, von denen immer drei mit den dazu nötigen Säcken Zement auf einen flachen Wagen kommen, und in Zügen zu acht Wagen (Abb. 2) durch elektrische Maschinen mit Oberleitung so unter den Mischer gezogen, daß ein querlaufender Druckluftkran (Abb. 1. u. 3) einen Kasten heben, ausstürzen und wieder absetzen kann. Der Beton 1 : 2 : 4 erhält zum besseren Fließen in den Gießrinnen 2 vH. Kieselgurzusatz. Die Tunnelwände, die auch Fernsprech-, Signal- und Kraftleitungen eingebettet erhalten, werden für sich hinter Holzformen gefüllt, die Gewölbe mittels der 1 m³ fassenden Betonkanonen hinter Stahlformen betoniert, die sich auf den Torkranwagen stützen und 11,5 m weit reichen, das ist die Hälfte der Entfernung der Träger für die Fahrdrahtleitung des elektrischen Eisenbahnbetriebes. Nach 24 Stunden wird der Beton ausgeschalt. In jeder der drei Arbeitsschichten, die jede an einer anderen Stelle arbeitet, sind 25 Mann tätig, darunter 7 Zimmerleute für die Schalungsarbeiten. Die Mehrkosten für diese Einrichtung von drei vollständigen Betonieranlagen machen sich bezahlt durch die Ersparnis der Beförderung von einer Arbeit zur anderen, die bis 500 m auseinanderliegen, und der Verm

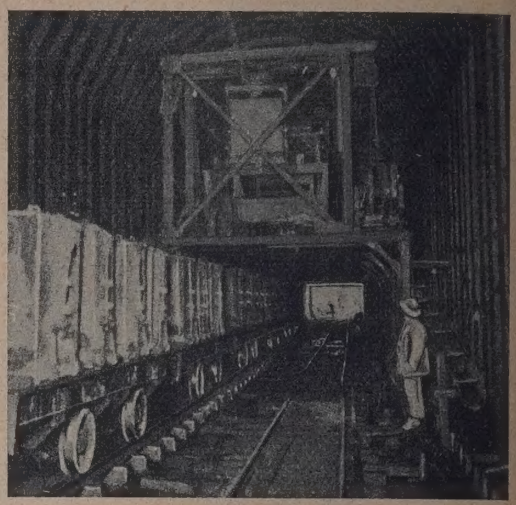


Abb. 2.

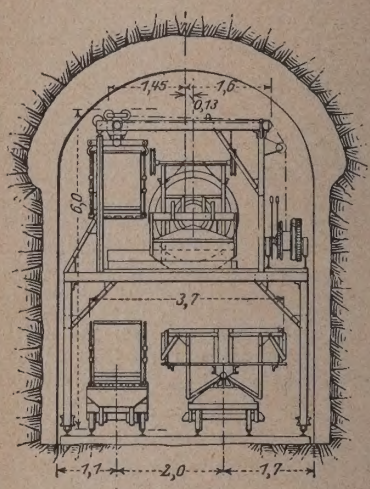


Abb. 3.

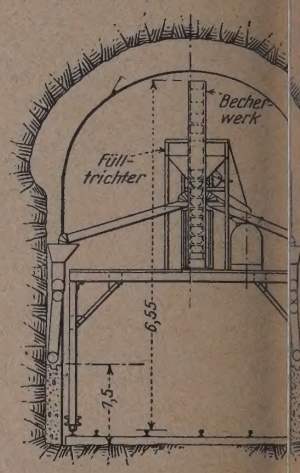


Abb. 4.

von Störungen im Verkehr auf den Fördergleisen. (Nach Engin News-Record vom 9. Febr. 1928, S. 224—227 mit 3 Zeichn. und 3 bild.)

Personalnachrichten.

Anläßlich der Hundertjahrfeier der Technischen Hoch Dresden wurden u. a. ernannt

1. zu Ehrensenatoren: Ministerialdirektor Geheimer R Ing. h. c. Just, Ministerialrat Dr.-Ing. Speck, zugleich Vo der sächsischen Straßen-Baudirektion und 2. promoviert zu doktoren: Ministerialrat Sorger, zugleich Vorstand der säch Wasser-Baudirektion, Rektor magnificus der Techn. Hoch München, Oberbaudirektor Prof. Dantscher, Präsident der R bahn-Direktion Dresden, Kluge.

Rektor und Senat der Technischen Hochschule Hannover auf einstimmigen Antrag der Fakultät für Bauwesen

dem Ministerialdirektor im Reichsverkehrsministerium

Herrn Johannes Gährs in Berlin

in Anerkennung seiner hervorragenden Verdienste um die Entwi der maschinellen Bauverfahren im Wasserbau

die akademische Würde

„Doktor-Ingenieur Ehren halber"

verliehen.

Nach längerem Leiden ist der ordentliche Professor an d teilung für Maschineningenieurwesen und Elektrotechnik und Vo der Materialprüfungsanstalt Stuttgart

Dr.-Ing. e. h. Richard Baumann

in Stuttgart gestorben.

Die technische Fachwelt wird dem verdienten akadem Lehrer und Forscher ein treues Gedenken bewahren.

WIRTSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN.

Deutsche Ausstellung „Gas und Wasser".

Das Ausstellungsamt der Stadt Berlin veranstaltet gemeinsam mit dem deutschen Verein von Gas- und Wasserfachmännern in der Zeit

vom 19. April bis 21. Juli 1929 in Berlin

eine Ausstellung „Gas und Wasser".

Als Zweck ist dieser Ausstellung vorgezeichnet, was das Wasser anbelangt, die Anlagen und den Betrieb der Wasserwerke, ihren technischen und hygienischen Hochstand und ihre fortschreitende Durchbildung dem Verständnis der Allgemeinheit näherzubringen, insbesondere aber einen bisher nicht vorhandenen lückenlosen Überblick über die Leistungen der Industrien und Gewerbe (Tiefbau) zu bieten, die sich dem Wasserwerkbau widmen.

Insbesondere wird die von der Industrie aufgestellte Unterteilung II der Ausstellung alles das zeigen, was für den Wasserwerkbau und -betrieb notwendig ist, anfangend mit der Bohr-, Brunnenbau- und Sprengindustrie, dann insbesondere Hoch- und Tiefbau. Weiterhin Maschinen, Baumaterialien, Hilfsmaschinen und endlich der Filterbau sowie Anlagen zur Enthärtung usw. Diese kurze Aufstellung der besonders für das Baugewerbe in Frage kommenden und dieses interessierenden Ausstellungsgruppen mag als Beweis dafür dienen, welchen Nutzen auch der Baufachmann resp. Bauingenieur aus dem Besuch dieser Ausstellung ziehen kann.

Was das Gas anbelangt, so ist der Zweck der Ausstellung, eine Wertschätzung für alle in Betracht kommenden Verwendungszwecke zu fördern, seine volkswirtschaftliche Bedeutung für die Arbeitsersparnis einerseits und die Ausnutzung der Kohle andererseits zu betonen, das Verständnis der Allgemeinheit für die Leistungen der deutschen Gasindustrie nach allen Richtungen zu wecken und diese Leistungen auch insbesondere dem Ausland eindrucksvoll und werbekräftig vorzuführen.

Beiden Fächern, dem Gas und dem Wasser, gemeinsam sind die sozialen Fragen, die Ausbildung und Literatur für Technik und Rechtsprechung. Es wird deshalb im Rahmen der Ausstellung eine besondere Abteilung gebildet, die im einzelnen die Arbeitsorganisation, die Unfallverhütung und die soziale Fürsorge, das Ausbildungswesen und die Literatur für Technik und Rechtsprechung vorführen wird.

Die Beteiligung an der Ausstellung ist auf Grund der Vormeldung bereits schon jetzt so groß, daß die ganze Halle I der Ausstellungshalle am Kaiserdamm in Berlin mit einer Grundfläche von ca. 16 500 qm bereits durch die Ausstellungsgegenstände für Gaswerkseinrichtungen, Ferngasversorgung usw. in Anspruch genommen ist.

Dem Inhalt des oben kurz dargestellten Programms und dem äußeren Umfang des Ausstellungsunternehmens entspricht der eindrucksvolle Rahmen, der dadurch gebildet worden ist, daß alle in Betracht kommenden Reichs- und Staatsbehörden, Industrie, Gewerbe und Verbraucherverbände mitwirken und dies durch Eintritt ihrer leitenden Persönlichkeiten in die Ausschüsse der Ausstellung bekundeten.

Von seiten des Reichsverbandes Industrieller Bauunternehmungen wird Herr Direktor Jung (Dyckerhoff & Widmann A.-G.-Berlin) in einem Ausschuß der Ausstellung wirksam tätig sein.

Druckstücke, die den ausführlichen Ausstellungsplan nebst allen Einzelheiten enthalten, stehen zur Weitergabe an interessierte Mitglieder zur Verfügung. Soweit solche Druckstücke gewünscht werden, ist es empfehlenswert, sich an die Leitung der Deutschen Ausstellung „Gas und Wasser" 1929 zu wenden.

Skizzenwettbewerb der Deutschen Reichsbahngesellschaft.

Die Deutsche Reichsbahn-Gesellschaft schreibt zur Erlangung von allgemeinen Plänen für die Gestaltung der bei neu zu erbauenden Rheinbrücken bei Ludwigshafen-Mannheim, bei Speyer und bei Maxau hiermit unter Ingenieuren, oder unter Ingenieuren in Verbindung mit Architekten, oder unter Architekten in Verbindung mit Ingenieuren Skizzen-Wettbewerbe aus.

Die Wettbewerber müssen deutsche Reichsangehörige sein und in Deutschland wohnen oder Angehörige des Saargebiets oder des Freistaates Danzig sein und in diesen Gebieten oder in Deutschland wohnen.

Die Bedingungen der Wettbewerbe haben dem Reichswettbewerbsausschuß vorgelegen.

Es werden folgende Preise ausgesetzt:

1. für die Brücke bei Ludwigshafen-Mannheim
   je 1 Preis von 7000, 5000, 3000 und 2000 RM;
2. für die Brücke bei Maxau
   je 1 Preis von 7000, 5000, 3000 und 2000 RM;
3. für die Brücke bei Speyer
   je 1 Preis von 9000, 7000, 5000 und 3000 RM.

Das Preisgericht kann weitere Entwürfe zum Ankauf für je 1000 oder 500 RM empfehlen.

Falls ein preisgekrönter oder angekaufter Entwurf der Ausführung ganz oder teilweise zugrunde gelegt wird, erhält der Verfasser bei Baubeschluß weitere 12 000 RM oder einen Teil dieser Summe. Über die Höhe der Entschädigung entscheidet die Deutsche Reichsbahn-Gesellschaft im Einvernehmen mit dem Reichswettbewerbsausschuß. Das Urheberrecht für die benutzten Entwürfe wird durch die Entschädigung abgegolten.

Für jeden einzelnen Brückenwettbewerb ist je eine Preisrichterliste aufgestellt.

Die Arbeiten sind bis zum 29. September 1928 bei der Hauptverwaltung der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft, Berlin W 8, Voßstraße 35, in Mappen mit der Aufschrift „Wettbewerb für die Rheinbrücken" einzuliefern.

Die Wettbewerbs-Unterlagen können zum Preise von je 15 RM für jede Brücke bei der Kanzlei der Hauptverwaltung der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft, Berlin W 8, Voßstraße 35, angefordert werden.

Der deutsche Zementaußenhandel. Nach der amtlichen Statistik entwickelte sich das Außenhandelsgeschäft der deutschen Zementindustrie nach Menge und Wert seit 1924 folgendermaßen:

	1. Ausfuhr. Mill. t	= Mill. RM
1924	0,40	15,1
1925	0,78	27,2
1926	0,97	32,8
1927	1,18	39,0
	2. Einfuhr.	
1924	0,04	1,0
1925	0,07	2,1
1926	0,06	1,7
1927	0,07	2,7
Der Ausfuhrüberschuß beträgt danach:		
1924	0,36	14,1
1925	0,71	25,1
1926	0,93	31,1
1927	1,11	36,3

Der durchschnittliche Preis für 10 t beträgt nach den angegebenen Zahlen:

	bei der Ausfuhr RM	bei der Einfuhr RM
1924	378	250
1925	349	300
1926	338	284
1927	330	386

Während die Ausfuhrpreise sinkende Tendenz zeigen, sind die durchschnittlichen Preise bei der Einfuhr seit 1924 fast ständig gestiegen.

Die Arbeitsmarktlage nach den Berichten der Landesarbeitsämter. Mitte Juli hat sich die Beschäftigung in den verschiedenen Bezirken nicht einheitlich entwickelt. Teils wird von einer weiter fortschreitenden Entlastung des Arbeitsmarktes berichtet. Bei Bahn- und Straßenbauten konnten Ungelernte in erhöhtem Maß untergebracht werden. Dagegen scheint der Arbeitsmarkt in Westfalen und im Rheinland sowie in Süddeutschland, wenn man von den auch dort gut beschäftigten Außenberufen absieht, wegen weiterer ungünstiger Entwicklung in der Spinnstoffindustrie und z. T. auch in der Metall- und Maschinenindustrie eher zu einer Verschlechterung als zu einer Verbesserung zu neigen.

Im Baugewerbe ist die Beschäftigung nach wie vor bei weitem nicht so lebhaft wie im vorigen Jahre; immerhin hat sich die Lage in der Berichtswoche in fast allen Landesarbeitsamtsbezirken weiter gebessert, der Mangel an Baufacharbeitern hat sich stellenweise verstärkt. Besonders starke Nachfrage bestand nach Maurern. In Sachsen konnten Maurer durch zwischenbezirklichen Ausgleich herangezogen werden. In Ostpreußen und Schlesien blieb der Bedarf teilweise ungedeckt.

Bevorstehender Abschluß der Baufinanzierungs-Enquête. Der Enquête-Ausschuß wird binnen kurzem die Enquête über die Wohnungsbaufinanzierung Deutschlands beenden. Es ist damit zu rechnen, daß der Bericht einschließlich der Protokolle im Herbst im Druck vorliegen wird. Die Baufinanzierungs-Enquête ist von besonderer

Wichtigkeit, weil zum ersten Male eine umfassende Übersicht über alle Stellen gegeben wird, die innerhalb der deutschen Wirtschaft an der Wohnungsbaufinanzierung mitarbeiten. Die Untersuchung bezog sich auf die Finanzierung des Baues der üblichen städtischen Wohnhäuser, ferner der Siedlungen von vorwiegend industriell tätiger Bevölkerung in ländlichen Bezirken. Der Bau von rein bäuerlichen Wohnhäusern, ferner von Landarbeitersiedlungen wird in einer besonderen Untersuchung des II. Unterausschusses des Enquête-Ausschusses behandelt. Die Erstellung von Wohnraum, für den öffentliche Mittel nicht herangezogen werden können, ist möglichst unberücksichtigt geblieben.

Die Finanzierung der Industriebautätigkeit ist mit Rücksicht auf ihre völlig anderen Bedingungen im Rahmen dieser Untersuchung nicht behandelt worden. Sie muß jeweils bei der Entwicklung der betreffenden Industriezweige Berücksichtigung finden.

Es ist zu erwarten, daß die Enquête erschöpfenden Aufschluß über die einzelnen Faktoren bei der Finanzierung des Wohnungsbaues geben wird.

Rechtsprechung.

Haftung der Gemeinde für formwidrige Wechselzeichnung des Bürgermeisters. (Entscheidung des Reichsgerichts, VI. Civilsenat, vom 26. März 1928 — VI 450/27.) Der Vorschußverein L. in M. war Inhaber eines von der Firma S. in R. ausgestellten, auf die Gemeinde H. gezogenen Wechsels. Der Wechsel war von dem Bürgermeister N. der Gemeinde H. unter Beidrückung des Gemeindesiegels mit folgendem Akzept versehen worden: „Für die Gemeinde der Bürgermeister". Nach der Gemeindeordnung müssen Urkunden über Rechtsgeschäfte, welche die Gemeinde gegen Dritte verbinden sollen, unter Anführung des betreffenden Gemeindebeschlusses und der etwa erforderlichen Genehmigung der zuständigen Aufsichtsbehörde von dem Bürgermeister und dem Schöffen unterschrieben sein. Diese Formvorschrift war dem N. als Bürgermeister bekannt. Trotzdem ein Gemeindebeschluß überhaupt nicht vorlag, hat N. den Wechsel unter Außerachtlassung der Vorschriften akzeptiert. Der Vorschußverein L. hat sowohl den Bürgermeister N. als auch die Gemeinde H. als Gesamtschuldner auf Zahlung des Wechsels in Anspruch genommen. Die Gemeinde H. hat ihre Haftung unter Hinweis auf die verletzte Formvorschrift abgelehnt, durch die sie gerade vor den Folgen etwaiger Überschreitung der gesetzlichen Befugnisse ihrer Organe geschützt werden soll.

Das Reichsgericht hält Bürgermeister und Gemeinde für gesamtverbindlich haftbar. Gemäß §§ 89; 31 B.G.B. sind der Fiskus, sowie alle sonstigen Körperschaften des öffentlichen Rechts — also auch die Gemeinde H. — für den Schaden verantwortlich, den der Vorstand, ein Mitglied des Vorstands oder ein anderer verfassungsmäßig berufener Vertreter durch eine in Ausführung der ihm zustehenden Verrichtungen begangene, zum Schadensersatz verpflichtende Handlung einem Dritten zufügt. Durch seine Handlungsweise hat N. in einer gegen die guten Sitten verstoßenden Weise dem Vorschußverein L. Schaden zugefügt. Für diesen Schaden haftet neben dem Bürgermeister N. die Gemeinde H., da N. ein Vorstandsmitglied der Gemeinde H. war und bei Vornahme der Wechselunterschrift in Ausführung der ihm zustehenden Verrichtungen gehandelt hat. Wenn auch trotz der Formvorschrift der Gemeindeordnung auf diese Weise die Gemeinde für die Vollmachtsüberschreitung des Bürgermeisters einstehen muß, so läßt sich im Hinblick auf §§ 89; 31 B.G.B. eine Sonderstellung der Gemeinde durch einen Ausschluß der Schadensersatzpflicht keineswegs rechtfertigen.

Verpflichtungen des Führers eines aus dem Fabrikhof auf die Straße fahrenden Lastkraftwagens. Aufsichts- und Leitungspflicht des Geschäftsherrn. (Entscheidung des Reichsgerichts, VI. Civilsenat, vom 8. März 1928 — VI 245/27.) Der Führer eines den Fabrikhof verlassenden Lastkraftwagens darf nicht ohne weiteres auf die Straße fahren. Er muß vielmehr vor der Ausfahrt durch eigene Ausschau oder durch einen anderen feststellen, ob er nicht durch sein plötzliches Herausfahren aus dem Grundstück Vorüberkommende schädigen kann. Hat der Pförtner, der das Freifahrtzeichen zu geben hat, die Aufgabe, darauf zu achten, daß die ausfahrenden Kraftfahrzeuge ohne Gefahr auf die Straße gelangen, so darf sich der Kraftwagenführer auf das Freifahrtszeichen verlassen. Im vorliegenden Fall war der Pförtner nach Abgabe des Freifahrtzeichens an dem mangelhaften Tor beschäftigt. Der Führer des Lastkraftwagens mußte daher in diesem Augenblick den Lastkraftwagen zum Stehen bringen und sich selbst oder durch seinen Fahrbegleiter davon überzeugen, daß die Straße für die Ausfahrt noch frei war. Das Hupen und das langsame Fahren allein genügen nicht zu seiner Entlastung.

Für einen Schaden, den der Führer des Lastkraftwagens in Ausführung der ihm obliegenden Verrichtung, den Lastkraftwagen vom Fabrikhof auf die Straße zu bringen, einem Dritten widerrechtlich zufügt, haftet der Geschäftsherr, der ihn zu dieser Verrichtung bestellt hat. (§ 831 B.G.B.) Das Gesetz vermutet hier ohne weiteres, daß der Geschäftsherr bei der Auswahl der bestellten Person, und, falls ihm die Leitung der Verrichtung selbst obliegt, bei dieser Leitung nicht die im Verkehr erforderliche Sorgfalt beobachtet hat. Um sich von der Haftung zu befreien, muß der Geschäftsherr beweisen, daß beides nicht zutrifft. Liegt zwischen Einstellung der betreffenden Person und dem schädigenden Ereignis eine erhebliche Zeitspanne, so ist außerdem der Nachweis einer fortdauernden wachsamen Aufsicht über den Angestellten während der Dienstzeit erforderlich. Abgesehen von diesem Sonderfall hat der Geschäftsführer eine nach allgemeinen Rechtsgrundsätzen zu beurteilende Aufsichtspflicht über seine Angestellten und deren Dienstverrichtungen, deren Vern lässigung der Verletzte zu beweisen hat. Im vorliegenden Fall h sich der Geschäftsherr auf gelegentliche Erkundigungen beim L meister des Kraftwagenführers und die Verwertung vereinzelter Ä rungen von noch jugendlichen Fahrbegleitern beschränkt, eine r mäßige Kontrolle des früher als Fuhrmann tätig gewesenen K wagenführers jedoch unterlassen. Nach Ansicht des Reichsgerichts der Geschäftsherr auf diese Weise seiner allgemeinen Aufsichtspf nicht genügt und ist daher für etwaige Unfälle haftbar.

Bauhypothekendarlehn, die von preußischen Gemeinden i Mitgliedern während der Inflationszeit gegeben worden sind, sind au werten. (Entscheidung des Oberlandesgerichts Köln, 4. Civilse vom 22. Juni 1928 — 4 U 358/27.) Das Oberlandesgericht ver der Auffassung des Berufungsgerichts, daß derartige Bauhypothe darlehn der preußischen Gemeinde als öffentliche Beihilfen anzus und daher gemäß §§ 26, 29 der III. Reichssteuernotverordnung 14. Februar 1924; §§ 1, 6 der Preuß. Steuernotverordnung vom 1. 1924; §§ 1, 7, Abs. 3, der Preuß. Hauszinssteuerverordnung 2. Juli 1926 durch die preußische Hauszinssteuer abgegolten nicht beizutreten. In der vom preußischen Finanzministerium preußischen Minister für Volkswohlfahrt am 12. Juli 1924 erlass 3. Durchführungsverordnung zur Preußischen Steuernotverord sind als „Beihilfen aus öffentlichen Mitteln" lediglich solche Reichs- und Staatsmitteln bezeichnet. In dem Anschreiben Wohlfahrtsministers vom 14. Juli 1924 an die nachgeordneten St heißt es ausdrücklich: „Mit Einführung der Hauszinssteuer für mit Beihilfen aus öffentlichen Mitteln errichteten Neubauten sin waige Ansprüche, die sich in bezug auf Rückzahlung und Aufwer der auf Grund der Vorschriften des § 2 der Verordnung vom 12. Juli von Reich und Staat gewährten Beihilfen ergeben könnten abgegolten anzusehen". Des weiteren ergibt sich der Standpunk Wohlfahrtsministers zu der streitigen Frage aus nachfolgender S seiner, im Einvernehmen mit dem Finanzminister erlassenen fügung vom 22. Januar 1925: „Die Hypotheken werden regeln in Höhe der gemeindlichen Beihilfen bestehen bleiben. Aufwertu ansprüche der Gemeinden bezüglich der von ihnen gewährten hilfen werden als privatrechtliche Ansprüche Dritter weder durch Hauszinssteuer noch durch den Verzicht auf seine Ansprüche berü Es kann daher, selbst gegenüber Unklarheiten in andern Bestimmu der Ministerialverordnung vom 12. Juli 1924, nicht zweifelhaft daß die Abgeltung der Gemeindebeihilfen durch die eingeführte H zinssteuer nicht gewollt war, daß vielmehr diese als private Bau lehn zu gelten haben und zu werten sind.

Es muß sich aber um Gelder handeln, die aus Gemeindemi selbst hingegeben sind, nicht um von der Gemeinde lediglich übermit Staatsgelder, z. B. um staatliche, für den betreffenden Bauherrn sonders bewilligte Darlehn, die nur grundbuchlich auf die Gem als Verfahrensträgerin eingetragen sind.

Da der Ertrag der Hauszinssteuer in den verschiedenen Gemei nicht im festen Verhältnis zur Höhe der gewährten Baudarlehn s die von den einzelnen Gemeinden gewährten Baudarlehn nach Gesamtsumme wieder in Goldmark sehr verschieden gewesen hätte eine summarische Abgeltung durch die Hauszinssteuer bei Gemeinden erhebliche Kapitaleinbußen zur Folge gehabt. Zur Ve dung unerträglicher Härte konnte sich somit das Unterbleiben sonst naheliegenden Abgeltung rechtfertigen.

Hemmung der Verjährung aufwertbarer Bauforderungen i der geringen Aussichten einer gerichtlichen Geltendmachung. scheidung des Reichsgerichts, VII. Civilsenat, vom 8. Mai 19 VII 666/27.) Die Firma B. übernahm im März 1923 für L. die führung eines Baus gegen einen festen, in bestimmten Raten zahl Preis von 170 Millionen Papiermark unter Ausschluß aller Nachf rungen. Im September 1923 wurden Nachzahlungen von 80 Mill Papiermark und 200 engl. Pfund vereinbart, wogegen der Ba 10. November 1923 fertig sein sollte. Der am 10. Januar 1927 stellten Klage der Firma B. auf Zahlung eines Aufwertungsbet von 30 000 M setzt L. den Einwand entgegen, der Anspruch sei ver

Nach Ansicht des Reichsgerichts ist der Anspruch der Firm auf Zahlung des Aufwertungsbetrages nicht verjährt. Zwar gilt fü Aufwertungsanspruch die gleiche Verjährungsfrist, wie für den H anspruch, also hier zwei Jahre gemäß § 196, Ziff. 1, B.G.B. De spruch auf nachträgliche Aufwertung bereits gezahlter Forder war, trotz des Urteils des Reichsgerichts, V. Civilsenat, vom 28 vember 1923, (Reichsger., Civils. 107, 78) selbst zu Ende des J 1924 in der Rechtsprechung noch nicht derart durchgedrungen die Hemmung der Verjährung, die sich aus den geringen Aussi einer gerichtlichen Geltendmachung ergab, als schon damals be angesehen werden könnte. Eine endgültige Festlegung des Grund von der nachträglichen Aufwertung bezahlter Forderungen k angesichts der vielfachen Anfechtungen in der Öffentlichkeit erst angenommen werden, nachdem das Reichsgericht ihn im Urtei 3. Dezember 1924 (Reichsger., Civils., 109, 111) erneut bekr und mittlerweile noch weitere Urteile die Aufwertung als gerechtf erklärt hatten. Die beteiligten Kreise erhielten jedoch von der Entwickelung der Rechtsprechung nicht sofort Kenntnis. Für s die Behinderung in der Verfolgung von Aufwertungsansprüche die dadurch bedingte Hemmung der Verjährung nicht vor Frühjah ihr Ende erreicht. Die Klage der Firma B. ist daher noch vor A der zweijährigen Verjährung zugestellt.

PATENTBERICHT.

Wegen der Vorbemerkung (Erläuterung der nachstehenden Angaben) s. Heft 1 vom 6. Januar 1928, S. 18.

A. Bekanntgemachte Anmeldungen.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 21 vom 24. Mai 1928.

19 b, Gr. 5. M 96 046. Fritz Smirat, Unterrollberg 2/3 u. Julius Majora, Wrangelstr. 10, Königsberg i. Pr. Fahrbarer Sandstreuer. 4. IX. 26.

20 a, Gr. 12. G 67 640. Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel m. b. H., Saarbrücken, u. Dr.-Ing. G. Benoit, Baden-Baden, Christofstr. 12. Seilschwebebahn, insbes. zur Personenbeförderung. 2. VII. 26.

20 i, Gr. 3. G 70 707. General Railway Signal Company, Rochester, New York, V. St. A.; Vertr.: Dipl.-Ing. H. Hillecke, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Brennpunkteinstellvorrichtung für Lichtsignale. 8. VII. 27. V. St. Amerika 25. VIII. 26.

20 i, Gr. 3. W 77 121. The Westinghouse Brake and Saxby Signal Co. Ltd., London; Vertr.: Dr. A. Levy u. Dr. F. Heinemann, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. Lichtsignal. 15. IX. 27. Großbritannien 10. V. 27.

20 i, Gr. 8. G 72 486. H. Grengel Weichenbau G. m. b. H., Berlin-Wittenau, Hermsdorfer Straße. Straßenbahnweiche. 10. II. 28.

35 b, Gr. 1. P 52 523. J. Pohlig Akt.-Ges., Köln-Zollstock, u. Rudolf Krasemann, Köln-Sülz, Berrenrather Str. 266. Kabelkran. 19. III. 26.

35 b, Gr. 6. M 90 945. Demag Akt.-Ges., Duisburg. Windwerk, insbes. für Zweiseilgreifer. 13. VIII. 25.

35 b, Gr. 6. V 22 078. Vereinigungsgesellschaft Rheinischer Braunkohlenbergwerke m. b. H., Köln a. Rh. Selbstgreifer mit elastisch gelagerten Zinken. 28. I. 27.

37 b, Gr. 2. S 69 068. Jacob Samuel, Bonn a. Rh., Lennéstr. 23. Verfahren zur Herstellung von Bauplatten aus mehreren durch Zwischenlagen miteinander verklebten Einzelschichten; Zus. z. Pat. 415 464. 10. II. 25.

68 d, Gr. 18. R 69 462. Heinrich Roth, Holzhausen, Kr. Hofgeismar. Schiebetor für Einfriedigungen. 25. XI. 26.

80 b, Gr. 3. B 119 370. Wicking'sche Portland-Cement- und Wasserkalkwerke Akt.-Ges., Münster i. W. Hochwertige hydraulische Bindemittel und Verfahren zu ihrer Herstellung. 20. IV. 25.

80 b, Gr. 5. K 98 919. Klöckner-Werke A.-G., Abt. Mannstaedtwerke, u. Emil Best, Troisdorf. Vorrichtung zum Granulieren feuerflüssiger Hochofenschlacke. 22. IV. 26.

80 b, Gr. 5. K 106 144. Willy Kinberg, Prag; Vertr.: Hugo Doederlein, Berlin W 30, Nollendorfstr. 10. Verfahren zur Herstellung poröser Schlacken; Zus. z. Anm. K 102 614. 30. IX. 27.

80 b, Gr. 8. N 27 146. Dr. Wilhelm North, Hannover, Hinüberstraße 4A. Verfahren zur Herstellung hochfeuerfester Überzüge bzw. Auflagen auf feuerfestem Mauerwerk. 2. IV. 27.

80 b, Gr. 16. F 54 777. Louis Fitte, Biarritz, Frankr.; Vertr.: Dipl.-Ing. P. Thannhäuser, Pat.-Anw., Berlin NW 21. Verfahren zur Herstellung eines künstlichen Pflastersteins. 29. IX. 23. Frankreich 6. XI. 22.

81 e, Gr. 121. P 53 936. Hermann Penzler, Gustav Braun u. Karl Penzler, Gotha. Eisenbahngüter-Verladerampe. 2. XI. 26.

81 e, Gr. 127. M 98 660. Mitteldeutsche Stahlwerke Akt.-Ges., Berlin W 8, Wilhelmstr. 71. Abraumförderbrücke. 5. III. 27.

84 a, Gr. 3. M 98 600. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.-G., Nürnberg, Katzwanger Str. 100. Regelvorrichtung für Schützenwehre. 2. III. 27.

84 a, Gr. 4. G 63 677. Dr. Eugen Geiger, Karlsruhe i. B., Beiertheimer Allee 70. Elektrisch angetriebene Aufzugsvorrichtung für Absperrschieber. 7. III. 25.

85 c, Gr. 3. F 61 133. Francke-Werke A.-G., Bremen, Am Seefelde 20. Vorrichtung zur Abwasserreinigung mit belebtem Schlamm. 31. III. 26.

Kl. 85 c, Gr. 3. I 26 545. Dr. Karl Imhoff, Essen, Zweigertstr. 57 Von unten belüfteter, ständig durchflossener Füllkörper für Abwasser jeder Art. 13. VIII. 25.

Kl. 85 c, Gr. 3. S 73 738. Dr. Friedrich Sierp, Essen, Morsehofstr. 58, u. Ferdinand Fränsemeyer, Essen-Borbeck, Hopfenstr. 49. Belüftungsraum für belebten Schlamm mit Absetzraum. 17. III. 26.

Kl. 85 c, Gr. 6. M 84 733. Dipl.-Ing. Richard Mensing, Neustadt a. d. Hardt. Siebgehäuse in der Form eines Siebbandes; Zus. z. Pat. 330 635. 28. IV. 24.

Kl. 85 d, Gr. 2. M 88 761. Karl Radlik, Schwedt a. d. Oder, Bahnhofstr. 12. Schaltvorrichtung für Pumpen von Druckwasserwerken mittels eines an ein Ventilrohr angeschlossenen hydraulischen Druckreglers. 10. III. 25.

B. Erteilte Patente.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 21 vom 24. Mai 1928.

Kl. 19 c, Gr. 2. 461 247. John Graham Thomson, Edinburgh. Schottland; Vertr.: B. Kugelmann, Pat.-Anw., Berlin SW 11 Straßenpflaster aus Formsteinen. 1. IV. 26. T 31 638. Großbritannien 8. IV. 25.

Kl. 20 i, Gr. 30. 461 319. Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Blocksicherungseinrichtung. 17. X. 26. S 76 574.

Kl. 35 b, Gr. 3. 461 298. Rudolf Wilts, Stephanitorssteinweg 1, und Bernhard Witt, Pelzerstr. 36, Bremen. Wippkran. 8. V. 26 W 72 492.

Kl. 80 a, Gr. 8. 461 221. Willy Stein, Wiesbaden, Kleiststr. 21. Mischmaschine für den Straßenbau o. dgl. mit Betonverteiler. 17. X. 26. St 41 672.

Kl. 80 a, Gr. 46. 461 223. Conrad Großmann, Berlin-Tempelhof, Kaiserkorso 117. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Formsteinen durch Einspritzen des Formguts in eine sich drehende Form. 12. XII. 26. G 68 937.

Kl. 80 a, Gr. 48. 461 225. Walter Tews, Berlin N 58, Ahlbecker Straße 14. Formvorrichtung zur Herstellung von Bauelementen. 6. XI. 26. T 32 584.

Kl. 80 a, Gr. 51. 461 226. Dipl.-Ing. Hans Bayer, München, Hiltensberger Str. 42. Verfahren zur Herstellung von Teilstücken für zusammensetzbare Eisenbetonmasten. 4. V. 24. B 113938.

Kl. 80 a, Gr. 56. 461 179. Hans Nolze, Darmstadt, Ruthstr. 13. Form mit Deckeln und eingelegten Dichtungsblechen aus Metall zur Herstellung von dichten Betonhohlkörpern nach dem Schleuderverfahren. 4. X. 25. N 25 069.

Kl. 80 b, Gr. 4. 461 161. Dr.-Ing. Alfred Krieger, Freital b. Dresden. Herstellung von Steinholz. 30. IX. 24. K 91 131.

Kl. 80 b, Gr. 25. 461 353. Dr. T. Weickel, Weinsheimer Zollhaus b. Worms a. Rh. Verfahren zur Herstellung plastischer Massen und zur Erzeugung nichthydraulischer Mörtelmischungen. 29. VI. 26. W 72 975.

Kl. 81 e, Gr. 120. 461 228. Hirzel Denis de Mussenden Carey of Lynwood, Beckenham, Engl.; Vertr.: P. Dominik, Pat.-Anw., Offenbach a. M. Vorrichtung zum Auf- und Abladen von Gütern bei Eisenbahnwagen. 24. VIII. 26. C 38 643. Großbritannien 11. XII. 25.

Kl. 82 a, Gr. 9. 461 230. Fritz Türk, Berlin-Charlottenburg 4, Sybelstr. 68. Zum Austrocknen feuchter Räume dienender Ventilationsofen. 4. I. 25. T 29 787.

Kl. 85 d, Gr. 1. 461 162. Karl Radlik, Schwedt a. d. O. Rohrbrunnenfilter, bestehend aus kegeligen, mit Abstandhaltern ineinandergestellten Ringen, deren oberer in eine Schneide auslaufender Rand einem mit auf der inneren Mantelfläche des darüber liegenden Ringes befindlichen Wulst unter Bildung eines ringförmigen Schlitzes gegenübersteht. 17. VII. 25. R 64 869.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

schiebebewegung in Flüssen und an Stauwerken. Von A. Schoklitsch. 124 Abb. i. Text. 108 S. 8°. Verlag von Julius Springer, Wien 1926.

Der Verfasser gibt zunächst eine Darstellung der Geschiebe-regung in Flüssen, wobei er neues Betrachtungsmaterial mit-t, das über dasjenige seiner früheren bekannten Abhandlung hinaus-rt. In der Frage der Bestimmung der Geschiebefracht hat aber auch keinen Fortschritt zu verzeichnen.

In der Hauptsache gilt die Abhandlung der Darstellung von Laboratoriumsversuchen über die Beziehungen zwischen Stauwerk und Geschiebe, denen auch der Großteil der zahlreichen Abbildungen gewidmet ist. Mit peinlicher Sorgfalt sind hier alle die in Betracht kommenden wichtigen Einzelfragen, wie Versandung der Stauräume, Bemessung des Einlaufs, Einfluß der Tauchwand und eines Grobrechens auf die Verlandung des Einlaufbeckens, Spülung des Staubereichs, Sohlenausbildung unter dem Stauwerk untersucht worden, so daß der Ingenieur, im Zusammenhalt mit den Abbildungen (Reproduktion von photographischen Aufnahmen im Laboratorium), tatsächlich weitgehenden Nutzen aus der Kenntnisnahme der kleinen Schrift ziehen wird. In allgemeiner Beziehung ist beachtenswert, daß der Verf. am Schluß feststellen darf, daß die Gegenüberstellung der Messungen am Peggauer Wehr mit denen im Laboratorium durchweg die beruhigende Gewißheit geben, daß Modellversuche ein verläßliches Bild der Geschiebebewegung und Sohlenausbildung an Stauwerken liefern.

Gravelius.

Werkstofftagung Berlin 1927. Führer durch die Vorträge der Gruppe Stahl und Eisen. Herausgegeben vom Verein Deutscher Eisenhüttenleute. Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf 1927.

Die vorliegende Zusammenstellung der Auszüge der Vorträge hatte den Zweck, auf der seinerzeitigen Tagung selbst die an die Vorträge sich anschließende Aussprache vorzubereiten und zu erleichtern, wird aber auch über diese zeitliche Benutzung hinaus im Hinblick auf den hochwertvollen Inhalt und die kurze Zusammenfassung wertvoller Untersuchungen und Erfahrungen dauernd bedeutungsvoll bleiben. M. Foerster.

Kunstgeschichtliches Wörterbuch. Von Dr. Hans Vollmer Band 13 von Teubners Kleinen Fachwörterbüchern. Verlag von B. G. Teubner, Leipzig und Berlin. 1928. Preis RM. 7,50.

In die Reihe der trefflichen Fachwörterbücher, die der Verlag Teubner herausgibt, fügt sich das vorliegende Bändchen gut ein. Es wird sich dem Laien vor allem, aber auch dem Kunstfreund, als ein nützliches Nachschlagewerk erweisen und ihm auf dem umfassenden Stoffgebiet schätzenswerte Auskunft geben. Freilich bleiben infolge des ausgedehnten Materials noch allerhand Wünsche offen. Auch gewisse Irrtümer wären besser vermieden worden; z. B. wenn für Antonio Canale die Bezeichnung „Canaletto" erwähnt wird. Diese ist nur für Canales Schüler und Neffen, Bernardo Belotto gebräuchlich, den man als den „kleinen Canale", den „Canaletto" bezeichnete. Auch scheint der Verfasser mit der Dresdner Kunst nicht ganz gut vertraut, sagt er doch gelegentlich bei dem Abschnitt: Chiaveri, „ein zweites Werk Chiaveris in Dresden, Prinz Max-Palais (1742/43), umgestaltet". Ein Blick in Gurlitts Sächsisches Inventarwerk hätte ihn freilich eines besseren belehrt. Dort steht ausdrücklich, daß das allerdings sehr verwahrloste Palais 1890 verkauft und abgebrochen wurde. Ebenso vermißt man bei der Würdigung Gottfried Sempers einen Hinweis auf dessen Wiener Tätigkeit. Beim Meister des Amsterdamer Kabinetts — auch als Hausbuchmeister bekannt — fehlt ganz und gar eine Erwähnung des wundervollen Doppelporträts, des sogen. Gothaer Liebespaares, was für den Künstler bezeichnend ist.

Bleiben so Wünsche verschiedener Art offen, so soll nicht verkannt werden, daß man doch recht viel wissenswertes in dem Buche findet, besonders wenn es sich um geschickt zusammengefaßte Begriffserklärungen handelt, wie z. B. die Bezeichnung Genremalerei, oder der Begriff malerisch. Vor allem ist hervorzuheben, daß durch die sehr zahlreiche Erwähnung der einzelnen Künstler und ihrer Werke eine ganze Kunstgeschichte im Kleinen sich entwickelt. Jedenfalls handelt es sich um ein brauchbares, mit vielem Fleiß zusammengetragenes Werk, dem man weite Verbreitung wünschen kann. A. R. Gühne.

Der wirtschaftliche Baubetrieb. Von Dipl.-Ing. Rode. Bauwelt-Verlag.

Ein Buch von einem Praktiker geschrieben, aus dem Wunsche geboren, der Bauwirtschaft Wege zu weisen, wie insbesondere die leider so sehr große Leerlaufsarbeit unserer Bauunternehmungen auf ein Mindestmaß herabgedrückt werden könnte. Wirtschaftlichste Ausnutzung der menschlichen Arbeitskraft im Sinne wissenschaftlicher Betriebsführung, also Vornahme von Zeit- und Bewegungsstudien zur Verhütung der Vergeudung menschlicher physischer Energie und Arbeitsvorbereitung sowie Mechanisierung der Büroorganisation zur Ersparung geistiger Arbeitskraft sind die Leitgedanken aller Rodeschen Vorschläge. Das Wichtigste ist ihm das planmäßige Durchdenken und die vorherige Festlegung auch d kleinsten Teilarbeiten, um alle Baustoffe, Geräte und Arbeitskrä stets dann, aber auch erst dann auf der Baustelle zu hab wenn sie benötigt werden, und so die Fertigstellung des Bauwer genau nach dem Bauprogramm zu gewährleisten. Sorgfältige Betrie aufschreibungen ermöglichen eine stete Überwachung der Leistung eine Gliederung der Kosten in einer Form, daß jederzeit nicht nur d finanzielle Stand des Baues überhaupt, sondern auch das wirtscha liche Ergebnis der Teilarbeiten mit Sicherheit erfaßt werden kann.

Nicht mit Unrecht wird hier die überragende Bedeutung ei gesunden Kostenvorrechnung unterstrichen, die mehr oder min überhaupt erst die Grundlage für etwaige wirtschaftlich berechti Rationalisierungsmaßnahmen abgibt. Der Verfasser zeigt an Ha der in den sozialen Baubetrieben erprobten Vordrucke, wie m organisatorisch vorgehen muß, um das gesteckte Ziel zu erreich wie die Statistik, die Buchhaltung, und die Vor- und Nachkalkulat eingerichtet werden sollten, um das erstrebte Optimum zu erreich

Das Arbeitsbüro, das Kennzeichen der modernen Maschin fabrik, wird auch für den Baubetrieb gefordert. Der Einfluß v Normung und Typung sowie der Maschinen auf die wirtschaftlic Gestaltung des Baubetriebes wird nachgewiesen. Die Form Buches, ein Frage- und Antwortspiel, mag für den Ingenieur dem Groß-Baubetrieb vielleicht etwas ungewöhnlich sein; sie v aber zum Praktiker auf der Baustelle sprechen. Es sind dialektis Mittel, wie sie aus der amerikanischen Annonce oft dem Leser e gegentreten. Man kann nur wünschen, daß die Rodeschen Gedank gänge recht bald Gemeingut aller Kreise der Bauwirtschaft werd Professor Dr. Garbotz

Tabellen zur Querschnittsbemessung von Holzbalk Mit Beispielen für Bau- und Zimmerermeister und verwandte Ber Zusammengestellt von Arnold Ilkow, Zivilingenieur für das B wesen und Baumeister. 24 S. in 8°. Verlag von Julius Spring Wien 1928. Preis geh. RM. 1,80.

Das Heftchen beginnt mit kurzen Erläuterungen zur Benutz der Tabellen.

Tabelle I enthält 16 häufig vorkommende Belastungsfälle eingespannte und frei aufliegende Träger zur Berechnung des Grö momentes und der Durchbiegung.

Tabelle II bringt die steigend geordneten Widerstandsmome von Rechteckquerschnitten, wobei die Querschnitte mit dem Seit verhältnis 5 : 7 durch Fettdruck hervorgehoben sind.

Tabelle III enthält die gleichen Werte wie Tabelle II, aber n Querschnitten geordnet.

Tabelle IV ist für Kreisquerschnitte bestimmt und zwar Durchmesser von 1 bis 55 cm.

Tabelle V dient zur Ermittlung der Knickbeanspruchung enthält deshalb die Abminderungswerte für die verschiedenen V hältnisse von Knicklänge zur kleineren Querschnittseite bei Ka holz und zum Durchmesser bei Rundholz.

Endlich sind noch zwei Tabellen VI und VII mit den I-Träg der österreichischen und deutschen Normalprofile beigefügt.

Zu allen Tabellen sind Zahlenbeispiele gegeben, die die an einfache Benutzung der Tabellen zeigen.

Für die gewöhnlich vorkommenden Fälle der Praxis werden Tabellen gute Dienste leisten. Dr.-Ing. Th. Gestesch

MITTEILUNGEN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR BAUINGENIEURWESEN.

Geschäftstelle: BERLIN NW 7, Friedrich-Ebert-Str. 27 (Ingenieurhaus).
Fernsprecher: Zentrum 152 07. — Postscheckkonto: Berlin Nr. 100 329.

Ortsgruppe Mannheim-Ludwigshafen.

Jahresbericht für 1927.

Das Jahr 1927 hatte für unsere Ortsgruppe eine ganz besondere Bedeutung, weil zum ersten Male die ordentliche Mitgliederversammlung unserer Gesellschaft außerhalb Berlins in Mannheim stattfand. Es sollte dies nach dem Wunsche des Hauptvorstandes ein Versuch sein, unsere ordentliche Mitgliederversammlung in Anlehnung an die große Jahresschau des V.D.I. abzuhalten. Gleichzeitig war es auch ein besonderes Entgegenkommen gegen unsere Ortsgruppe, um dadurch gewissermaßen gerade der zuerst gegründeten Ortsgruppe eine gewisse Anerkennung zukommen zu lassen. Der Versuch, die ordentliche Mitgliederversammlung außerhalb Berlins abzuhalten, glückte vollkommen und so konnte dieser Versuch mit gutem Erfolg auch in diesem Jahre wiederholt werden, wo die ordentliche Mitgliederversammlung nach Essen einberufen wurde.

Bei den Vorbereitungen zur ordentlichen Mitgliederversammlung gab es eine Menge Arbeit zu leisten; es ist aber vom Vorstand dankbar anzuerkennen, daß die einzelnen Mitglieder, wenn sie um Hilfe und Mitarbeit bei einzelnen Arbeiten angegangen wurden, sich stets bereitwillig in den Dienst der Sache stellten. Besonderer Dank gebührt auch den in Mannheim ansässigen oder hier vertretenen Firmen, die sich bereitwilligst der finanziellen Sicherstellung der ganzen Veranstaltung annahmen, so daß es möglich war, ohne Defizit bzw. Inanspruchnahme der Ortsgruppenkasse die ganze Veranstaltung durchzuführen. Sehr gut gestaltete sich das Zusammenarbeiten mit dem V.d.I. und seinem hiesigen Bezirksverein, die uns in jeder Hinsicht entgegenkamen und uns die Teilnahme an den großen gesellsch lichen und wissenschaftlichen Veranstaltungen ihrer eigenen Hau versammlung ermöglichten. Besonderer Dank hierfür sei vor al dem hiesigen Bezirksverein auch an dieser Stelle noch einmal a gesprochen.

Trotz der Belastung des Vereinslebens durch die Arbeiten die ordentliche Mitgliederversammlung konnten im Jahre 1927 Mitgliederversammlungen im Januar, Juni und Oktober stattfin die allerdings nur schwach besucht waren. Ferner fanden folge Vorträge statt: im März sprach Direktor Schmuckler über: „Neuz liche Hallenbauten", im April Dr.-Ing. Seitz über: „Konstruk Grundlagen des Holzbaues" und im Dezember Oberbaudirektor Heb über: „Moderner städtischer Straßenbau". Außerdem wurden Juni die Kläranlage Ludwigshafen und der Bau der elektrischen B Ludwigshafen—Oppau und im November die Bauarbeiten an Staustufe Heidelberg des Neckarkanals sowie der Bau der dri Neckarbrücke in Heidelberg besichtigt.

Im Juni wurde auch versucht, im Anschluß an eine Besichtig ein geselliges Beisammensein mit Tanz im Kasino der I. G. Farb industrie zu veranstalten; das Gelingen dieses Abends dürfte zu e gelegentlichen Wiederholung aufgemuntert haben.

Die Mitgliederzahl der Ortsgruppe hat sich annähernd auf glei Höhe gehalten und betrug am Ende des Jahres 1927 87 Mitglie

Die Lage unserer Kasse gestaltete sich günstig, da wir n Abwicklung aller Ausgaben der ordentlichen Mitgliederversamml das Jahr 1927 mit einem nennenswerten Bestand abschließen konn

Mannheim, den 11. Juli 1928. Engelmann

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimrat Dr.-Ing. E. h. M. Foerster, Dresden. — Verlag von Julius Springer in Berlin W.
Druck von H. S. Hermann & Co., Buchdruckerei G. m. b. H., Berlin SW 19, Beuthstraße 8.

)ER BAUINGENIEUR

Jahrgang 10. August 1928 Heft 32

JOHANN GOTTFRIED TULLA. 1770—1828.

Von Th. Rehbock.[1]

Der im Wasserbau tätige Ingenieur greift wie kein anderer nsch mit starker Hand in die Gestalt der Erdoberfläche lernd ein; er verwandelt Landflächen in Seen und Wasser- hen in Kulturland; er verbindet die Meere durch Kanäle l führt neue Schiffahrtswege bis in das Herz der Gebirge; ändert der Ströme Lauf; vereinigt die viel gespaltenen birgsflüsse in einem gemeinsamen Bett und schaltet die ndungen der serpentinierenden Flachlandsgewässer aus, wo- er auch das Gefälle der Ströme lert und die Wanderung des schiebes beeinflußt.

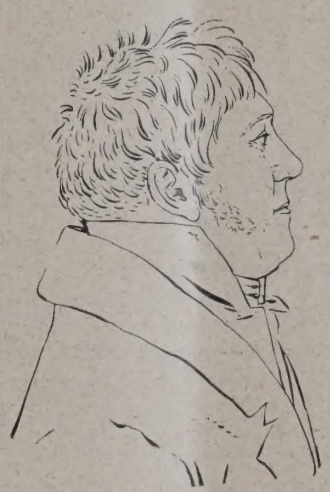
Hat so der Wasserbauingenieur seltener Weise Gelegenheit, von ner Arbeit Spuren zu hinter- sen, welche die Jahrhunderte rdauern; wird so auch das gebnis seiner Tätigkeit der Nach- t stets aufs neue vor Augen ge- rt, so werden doch die Schöpfer ser Werke meist schneller ver- sen als die hervorragenden Ver- ter anderer Berufe, der Staats- nner, Dichter, Künstler und turforscher.

Als eine seltene Ausnahme ß es bezeichnet werden, wenn Name eines Ingenieurs noch ndert Jahre nach seinem Tode weiteren Kreisen bekannt ist, n noch nach einem Jahrhundert ßer von den engeren Fachge- sen seiner in ehrender Weise lacht wird.

Eine solche Ausnahme unter deutschen Ingenieuren der gro- technischen Entwicklungszeit 19. Jahrhunderts bildet der lische Ingenieur Johann Gott- ed Tulla.

Tullas Name ist hundert re nach seinem Tode nicht gessen. Er lebt weiter im Stromgebiet des Rheins und wird hgehalten durch Denkmäler und durch die Benennung von aßen und Schulen. Und als vor wenigen Wochen, am März 1928, hundert Jahre seit seinem Tode verflossen en, da erklang der Name Tulla weiter über Badens Grenzen aus. Tageszeitungen und technische Zeitschriften widmeten ehrende Aufsätze, und zu seinem Gedenken vereinten seine Fachgenossen und weite Kreise des öffentlichen ens.

Im nachstehenden möge hauptsächlich auf die beiden ßen Lebensabschnitte Tullas eingegangen werden: auf die seiner Ausbildung zum Ingenieur und auf die Jahre es praktischen Wirkens als Ingenieur im badischen atsdienst.



Johann Gottfried Tulla

geb. 20. III. 1770, gest. 28. III. 1828.

Nach einer Zeichnung von Louis Epple im Besitz der Bauingenieur-Abteilung der Technischen Hochschule zu Karlsruhe.

Besonders bemerkenswert erscheint uns heute Tullas Ausbildungszeit. Damals gab es in Deutschland noch keine höheren Lehranstalten für Ingenieure. Die angehenden Ingenieure hatten daher große Schwierigkeiten zu überwinden, wenn sie sich gründliche Berufskenntnisse aneignen wollten.

Tulla hat sich sein Wissen an den verschiedensten Stellen mühsam erwerben müssen. Er wurde trotz unermüdlichen Eifers 27 Jahre alt, bis er als Ingenieur mit dem Range eines „Rechnungsratsadjunkten" in den badischen Staatsdienst eintreten konnte.

Fast noch mehr als die von Tulla auf die Erwerbung gründlicher Kenntnisse aufgewandte Energie müssen wir vielleicht den Weitblick bewundern, mit dem Tullas Landesherr, Markgraf Karl Friedrich, die Ausbildung Tullas betrieb und in allen Einzelheiten überwachte, um sich den als begabt erkannten jungen Mann zu einem Ingenieur heranzuziehen, der den großen wasserwirtschaftlichen Aufgaben des badischen Landes gewachsen war.

Tulla, dessen Vorfahren zuerst in Hasselt bei Maastricht in den Niederlanden nachgewiesen sind, stammte aus einer evangelischen Pfarrersfamilie. Am 20. März 1770 zu Karlsruhe geboren, besuchte er das Lyzeum seiner Vaterstadt. Er lernte dann zuerst bei dem von Karl Friedrich aus England berufenen Major Bordet darstellende Geometrie, um sich anschließend weitere 4½ Jahre lang auswärts zum Geometer und Ingenieur fortzubilden, teils in Gerabrunn bei dem bekannten Mathematiker Langsdorf, teils an der Bergakademie in Freiberg in Sachsen. Dazwischen unternahm er längere Studienreisen nach dem Unterrhein, nach den Niederlanden, nach Hamburg und Norwegen, auf denen er eingehende flußbauliche Studien anstellte.

> „Bei der alsdann abgelegten Prüfung hat Tulla den höchsten Intentionen entsprochen, so daß die für seine Ausbildung bestrittenen Auslagen zum künftigen Nutzen des Vaterlandes wohl angewendet worden seien,"

wie ein fürstliches Geheimrats-Reskript vom Jahr 1797 besagt.

Den vollen Abschluß seiner Ausbildung fand aber Tulla erst in einer praktischen Tätigkeit bei Wassermessungen im Rhein unter Leitung des Geheimrats Wiebeking und in Paris, wohin er im Sommer 1801 von seiner Regierung auf anderthalb Jahre zur Erweiterung seiner Kenntnisse gesandt wurde.

Schon in dieser langen Ausbildungszeit, die sich fast bis zum 32. Lebensjahr erstreckte, hat Tulla wertvolle Arbeit geleistet. Es sei daran erinnert, daß er im Jahr 1799, wahrschein-

[1] Rede, gehalten bei der akademischen Feier zum Gedächtnis 100jährigen Todestages in der Aula der Technischen Hochschule lsruhe.

lich als Erster, die Idee eines Dampfschiffes ausgearbeitet hat, welche Professor Langsdorf in Heidelberg für vollkommen zweckmäßig hielt und von der dieser Gelehrte ausspricht, daß es wohl nicht ganz unwahrscheinlich sei, daß die Engländer später nur die Ideen Tullas ausgeführt hätten.

Nach der geschilderten, für die damalige Zeit ungewöhnlich sorgfältigen Ausbildung war Tulla wohl vorbereitet für die Durchführung seines großen Lebenswerkes, den Ausbau der badischen Wasserläufe. Seine fachmännische Fürsorge galt dabei nicht nur dem Rhein, mit dem allerdings der Name Tulla in erster Linie verknüpft ist, sondern auch den Gebirgsflüssen des Schwarzwaldes, denn im Jahre 1804 erhielt Tulla als Oberingenieur mit dem Titel „Hauptmann" die obere Leitung und Aufsicht nicht nur über den Rhein, sondern auch über den inneren Flußbau Badens.

In jener Zeit befanden sich die badischen Wasserläufe in einem trostlosen Zustande. Die Betten der Schwarzwaldflüsse waren verwildert, die Talgründe im Unterlauf der Flüsse mit Sand und Geröllen bedeckt, so daß eine Bestellung des Bodens kaum möglich war.

Noch schlimmer lagen die Verhältnisse am Rhein. Von Basel abwärts bis zu den Mündungen der Lauter und Murg war der Rhein bei seinem starken Gefälle noch ein reiner Gebirgsstrom, der in viele Arme geteilt abfloß und mit seinem Gewirre von Inseln und Kiesbänken einen 2 bis 3 km breiten Streifen des Talgrundes beanspruchte. Tulla hat im Rhein von Hüningen unterhalb Basel bis zur hessischen Grenze nicht weniger als 2218 Inseln gezählt. Bei Hochwasser fand eine dauernde Verlegung der meist nur flach eingegrabenen Flußarme statt, wodurch die Kultur des Talgrundes erschwert oder ganz verhindert wurde. Namentlich unterhalb des Kaiserstuhles, wo das Geschiebe feiner wurde, war die Sohle des Flusses beweglich und ständigen Änderungen unterworfen.

Von der Lautermündung ab änderte sich der Charakter des Stromes. Bei dem nur noch geringen Gefälle zeigte der Rhein hier alle Merkmale eines Flachlandstromes, der in weiten Windungen den Talgrund durchzieht. Die Verlegungen des Bettes gingen hier nur langsam vor sich, indem der Fluß die hohlen Ufer immer mehr ausspülte und seine Windungen dadurch verschärfte, bis bei Hochwasser durch den Durchbruch der stets schmäler werdenden Landzungen zwischen den Windungen örtliche Verlegungen des Bettes unter Gradstreckung eintraten. Aber auch in diesem Teil des Flußtales war der Boden durch Stauungen des Wassers und Überflutungen bei Hochwasser und Eisgang gefährdet. In den Altrheinen trat Versumpfung auf. Die hier vorhandenen Ortschaften standen in ständigem Kampf mit dem Wasser. Sie mußten kostbare Dammbauten und Durchstiche anlegen, um sich vor der Vernichtung zu schützen. Der Gesundheitszustand des Rheintales war ungünstig; allenthalben traten Fieber auf.

Während seither nur versucht war, die schlimmsten Gefahren durch örtliche Eingriffe zu bekämpfen, was zu keinem durchgreifenden Erfolg führen konnte, trat Tulla im Jahre 1809 mit dem Vorschlag eines planmäßigen Ausbaues des Rheines längs der ganzen badischen Grenze von Basel abwärts hervor. Es war dies ein Plan von außerordentlicher Kühnheit und Großzügigkeit. Seine technische Durcharbeitung konnte nur ein Ingenieur unternehmen, der über ein tiefes, für die damalige Zeit ganz ungewöhnliches Verständnis der Vorgänge in geschiebeführenden Wasserläufen verfügte, der die Zusammenhänge zwischen der Grundrißgestalt eines Wasserlaufes und der Ausbildung des Längenprofils klar übersah und der auch die Autorität besaß, seine Pläne in überzeugender Weise klarzulegen und die für die Durchführung erforderlichen gewaltigen Mittel flüssig zu machen. Ein solcher Mann aber war Tulla. Seine Grundsätze für die technische Behandlung der Flüsse sind von mustergültiger Einfachheit und Klarheit. Sie verraten eine vollständige Beherrschung der schwierigen Materie. Wenn auch schwer festzustellen sein wird, wie weit die Gedanken Tullas etwa durch die Lehren Wiebekings und französischer Ingenieure beeinflußt worden sein mögen, so kann doch wohl angenommen werden, daß seine, auch heu noch anerkannten Grundsätze im wesentlichen von ihm sell herrühren.

In diesen Grundsätzen sprach Tulla aus:

„Jeder Fluß oder Strom hat nur ein Bett nötig, m muß daher, wenn er mehrere Arme hat, auf die Ausbildu eines geschlossenen Laufes hinwirken.

Dieser ist soviel als möglich gerade zu strecken, dar dem Hochwasser ein geregelter Ablauf verschafft wird, Ufer leichter erhalten werden können, der Fluß sich tie bette, also der Wasserspiegel sich senke und das Gelän nicht mehr überschwemmt werde.

Die alten Flußarme sind zur Verlandung zu bring verlandete Flächen sind anzupflanzen.

Die flußbaulichen Werke sind so anzulegen, daß dur die Kraft der Strömung selbst der neue Lauf ausgebil und die alten Arme verlandet werden."

Zu den technischen Schwierigkeiten der Korrektion ei so großen und gefällreichen Flusses, wie des Rheines a der Strecke unterhalb Basels, für die es in der damaligen Z noch kein Vorbild gab, traten große wirtschaftliche und p tische Schwierigkeiten. Die Zeit, in der Tulla mit seinen Plän hervorzutreten begann, fiel noch in die napoleonischen Krie während derer die Länder Europas mit schweren finanziel Sorgen zu kämpfen hatten. Der Rhein war dazu Grenzfl zwischen Deutschland und Frankreich, so daß mühevolle int nationale Verhandlungen erforderlich wurden. Durch a diese Schwierigkeiten ließ sich Tulla aber nicht abschreck

Auf seinen Vorschlag wurde zuerst das Wasserbauwesen Baden durch das am 24. Mai 1816 erlassene Flußbauedikt regelt. Dieses Edikt bestimmte:

„daß sowohl bezüglich des Rheines, als auch einer Anz der wichtigeren Schwarzwaldflüsse von allen Gemeind deren Gemarkung an einen Fluß grenzt oder in dessen Üb schwemmungsgebiet liegt, ein Vorausbeitrag in der Fo eines Steuerzuschlages — das sogenannte Flußbaugeld erhoben werden soll, sowie:
daß bei dem Bau von Hochwasser-Dämmen die Gemeind deren Gemarkungen durch die Dämme geschützt werd die Hälfte der Kosten zu tragen haben.

Der durch die Beiträge der Gemeinden nicht gedec Aufwand bleibt der Staatskasse zur Last.

Die Leitung und Durchführung der Flußbauten üb nimmt der Staat nach Maßgabe der jeweils für diese Zwe im Staatshaushalt vorgesehenen Mittel."

Auf Grund dieses Ediktes konnte zunächst mit dem Aus des Unterlaufes der Schwarzwaldflüsse, die ganz auf badisch Gebiet lagen, begonnen werden. Die Mündungsstrecken Wutach, der Schlücht, der Wiese, der Dreisam, der Elz, Kinzig, der Rench und der Murg wurden in einer Gesamtlä von 262 km in einem Staatsflußbauverband zusamm geschlossen. Bei den meisten dieser Flußstrecken begann Ausbau in den Jahren 1820 bis 1830. Den Flüssen wurde m ein Doppelbett gegeben, das Tulla auch schon zu berech versuchte, obschon damals noch Erfahrungen fehlten und Menge des Hochwasserabflusses nur ungenau bekannt w

Tulla hat die Vollendung dieser Arbeiten, die erst nach d Jahre 1860 abgeschlossen wurden, selbst nicht mehr erle Sie sind aber überwiegend nach seinen Entwürfen ausgefü worden, wobei so vorgegangen wurde, daß zuerst das Mit wasserbett durch Durchstiche und bis über Mittelwa reichende Buschdämme festgelegt und darauf das Abflußpr durch den Bau der weiter zurückliegenden Hochwasserdei vollendet wurde. Es folgte alsdann der Ausbau der Mit wasserufer durch Steinpflasterung und die Herstellung Befestigung der Vorländer zwischen den Mittel- und den Ho wasserufern durch eine Rasendecke.

Nach 1870 wurden nur noch kleinere Nacharbeiten ur Berücksichtigung der namentlich bei Hochwasser gewonne Erfahrungen erforderlich. Einige Deiche mußten verstärkt

rückverlegt werden. An einzelnen Stellen wurde auch der bau von Grundschwellen zum Schutz gegen übermäßige hlensenkungen erforderlich.

Diese Verbauung der überwiegend im Rheintal liegenden ndungsstrecken der badischen Schwarzwaldflüsse muß als rchaus geglückt bezeichnet werden. Auch die Hochfluten rden heute geregelt in den Flußbetten abgeführt. Die chwassergefahr ist fast ganz beseitigt und die jährlichen terhaltungskosten sind stark verringert worden.

Weit schwieriger als der Ausbau der Schwarzwaldflüsse r naturgemäß die Verwirklichung von Tullas Entwürfen für Korrektion des Rheines. Nachdem die Pfalz durch n Pariser Frieden im Jahre 1815 an die Krone Bayern ge- len und damit auch das linke Ufer des Rheines von der utermündung abwärts deutsch geworden war, legte Tulla ne bereits ausgearbeiteten Korrektionspläne der baye- chen Regierung vor. Am 26. April 1817 konnte er die erste ereinkunft mit Bayern über die Ausführung von 6 großen rchstichen zwischen der Lautermündung und Dettenheim schließen und diese Durchstiche in den beiden folgenden hren zur Ausführung bringen.

Am 14. Mai 1825 kam es zur zweiten Übereinkunft mit yern wegen Ausführung 16 weiterer Durchstiche zwischen opoldshafen und der hessischen Landesgrenze. Gegen diese hr weitgehende Kürzung des Rheinlaufes erhob dann Preußen Jahr 1826 Einspruch, weil es eine starke Vermehrung der ieswanderung und dadurch Schädigung der anschließenden eußischen Flußstrecken befürchtete, die teilweise im Felsbett gen. Dieser Einspruch führte nach Tullas Tode zu einer itten Übereinkunft zwischen Baden und Bayern im Jahre 1832, i der die Zahl der geplanten Durchstiche auf 13 verringert urde. Diese Durchstiche kamen denn auch zur Durchführung d kürzten mit den 6 früheren den Rheinlauf zwischen der autermündung und der hessischen Landesgrenze um rund km oder 23% der früheren Länge.

Weit schwieriger gestalteten sich die Verhandlungen mit rankreich wegen der oberen Flußstrecke zwischen Hüningen d der Lautermündung. Seit dem Jahre 1817 war eine von n beiden Uferstaaten gebildete Rheingrenzberichtigungs- ommission mit der topographischen Aufnahme des Rhein- bietes beschäftigt, die diese Arbeit noch nicht zu Ende ge- ihrt hatte, als 13 Jahre nach Tullas Tode im Jahre 1840 in arlsruhe der Rheingrenzvertrag zwischen Frankreich und aden abgeschlossen wurde. Nach diesem Vertrag sollten die auten im Rhein nur dem Zwecke der Verteidigung dienen. ie Ingenieure beider Staaten bildeten eine gemeinschaftliche ommission, welche bei ihrer ersten Zusammenkunft einen lgemeinen Entwurf der dem Rhein zu gebenden Linien- ihrung nach Tullas Vorschlag festsetzte und später in jähr- chen Zusammenkünften das Bauprogramm vereinbarte. Gleich ach dem Abschluß des Vertrages wurde dann mit der schwie- gen Durchführung der Korrektion des Rheines auf der badisch- anzösischen Gebirgsflußstrecke begonnen. In dem Gewirre es vielfach gespaltenen Rheines mußte ein vollkommen neues lußbett gebildet und zahlreiche Altarme der Verlandung ugeführt werden. Auch auf dieser Strecke wurde der Tullasche orschlag einer starken Kürzung des Flusses zur Durch- ihrung gebracht. Die Länge des Bettes wurde von 218,5 auf 87,8 km, d. h. um 30,7 km oder 14% gekürzt. Der Rhein urde dabei auf seiner ganzen Länge zwischen parallele Ufer, ie aus Buschdämmen gebildet wurden, eingefaßt, wobei das lußbett eine zwischen 200 und 250 m wechselnde Breite er- ielt. Das Querprofil wurde nach einem einfachen Trapez- uerschnitt ausgebaut und so bemessen, daß es imstande war, ie gewöhnlichen Sommerhochwässer ohne Ausuferung ab- uführen, so daß die Ufergelände nur noch bei einem außer- ewöhnlichen, meist in den Winter fallenden Hochwasser über- lutet wurden.

Wenn Tulla an der Ausführung dieses schwierigsten Teiles es Werkes auch nicht mehr selbst mitarbeiten konnte, so urden die von ihm aufgestellten Grundgedanken doch bei der Korrektion beibehalten. Tulla ist daher nicht nur als der Anreger der Rheinkorrektion zu betrachten, er ist auch der geistige Schöpfer dieses gewaltigen Kulturwerkes und hat auch der Ausführung noch seinen Stempel aufgedrückt.

Mit Recht konnte daher Tulla auf dem ihm errichteten Denkmal auf dem Schloßberg zu Breisach der

Bändiger des wilden Rheines

genannt werden.

Die Rheinkorrektion wurde in erster Linie zu Zwecken der Landesmelioration durchgeführt. Sie war nach Tullas im Jahre 1825 gedruckter Denkschrift: „Über die Rektifikation des Rheines von seinem Austritt aus der Schweiz bis zu seinem Eintritt in das Großherzogtum Hessen" dazu bestimmt, allein auf der rechten badischen Rheinseite 24 000 Morgen Landflächen dem Wasser abzugewinnen und 100 000 Morgen im Überschwemmungsgebiet des Rheines liegende Geländeflächen vor Hochwasserüberflutung zu schützen. Die Ortschaften sollten vor Schaden bewahrt, die Unterhaltungskosten der Rheinufer verringert werden. Der Ausbau des Rheines als Schiffahrtsweg trat gegenüber diesen Aufgaben zurück.

In seiner Denkschrift hat Tulla die Notwendigkeit und den Nutzen der Korrektion des Rheines eingehend geschildert. In einer ausführlichen Rentabilitätsberechnung hat er nachgewiesen, daß diese Korrektion ein lohnendes Unternehmen sein werde.

Nachdem Tulla die trostlosen Zustände des Rheintales in jener Zeit besprochen hatte, schließt er seine Denkschrift mit den folgenden prophetischen Worten:

„Wird aber der Rhein rektifiziert, so wird alles längs diesem Strom anders werden; der Mut und die Tätigkeit der Rheinuferbewohner wird in dem Verhältnisse steigen, in welchem ihre Wohnungen, ihre Güter und deren Ertrag mehr geschützt sein werden. Das Klima längs dem Rhein wird durch die Verminderung der Wasserflächen auf beinahe ein Drittel, durch das Verschwinden der Sümpfe und die damit im Verhältnis stehende Verminderung der Nebel, wärmer und angenehmer und die Luft reiner werden.

Es werden trockene Wiesen und Weiden erhalten und es wird die Viehzucht im allgemeinen, vorzüglich aber die Pferdezucht, gewinnen.

Die im Überschwemmungsgebiet liegenden Rheinorte werden trockener, nach und nach schöner, die Wohnungen gesünder und die Keller wasserfrei werden; die Umgebungen dieser Orte und insbesondere die Gärten werden sehr gewinnen und die Obstkultur wird emporkommen; von jedem Ort zum andern werden gute Wege angelegt und dadurch der Verkehr erleichtert werden.

Längs den Ufern des Rheines werden gut erhaltene Leinpfade bestehen, die Schiffahrt wird lebhafter werden, Dampfboote werden als Postschiffe auf dem Rheine gehen und sie werden auch zum Bugsieren der Frachtschiffe und der Flöße benutzt werden.

Diese Verschiedenheit des Zustandes des Rheines und seiner Ufer voraussehend, hat der Verfasser," so fährt Tulla weiter fort, „in einem Zeitraum von beinahe 30 Jahren sich stets bemüht, alle Eigenschaften des Rheines genau kennen zu lernen und über die Mittel nachgedacht, wie die Beschädigungen abgewandt und der Nutzen befördert werden könne.

Der Zweck, die Beschädigungen zu vermindern und den Nutzen zu befördern, bleibt so lange nur in einem geringen Grad erreichbar, als sich der Strom in einem veränderlichen Zustande befindet. Soll dieser Zustand aber aufgehoben werden, so kann dieses nur durch eine vollkommene Rektifikation des Rheines geschehen."

Wenn wir heute das Ergebnis der Rheinkorrektion überblicken, so ist festzustellen, daß die Vorhersagen Tullas in weitem Maße eingetroffen sind. Die Schrecken der Hochfluten sind gebannt; Leben und Besitz der Rheintalbewohner sind

gesichert; der Gesundheitszustand im Rheintal ist ein guter geworden; 66 000 ha Land sind durch Entwässerung verbessert und zum Teil durch Eindeichung höheren Kulturen zugeführt worden; 10 000 ha Land sind dem Rhein abgewonnen; die Ausgaben für die Erhaltung der Ufer sind so stark verringert worden, daß allein mit den Ersparnissen der Flußunterhaltung fast die gesamten Kosten der Korrektion hätten bezahlt werden können.

Erst infolge der Schaffung des geschlossenen einheitlichen Bettes ist die Entwicklung der Großschiffahrt auf dem Rhein bis Basel möglich geworden.

Ohne die Korrektion wäre auch die Nachregulierung des Rheines bis Straßburg-Kehl durch Honsell und die schon für die nächste Zukunft geplante Weiterführung dieser Regulierung bis Basel unmöglich gewesen.

Verschiedentlich ist die Meinung geäußert worden, daß die von Tulla durchgeführte Kürzung des Rheinlaufes zu weitgehend gewesen sei[2]. Diese Ansicht mag der Berechtigung nicht ganz entbehren. Es muß aber berücksichtigt werden, daß es Tulla vor allem auf eine schnelle Beseitigung der schweren bestehenden Mißstände am Rhein durch eine kräftige Senkung des Rheinbettes zu tun war, und daß er zur Erreichung dieser Senkung einer starken Vermehrung des Gefälles bedurfte.

Die eingetretene Sohlensenkung beträgt bis heute auf der Strecke von der Neckarmündung aufwärts bis nach Breisach, d. h. aber auf über $^4/_5$ der ganzen korrigierten Stromstrecke gemittelt nur rund einen Meter und ist auf dieser Strecke bis heute keineswegs zu groß. Auf der Strecke von Breisach bis Basel ist die Senkung des Bettes allerdings erheblich größer. Sie hat bis jetzt ein Höchstmaß von 5,5 m erreicht, ein Maß, das übrigens Tulla vorausgesehen hat. Durch diese Senkung des Flußbettes ist eine starke Austrocknung der Ufergelände hervorgerufen worden. Auch wurden den stromabwärts anschließenden Flußstrecken große Kiesmengen zugeführt, wodurch im Rheinbett auf eine Länge von einigen Kilometern Aufhöhungen entstanden sind, die aber $^3/_4$ m nicht übersteigen. Im Laufe späterer Jahre wird diese geringe Aufhöhung infolge der stromaufwärts und stromabwärts fortschreitenden Austiefung des Flußbettes jedenfalls von selbst wieder verschwinden.

Bei Beurteilung dieser Verhältnisse ist zu berücksichtigen, daß die Wirkung der Rheinkorrektion auf das Längenprofil heute noch keineswegs ihr Ende erreicht hat. Die Senkung der Sohle wird sich noch auf lange Zeit hinaus weiter fortsetzen. Dabei wird es Aufgabe der Rheinstrombauverwaltung sein müssen, die Umgestaltung des Bettes auf das genaueste zu verfolgen und erforderlichenfalls durch bauliche Maßnahmen zu beeinflussen.

Die an der Karlsruher Technischen Hochschule im letzten Jahre genehmigte Dr.-Ingenieur-Dissertation des Regierungsbaurat Wittmann über den „Einfluß der Korrektion des Rheines zwischen Basel und Mannheim auf die Geschiebebewegung des Rheines“[3]) hat auf Grund eingehender amtlicher Beobachtungen alle Unterlagen für die Beurteilung dieser Vorgänge in ausgezeichneter Weise zusammengestellt.

Tulla hat durch die vorgenommene starke Kürzung des Rheinlaufes verhütet, daß auf der badischen Rheinstrecke das Flußbett über den Talgrund emporgewachsen ist, wie dies beim Rhein oberhalb des Bodensees in so verhängnisvoller Weise geschehen ist und im September des letzten Jahres wieder zu einer schweren Katastrophe auf dem Lichtensteinschen Gebiet geführt hat.

Auch die Frage, ob die Wahl eines einfachen trapezförmigen Bettes für den Rhein zweckmäßig war, oder ob nicht besser ein Doppelprofil zur Anwendung gekommen wäre, ist der Kritik zugänglich. Da Tulla das Doppelprofil kannte und selbst bei den Schwarzwaldflüssen anwandte, war es jedenfalls die Rücksichtnahme auf die beschränkten zur Verfügung stehenden Mittel, welche ihn zur Wahl des billigeren einfachen Profils veranlaßt hat, obschon es Tulla zweifellos bekannt war, daß die im einfachen Profil vorhandene große Sohlenbreite Bankbildungen führen mußte. Da die Korrektion aber in erster Linie Landeskulturinteressen diente und die Rheinschiffahrt oberhalb Mannheim damals noch belanglos war, ist es verständlich, daß Tulla die Schaffung eines guten Schiffahrtsweges der Zukunft überließ und zunächst die dringlichsten Bedürfnisse der Gegenwart mit den erreichbaren Mitteln befriedigte. Tulla hatte demnach durchaus berechtigte Gründe für sein Vorgehen. Wir müssen auch heute noch uneingeschränkt bewundern, daß es einem Ingenieur vor mehr als einem Jahrhundert zu einer Zeit, als noch wenig Erfahrungen im Flußbau vorlagen und Vorbilder für eine solche Stromverbauung noch völlig fehlten, möglich war, einen so sachgemäßen und zweckmäßigen Entwurf für eine Stromkorrektion aufzustellen.

Trotzdem die Arbeitskraft Tullas durch die großen wasserbaulichen Aufgaben schon in hohem Grade in Anspruch genommen war, hat er sich doch auch den anderen Aufgaben seiner Verwaltung hingebend gewidmet.

Vor allem war es der Straßenbau, der neben dem Flußbau die Fürsorge Tullas forderte. Tulla brachte hierzu reiche, bei der Herstellung von Militärstraßen diesseits und jenseits des Rheines erworbene Erfahrungen aus der Napoleonischen Zeit mit. Das unter seiner Oberleitung und zum Teil auch unter seiner persönlichen Mitwirkung erbaute badische Straßennetz erfreute sich eines hohen Rufes.

Aber nicht nur auf sein badisches Heimatland erstreckte sich das Wirken Tullas. Auch die Nachbarländer, die Schweiz und Württemberg, wurden schon früh auf den kenntnisreichen, theoretisch und praktisch vorzüglich vorgebildeten Ingenieur aufmerksam und zogen ihn bei wichtigen Bauaufgaben zu Rate. Besonders vielseitig waren Tullas Beziehungen zu der Schweiz, in der ihm schon im Jahre 1807 die Aufstellung eines Entwurfes für die Senkung des Wasserspiegels des Wallstädter Sees und die Entsumpfung des stark bevölkerten Tales der Linth übertragen wurde. Auch bei der Durchführung der von ihm aufgestellten Entwürfe wurde er zugezogen. Die Arbeiten, bei denen er durch den Staatsrat Escher aus Zürich wirksam unterstützt wurde, hatten vollen Erfolg und führten — wie ein Aufruf an die Schweizer Nation sagt — „zur Rettung der durch die Versumpfungen ins Elend gestürzten Bewohner der Gestade des Wallensees und des unteren Linthtales.“

Diese Korrektion verschaffte Tulla in der Schweiz einen geachteten Namen und bewirkte, daß er später noch öfters bei großen wasserbaulichen Aufgaben zugezogen wurde, so bei der Senkung des Wasserspiegels des Bielersees, des Neuchâtel- und des Murtener Sees, bei der Verbauung der Aare, der Limmat, der Reuß und der Birs und auch des Rheinlaufes oberhalb des Bodensees.

Bei seiner reichen praktischen Tätigkeit und bei den zahlreichen amtlichen Berichten, die er anfertigte, verblieb Tulla nur wenig Zeit für Veröffentlichungen. Nur zwei kleine Druckschriften, die schon erwähnte 60 Oktav-Seiten umfassende Arbeit über die Rektifikation des Rheines aus dem Jahre 18[illegible] und eine frühere, im Jahre 1822 gedruckte Denkschrift etwas größeren Umfangs, die keinen Titel besitzt und scheinbar als Vorlage an den badischen Landtag bestimmt war, sind bekannt. Beide sind nicht in den Buchhandel gekommen und wurden nur von der Behörde versandt.

Es ist in hohem Grade bedauerlich, daß es Tulla, wohl infolge seines frühzeitigen Endes, nicht möglich geworden ist, sein umfassendes Wissen auf dem Gebiete des Flußbaues, das seiner Zeit weit vorausgeeilt war, in einem größeren Werk der Nachwelt zu überliefern. So müssen wir uns an die beiden kleinen Druckschriften und an seine handschriftlichen Berichte halten.

Besonders die mehr allgemein gehaltene Denkschrift Tullas vom Jahre 1822, in der die Entwicklung des Rhei

[2] Siehe Zeitschr. d. V. D. I. 1928, Nr. 12.
[3] Deutsche Wasserwirtschaft 1927, Heft 10—12.

tes in geschichtlicher Zeit, der ständige Kampf der Talvohner mit den Hochfluten des Rheines, die technischen sichtspunkte, nach denen Tulla die Rheinkorrektion durchühren gedachte, und der von einer solchen Korrektion erfte Nutzen geschildert sind, zeigen den Meister seines Faches l sollten weit mehr bekannt sein, als es tatsächlich der Fall

Ein im Buchhandel erscheinender Neudruck dieser Arbeit rde sicherlich auch heute noch weite Kreise interessieren l von hohem Wert sein. Auch die jetzige Generation der sserbauingenieure könnte noch manches aus dieser Schrift nen, welche die Bedeutung des Ingenieurs Tulla und seine ne Sachkenntnis fast auf jeder Seite erkennen läßt.

Der klare Blick Tullas für die Zukunftsaufgaben im badien Wasser- und Straßenbau läßt sich auch daraus erkennen, 3 er schon frühzeitig seine Sorge der Ausbildung eines htigen Ingenieurnachwuchses widmete, der imstande ı sollte, die großen Pläne des Meisters, deren Durchführung mehrere Jahrzehnte bemessen war, zu verwirklichen.

Tulla, der die Schwierigkeiten, sich in Deutschland in er Zeit eine gründliche theoretische und konstruktive Inieurausbildung zu erwerben, am eigenen Leibe erfahren te, gründete schon im Jahre 1807 in Karlsruhe eine Inieurschule, wobei er zweifellos durch seine Reise nach nkreich und durch den Besuch der Ecole Polytechnique Paris angeregt wurde.

Professor Schnabel hat in seinem trefflichen Aufsatz „Die fänge des technischen Hochschulwesens" in der Festschrift äßlich des 100-jährigen Bestehens der Technischen Hochule zu Karlsruhe die Gründung und Entwicklung dieser enieurschule eingehend geschildert.

Tulla, der selbst gewohnt war, alle seine Entwürfe auf eine kte mathematische Grundlage zu stützen, legte bei seiner enieurschule das Hauptgewicht auf den naturwissenschaft-mathematischen Unterricht.

Den Gedanken, die Ingenieurausbildung an die Universität zu verlegen, der ihm dadurch nahegelegt wurde, daß ihm der Lehrstuhl der Mathematik an der Universität Heidelberg angeboten wurde, lehnte er ab. Er trat vielmehr für eine gesonderte Ingenieurschule ein, die am Sitze der technischen Landesbehörden errichtet werden sollte, damit Theorie und Praxis vereint blieben. Dieser Entschluß Tullas ist vielleicht für die vollkommene Trennung des höheren technischen Unterrichtswesens in Deutschland von den Universitäten ausschlaggebend gewesen. Er hat den Anstoß für die spätere Gründung der Technischen Hochschule in Karlsruhe gegeben und wohl auch die selbständige Entwicklung der nach deren Vorbild später errichteten anderen deutschen Technischen Hochschulen veranlaßt.

Die von Tulla angestrebte Stützung des technischen Unterrichtes auf eine möglichst weitgehende mathematische und naturwissenschaftliche Vorbildung ist stets ein Kennzeichen des Karlsruher Polytechnikums und auch der später aus diesem hervorgegangenen Technischen Hochschule geblieben.

Die Karlsruher Technische Hochschule hat daher allen Anlaß, des hundertsten Todestages Tullas besonders warm zu gedenken.

Auf dem Friedhof Montmartre in Paris schläft der Ingenieur Gottfried Tulla, der in fremdem Lande von schwerer Erkrankung Heilung suchte, nach einem Leben von nur 58 Jahren seinen letzten Schlaf. Er ruht dort von einer aufopfernden fruchtbaren Arbeit, die den Ländern um den Rhein zum Segen gereichte und dem Flußbau neue Wege gewiesen hat.

Ehre Badens großem Ingenieur, der die Schrecken der Hochfluten gebannt und den Rhein zu einem Kulturstrom gemacht hat, der dem deutschen Wirtschaftsleben nicht mehr, wie in früheren Jahrhunderten, schweren Schaden zufügt, sondern reichen Nutzen spendet!

DIE ÜBERBRÜCKUNG DES DICKELSBACHS AM MARIENTOR IN DUISBURG a. RHEIN.

Von Stadtbaurat Dipl.-Ing. Wilhelm Seegert-Duisburg.

In tiefem Einschnitt trennt der Dickelsbach die dicht bekerten Stadtteile Altstadt und Hochfeld. Die zwei Straßenicken am Marientor und Sonnenwall engen den Verkehr ade an der Stelle ein, wo er im Gegenteil eine große Versplattform vorfinden müßte (Abb. 1). Mit dem Bau der chwasserschutzanlage am Marientor — beschrieben in ft 12/13 vom 27. März 1928 dieser Zeitschrift — wurde der fang gemacht, für die von hier ausstrahlenden Hauptstraßen en allen Verkehrsansprüchen genügenden Knotenpunkt zu affen und gleichzeitig dieser das Wirtschaftsleben der dt so bezeichnenden Stelle eine eigene Note zu geben.

War der Hauptzweck der Sperrmauer, das Rhein-Hochsser dem Stadtgebiet fernzuhalten, so ergab sich zwangsfig aus der Konstruktion eine Verbreiterung der alten engen rientorpassage und damit die erste Verkehrsverbesserung. ß der platzartige Brückenanbau Gelegenheit schuf, das emsig lsierende Leben im größten Binnenhafen Europas zu bendern, war bewußte Absicht bei der Planung.

Wandte sich nun aber der Blick in entgegengesetzter chtung nach Süden, so mußte man die Wahrnehmung chen, daß es noch vieler Mühe und Arbeit bedurfte, das lände für einen so wichtigen Schnittpunkt des Duisburger rkehrs zu bereiten. Das Reichsbahn-Anschlußgleis, das alte uptzollamt, die Lagerschuppen, die schmalen Brücken, die Sonnenwall endende Plessingstraße und nicht zuletzt der ckelsbach waren Hindernisse, die der Verwirklichung des nes: Platz zu schaffen, den Verkehr zu leiten und die den Stadtteile organisch ineinander überzuführen, entgegenden (Abb. 2).

Die Lösung dieses Fragenkomplexes war meist wirtschaftlicher Art, also eine Geldfrage. Der Dickelsbach verlangte eine technische Behandlung. Wohl wäre seine völlige Beseitigung möglich gewesen, nachdem für die Zeiten des höchsten Rheinhochwassers eine Ableitung gebaut worden war (siehe Bauingenieur, Heft 33 vom 17. 8. 1928), wenn nicht gerade das letzte Stück des Baches eine wichtige Aufgabe, nämlich Floßkanal zu einem Sägewerk im Holzhafen zu sein, zu erfüllen hätte. So mußte also die Verbindung vom Zoll- zum Holzhafen bestehen bleiben. An dieser unabänderlichen Tatsache konnte nicht gerüttelt werden, drum blieb nur die Frage offen, in welcher Weise der Forderung entsprochen werden konnte.

Zu beachten blieb noch, daß bei den häufigen niedrigen Wasserständen das stark verschmutzte Bachwasser nur in Rinnsalen in dem tiefen und breiten Bett dahinfloß und weder den Seh- noch den Geruchsnerven der hastenden Industriestadtbewohner die so nötige Erholung bot.

Aus diesen Gedankengängen heraus tauchte die Idee auf, das Bachbett zwischen der Marientor- und der Verlörkesbrücke zu kanalisieren, den Einschnitt zuzuschütten und so eine Fläche zu gewinnen, die das für den Verkehr nötige Straßenland enthielt, andererseits aber auch durch die zu Grünanlagen verwandelten Reststücke einen einer Großstadt würdigen Übergang von einem zum anderen Stadtteil schuf.

So einfach an sich der Gedanke war, so schwierig seine Durchführung. Die Sägewerksfirma stellte die Forderung, der Bachlauf müsse in der bisherigen Tiefe und in möglichst großer Breite zu ihrer Verfügung bleiben, um Stämme zu jeder Zeit

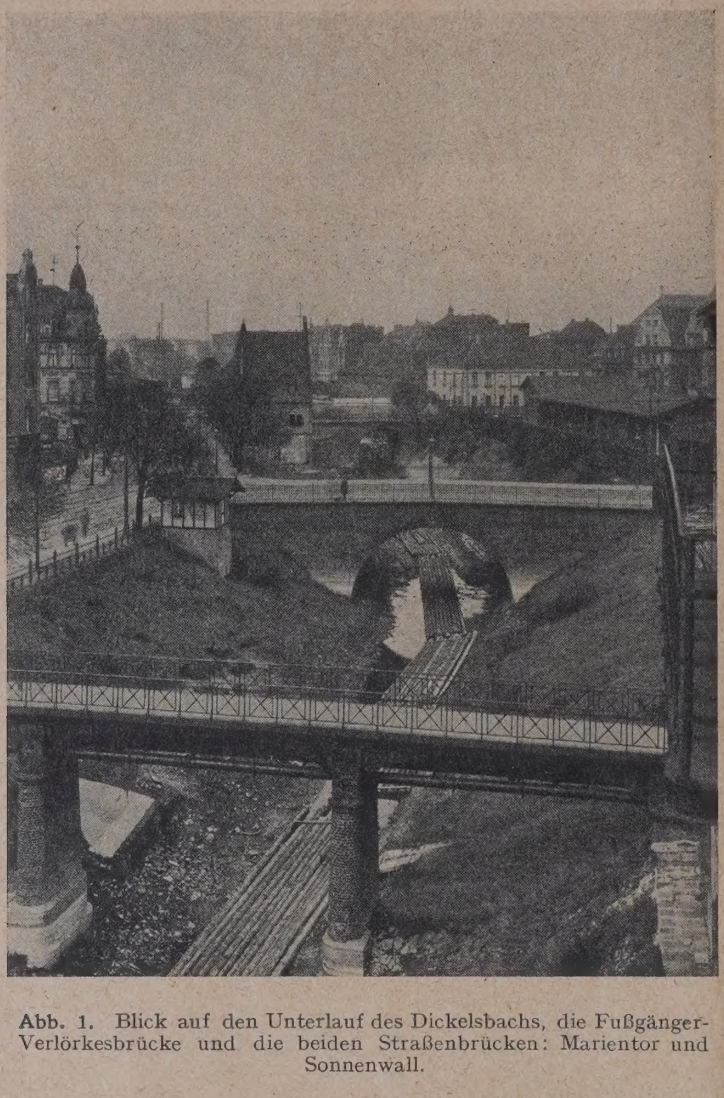


Abb. 1. Blick auf den Unterlauf des Dickelsbachs, die Fußgänger-Verlörkesbrücke und die beiden Straßenbrücken: Marientor und Sonnenwall.

flößen und ganze Flöße in beliebiger Menge im Bache selbst und auf den Böschungen lagern zu können. Würde eine Bachüberbrückung vorgenommen werden, so dürfte der Floßbetrieb während des Baues nicht lahmgelegt werden und die Fertigkonstruktion ihm in keiner Weise hinderlich sein.

Eine Überwölbung, die jeden Verkehr aufzunehmen vermochte, auch Dampfwalzen, machte die Konstruktion zu schwer und trieb die Baukosten so hoch, daß an eine Einwilligung durch die Stadtverordneten-Versammlung nicht zu denken war.

Bei einer eventuellen Bachkanalisierung blieb Rücksicht auf die bestehenden Brücken zu nehmen; die Fundierung der alten Anlagen war nicht bekannt. Der Verkehr über die Brücken durfte nicht unterbrochen werden, da eine Umleitung, auch auf kürzeste Zeit, nicht möglich war.

In diesen Bachteil münden die verschiedenartigsten Leitungen (Kondenswasser, Notauslässe pp.), deren Vorflut aufrechterhalten werden mußte. Wasserrohr- und Kanalisationsdücker, die den Bachlauf kreuzen, und eine für das Elektrizitätswerk sehr wichtige Heberleitung, die an der Pumpstation den Bach parallel läuft, waren letzten Endes Anlagen, die besondere Beachtung und vorsichtige Maßnahmen verdienten. Eine Erschwerung war auch vielleicht darin zu sehen, daß, falls es zum Bau kam, nur sogenannte Notstandsarbeiter Verwendung finden konnten. Zur Aufstellung von Baumaschinen, Baubuden pp. stand nur das Gelände des Bachbettes zur Verfügung. Diese Bauplatzbeschränkung konnte nicht ohne Einfluß auf die Baudispositionen bleiben. In der Bachsohle wurden bei niedrigstem Wasser Betonschwellen und Holzpfähle festgestellt; sie dienten zur Sicherung der hohen Böschung, störten jetzt aber nicht unerheblich an ihrer Stelle eventuell vorzunehmende Gründungsarbeiten. Schließlich war besonderes Augenmerk auf ein längs des Baches laufendes Anschlußgleis der Reichsbahn zu nehmen, das im Betrieb gehalten werden mußte und durfte das wahrscheinliche Anschneiden der Böschung nicht gefährdet werden durfte.

Unter Berücksichtigung all dieser Erschwernisse stellte das Städtische Tiefbauamt II, dessen Vorstand der Verfasser ist, ein generelles Projekt auf, das eine Kanalisierung des Baches vorsah. Ein Eisenbeton-Kastenprofil, 7 m breit, 7 m hoch, sollte den Bachlauf zwischen dem Holzhafen und der Marientorbrücke aufnehmen. Es war geplant, die beiden Straßenbrücken in den Gesamtentwurf derart einzubeziehen, daß die Brücken breiten die künftigen Fahrbahnen abgaben. Der Bachkanal brauchte deshalb konstruktiv nur so ausgebildet werden, daß

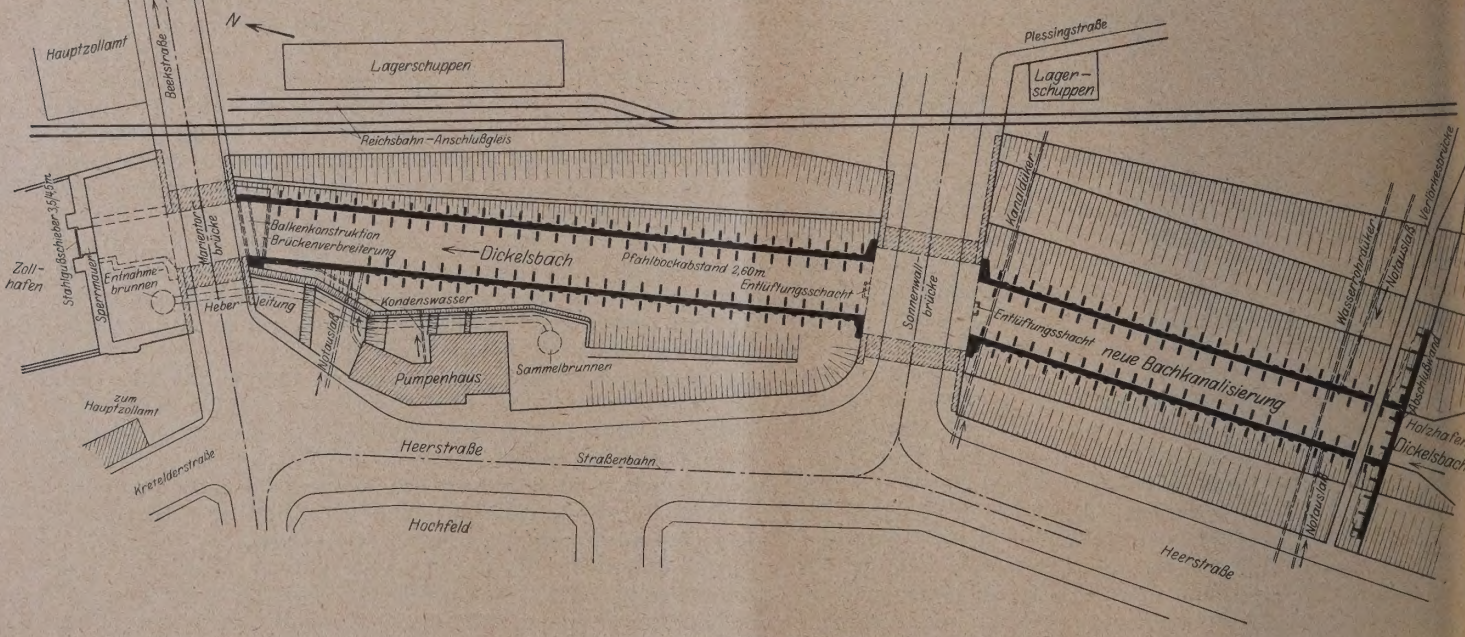


Abb. 2. Gesamtübersicht.

en den Brücken die Bürgersteiglasten, auf den übrigen ecken nur die Erdlast der Überdeckung zur Schaffung von inanlagen aufzunehmen waren.

Der Vorschlag fand nicht die Zustimmung der Sägewerks- na. Nach langen Verhandlungen zeigte sie jedoch im Inter- der Sache Entgegenkommen und erklärte sich mit einer nalisierung des jetzt an der breitesten Stelle 40 m messenden hbettes einverstanden, wenn die lichten Maße auf 7,50 m öht und für Lüftungseinrichtungen gesorgt wurde. Auf Befestigung der Bachsohle wurde kein besonderer rt gelegt.

13 Spezialfirmen traten nunmehr in Wettbewerb und chten ihre Vorschläge. Kastenprofile, Gewölbebrücken, krechte Wände aus Larsseneisen mit aufgelegten Eisen- onplatten oder Bögen wurden angeboten. Die in Konstruk- n und Preisbildung günstigste Lösung brachte die Firma äffer & Co., A.-G., Duisburg. Ein 8 m breit gespanntes igelenkgewölbe (am Widerlager 32 cm, im Scheitel 28 cm rk) wird beiderseitig durch Vermittlung eines Längsholmes Eisenbeton-Pfahljochen in 2,6 m Abstand und je 1 senk- hten Pfahl in Feldmitte getragen. Der senkrechte Teil des

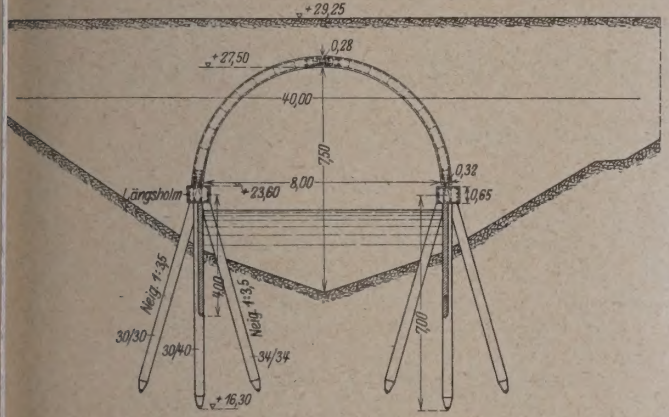


Abb. 3. Querschnitt des Bachkanals.

Abb. 4. Blick auf die Baustelle zwischen Marientor- und Sonnenwallbrücke (rechts das Pumpenhaus).

nals wird durch 4 m lange Eisenbeton-Spundbohlen von cm Stärke gebildet (s. Abb. 2 u. 3).

Die Gesamtbaukosten zur Herstellung des Bachkanals, der ückenanschlüsse (einschließlich der nötig befundenen Fahr- hnerweiterung an der Marientorbrücke), der Abschlußwand m Holzhafen, der Anschüttung und Anpflanzung einschließlich er Nebenarbeiten wurden zu 240 000 Mark ermittelt und n der Stadtverordnetenversammlung bereitgestellt. In dieser mme sind natürlich nicht die Kosten für Gleisverlegungen, raßenausbauten usw. einbegriffen. Dieser letzte Bauabschnitt an erst in Angriff genommen werden, wenn die Durchführung Plessing- zur Marientorstraße möglich ist, welche Absicht ute noch auf Schwierigkeiten stößt.

Durch Darlehen von Reich, Staat und Baufirmen gelang Finanzierung, so daß dem Baubeginn nichts mehr im ge stand. Die Bauausführung wurde in zwei Losen den sansässigen Firmen Schäffer & Co., A.-G., und Gebrüder efer, Baugeschäft, Duisburg, übertragen. Als Bauarbeiter men neben ganz wenigen Spezialarbeitern, die zur Anleitung gesetzt werden mußten, nur Notstandsarbeiter in Frage. n die für das Rammen der verschieden gerichteten Pfähle orderlichen sechs Rammstellungen leicht einnehmen zu nnen, wurde ein von Ufer zu Ufer reichender Rammwagen rwandt (s. Abb. 4), der in der Mitte eine Zwischenunter- itzung erhielt.

Die Rammebene mußte rund 2,5 m über den Pfahl- pfen liegen, um ein Anschneiden der Böschungen ein- l aus Sparsamkeitsgründen, andrerseits wegen Gefähr- ng des oben entlanglaufenden Eisenbahngleises unnötig zu machen. Die Rammarbeit wurde mit einer Menck-Hambrock- schen Spezial-Betonpfahlramme ausgeführt, deren Bärgewicht 2,9 t betrug. Als eine sich wirtschaftlich sehr günstig auswirkende Maßnahme ist die Aufstellung eines Turmkranes zu nennen, mit dessen Hilfe die von dem Lagerplatz der Baufirmen auf dem Anschlußgleis ankommenden schweren Eisenbetonpfähle und -Spundwände leicht abgeladen und zur Ramme gegeben werden konnten. Die am Fuße des Böschungspflasters befindlichen Betonfundamente konnten durch Unterwassersprengen und Taucherarbeiten leicht beseitigt werden. Interessant war, daß die 3 m tief im Kies sitzenden Holzpfähle, die die mittlere Fahrbahn für den Rammwagen trugen, neben den Sprengstellen bei der darauffolgenden Rammarbeit etwa 2 bis 5 cm absackten, während sie sich dort, wo nicht gesprengt wurde, als vollkommen standfest erwiesen. Durch die sich wellenförmig fortpflanzenden Bodenerschütterungen beim Sprengen hatten sie zweifellos mitsamt der sie umgebenden Erde eine auf- und abwärts gerichtete Vibration ausgeführt, wodurch unter der Pfahlspitze ein Hohlraum entstand. Die Einschalung des Gewölbes erfolgte durch frei tragende Leerbögen (s. Abb. 4), die sich unten auf die 15 cm nach innen vorspringenden Eisenbetonholme aufsetzten. Um die Durchbiegung des Lehrgerüstes für das Gewölbe unschädlich zu machen, wurden zunächst beide Seiten, dann der Scheitel und schließlich die Schlußstücke betoniert. Alle 30 m befindet sich eine auch durch die Holme gehende Dehnungsfuge. Die Gewölbeoberfläche wurde isoliert und mit Steinpackung versehen.

Zur Verbreiterung der Marientorbrücke wurde die Bogenkonstruktion verlassen und eine die vorgeschriebene Verkehrs-

last tragende Balkenkonstruktion gewählt. Die Sonnenwallbrücke war breit genug, um später in ganzer Breite als Fahrbahn zu dienen. Die Bürgersteige kommen auf die neue Konstruktion zu liegen und enthalten an der Sonnenwallbrücke die geforderten Entlüftungen. An der Verlörkesbrücke wurde gegen den Holzhafen hin eine normale Eisenbetonabschlußwand, verstärkt durch Stützen, errichtet.

Die Bachkanalisierung hat eine Länge von rund 169 m. Der Flößereibetrieb, wie der Verkehr auf dem Reichsbahnanschlußgleis hat keine Störung erlitten. Der Dreigelenkbogen, ausgeführt in Eisenbeton, hat statisch eine solche Ausbildung erfahren, daß er die ihm zugedachte Überdeckung zur Herstellung einer Grünfläche zu tragen vermag. Normalerweise tritt bei trockenem Boden ein nach außen gerichteter Schub auf. Kurz nach einem Rheinhochwasser, das als Drängewasser den Untergrund näßt, tritt der Fall ein, daß der Kanal schon leergelaufen ist und sich bei dem hohen spezifischen Gewicht des durchtränkten Bodens und seinem kleinen Böschungswinkel ein nach dem Innern des Gewölbes gerichteter Schub ergibt. Deshalb wurde es nötig, sowohl innere wie auch äußere Schrägpfähle vorzusehen. Der Bachkanal wurde mit besonderen Eisenbetonquerwänden an die Sonnenwallbrücke angeschlossen, während er unter der Verlörkesbrücke hindurchgeführt wurde. An den alten Brückenfundamenten brauchten erwähnenswerte Sicherungsmaßnahmen nicht getroffen werden. Die verschiedenen Leitungen wurden durch die senkrechte Eisenbetonspundwand über Bachsohle ohne Schwierigkeit hindurchgeführt. Von einer besonderen Bachsohlenbefestigung ist vorläufig abgesehen worden. An den Dückern ließ man die Spundwand fehlen und betonierte bei günstigem niedrigsten Wasserstand senkrechten Wände aus Stampfbeton. Die Rammarbeiten in der Nähe der Heberleitung gestalteten sich sehr schwierig, da gleich nach den ersten Rammschlägen an den Muffen starke Undichtigkeiten zeigten. Dadurch, daß das Rammgerüst durch besseren Druckverteilung entsprechend abgestützt und die Rammschläge ganz klein gewählt wurden, ließ sich auch dieser Gefahrpunkt überwinden. Die Baufirmen haben die Arbeiten vertragsmäßig zur Zufriedenheit der Bauverwaltung fertiggestellt. Eine Überschreitung der Bausumme und der Bauzeit ist nicht eingetreten.

Mit der Fertigstellung der Bauarbeiten ist jetzt ein Entwicklung Raum gegeben, die wohl alle Zukunftsmöglichkeiten zu erschöpfen und alle Verkehrsbedürfnisse in den nächsten Jahrzehnten zu decken vermag.

EISENBETON-WÄLZGELENKE MIT KONKAVER UND KONVEXER BERÜHRUNGSFLÄCHE.

Von Oberingenieur G. Hartschen, Oberdollendorf.

Bei Brückengewölben aus Stampf- oder Eisenbeton wird der Konstrukteur das Bestreben haben, die vorkommenden Gelenke ebenfalls in Beton vorzusehen, um dem ganzen Bauwerk gleiche Beständigkeit gegen äußere Einflüsse zu geben und um somit die Wartung der Gelenke auszuschalten. Werden Wälzgelenke mit beiderseits gekrümmten Berührungsflächen gewählt, so besteht bei passenden Halbmessern und sorgfältigem Versetzen der Steine keine Gefahr des Abrutschens, wie ausgeführte Dreigelenkbogenbrücken mit einem Pfeil bis $^1/_{12}$ l beweisen.

Für die Wahl der Gelenkhalbmesser und für das Versetzen der Steine ist folgendes zu berücksichtigen:

1. Die Halbmesser sollen möglichst klein sein, um günstigste Wirkung gegen Abrutschen zu erzielen.
2. Die Berührungsbreite in der Gelenkfuge ist möglichst gering zu halten, um günstige Gelenkwirkung zu bekommen.
3. Die Halbmesser sollen unter sich möglichst unterschiedlich sein, damit eine geringe Abwälzlänge erhalten wird.
4. Die Gelenke sind für das fertige Bauwerk so einzuspielen, daß aus den Nutzlasten und Jahrestemperaturschwankungen gleiche Abwälzlängen nach oben und unten gewährleistet sind.

Für die Berechnung der Gelenke seien nachfolgende Bezeichnungen gewählt (s. Abb. 1 u. 2).

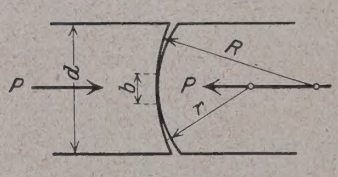


Abb. 1.

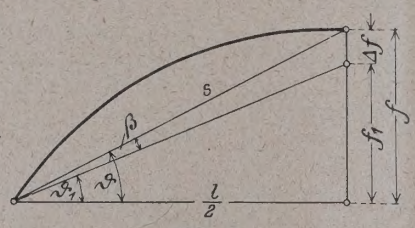


Abb. 2.

Es bedeute:

R = Halbmesser der konkaven Berührungsfläche,
r = ,, ,, konvexen ,, ,
d = Höhe des Gelenkes bzw. Stärke des Bogens daselbst,
b = Berührungsbreite in der Gelenkfuge,
P = Angriffskraft auf das Gelenk,
σ_g = zulässige Größtspannung in Gelenkmitte,
E_g = Elastizitätsmodul des Gelenkmateriales,
E_b = ,, des Bogenmateriales,
E_h = ,, des Holzes,
α = Ausdehnungskoeffizient ($^1/_{100\,000}$ = 0,000 01),
f = Pfeilhöhe des Bogens,
s = Sehnenlänge einer Bogenhälfte,
Δ f = vertikale Scheitelbewegung des Bogens,
f_1 = f — Δ f,
β = Winkeländerung im Kämpfergelenk aus Δ f,
2 β = Winkeländerung beider Bogenschenkel im Scheitel infolge Δ f,
ϑ = Kämpferwinkel für die Pfeilhöhe f,
ϑ' = ,, ,, ,, ,, f_1,
e = Stützlinienausschlag (Abwälzlänge) auf der Gelenkfuge infolge Δ f,

dann wird für die Berechnung der Gelenkhalbmesser nach „Hertz" mit m = ~ 3

$$\sigma_g = \frac{3}{4}\sqrt{\frac{P\,E_g}{3{,}1416}\left(\frac{1}{r}-\frac{1}{R}\right)},$$

$$b = \frac{16}{3}\sqrt{\frac{P}{3{,}1416\,E\,g}\cdot\frac{1}{\left(\frac{1}{r}-\frac{1}{R}\right)}};$$

wird nun

$$(1)\qquad n = \frac{1}{r}-\frac{1}{R}$$

gesetzt, so ist auch

$$(2)\qquad \sigma_g = \frac{3}{4}\sqrt{\frac{P\,E_g}{3{,}1416}\,n}$$

und

$$(3)\qquad b = \frac{16}{3}\sqrt{\frac{P}{3{,}1416\,E_g\,n}}.$$

rner ist:

$$\sigma_g = \frac{1{,}273\ P}{b}$$

d

$$b = \frac{1{,}273\ P}{\sigma_g}\ .$$

Die Auflösung der Gleichung (2) für σ_g ist in der vorgenden Form unbequem und zeitraubend. Eine Umformung ch „n" führt auf schnellerem Wege zu passenden Halbssern. Aus Gleichung (2) folgt:

$$n = \frac{5{,}585\ \sigma_g^2}{P\ E_g}\ .$$

Bezüglich der Annahme von σ_g wäre folgendes ausführen:

Bezeichnet

K die Würfelfestigkeit der mit voller Fläche F rechtwinklig zur Stampfrichtung gedrückten Probewürfel und K′ diejenige der mit streifenförmiger Fläche F_1 gedrückten,

so kann nach den Bach'schen Versuchen das Verhältnis der beiden Würfelfestigkeiten mit guter Übereinstimmung durch die Gleichung:

$$K' = K \sqrt[3]{\frac{F}{F_1}}$$

sgedrückt werden.

Wird bei Gelenksteinen $b = {}^1/_5\, d \left(\frac{F}{F_1} = 5\right)$ als untere enze für eine gute Gelenkwirkung angenommen, so würde rnach für die Gelenksteine sinngemäß gesetzt werden nnen:

$$K_1 = K \sqrt[3]{5} = 1{,}71\ K\ .$$

Wird ferner von der Bedingung ausgegangen, daß die ürfelfestigkeit vier Wochen alter Probewürfel für Wälzlenke $\sim 2\ \sigma_g$ betragen soll, so wäre für gleichaltrige Gelenkine eine $\sim 3\,{}^1/_2$fache Bruchsicherheit für Vollast zu erten, womit auch der Rißbildung[1] wirksam begegnet sein rfte. Für sorgfältigst hergestellte Gelenke können dann bei rwendung entsprechender Zuschlagstoffe folgende zulässige rößtspannungen σ_g erwartet werden:

a) bei Verwendung von Portlandzement 200—225 kg/cm²,
b) bei Verwendung von hochwertigem Zement 250 bis 275 kg/cm².

E_g kann mit 200000 kg/cm² angenommen werden. nstige Halbmesser und Abwälzverhältnisse ergeben sich mit = 3 bis 4 d, wobei d [mit Gl. (5) berechnet] aus nachhender Tafel hervorgeht. Wird hierbei die Gelenkkraft P kg/cm² eingesetzt, so ergibt sich d in cm.

(kg/cm²) =	400	450	500	550
(kg/cm²) =	200	225	250	275
(5 b) =	0,0318 P	0,0283 P	0,0255 P	0,0232 P
(6 b) =	0,0382 P	0,0340 P	0,0306 P	0,0278 P

Die rechtwinklig zu P auftretenden Zugspannungen im lenkstein aus den Querdehnungen betragen nach Verhen insgesamt $\sim 0{,}28$ P. Dieselben können innerhalb des ines parabelförmig verlaufend angenommen werden.

Sie sind durch entsprechend verteilte Eiseneinlagen aufehmen. Die größte Querdehnung eines Steines findet in em Abstande von $\sim {}^1/_2$ d statt, woraus sich die Folgerung ibt, die Gelenksteintiefe gleich der Höhe d zu wählen.

[1] S. Prof. Dr.-Ing. Mörsch, Berechnung von Gelenkquadern, on und Eisen 1924.

Bei Ermittelung der Abwälzlänge e und für das Versetzen der Steine sind folgende Einflüsse zu berücksichtigen:

a) Einsenkungen aus den ständigen Lasten g,
b) Einsenkungen aus der vollen Nutzlast p,
c) Einsenkungen aus Widerlagerbewegungen Δ l,
d) Einsenkungen aus Schwinden und Temperaturabfall,
e) Hebungen aus Temperaturzunahme und
f) eventuell Lehrgerüstsetzungen durch Betonieren des Bogens nach Einbringung der Gelenke.

Es sind für die einzelnen Lastfälle die Scheiteldurchbiegungen Δ f infolge Verkürzung der Bogenachse zu bestimmen. Für flache Bogen genügt es, die Bogenachse mit der Bogensehne zusammenfallend anzunehmen. Dann können zur Ermittelung der Δ f die nachfolgenden Gleichungen verwandt werden (siehe Überhöhung der Lehrgerüste, von Dr.-Ing. Nakonz in D. B. Ztg. 1922, Mitteilungen Nr. 2).

Es wird:

Zu a und b, Normalkräfte, $\Delta f = \frac{s^2}{f} \cdot \frac{\sigma_m}{E_b}$ (wobei für σ_m die mittlere Betondruckspannung anzunehmen ist),

zu d und e, Temperatur, $\Delta f = \frac{s^2}{f}\, t\, \alpha$,

zu e, Einpressen der Widerlager um Δ l, $\Delta f = \frac{l}{4\,f}\, \Delta l$,

zu f, 1. Zusammendrückung der Lehrgerüstes mit der Pfostenhöhe h_m und der Normalspannung σ_m,

$$\Delta f = \frac{\sigma_m\, h_m}{E\, h}\ .$$

2. Einpressen der Lehrgerüststöße, je Stoß:

$$\Delta f = {}^1/_4 \text{ bis } {}^1/_2 \text{ cm},$$

3. Nachgeben der Rammpfähle: Δ f von Fall zu Fall zu schätzen.

Für das Scheitelgelenk ist aus Abb. 3 abzulesen:

$$\text{arc } 2\beta = \frac{e}{r} - \frac{e}{R}$$

oder

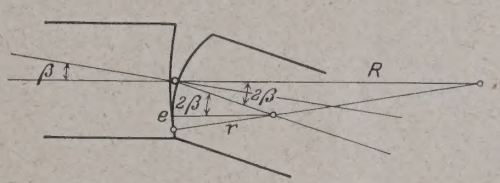


Abb. 3.

$$\text{arc } 2\beta = e\left(\frac{1}{r} - \frac{1}{R}\right).$$

Hieraus

$$e = \frac{\text{arc } 2\beta}{\frac{1}{r} - \frac{1}{R}}\ .$$

Da die Winkel β praktisch sehr klein ausfallen, ist auch

$$\text{arc } 2\beta = 2 \operatorname{tg} \beta.$$

Somit mit $n = \frac{1}{r} - \frac{1}{R}$:

$$e = \frac{2 \operatorname{tg} \beta}{n}\ , \tag{7}$$

wobei nach dem Lehrsatz bezüglich der Differenz zweier Winkel sich ergibt:

$$\operatorname{tg} \beta = \frac{\operatorname{tg} \vartheta - \operatorname{tg} \vartheta'}{1 + \operatorname{tg} \vartheta \operatorname{tg} \vartheta'}\ . \tag{8}$$

Für die Kämpfergelenke ist:

$$e = \frac{\operatorname{tg} \beta}{n}\ . \tag{9}$$

Bei dem Versetzen der Steine sind zwei Einflüsse zu unterscheiden: Erstens ein einmaliger Abwälzvorgang infolge Eigenlasten, Widerlagerbewegung und Schwinden (Zustand der fertigen Brücke); zweitens dauernd veränderliche Bewegungen der Gelenke infolge Temperaturschwankungen und Nutzlasten. Günstigste Abwälzverhältnisse werden nun geschaffen, wenn, wie eingangs unter 4 erwähnt, die Gelenke für den ersten Zustand so sitzen, daß für Temperaturschwankungen und Nutzlasten gleiche maximale Ausschläge nach oben und unten erzielt werden. Es ergibt sich also für das Versetzen der Scheitelgelenke eine Verschiebung e des Berührungspunktes nach unten und für die Kämpfergelenke eine solche nach oben, infolge der Einflüsse aus Eigenlast, Widerlagerbewegung und Schwinden.

Sämtliche Einflüsse (Δf) werden auf Temperaturunterschiede umgerechnet. Hierbei kann mit großer Genauigkeit angenommen werden, daß die Abwälzlängen den Vertikalbewegungen des Bogens bzw. den Temperaturunterschieden proportional sind. Die geringste Abwälzlänge ergibt sich, wenn die Halbmesser so gewählt werden, daß $\frac{R\,r}{R-r}$ Kleinstwert wird. Diese Ermittelung ist mit Hilfe von n [Gl. (1)] schnell gefunden. Weiter wäre zu beachten, daß durch die Grenzlagen von e Zusatzspannungen im Bogen entstehen, deren Berücksichtigung bei der Bemessung des Bogens unter Umständen erforderlich wird.

Rechnungsbeispiel.

Gegeben: $l = 68{,}30$ m, $f = 7{,}90$ m,
s hieraus $= 35{,}30$ m;
$P = 4100$ kg/cm für die Kämpfergelenke,
$P = 3760$ kg/cm für das Scheitelgelenk.

Ferner werde angenommen:

$\sigma_g = 220$ kg/cm² und $E_g = 200000$ kg/cm².

Dann wird:

für die Kämpfer:

$$n = \frac{5{,}585 \cdot 220^2}{4\,100 \cdot 200\,000} = 0{,}000\,33 \quad [\text{Gl. (6)}].$$

Gewählt: $d = 125$ cm, und $R = 400$ cm, mithin:

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{400} = 0{,}002\,50;$$

hierzu $n = \underline{0{,}000\,33}$

dann ist: $\frac{1}{r} = \frac{1}{R} + n = 0{,}002\,83$.

Hieraus: $r = \frac{1}{0{,}002\,83} = 353{,}5$ cm,

$$b = \frac{1{,}273 \cdot 4100}{220} = 23{,}8 \text{ cm} = \frac{1}{5{,}25}\,d \quad [\text{Gl. (5)}].$$

für den Scheitel:

$d = 115$ cm, R und r werden beibehalten, dann bleibt n bestehen, und es wird:

$$\sigma_g = \frac{3}{4}\sqrt{\frac{3\,760 \cdot 200\,000 \cdot 0{,}000\,33}{3{,}1416}} = 211 \text{ kg/cm}^2 \quad [\text{Gl. (2)}].$$

$$b = \frac{1{,}273 \cdot 3760}{211} = 22{,}7 \text{ cm} = \frac{1}{5{,}1}\,d \quad [\text{Gl. (5)}].$$

Ferner sei:

a) für Eigenlast g $\sigma_m = 20$ kg/cm²,
b) für volle Nutzlast p $\sigma_m = 10$ kg/cm²,
c) für Widerlagerbewegung $\Delta l = 0{,}5$ cm (Felsen),
d) für Schwinden des Bogens zwischen den Lamellen und nach Schluß des Bogens, entspr. — 5°,

Jahrestemperaturgrenzen: — 15° und + 35°.

Dann wird:

für 10° Temperaturunterschied $\Delta f = \frac{353^2}{790} \cdot \frac{10}{100\,000} = 1{,}58$ cm;

für a): $\Delta f = \frac{353^2}{790} \cdot \frac{20}{200\,000} = 1{,}58$ cm, entspr. — 1°

für c): $\Delta f = \frac{6830}{4 \cdot 790}\,0{,}5 = 1{,}10$ „ „ —

für d): wie vor —

entspr. — 2°

für den einmaligen Abwälzvorgang.

Für b) wird $\Delta f = \frac{158\,000 \cdot 10}{200\,000} = 0{,}79$ cm, entspr. — 5°. D

Mittel aus den Temperaturgrenzwerten und dem Nutzla

einfluß aus b) liegt nun bei $\frac{-20° + 35°}{2}$, d. i. bei + 7,5°.

ergibt sich unter Berücksichtigung der Einsenkungen aus c) und d) für die fertige Brücke mithin nachstehend skizzie

Verschiebung der Temperaturskala II gegen I (s. Abb. 4).

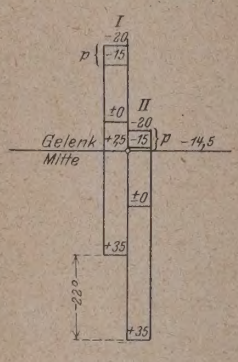


Abb. 4.

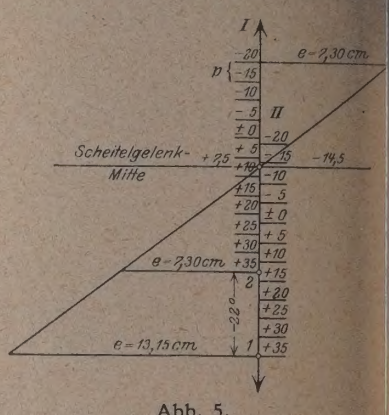


Abb. 5.

Bestimmung der Abwälzlängen e.

Da die Abwälzlängen proportional den Temperat- unterschieden angenommen werden können, genügt es, für d vorkommenden Größtwert e zu berechnen. Wird die Wert linear auf den Temperaturskalen aufgetragen, so ka neben jeder Tagestemperatur der Skala II die zugehör Abwälzlänge für das Versetzen auf Skala I abgelesen werd Der Größtwert von 49,5° entspricht einem

$$\Delta f = \frac{1{,}58}{10}\,49{,}5 = 7{,}80 \text{ cm}.$$

Dann wird:

$$\operatorname{tg}\vartheta = \frac{790}{3415} = 0{,}231\,332 \text{ u. } \operatorname{tg}\vartheta' = \frac{782{,}2}{3415} = 0{,}229\,048.$$

Mithin:

$$\operatorname{tg}\beta = \frac{0{,}231\,332 - 0{,}229\,048}{1 + 0{,}2313 \cdot 0{,}2290} = 0{,}002\,17 \quad [\text{Gl. (8)}],$$

$$e = \frac{2 \cdot 0{,}002\,17}{0{,}000\,33} = 13{,}15 \text{ cm} \quad [\text{Gl. (7)}].$$

Werden z. B. nun die Gelenke bei + 35° versetzt, müssen sich dieselben nach Skala II im Scheitel 13,15 unterhalb ihrer Mitten berühren (s. Abb. 5). Der Berühru punkt rückt dann nach dem Absenken für die fertige Brü von 1 nach 2, d. i. im vorliegenden Falle entsprechend — nach oben; er liegt an der vorgesehenen Stelle.

Skala II gibt also für die betreffende Tagestemperatur zugehörigen Berührungspunkt e nach Lage und Größe das Versetzen der Steine an; Skala I gibt die Berühru punkte der Gelenke für die fertige Brücke und alle v kommenden Tagestemperaturen, unter Mitberücksichtig der Nutzlast.

KURZE TECHNISCHE BERICHTE.

Bau eines Straßentunnels mit großem Querschnitt in Asheville.

In der Stadt Asheville (Nord-Carolina) ist ein 280 m langer ıßentunnel von 20 m Weite und 6,7 m Höhe im Bau, der die Fern-ɛehrsstraße vom Osten in die Stadt einführen und die beschwer-e Verbindung mit einem wachsenden Stadtteil im Osten verbessern 27 und 12 m Länge an den Enden bedürfen der Auszimmerung

Abb.), der übrige Tunnel geht durch standfesten Felsen. Die Aus ıchtung mit elektrischen Kranschaufeln, die sich auf 17 m Breite 8,2 m Höhe erstreckt, und die Eisenbetonauskleidung im Spritz-fahren gehen in fünf Abschnitten vom Scheitel nach der Sohle. ıstliche Lüftung ist bei der Lage des Tunnels im Scheitel des ıßenzuges und 7000 Fahrzeugen täglich als unnötig erachtet worden. die Beleuchtung sind 3 Reihen von 200-Watt-Lampen mit 9 m ɛsabstand vorgesehen. Der Bau soll im Herbst 1928 fertig sein. ch E. L. Hageman in Asheville, in Engineering-News-Record vom März 1928, S. 441—443, mit 3 Zeichn. und 3 Lichtbild.) N.

Der Ausbau des Hafens von Bari (Italien).

Der Hafen von Bari (Italien) soll dem zunehmenden Verkehr ɛprechend stufenweise ausgebaut werden (Abb. 1). Der erste Aus-abschnitt umfaßt die Hafenmauer von A südwärts und die Anlege-ɛen B, C und D (Abb. 1). Die Hafenmauer von A westwärts, die ɛgezungen E und F, der Molo S. Cataldo und die Schutzmauer der

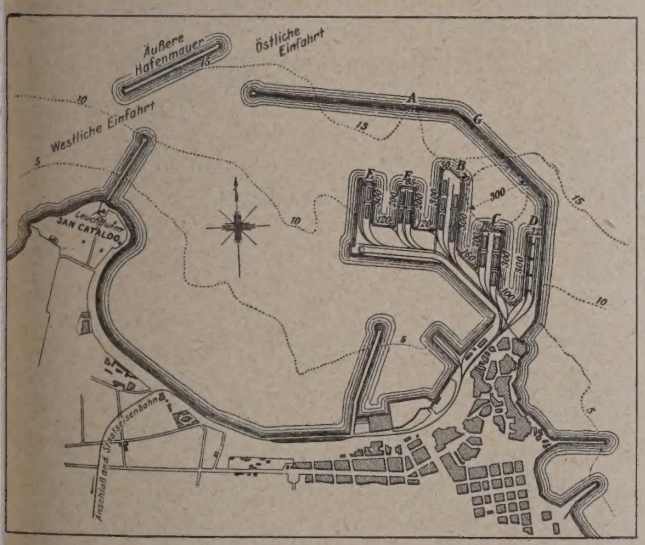


Abb. 1.

ɛneinfahrten (Abb. 1) folgen nach. Alle Anlegeplätze kommen in ır als 10 m tiefes Wasser. Die Strecke A G (Abb. 1) der Hafen-ıer ist fertig (Abb. 2). Die Hafenmauer besteht aus drei Schichten Betonblöcken, 10 × 5 × 3,6 m, 360 t schwer (Abb. 3 und 4), die e Mörtelverbindung neben- und übereinandergesetzt und mit einer ıße und einer Schutzmauer aus Massenbeton bekrönt werden b. 3). Die Betonblöcke ruhen auf einer Steinschüttung mit 1 bis 5 t ɛweren Stücken an den Böschungen und einer durch Taucher ab-ɛichenen Auflagerfläche (Abb. 3). Der Fuß der Hafenmauer ist an Außenseite durch kleinere Betonblöcke geschützt (Abb. 3), die ıfalls ohne Mörtelverbindung verlegt werden. Die Betonblöcke werden in ununterbrochener Tag- und Nachtarbeit verlegt, je 6 in 24 Stunden, durch einen selbstfahrenden Schwimmkran von 400 t Tragkraft mit Hubeinrichtungen bis 12,5 unter und 3,4 m über Wasserspiegel, wagerechter Bewegung der Blöcke ohne Änderung ihrer Höhenlage und Raum zum Verladen von 3 großen Blöcken. Die Betonblöcke

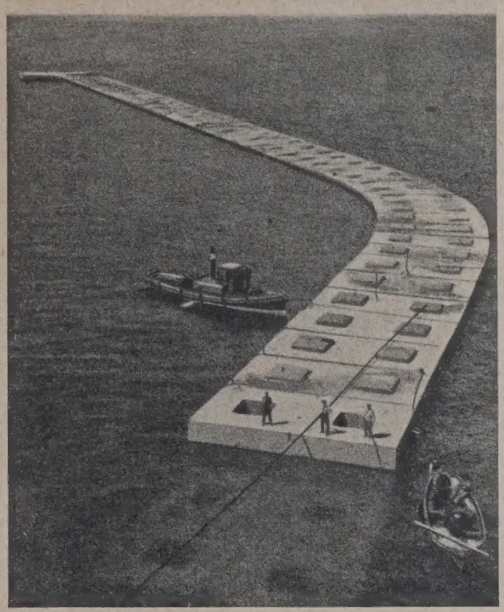


Abb. 2.

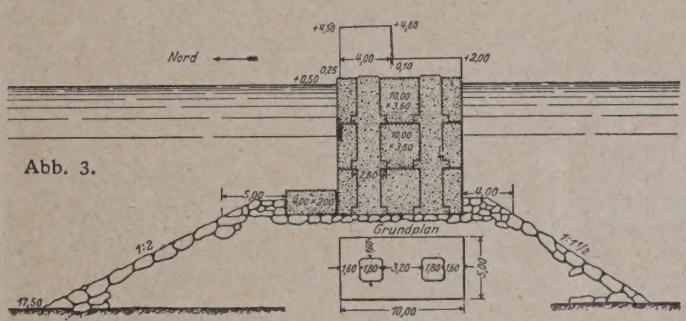


Abb. 3.

Abb. 4.

Abb. 5.

werden durch Greifer in den Aussparungen am unteren Rande der zwei ausgesparten Schächte (Abb. 4) in 3 bis 5 Minuten sicher gefaßt und mit 1,5 m/min Geschwindigkeit versenkt.

Die Betonblöcke werden in der Nähe des Hafens auf einem Bauhof (Abb. 5) von 20 000 m² Fläche hergestellt, der für 170 große

und 140 kleine Blöcke Platz bietet, in der Mischung von 0,80 m³ Steinschlag auf 0,45 m³ Kalk-Puzzolan-Mörtel. Der Steinschlag kommt mit einer Schmalspurbahn aus einem 6 km entfernten Kalksteinbruch, die Puzzolanerde zu Schiff aus Neapel; das Vorrathaus mit zwei Reihen von je 12 Zellen faßt 540 m³ Steinschlag (Bedarf für 2 Tage) und 2000 t Puzzolanerde (Bedarf für 6 Wochen). Eine Rundbahn unter den Zellenreihen fördert die Puzzolanerde nach einem Mörtelmischer, wohin der Kalk aus den Kalkgruben mit Schubkarren gebracht wird (Kalk : Puzzolan = 1 : 2), und den Steinschlag nach einem Aufzugturm für den Betonmischer mit selbsttätiger Zumessung der Gemeng-

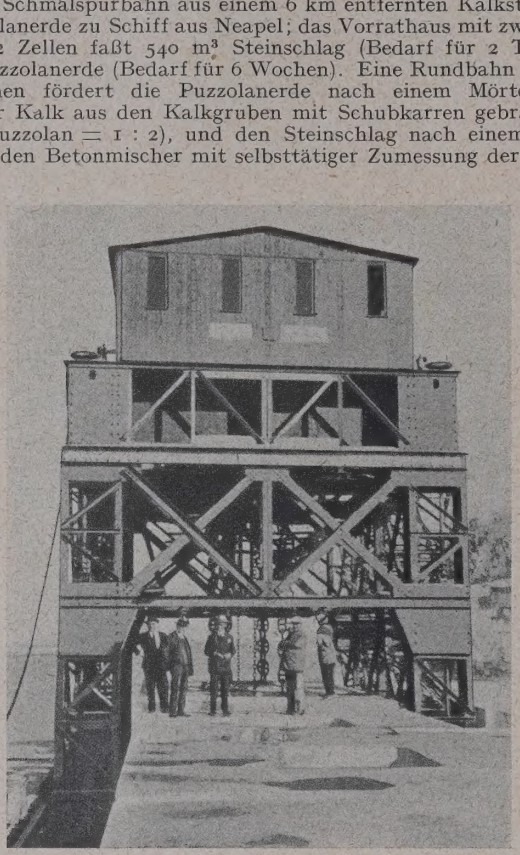


Abb. 6.

teile durch elektrische Steuerung der Verschlüsse. Die Holzformen mit Stahlverstärkung, je 9 in einer Reihe, werden durch eine elektrische Kabelbahn vom Aufzugturm aus in 6½ Stunden unter Einstampfen von Hand gefüllt, nach 10 Tagen abgenommen und die Betonblöcke drei Monate erhärten gelassen (die kleinen Blöcke zwei Monate). Die erhärteten Blöcke werden durch einen Torkran (Abb. 6) auf Schienen mit 400 t Tragkraft an den Schwimmkran gebracht, die kleinen Blöcke durch einen Schwenkkran in die Prähme verladen. Ein leichter Laufkran besorgt das Versetzen der Holzformen. (Nach Engineering vom 2. März 1928, S. 245—248 und 260 und Taf. 30 mit 20 Abbild.). N.

Die Diesellokomotive als dynamische Brückenbelastung.

Im Sommer 1926 wurden nach einem Aufsatz von E. Hübschmann in Scheljeznodoroschnoje Djelo, Put, 1927, Nr. 5—6, von der Abteilung für ingenieurtechnische Untersuchungen des wissenschaftlichen technischen Ausschusses des russischen Volkskommissariats für Verkehrswesen dynamische Untersuchungen an der aus Deutschland gelieferten Diesel-Lokomotive $Ü^e$ Nr. 001 angestellt zu dem Zwecke, auf dem Wege des Versuches den Einfluß der Haupteigenschaften der Diesel-Lokomotive, die diese vom Standpunkte der Einwirkung auf den Oberbau unter den verschiedenen, in der Wirklichkeit bestehenden Verkehrsbedingungen von den üblichen Dampflokomotiven unterscheidet, zu ergründen, und zwar sollte es sich um die Feststellung der dynamischen Einwirkung der Diesel-Lokomotive auf Brücken handeln. Die gesamte dynamische Wirkung der Diesel-Lokomotive besteht aus dem Einfluß des Arbeitens des Motors und aus der dynamischen Wirkung der Lokomotive in ihrer bloßen Fahrzeugeigenschaft.

In letzterem Sinne zeichnet sich die Diesel-Lokomotive vor der Dampflokomotive vorteilhaft aus, da die Bewegung der Räder unmittelbar durch elektrische Motore ohne Zwischenschaltung irgendwelcher Hebelmechanismen erfolgt. Die Diesel-Lokomotive hat hier ganz die Vorzüge der elektrischen Lokomotive. In bezug auf Stoßwirkungen beim Befahren von Unebenheiten der Fahrbahn (Gleisstoß u. a.) und auch in bezug auf Schwingungen des Oberbaues und der Brücken ist die ungefederte Lokomotivmasse von wesentlicher Bedeutung. Bei den Dampflokomotiven besteht diese Masse aus den Radsätzen mit den Achsbüchsen und einem Teil des treibenden Dampfmechanismus und bildet etwa 20% der gesamten Lokomotivmasse. Der Dampfmechanismus fehlt bei der Diesel-Lokomotive, aber an dessen Stelle treten die Motore, die einerseits wiegenartig am Lokomotivrahmen aufgehängt sind, anderseits sich auf die Radsätze stützen. Die Verhältnisse gleichen sich annähernd aus, aber bei der Bewegu der Diesel-Lokomotive kommt dank der federnden Unterstütz der Motore die nichtgefederte Masse etwas weniger in Schwingung bei der Dampflokomotive, bei der der Einfluß der periodischen, s im Bewegungsmechanismus entwickelnden Kräfte hinzukommt. Falle einer bestimmten Folge der Unebenheitsstöße kann Schwingur häufung eintreten, d. h. die Schwingungen der aufgehängten Mot können bedeutende Achsüberlastungen hervorrufen. Bei der Die Lokomotive werden bei abgestelltem Dieselmotor die Trägheitskr völlig ausgeglichen und Störungen im Laufe der Lokomotive kön nur von Unebenheiten der Fahrbahn herrühren.

In bezug auf den Einfluß des Arbeitens des Motors verte sich die Trägheitskräfte bei der Diesel-Lokomotive durch den Rahr auf alle Achsen gleichmäßig, während bei den Dampflokomotiven Trägheitskräfte der Maschine größtenteils unmittelbar auf die Rä übergehen. Die in Deutschland am Diesel-Motor ausgeführten V suche zeigten, daß die Drehgeschwindigkeit der Hauptwelle des Mot wesentlichen Einfluß besitzt auf die Schwingungen des ungefeder Teils der Diesel-Lokomotive. Es traten zwei kritische Drehzahlen a

Das Programm der dynamischen Untersuchung der Die Lokomotive bestand aus drei Teilen: 1. Untersuchung der dynamisc Einwirkung der Diesel-Lokomotive bei abgestelltem Motor, 2. de bei arbeitendem Motor, 3. Untersuchung des Einflusses des Arbeit des Motors bei nicht bewegter Diesel-Lokomotive; außerdem so der Einfluß der aufgehängten elektrischen Motore auf die Stöße b Überfahren von Gleisunebenheiten erforscht werden. Die Un suchungen wurden an der 66,12 m weiten Brücke über den Lowatf der Moskau-Baltischen Bahn ausgeführt. Die Ergebnisse waren großen ganzen folgende:

1. Die Erhöhung der Geschwindigkeit ruft bei der Die Lokomotive ein Anwachsen der dynamischen Wirkungen hervor, a in geringerem Maße als bei Dampflokomotiven. Bei Fahrt mit gestelltem Motor unterscheidet sich die Diesel-Lokomotive in be auf dynamische Wirkung fast nicht von einem gewöhnlichen Wag

2. Die Bewegungsrichtung der Diesel-Lokomotive ist dynami einflußlos, was sich durch die fast vollständige Spiegelgleichheit erkl

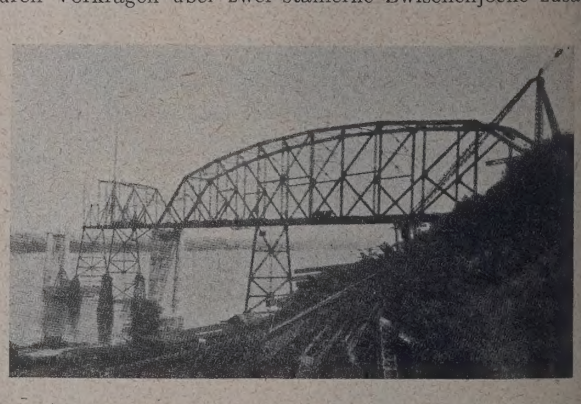
3. Das Arbeiten der Diesel-Lokomotive ruft keinerlei periodisc wagrechte Trägheitskräfte hervor. Daher besitzt die Diesel-Lo motive in bezug auf wagrechte Beanspruchung des Gleises wesentli Vorteile vor den Dampflokomotiven. In lotrechtem Sinne ist Diesel-Motor nicht völlig ausgeglichen. Es entstehen daher b Arbeiten des Diesel-Motors periodische, lotrechte Kraftimpulse, Schwingungen an Brückenbauten für den Fall der Schwingur häufung, d. h. des Zusammenfallens des Rhythmus des Arbeitens Motors mit dem der Eigenschwingungszahl der Brücke, hervorru können.

4. In bezug auf Überbelastungen einzelner Räder und Stöße beim Überfahren von Gleisunebenheiten ist die Diesel-Lo motive vor den Dampflokomotiven im Vorteil. Es erklärt sich dadurch, daß in der Diesel-Lokomotive Trägheitskräfte nur im M entstehen und dank dem verteilenden Einfluß des Rahmens auf Achsen sich gleichmäßig verteilen. Der Einfluß der elastischen hängung der Elektromotore ist auf die dynamischen Wirkungen Räder nach den erhaltenen Ergebnissen nur von geringem Einf

Dr. Salle

Einsturz eines Feldes der Mississippibrücke in Louisia während des Baues.

Die neue Mississippi-Straßenbrücke in Louisiana (Misso besteht aus vier Hauptfeldern von je 96 m Stützweite, die vom West her durch Vorkragen über zwei stählerne Zwischenjoche zusamm



gebaut wurden (s. Abb.). Die Zwischenjoche standen auf Bündeln kräftigen Holzpfählen mit Eisenschuhen und waren oberhalb Wasserlinie nach allen Richtungen verkreuzt (s. Abb.). Nach Vorbau von zwei Dritteln der zweiten Öffnung stürzte diese inf Nachgebens der Zwischenstützen ein. Die Ursache ist vermut die Überlastung und der Bruch einiger Pfähle infolge ungenüger Eindringens der anderen Pfähle in den Schiefergrund des Flußbe

Pfahlbündel zeigten vor dem Zusammenbruch ein Ausweichen nach en und wurden oben durch Kabel verankert, als sie nachgaben. Arbeiter fand bei dem Unfall den Tod. Der abgestürzte Überbau gehoben werden. (Nach Engineering News-Record 1927, S. 523—524 2 Lichtbildern.) N.

Professor Dittmer 65 Jahre.

Vor kurzem beging das ständige Mitglied der Abteilung Baugewerbe im Staatlichen Material-Prüfungsamt Berlin-lem, Herr Professor Johannes Dittmer, seinen 65. Geburts-Er blickt an diesem Tage auf eine reiche Tätigkeit als Bausach-tändiger und als Forscher, namentlich auf dem Gebiete der Teer-, halt- und Magnesiaprodukte und dergleichen, und ihre vielge-tige Anwendung in der Praxis zurück. Seine reichen Erfahrungen dem Gebiete der Prüfung der Baustoffe nutzte er weiterhin aus als glied des Normen-Ausschusses im Verbande Deutscher Dachpappen-ikanten, des Verbandes Deutscher Holzsteinfabrikanten sowie Ausschusses für den Bau von Holzhäusern, für Wärmewirtschaft für Sicherung der Gebäude gegen Brandangriffe und -schäden.

tplan der Straßenbau-Tagung im Rahmen der Leipziger erbstmesse vom 26. August bis 1. September 1928.

1. Tag: Mittwoch, den 29. August, vormittags im Fest-e des Neuen Rathauses (Straßenbahnlinien: 2, 9, 10, 11, 12, 13, 19, 21): 9.30 Uhr Begrüßung und Eröffnung durch Herrn Geh. -Rat Professor Dr. Ing. Brix; 9.45 bis 10.30 Uhr Baudirektor Dr. Ing. Ranck, Hamburg: „Straßenbauten als Werke der Kunst"; 10.45 bis 11.30 Uhr Professor Geissler, Dresden: „Bauten und Anlagen im Straßenbau"; 11.45 bis 12.10 Uhr Ministerialrat Vilbig, München: „Die Brückenbauten in Bayern im Rahmen des neuzeitlichen Straßenbaues"; 12.15 bis 12.40 Uhr Ministerialrat Dr. Ing. Speck, Dresden: „Die wichtigeren Kunstbauten im sächsischen Straßenbauprogramm"; 12.40 bis 13.30 Uhr Aussprache; 13.30 bis 14.30 Uhr Mittagspause, Gelegenheit zum Mittagessen" im Ratskeller; 15.00 bis 18.00 Uhr Vorführungen von Straßenbaumaschinen auf dem Messegelände. Besichtigung der Technischen Messe.

2. Tag, Donnerstag, den 30. August: Besichtigungen.

3. Tag, Freitag, den 31. August. Vorträge über Maschinen und Geräte für das Mischen und Fördern der Baustoffe im Vortragssaal des „Hauses der Elektrotechnik", Ausstellungsgelände: 9.30 Uhr Prof. Dr. Georg Garbotz, Berlin: „Maschinelle Hilfsmittel beim Mischen und Fördern der Baustoffe im modernen Straßenbau"; 10.30 Uhr Oberingenieur Dr. Walch, Berlin: „Die maschinellen Einrichtungen für die Herstellung und das Fördern von Beton auf Großbaustellen des Tiefbaugewerbes"; 11.30 Uhr Dipl.-Ing. Rode, Berlin: „Geräte und Maschinen beim Fördern und Mischen der Baustoffe im Hochbau".

Der Preis der Teilnehmerkarten beträgt RM. 20.—.

Die Teilnehmer an der Straßenbautagung haben Gelegenheit, am Freitag, den 31. August, 13 Uhr Abfahrt ab Markt, die im Herbst 1927 befahrenen Straßen zu besichtigen, wenn eine besondere schriftliche Anmeldung bis zum 20. August erfolgt.

WIRTSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN.

Internationaler gewerblicher Rechtsschutz.

Von Patentanwalt Dr. O. Arendt, Berlin W 15.

Deutschland. Am 1. 6. 1928 sind die Haager Abkommen betreffend ent-Marken und Musterschutz, denen Deutschland im Jahre 1925 etreten war, in Kraft gesetzt worden. Die wichtigsten für alle bei-etenen Länder geltenden Bestimmungen sind: Die Prioritätsfrist Muster und Warenzeichen beträgt sechs Monate; Prioritätsbelege in drei Monaten nachreichbar. Zwangslizenz tritt praktisch an le des Ausübungszwanges. Für die Gebührenzahlung gelten Nach-en von drei Monaten. Offenkundig im Eintragungsland vor-ıtzte Warenzeichen dürfen für einen Dritten nicht eingetragen len. — Für internationale Warenzeichen-Registrierungen sind t 150 schweiz. Frcs. für die zwanzigjährige Dauer zu zahlen. Werden ächst nur RM. 100.— davon gezahlt, so müssen 75 Frcs. innerhalb ersten zehnjährigen Schutzdauer nachgezahlt werden. — Die neu haffene internationale Hinterlegung von Geschmacksmustern in ı gilt zunächst für Deutschland, Spanien, Holland und die Schweiz. erste Schutzfrist beträgt fünf Jahre, die Verlängerungsschutz-er zehn Jahre, die Höchstdauer also fünfzehn Jahre.

Canada. Die Bestimmungen betreffend Ausübungszwang und ngslizenzen sind geändert worden. Ein formeller Ausübungs-hweis wird dadurch empfehlenswert.

Chile. Bei der Anmeldung von Patenten müssen die genauen en und beglaubigten Unterlagen des ersten gleichartigen Patents es anderen Landes eingereiht werden.

Finnland. Fabrikmarken sind jeweils innerhalb von zehn Jahren Eintragung oder Erneuerung vorschriftsgemäß zu verlängern.

Griechenland. Ein Gesetz vom 20.3. 1928 betrifft die Bestätigung Vereinheitlichung der früheren Gesetze für den gewerblichen htsschutz. Danach wurden z. B. Patente nur für pharmazeutische parate mit Vertriebserlaubnis erteilt. Das Eigentumsrecht an einer ke sichert nur die Eintragung. Für Auslandsmarken gilt eine ritätsfrist von sechs Monaten.

Großbritannien. Die Proiritätsfrist für Warenzeichen- und Muster-ıeldungen läuft jetzt sechs Monate vom Tag der ersten Anmeldung. Die dreijährige Ausübungsfrist beginnt mit dem Erteilungstag des ents.— Die Patentstatistik für 1927 zählt 35 469 Anmeldungen und 24 Erteilungen gegen 33 080 bezw. 17 333 in 1926. Am Schluß des ichtsjahres waren 341 britische Patentanwälte registriert.

Litauen. Das neue Patentgesetz ist am 28. 5. 1928 in Kraft ge-en. Eine Neuheitsprüfung findet nicht statt. Die Anmeldungen den drei Monate nach Eingang für drei Monate öffentlich ausgelegt führen zur Erteilung, falls kein Einspruch in dieser Frist eingeht. Patenthöchstdauer ist fünfzehn Jahre ab Anmeldung, für vor dem rafttreten des Gesetzes gemachte Anmeldungen fünfzehn Jahre der Erteilung.

Polen. Patente oder Gebrauchsmuster müssen nach Ablauf der en drei Jahre in einem Umfang ausgeführt werden, der annähernd inländischen Verbrauch deckt. Falls der Inhaber des Schutzes geschützten Gegenstand innerhalb drei Jahren nicht ausführt, r gezwungen, die Lizenzabgabe in drei aufeinanderfolgenden Num-n der „Nachrichten des poln. Patentamts" anzubieten. Falls die nz aus irgendwelchen Gründen nicht erteilt worden ist, oder falls Lizenznehmer das Patent bezw. Gebrauchsmuster in dem vorgeschriebenen Umfang nicht ausführen, wird auf Grund einer Klage, welche erst nach Ablauf von fünf Jahren von der Erteilung des Patents zulässig ist, das Patent zurückgenommen.

Peru. Einführungspatente erlöschen in der vorgesehenen Frist von zwei Jahren ganz oder teilweise wegen Nichtbenutzung oder nur teilweiser Ausübung.

Schweden. Das Gesetz vom 11. 5. 1928 hat die Patentdauer auf siebzehn Jahre vom Anmeldetag an gerechnet verlängert. Geändert wurden ferner die Jahresgebühren und einige Anmeldevorschriften.

Spanien. Eine Verordnung vom 17. 2. 1928 regelt das Nichtigkeitsverfahren gegen ungültige Patente.

U. S. Amerika. Entschädigungsansprüche auf Grund des Freigabegesetzes müssen bis 2. 8. 1928 in Washington eingereicht sein. Formulare und Beratung durch „Interessenverwertung für Ansprüche deutscher Patentinhaber", Berlin NW 7.

Rechtsprechung.

Gegen ausländische Schiedssprüche ist zwar die Aufhebungsklage aus § 1041 C. P. O. nicht gegeben, sie können jedoch gemäß § 1042 C. P. O. für vollstreckbar erklärt werden. Gegen die Vollstreckbarkeitserklärung können die Gründe für die Aufhebungsklage als Einwendungen geltend gemacht werden. (Beschluß des Kammergerichts, 22. Zivilsenat, vom 30. März 1928 — 22 W 3925/27.) Kraft internationalen Rechts ist gegen ausländische Schiedssprüche die Aufhebungsklage aus § 1042 C. P. O. nicht zulässig. Damit kommt jedoch das Vollstreckbarkeitsverfahren aus § 1042 C. P. O. nicht in Wegfall. Da die Aufhebungsgründe des § 1041 C. P. O. die Schranken darstellen, unter denen sich der Schuldner auch materiell gegen die Folgen eines gegen ihn erlassenen Schiedsspruchs wehren kann, geben sie ihm die Einwendungen in die Hand, die er gegen die Wirksamkeit des Schiedsspruchs im Inland geltend machen kann. Diese Geltendmachung ist nicht auf die Form der Aufhebungsklage beschränkt. Der Schuldner kann sich gegenüber einer, an sich zulässigen, Erfüllungsklage des Gläubigers aus dem ausländischen Schiedsspruch auf die Einwendungen aus § 1041 C. P. O. berufen. Ebenso sind diese Einwendungen in dem Verfahren auf Vollstreckbarkeitserklärung des Schiedsspruchs zulässig, weil sie mit der Aufhebungsklage nicht geltend gemacht werden können. Wenn in § 1042, Abs. 2, C. P. O. nur eine beschränkte Prüfung der Gründe gegen die Vollstreckbarkeitserklärung zugelassen ist, so ist dies geschehen auf die in § 1041 geordnete Aufhebungsklage. Diese Beschränkung muß aber wegfallen gegenüber ausländischen Schiedssprüchen, gegen die nicht gemäß § 1041 C. P. O. auf Aufhebung geklagt werden kann. Das Vollstreckungsgericht kann daher im Vollstreckbarkeitsverfahren auch die Einwendungen aus § 1041 C. P. O. berücksichtigen, die dem Schuldner kraft materiellen Rechts gegenüber der Anerkennung ausländischer Schiedssprüche im Auslande zustehen.

Die Schiedsklausel „Streitigkeiten aus dem Tarifvertrag„ umfaßt auch Streitigkeiten, die nicht die Verletzung von Bestimmungen des Tarifvertrages, sondern auch von Verpflichtungen außerhalb des Tarifvertrags betreffen, sofern diese nur mit Bestimmungen des Tarifvertrages zusammenhängen. (Entscheidung des Reichsarbeitsgerichts vom 28. März 1928 — R. A. G. 97/27.) Der Baumeister R. in L. beschäftigte im Juli 1927 unter anderm bei seinen Bauten eine Akkordkolonne von

zehn Mann unter Führung eines Maurers. Am 18. Juli 1927 forderte K. als Angestellter der Arbeitnehmergewerkschaft den R. auf, die Akkordarbeiter zur Mittagszeit zu entlassen, andernfalls vom Verband aus die Einstellung der Arbeiten veranlaßt werden würde. R. lehnte das Ansinnen ab. Daraufhin legten am folgenden Tage sämtliche Arbeitnehmer des R. die Arbeit nieder.

Der Arbeitgeberverband, dem R. angehört, erblickt in dem Vorgehen der Arbeitnehmergewerkschaft einen Bruch des Tarifvertrages und zugleich eine unerlaubte Handlung. Der ohne vorherige Verhandlung herbeigeführte Streik sei tarifwidrig, er stehe in seinen Wirkungen in einem unerträglichen Mißverhältnis zu dem damit verfolgten Ziel, der Ausschließung einer kleinen Arbeiterkolonne. Der Arbeitgeberverband hat infolgedessen vor dem Arbeitsgericht gegen die Gewerkschaft Klage erhoben, auf Erlassung eines Verbots an die Gewerkschaft, die Ausführung von Akkordarbeiten auf Bauten zur Veranlassung von Kampfmaßnahmen, insbesondere von Streiks zu nehmen. Die beklagte Gewerkschaft hat unter Berufung auf § 91, Abs. 2, Nr. 1, ArbGer.-Ges., § 11 des Tarifvertrages vom 30. März 1927 eingewendet, daß es sich um eine Streitigkeit aus dem Tarifvertrag handle, für welche zulässigerweise die Arbeitsgerichtsbarkeit durch Schiedsvertrag unter Zuweisung an die Tarifinstanzen ausgeschlossen sei.

Das Reichsarbeitsgericht hat mit den Vorinstanzen diese Einrede für durchschlagend erachtet und die Klage wegen Unzuständigkeit der Arbeitsgerichte abgewiesen. Der klagende Arbeitgeberverband hat die Klage darauf gestützt, daß nach dem Tarifvertrag vom 30. März 1927 und der mit diesem zu einem Ganzen verschmolzenen Vereinbarung über Akkordarbeiten vom gleichen Tage den Arbeitgebern die Beschäftigung von Arbeitnehmern gegen Akkordlohn freistehe, daß daher die beklagte Gewerkschaft sich einer Zuwiderhandlung gegen den Tarifvertrag, insbesondere gegen die ihm als wesentlichen Bestandteil innewohnenden Friedenspflicht, schuldig mache, wenn sie die Ausführung von Akkordarbeiten auf Bauten zur Veranlassung von Kampfmaßnahmen mache. Nach Ansicht des Klägers enthält dieses Verhalten der Beklagten nicht nur eine Verletzung von Vertragspflichten, sondern auch von außervertraglichen Verpflichtungen, die im Hinblick auf die zu erwartende Wiederholung schon an sich die Klage rechtfertigt. § 11 des Tarifvertrages vom 30. März 1927 verweist „Streitigkeiten aus dem Tarifvertrag" an die Tarifinstanzen. Hierunter sind nicht nur solche Streitigkeiten zu begreifen, die unmittelbar Verpflichtungen aus dem Tarifvertrag betreffen, sondern auch solche, die sich auf Ansprüche aus Verpflichtungen außerhalb des Tarifvertrages beziehen, wie die vom Kläger geltend gemachte Ansprüche, sofern die Entscheidung über derartige Ansprüche mit Bestimmungen des Tarifvertrages zusammenhängt. Dies trifft hier zu. Denn auch die Entscheidung darüber, ob sich die Klage als Anspruch aus unerlaubter Handlung rechtfertigt, macht eine Auseinandersetzung mit der Frage notwendig, ob die Beschäftigung von Arbeitnehmern im Akkordlohn nach dem Tarifvertrag und dessen Anhang statthaft ist. Durch § 11 des Tarifvertrages haben die Vertragsparteien beabsichtigt, dem Bedürfnis nach einer beschleunigten Entscheidung von Streitfällen, die das Eingehen auf den Tarifvertrag erforderlich oder mindestens wünschenswert erscheinen lassen, unter Mitwirkung von im Baugewerbe erfahrenen Personen Rechnung zu tragen. Diesem von Vertragsparteien verfolgten Zweck entsprechend müssen neben Streitigkeiten über Vertragsansprüche aus dem Tarifvertrag selbst auch Streitigkeiten über außervertragliche Ansprüche, deren Beurteilung die Prüfung von Tarifabreden voraussetzt, der Entscheidung im Schiedsverfahren vor den Tarifinstanzen unterworfen sein.

Schadensersatzanspruch wegen Erschleichen eines Schiedsspruchs. Es bedarf nicht des besonderen Nachweis durch den Ersatzberechtigten, daß das Schiedsgericht bei Kenntnis der wahren Sachlage anders entschieden haben würde. (Entscheidung des Reichsgerichts, VII. Zivilsenat, vom 15. Mai 1928 — VII. 6/28.) Durch Schiedsspruch eines vereinbarten deutschen Schiedsgerichts vom 8. Juli 1926 war A., der Mitinhaber der Firma L. & Co., zur Zahlung von M 15 183,19 an den andern Inhaber B. für Guthaben aus laufender Rechnung verurteilt wor A. hat unter der Behauptung, B. habe den Schiedsspruch argl erschlichen, gegen B. auf Feststellung geklagt, daß dieser aus Schiedsspruch nicht vollstrecken dürfte. Nach Behauptung de hat B. als Mitinhaber der Speditionsfirma L. & Co. mit Nachnah in Polenmark belastete Warensendungen zur Aushändigung an stimmte Adressen empfangen, im Schiedsverfahren aber argl verschwiegen, daß die Nachnahmebeträge nicht in Polenmark, son in einer andern besseren Währung von den Empfängern begli worden sind. B. hat nur die aufgegebenen Polenmarkbeträge gebracht und dadurch das von ihm im Schiedsverfahren gege geltend gemachte Guthaben herausgerechnet, das nicht besta hätte, wenn B. die umgewechselten Beträge gutgeschrieben h was ebenso, wie die Umwechselung selbst, seine Pflicht gewesen v

Nach Ansicht des Reichsgerichts steht ein Schiedsspruch e rechtskräftigen Urteil gleich und der unterlegenen Partei erwac durch sein arglistiges Erschleichen, zumal nachdem er vollstrec erklärt ist, dieselben Nachteile, wie beim sittenwidrig erwirkten U Es kann daher gegen einen erschlichenen Schiedsspruch, wie dies erschlichenen rechtskräftigen Urteil in ständiger Rechtsprechung Reichsgerichts anerkannt ist, von der unterlegenen Partei geger obsiegende Partei ein Schadensersatzanspruch gemäß § 826 B. erhoben werden.

Ohne Prüfung der Arglist kann zwar ein derartiger Scha ersatzanspruch zurückgewiesen werden, wenn das Gericht über ist, daß das Schiedsgericht bei wahrheitsgemäßer Aufdeckung Sachlage nicht anders entschieden haben würde. Denn dann war unterlegenen Partei kein Schaden entstanden. Jedoch darf das Ge in dieser Richtung von der unterlegenen Partei nicht einen beson Nachweis verlangen. Vielmehr muß das Gericht, da es sich led um Rechtsanwendung handelt, selbst entscheiden, wie bei Unte lung des von der unterlegenen Partei behaupteten wahren verhalts die Entscheidung des Schiedsgerichts ausgefallen wäre.

Immerhin steht es dem Gericht frei, nicht nur die Frage zu u suchen, ob das Schiedsgericht bei Kenntnis des wahren Sachver anders entschieden haben würde, sondern zunächst zu untersu ob die obsiegende Partei im Schiedsgerichtsverfahren arglistig handelt hat.

Keine vereinbarte Zuständigkeit eines Schiedsgerichts durch stillschweigende Unterwerfung. (Entscheidung des Landgerich Berlin, vom 25. April 1928 — 76 S 13/28.) A. verklagte B. am 18 gust bei einem Verbandsschiedsgericht. Durch Schreiben vom 8. tember 1927 machte das Verbandsschiedsgericht auf Grund eine regung des A. beiden Parteien einen Vergleichsvorschlag und be zugleich, da der Verband die Mitgliedschaft des B. verneint könne die Sache nur mit Zustimmung der Parteien verhandelt we Am 15. September 1927 lehnte B. den Vergleichsvorschlag ab. Sitzung vom 23. Sept. 1927, zu der B. nicht erschienen war, wur entsprechend der Klage verurteilt. Durch Beschluß des Amtsge vom 7. Dezember 1927 wurde der Schiedsspruch für vollstreckb klärt. B. hat Klage auf Aufhebung des Schiedsspruchs erhobe das Schiedsverfahren mangels Zuständigkeit des Schiedsgerichts zuständig gewesen sei.

Das Landgericht hält die Aufhebungsklage für begründet. Schiedsgericht selbst hat angenommen, daß nur mit Zustimmun Parteien verhandelt werden konnte. Wenn auch B. sich in s Schreiben vom 15. September 1927 bei Ablehnung des Vergl vorschlages zur Sache selbst geäußert hat, so konnte er gerade des Hinweises des Schiedsgerichts auf die Notwendigkeit der Zu mung nicht damit rechnen, daß das Schiedsgericht sich für zust halten würde. Aus dem Verhalten des B., der einer Verhandlun dem Schiedsgericht nicht zugestimmt hat, kann eine stillschwei Zustimmung nicht gefolgert werden. Da im übrigen B. dem betr den Verbande nicht angehörte, war das angerufene Verbandssch gericht unzuständig und der Schiedsspruch daher aufzuheben.

PATENTBERICHT.

Wegen der Vorbemerkung (Erläuterung der nachstehenden Angaben) s. Heft 1 vom 6. Januar 1928, S. 18.

A. Bekanntgemachte Anmeldungen.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 23 vom 7. Juni 1928.

Kl. 4 c, Gr. 35. K 106 400. Fa. Aug. Klönne, Dortmund. Sicherheitsventil für wasserlose Gasbehälter. 10. X. 27.

Kl. 5 d, Gr. 10. N 26 917. Carl Nohse, Berlin-Pankow, Breite Str. 7. Fangvorrichtung für Förderwagen. 8. II. 27.

Kl. 5 d, Gr. 10. N 26 928. Carl Nohse, Berlin-Pankow, Breite Str. 7. Fangvorrichtung für Schienenfahrzeuge, insbes. für Förderwagen. 10. II. 27.

Kl. 19 a, Gr. 15. O 15 724. Gustav Oehler, Gommern b. Magdeburg. Klemmplatte für Schienenstoßverlaschungen. 26. V. 26.

Kl. 19 a, Gr. 24. C 37 573. Johannes Culemeyer, Berlin-Charlottenburg, Soldauplatz 12, u. August Henkes, Hannover, Bödeckerstr. 1. Einrichtung zur Bildung von Krümmungen in Feld- oder Förderbahnen. 9. XII. 25.

Kl. 19 a, Gr. 28. A 50 933. Walter Adolphs, Honsberger Str. Carl Günther, Feld 36, Remscheid. Tragbare Kreissä geneigtem Sägeschlitten für eingebaute Schienen. 16.

Kl. 19 a, Gr. 28. H 113 315. August Hermes, Leipzig, Delit Str. 7 F. Vereinigte Ausleger- und Brückenglei maschine. 22. VIII. 27.

Kl. 19 a, Gr. 28. M 101 173. Maschinenfabrik Hasenclever Akt Düsseldorf, Witzelstr. 55. Zwängrollen für Glei maschinen. 5. IX. 27.

Kl. 19 b, Gr. 5. H 107 912. Carl Heubaum, Reichenau i. Sa. barer Sandstreuer. 6. IX. 26.

Kl. 19 c, Gr. 5. P 56 732. Cuno Pohlig, Recklinghausen, R steinstr. 18. Betonstraßendecke und Herstellung selben. 14. VI. 26.

20 g, Gr. 3. H 110 420. Hohenzollern Aktiengesellschaft für Lokomotivbau, Düsseldorf-Grafenberg. Unterteilte Auflaufvorrichtung für Schiebebühnen. 3. III. 27.

20 h, Gr. 4. B 126 159. Gesellschaft mit beschränkter Haftung für Oberbauforschung, Berlin SW 11, Europahaus, Am Anhalter Bahnhof. Einrichtung bei Gleisbremsen zur Erzielung der Profilfreiheit für Lokomotivfahrten. 24. VI. 26.

20 h, Gr. 7. B 124 338. Reinhold Bräuer, Düsseldorf, Fürstenwall 75. Wagenschieber. 4. III. 26.

20 i, Gr. 6. K 106 082. Dr.-Ing. Gustav Kemmann, Berlin W 8, Taubenstr. 46. Handbedientes Spindelschloß für Weichen. 23. IX. 27.

20 k, Gr. 7. S 66 591. Siemens-Schuckertwerke Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Verfahren zur Herstellung einer guten Kontaktfläche an Schienenstößen elektrischer Bahnen; Zus. z. Pat. 441 923. 19. VII. 24.

37 a, Gr. 6. L 62 444. Paul Liese, Berlin-Tempelhof, Dreibundstraße 44. Glasdecke. 17. II. 25.

37 c, Gr. 8. B 125 745. Bauindustrie A.-G., Wallisellen b. Zürich; Vertr.: Dr. H. Göller, Pat.-Anw., Stuttgart. Glasdachdeckschiene. 28. V. 26.

37 d, Gr. 32. L 66 887. Dipl.-Ing. Karl Ludwig, Hamburg, Hansastr. 65. Schleudervorrichtung. 27. IX. 26.

37 d, Gr. 39. F 60 623. Fritz Flunkert, Kley, Kr. Dortmund. Kellerfenster. 29. XII. 25.

37 e, Gr. 5. K 98 905. Jakob Kreienbühl, St. Gallen, Schweiz; Vertr.: Dr.-Ing. L. Bracke, Pat.-Anw., Nürnberg. Hängegerüst. 1. V. 26.

37 f, Gr. 8. W 74 062. Emil Wieselthier, Essen-Rütt., Rüttenscheider Platz 11. Rolladenwand für Hallen. 27. X. 26.

80 a, Gr. 43. L 64 384. Leo Longert, Essen, Irmgardstr. 19. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Hohlsteinen aus stampfbarer Masse; Zus. z. Pat. 438 666. 2. XI. 25.

80 b, Gr. 3. A 49 893. Amme-Luther Werke Braunschweig der „Miag" Mühlenbau- und Industrie-Akt.-Ges., Braunschweig. Verfahren zur Herstellung eines farbigen Portlandzements. 27. I. 27.

80 b, Gr. 3. K 104 703. Hermann Krimphoff, Hannover, Vahrenwalder Str. 67 a. Verfahren zur Herstellung von Portlandzement; Zus. z. Anm. K 104 702. 11. VI. 27.

80 b, Gr. 25. M 90 872. Mitteldeutsche Hartstein-Industrie Akt.-Ges., Frankfurt a. M. Verfahren zur Schwefelung von Teer, im besonderen zur Herstellung von Teerschotterstraßen. 7. VIII. 25.

81 e, Gr. 127. K 99 528. Dipl.-Ing. Ludwig Köhler, Berlin SW 11, Königgrätzer Str. 84. Vorrichtung zum Bewegen von Abraumförderbrücken. 18. VI. 26.

Kl. 84 a, Gr. 3. L 63 455. Lauchhammer-Rheinmetall Akt.-Ges. Berlin NW 6, Luisenplatz 2—4. Walzenwehr für veränderliche Stau. 22. VI. 25.

Kl. 84 b, Gr. 2. S 68 661. Siemens-Schuckertwerke Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Schiffshebewerk mit auf den Hubrollen reitend gelagertem Antrieb. 31. I. 25.

Kl. 84 b, Gr. 2. S 66 926. Siemens-Schuckertwerk Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Vorrichtung zum Ausgleich des den Trog eines Schiffshebewerkes entlastenden Gegengewichtes beim Eintauchen des Troges in das Wasser. 21. II. 25.

Kl. 84 b, Gr. 2. S 68 935. Siemens-Schuckertwerke Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Schiffshebewerk mit gesonderter Hebevorrichtung für das Anheben des Troges aus dem Wasser und für seine Bewegung in der Luft. 23. II. 25.

Kl. 84 c, Gr. 3. St 41 924. Ottokar Stern, Wien; Vertr.: W. Zimmermann u. Dipl.-Ing. E. Jourdan, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. Pfahlrostgründung. 11. I. 26. Österreich 7. XII. 25.

Kl. 85 e, Gr. 2. M 91 656. Johannes Müller, Bremen, Achimer Str. 46. Schlammwagen mit einem Schlamm- und einem Spülwasserbehälter. 12. X. 25.

B. Erteilte Patente.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 23 vom 7. Juni 1927.

Kl. 4 c, Gr. 35. 461 825. Harald Nielsen, London; Vertr.: Alfred Kath, Berlin W 50, Augsburger Str. 61. Geschlossener wasserloser Gasbehälter mit in ihm schwebender Scheibe. 20. III. 27. N 27 078.

Kl. 20 i, Gr. 1. 461 762. Hamburger Hochbahn Akt.-Ges., Hans Büscher u. Dipl.-Ing. Ernst Kroebel, Hamburg 1, Steinstr. 110. Mechanisches Verschlußregister für elektrische Stellwerke. 29. XI. 27. H 114 090.

Kl. 20 i, Gr. 8. 461 763. Orenstein & Koppel Akt.-Ges., Berlin W 61, Tempelhofer Ufer 23/24. Federzungenweiche. 9. IV. 27. O 16 416.

Kl. 20 i, Gr. 33. 461 839. Siemens-Schuckertwerke Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Einrichtung zur Signalübertragung auf Fahrzeuge durch mechanische Einwirkung von der Strecke aus. 31. VII. 26. S 75 533.

Kl. 20 i, Gr. 35. 461 840. Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Einrichtung zur selbsttätigen Zugbeeinflußung. 20. XI. 26. S 77 089.

Kl. 80 b, Gr. 18. 461 889. Dr.-Ing. Julius Scheidemandel, Trogerstraße 54, u. Dr. Hans Scheidemandel, Agnesstr. 64, München. Verfahren zur Herstellung einer vorwiegend aus Gips bestehenden Wärmeschutzmasse. 9. VI. 25. Sch 74 427.

Kl. 81 e, Gr. 124. 461 890. Demag Akt.-Ges., Duisburg. Entladeanlage für Großraumgüterwagen im Schiffe. 27. III. 25. D 47 662.

Kl. 84 d, Gr. 4. 461 927. Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft, Lübeck, Karlstr. 62. Schwimmsaugbagger. 1. XI. 24. L 61 562.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

hnologie der Brecher, Mühlen und Siebvorrichtungen. n Blanc. Deutsche Bearbeitung von Eckardt. Verlag von Springer, 1928. 450 Seiten. Geb. 34.— RM.

Das Werk des französischen Verfassers ist aus der Einsicht us entstanden, daß die auf dem französischen Nationalmarkt andenen Zerkleinerungsmaschinen noch weit davon entfernt sind, ständig modern zu sein. Es soll daher eine möglichst allgemein ltene Übersicht guter Maschinenarten geben, allerdings unter der hränkung auf die Gebiete der Hüttenbetriebe, Bergwerksindustrie, naterialien, Keramik und Glasfabrikation und der mineralischen organischen Düngemittel. Nicht ganz logisch will erscheinen, der Verfasser „bestimmt der Meinung ist, daß die in Frankreich ute Maschine in jedem Falle vorzuziehen ist." Trotz dieser dem betonten französischen Eigengefühl entsprechenden Auffassung das Werk doch die Zusage des Vorworts ein, auch Aufschluß fremde Maschinen zu geben und nicht allein über englische amerikanische, sondern auch über deutsche Maschinen zu berichten über diese in möglichst umfangreichem Maße. Und tatsächlich et man deutsche Namen wie Krupp Grusonwerk, Polysius, Humt und andere erfreulich oft. So kann der deutsche Leser der Überng ruhig und unbesorgt entgegentreten.

Den Stoff teilt der Verfasser nach einer Einleitung über Begriffe nach den deutlich unterscheidbaren Bauartstypen, die sich in der wicklung herausgebildet haben: Backen- und Rundbrecher, rbrecher, Walzwerke, Kollergänge, Glockenmühlen, Wagerecht- Senkrechtmahlgänge, Stampf- und Pochwerke, Schlag- und lmühlen; angefügt sind Sortier- und Siebvorrichtungen und ige Hilfsmaschinen und endlich eine Reihe von Beispielen alliner Anlagen. Bei jeder Gattung werden rechnerische Grundlagen, mmenstellungen über Größe, Leistung, Arbeitsverbrauch und ls günstige Anwendungsgebiete für die verschiedenen Stoffe acht, so daß der Leser sich ein Bild über die Eignung der einzelnen n machen kann. Bei den Hilfsmaschinen fällt das Fehlen der erwandten Kinyonstaubförderpumpe auf. Die Übersetzung lehnt der wortreichen Ausdrucksweise des französischen Urtextes mitunter unnötig getreu an, Französismen sind manchmal allzu wörtlich übernommen. Nach Möglichkeit ist die Schnittzeichnung vor dem Bild bevorzugt. Im allgemeinen bietet das Werk einen guten Überblick über das Maschinenwesen der Zerkleinerungstechnik.

Reichsbahnoberrat Wentzel.

Theorie der Rahmenwerke auf neuer Grundlage. Von Dr.-Ing. L. Mann, o. Professor an der Technischen Hochschule in Breslau. Berlin 1927. Verlag von Julius Springer.

Der durch zahlreiche neue Arbeiten auf dem Gebiete der Baustatik bekannte Verfasser bietet in der vorliegenden Abhandlung die Berechnung des Spannungszustandes der Rahmentragwerke mit einer Gruppe von Gleichungen zwischen Verschiebungsgrößen, die das Gleichgewicht der an den Knotenpunkten auftretenden Einspannungsmomente zum Ausdruck bringen. Ähnliche Ansätze sind von O. Mohr, A. Ostenfeld, A. Bendixen, F. Engesser, F. Hartmann zur Lösung der gleichen Aufgabe verwendet worden. Während hier jedoch die Lösung durch Festhaltungskräfte oder vorläufige Bindungen des vorliegenden Systems in Gestalt von Zusatzstäben vorgenommen wird, erfolgt sie dort, ähnlich wie es der Unterzeichnete in dem 2. Bande des Handbuch des Deutschen Betonvereins versucht hat, durch Einführung von geometrischen Grundkoordinaten, die die Formänderung des Rahmens unter einer vorgelegten Belastung festlegen. Sie werden aus einer Gruppe von Gleichungen berechnet, deren allgemeine Form aufgestellt wird. Ihre Anwendung ist durch eine Reihe von Beispielen erläutert. Diese Ansätze werden darauf durch die Ableitung der Formänderung an Stäben mit veränderlichem Trägheitsmoment ergänzt und vor allem durch Untersuchungen über Rahmenstäbe allgemeiner Form erweitert. Sie gelten insbesondere dem durchgehenden Bogenträger. Ausführlich sind außerdem die Stockwerkrahmen nach diesen Ansätzen berechnet. Eine längere Abhandlung ist übrigens auch dem Bogen mit starren Widerlagern gewidmet worden. Hierbei hat der Verfasser Gelegenheit, auf eine Reihe von rechentheoretischen Gesichtspunkten einzugehen und Fehlerbetrachtungen über die Genauigkeit der hierbei verwendeten numerischen Integrationen anzuwenden, die sicherlich allgemeinem Interesse begegnen werden.

Die Arbeit hat nicht allein Bedeutung durch ihren wissenschaftlichen Charakter und durch die mathematische Formulierung und Weiterentwicklung von Ansätzen, die sich bei der Berechnung von Rahmen als nützlich erwiesen haben, sie bietet auch dem in der Praxis stehenden Bauingenieur viele Anregungen für die tägliche Arbeit im Konstruktionsbüro. Sie soll daher auch diesem Teil der Fachgenossen aufs beste empfohlen sein. Beyer.

Hölzerne Dachkonstruktionen, ihre Ausbildung und Berechnung. Von Dr.-Ing. Th. Gesteschi, Berat. Ing. in Berlin. Vierte neubearbeitete Auflage mit 313 Abb. Verlag Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin W 8. Preis: geh. RM. 12,40, gbd. RM. 14,—.

Bei der neuen Auflage sind die Abschnitte allgemeinen Inhalts über den Holzbau entfallen; sie sollen in anderer Form und Zusammenfassung als Grundlage für ein den ganzen Holzbau umschließendes Werk später Verwendung finden. Im übrigen entspricht die Neubearbeitung allen an sie zu stellenden Wünschen. Veraltete Konstruktionen wurden durch mustergültige neue ersetzt, die von den führenden deutschen Holzbaufirmen in dankenswerter Weise zur Verfügung gestellt wurden. Gerade bei ihrer Betrachtung zeigt sich, daß der neuzeitliche Holzbau sich in dauernder günstiger Fortentwicklung befindet, und zwar sowohl was die Einführung neuer Verbindungsmittel und Bauelemente als auch die Kühnheit, Wirtschaftlichkeit und Schönheit der Bauten selbst anbelangt. Gerade in letzterer Hinsicht läßt die Neubearbeitung des Gesteschischen Werkes erkennen, daß der Holzbau in vieler Beziehung sich die Gebilde des Eisenbaus als Muster nimmt und sie materialgerecht in seiner Art ausbaut und entwickelt. Die in lebendiger Fühlungnahme mit der Praxis geschriebene, bestens ausgestattete und durch eine große Anzahl statischer Berechnungen besonders wertvolle Neubearbeitung wird ebenso in der Baupraxis wie beim Studium auf der Hochschule mit besonderem Vorteil benutzt werden. Das Werk wird wärmstens empfohlen. M. Foerster.

Der Eisenbahnoberbau im Deutschen Reich. Ein Handbuch für Lernende und Lehrer des Eisenbahnwesens, bearbeitet von Dr.-Ing. Heinrich Saller, Direktor bei der Reichsbahn, Mitglied der Reichsbahndirektion Regensburg. Berlin, 1928. Verlag der Verkehrswissenschaftlichen Lehrmittelgesellschaft m. b. H. bei der Deutschen Reichsbahn, Berlin W 8. DIN A, 5. 344 Seiten mit 143 Abbildungen, 2 Zusammenstellungen und 3 Tafeln. Gebunden RM 15,—.

Das vorliegende Handbuch verdankt sein Entstehen dem Wunsche, ein für Unterrichtszwecke geeignetes Lehrbuch über Eisenbahnoberbau zu schaffen, in dem die wichtigsten noch liegenden Oberbauarten, wie sie im Bereich der früheren Länderbahnen gebräuchlich waren, sowie der neue Reichsoberbau dargestellt werden. Weichen und Kreuzungen sind nicht behandelt.

Neben der Erläuterung der baulichen Durchbildung wird insbesondere auf die wesentlichen Grundsätze einer sachgemäßen Verlegung und Pflege des Oberbaues einschließlich der dazu erforderlichen Geräte und maschinellen Hilfsmittel, sowie im Zusammenhang damit auf die wirtschaftliche Seite der behandelten Fragen eingegangen.

Der Inhalt ist in 6 Teile gegliedert: 1. Grundlagen des Eisenbahnoberbaues. 2. Bauliche Einrichtungen des Eisenbahnoberbaues. 3. Gleisbau. 4. Gleisunterhaltung. 5. Stoffverwaltung und Stoffbedarf. 6. Oberbaugeräte und Werkzeuge.

Die Darstellung ist klar und leicht verständlich, auch da, wo der Verfasser über den Stand der neusten Ergebnisse durch Einführung der Dynamik in die Wissenschaft des Eisenbahnoberbaues berichtet. Er war dazu um so mehr in der Lage, als er als Angehöriger mehrerer auf diesem Gebiete arbeitender Ausschüsse an den hier eingeleiteten Arbeiten Anteil hat.

Bei dem hohen Wert des Buches nicht nur für die Eisenb fachleute, sondern auch für die Industrie, soweit sie an Oberl aufträgen interessiert ist, dürfte es einer weiten Verbreitung g sein. Prof. W. Müller, Dresde

Handbuch für Eisenbetonbau. Dritte neubearbeitete Aufl In vierzehn Bänden herausgegeben von Dr. Dr. techn. h. c Emperger, Oberbaurat in Wien. Neunter Band: Die in- und ländischen Eisenbetonbestimmungen, bearbeitet von J. Lor Meyer, ehem. Ministerialrat der öffentlichen Arbeiten in B und Vorsitzender des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton. 78 Textabbildungen. Verlag Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin. Preis: geheftet RM. 17.—, gebd. RM. 19.50.

In der 3. Auflage ist der 9. Band des Handbuches für Eisenbe bau erschienen, der sich mit den in- und ausländischen Eisenbe bestimmungen befaßt. Der bekannte Vorsitzende des Deutschen schusses für Eisenbeton und frühere Ministerialrat im Ministe für öffentliche Arbeiten, Geh.-Rat Lorenz-Meyer, hat sich mit Gründlichkeit der Aufgabe unterzogen, diese Neuauflage zeitge zu bearbeiten. In seiner früheren Tätigkeit hatte er wie kein and Gelegenheit, die Entstehung der deutschen Eisenbetonbestimmu zu verfolgen und den amtlichen Vorschriften in den verschied Ländern gegenüberzustellen und zu vergleichen.

Nach einer Einleitung über die Entstehung der Eisenbeton schriften in den verschiedenen Ländern werden diese in einer be deren Tafel dem Leser veranschaulicht.

Die Eisenbetonbestimmungen von 15 Ländern werden teils ständig, teils auszugsweise wiedergegeben.

Es möge noch besonders vermerkt werden, daß die Frage einheitlichen Bezeichnung im Eisenbetonbau in einem eigenen schnitt behandelt wird.

Das Werk in seiner neuen Auflage ist geeignet, die Bestrebu nach einer internationalen Vereinheitlichung der Eisenbetonbes mungen zu fördern. Es wird allen denjenigen Fachleuten, die E betonarbeiten im Auslande auszuführen haben, ein ebenso wertv Nachschlagewerk sein, wie es für diejenigen ist, die die Verein lichung der Eisenbetonbestimmungen durch ihre Mitarbeit zu u stützen bereit sind.

In diesem Sinne kann die Neuauflage bestens empfohlen wer E.

A. Deckert und E. Rother. Mathematische Hilfsmitte Techniker. Eine Sammlung von Formeln und anderen Ge mäßigkeiten der Differential- und Integralrechnung. A. Zier Wittenberg 1927. 254 Seiten mit 54 Zeichnungen. Preis geb. RM

Das zu der Sammlung „Lebende Bücher" — Herausg A. Deckert — gehörige Buch ist kein Lehrbuch, sondern soll Wiederholen des Stoffes und zum Nachschlagen dienen. Mit Rück auf seinen reichen Inhalt, die übersichtliche Anordnung und die heit des die einzelnen Abschnitte verbindenden Textes wird das sicher manchen dankbaren Abnehmer finden. P. Werkmeist

A. Deckert und E. Rother. Mathematische Hilfsmitte Techniker. Eine Sammlung von Formeln und anderen Ge mäßigkeiten der analytischen Geometrie. A. Ziemsen, Witte 1927. 128 Seiten mit 20 Zeichnungen. Preis geb. RM 3,25.

Das Buch gehört zu der von A. Deckert herausgegebenen S lung „Lebende Bücher"; es ist kein Lehrbuch, sondern ein schlagebuch bei Wiederholungen des Stoffes oder beim Geb von Formeln. Der Inhalt des Buches ist sehr reichhaltig und übe lich geordnet; der verbindende Text ist klar und leicht verstän so daß das Buch seinen Zweck sicher erfüllt und nur empfohlen w kann. P. Werkmeist

---

MITTEILUNGEN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR BAUINGENIEURWESEN.

Geschäftstelle: BERLIN NW 7, Friedrich-Ebert-Str. 27 (Ingenieurhaus).
Fernsprecher: Zentrum 152 07. — Postscheckkonto: Berlin Nr. 100 329.

Ortsgruppe Brandenburg.

Die Ortsgruppe Brandenburg der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen ladet ihre Mitglieder zur Teilnahme an der Besichtigung der Baustelle des Warenhaus-Neubaues der Rudolph Karstadt Aktiengesellschaft am Hermannplatz in Berlin-Neukölln am Freitag, den 17. August d. J., ein. Treffpunkt pünktlich 4 Uhr vor dem Eingang der Baustelle, Ecke Hasenheide-Hermannplatz.

Da nur eine bestimmte Anzahl Personen teilnehmen kann, werden diejenigen Herren, die sich beteiligen wollen, um eine kurze schriftliche Mitteilung an die Geschäftstelle der D.G.f.B., Berlin NW 7, Ingenieurhaus, gebeten.

Fahrverbindungen: Untergrundbahn (Nord-Süd) bis Hermannplatz. Straßenbahnlinien Nr. 4, 5, 9, 15, 115, 21, 27, 28, 128, 29, 32, 132, 36, 47, 48, 148, 58, 95 und 98. Omnibuslinien Nr. 4, 11, 29 und 30.

Werbt neue Mitglieder!

Damit sich die Ergebnisse der wissenschaftlichen Arbeiten, die durch die Gesellschaft auf verschiedenen Gebieten eingeleitet oder schon durchgeführt worden sind, und auch die Einrichtungen u Veranstaltungen der Gesellschaft voll auswirken können, mi sie einem möglichst großen Kreise zugänglich gemacht we Das ist nur möglich auf der Grundlage eines großen Mitgli kreises. Wenn die Arbeiten der D. G. f. B. Erfolg haben sl muß sich der Mitgliederkreis noch weiter vergrößern. Wir b daher unsere Mitglieder, in ihren Bekanntenkreisen für die De Gesellschaft für Bauingenieurwesen werben zu wollen.

Bezieher der Zeitschrift „Der Bauingenieur".

Die Bezieher der Zeitschrift „Der Bauingenieur" werden gebe bei Wohnungsänderungen die Überweisung der Zeitschrift beil für den letzten Wohnort zuständigen Postamt selbst beant zu wollen, damit in der Zustellung der Zeitschrift keine Verzöger eintreten. Eine Mitteilung der Wohnungsänderung allein a Geschäftstelle der D. G. f. B. hat eine Unterbrechung der pü lichen Belieferung zur Folge, da die Geschäftstelle die Wohn änderung erst dem Verlag der Zeitschrift mitteilen muß, der a seinerseits bei dem bisherigen Zustellpostamt das Weitere v lassen muß.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimrat Dr.-Ing. E. h. M. Foerster, Dresden. — Verlag von Julius Springer in Berlin W.
Druck von H. S. Hermann & Co., Buchdruckerei G. m. b. H., Berlin SW 19, Beuthstraße 8.

DER BAUINGENIEUR

. Jahrgang 17. August 1928 Heft 33

DIE ORDENTLICHE MITGLIEDERVERSAMMLUNG DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR BAUINGENIEURWESEN VOM 9. BIS 12. JUNI 1928 IN ESSEN.

Die diesjährige ordentliche Mitgliederversammlung der eutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen fand vom 9. bis . Juni d. Js. in Essen statt. Nicht nur aus dem rheinisch-stfälischen Industriegebiet, sondern auch aus den anderen ilen Deutschlands sowie aus dem Auslande war eine große ihe von Teilnehmern erschienen. Am 9. Juni wurden zu-chst kurz unter Vorsitz von Herrn Ministerialrat z. D. Busch e geschäftlichen Angelegenheiten der D. G. f. B. erledigt.[1] ieran schloß sich der wissenschaftliche Teil der Versammlung , der durch den 1. Vorsitzenden der D. G. f. B., Herrn Geh. urat Prof. Dr.-Ing. E. h. de Thierry, mit Begrüßungs-rten an die Versammelten eröffnet wurde. Der Vorsitzende es auf einige Bestrebungen hin, die das Interesse der Gesell-aft verdienen. Während der Bauausstellung 1930 in Berlin ll eine Werkstoffschau veranstaltet werden, in der die für s Bauwesen wichtigen Werkstoffe gezeigt werden sollen. m Deutschen Museum in München geht eine Anregung aus, e Kulturdenkmäler, die neuen Bauten Platz machen müssen er aus sonstigen Gründen zerstört werden, zu photographieren, mit sie der Nachwelt wenigstens im Bilde erhalten bleiben.

Dann hielt Herr Oberregierungs- und -baurat Hermann ck von der Kanalbauabteilung Essen einen Vortrag über

„Die Wasserwirtschaft im rheinisch-westfälischen Industriegebiet".

Für das rheinisch-westfälische Industriegebiet hat die asserwirtschaft eine ganz besondere Bedeutung erlangt. ute beherrschen gemeinsam die Fragen der Wasserversor-ng, der Abwässerbeseitigung und der Speisung der Schiff-rtsstraßen die Wasserwirtschaft des Industriegebietes; die asserläufe wurden jedoch schon früher in weitgehendem ße durch zahlreiche Triebwerke mit Wasserrädern ausgenutzt. ch die Landwirtschaft hat alte Nutzungsrechte; im oberen ppegebiet werden große Flächen planmäßig be- und ent-ssert; besonderen Wert legt die Landwirtschaft in den Fluß-ern auf die Düngung ihrer Wiesen durch die bei Hochwasser tretenden Überschwemmungen.

Die Wasserwirtschaft des rheinisch-westfälischen Industrie-ietes stützt sich im wesentlichen auf die Flüsse Ruhr, ischer und Lippe, deren Niederschlagsgebiete 4470 km², km² bzw. 4900 km², insgesamt also rd. 10000 km² um-sen. In diesem Gebiet beträgt die mittlere jährliche Nieder-lagshöhe rd. 800 mm, wovon etwa 350 mm oberirdisch ab-ßen; im Mittel gelangen jährlich rd. 3,5 Milliarden m³ Wasser die drei Flüsse.

Der Flußlauf der Ruhr ist 235 km lang, das Gesamt-älle beträgt 643 m. Bei MW führt die Ruhr 70 m³/s, bei IW 8,6 m³/s und bei HHW 2500 m³/s. Das Niederschlags-iet der Ruhr liegt im Mittelgebirge (Rothaargebirge und uerland). Geologisch liegt das Flußgebiet hauptsächlich im ronischen Schiefergebirge. Dieser Umstand und die starke valdung des Niederschlagsgebietes machen die Ruhr zu einem en Trinkwasserfluß; die Härte ihres Wassers geht nicht r 5 Härtegrade hinaus; das Wasser ist also weich.

Die Ruhr ist der Trinkwasserfluß des Industriegebietes orden; sie hat den größten Teil des Trink- und Brauch-wassers für den Ruhrkohlenbezirk zu liefern. Im Jahre 1925 betrug die Wassergewinnung der an der Ruhr gelegenen Wasserwerke rd. 520 Millionen m³ gegenüber einer Wassergewinnung im Lippegebiet von nur 12,5 Millionen m³; dieser Jahresförderung entspricht eine mittlere jährliche Wasserentnahme aus der Ruhr von rd. 17 m³/s; bei Niedrigwasser in trockener Zeit führt die Ruhr aber nur etwa 7 m³/s.

Schon in den neunziger Jahren reichte im trockenen Sommer die natürliche Wasserführung der Ruhr nicht mehr aus, um den Wasserbedarf des Industriegebietes zu decken. Daher gründeten die an der Ruhr gelegenen Wasserwerke im Jahre 1899 den Ruhrtalsperrenverein, dessen Aufgabe die Herstellung von Talsperren im Oberlauf der Ruhr bzw. ihrer Nebenflüsse ist. Das in diesen Talsperren in der niederschlagreichen Zeit aufgespeicherte Wasser wird im Sommer als Zuschußwasser zur Aufhöhung des Wasserstandes der Ruhr benutzt. Zunächst unterstützte der Verein durch geldliche Zuschüsse eine Reihe von Talsperrengenossenschaften, die an vielen Nebenflüssen der Ruhr von den Triebwerksbesitzern gebildet wurden. Da der Wasserbedarf derartig stieg, daß man allein durch Unterstützung anderer Genossenschaften nicht soviel Speicherraum schaffen konnte, wie zur Sicherstellung der Wasserversorgung erforderlich war, ging der Verein 1908 dazu über, eigene Talsperren zu bauen. In den Jahren 1908 bis 1913 erbaute er die Möhnetalsperre mit einem Fassungsvermögen von 134,1 Millionen m³. Zur Zeit stehen im Gebiet des Ruhrtalsperrenvereins 190 Millionen m³ Stauraum zur Verfügung. Mit dem Bau einer weiteren Talsperre von 83 Millionen m³ Inhalt im Sorpetal bei Arnsberg ist begonnen worden.

Im Ruhrtal wird das Wasser durch Brunnen gewonnen, die vom Ruhrufer gewöhnlich einen Abstand von 50 m haben, damit das Wasser beim Durchsickern des Kiesbettes der Ruhr genügend gereinigt wird. Auf den zur Wassergewinnung benutzten Geländeflächen wird das Versickern von Flußwasser vielfach durch lange und breite Anreicherungsbecken, deren Sohle mit Filtersand bedeckt ist, erleichtert. Diese Becken werden vom Fluß aus mit Wasser gefüllt.

An sich wäre es möglich, das rheinisch-westfälische Industriegebiet vom Rhein her in mehr als ausreichendem Maße mit Wasser zu versorgen. Bisher hat man aber von dieser Möglichkeit wegen der hohen Anlage- und Betriebskosten der dabei erforderlichen langen Rohrleitungen und der im Bergbausenkungsgebiet bestehenden Gefahr häufiger Rohrbrüche keinen Gebrauch gemacht.

Das Bestreben, möglichst kurze Rohrleitungen zu erhalten, war mitbestimmend bei dem Versuch, Wassergewinnungsanlagen im Lippetal zu schaffen. Da die Lippe selbst sehr versalzen ist, muß man sich auf ihre unversalzenen Nebenflüsse beschränken. So hat das Wasserwerk für das nördliche westfälische Kohlenrevier ein großes Wasserwerk bei Haltern an der Mündung der Stever in die Lippe angelegt, das im Jahre 1926 80 Millionen m³ Wasser förderte. Das vorhandene Grundwasserbecken wird von Lippe und Stever gespeist. Um das sehr versalzene Lippewasser den Brunnen fernzuhalten, wird der Grundwasserspiegel durch Anreicherungsbecken, die mit Wasser aus der nicht versalzenen Stever gespeist werden, so erhöht, daß er Gefälle nach der Lippe und Stever erhält und das salzige Lippewasser infolgedessen nicht zu den Brunnen gelangen kann.

[1] Hierüber wird in den Mitteilungen der D. G. f. B. berichtet den.

In der Abwasserbeseitigung hatten sich besonders im Emschergebiet, wo die Abwässer von etwa 2 300 000 Einwohnern und der größten industriellen Betriebe zu beseitigen sind, zu Beginn des Jahrhunderts hygienisch ganz unerträgliche Zustände herausgebildet. Der Vorfluter dieses Gebietes, die Emscher, hat nur geringes Gefälle, das trotzdem noch durch zahlreiche Wehranlagen ausgenutzt wurde, wodurch das Fließgefälle noch weiter herabgesetzt wurde. Das schwache Gefälle und die starken Bodensenkungen infolge des Bergbaues hatten derartige Vorflutstörungen zur Folge, daß in dem sehr verschmutzten Flußbett starke Schlammansammlungen entstanden und häufig weite Flächen von dem Schmutzwasser der Emscher überschwemmt wurden. Auf Grund eines Vorschlages des derzeitigen Regierungsassessors Gerstein im Jahre 1899 gelang es damals in einigen Jahren, die Emschergenossenschaft zu bilden, die die Abwasserfrage im Emschergebiet in vorbildlicher Weise gelöst hat. Zunächst hat sie durch Schaffung eines völlig neuen Emscherbettes unter Beseitigung der Stauwerke, gleichzeitiger Tieferlegung der Flußsohle um 3 bis 5 m und Verlegung der Emschermündung weiter rheinabwärts für eine gute Vorflut gesorgt. Der Lauf der alten Emscher von Oberhausen bis Alsum blieb als örtlicher Vorfluter bestehen; da aber die natürliche Vorflut zum Rhein fehlte, ist der Rhein durch ein Sperrtor abgeschlossen und an der Mündung das große Abwasserpumpwerk Alte Emscher erbaut worden, das die anfallenden Wassermengen in den Rhein pumpt. In diesem Pumpwerk sind Pumpen mit einer Höchstleistung von 7 m³/s aufgestellt. Die Höchstwassermenge beträgt 19 m³/s. Der Überschuß wird vorübergehend in dem als Speicherraum zur Verfügung bleibenden alten Emscherbett aufgestaut und kann allmählich abgepumpt werden. Alle Nebenflüsse der Emscher werden als offene Abwasserkanäle ausgebildet, ihr Lauf begradigt, das Gefälle verbessert und die Wandungen mit einer glatten Auskleidung von meistens fabrikmäßig hergestellten Betonplatten versehen. Dem Angriff sulfathaltiger Wässer wird durch Ziegelsteinmauerung entgegengewirkt.

Da das Emscherwasser zu Berieselungen, Viehtränken, Fischerei, Kesselspeisung usw. ohnehin nicht mehr geeignet ist, genügt es, die eingeleiteten Abwässer vorher von den Schwebestoffen zu befreien, damit sich diese nicht mehr in den Nebenbächen und der Emscher als Schlamm absetzen können. Das häusliche Abwasser wird in 26 Kläranlagen mit 171 Emscherbrunnen gereinigt. Von 2,3 Millionen Einwohnern sind 1,4 Millionen an Kläranlagen angeschlossen. Der Rest wohnt so zerstreut, daß die Einführung ihrer Abwässer bei der Verdünnung, die in den Vorflutern erreicht wird, unschädlich ist. Die großen industriellen Betriebe haben für das Entschlammen und Reinigen des in den einzelnen Werken anfallenden Abwassers selbst zu sorgen. Bei Karnap hat die Emschergenossenschaft im letzten Jahre eine große Emscherflußkläranlage erbaut, in der die gesamte Emscher nachgereinigt werden soll.

Die Ruhr als Trinkwasserfluß muß besonders reingehalten werden. Diese Aufgabe hat der durch das Ruhrreinhaltungsgesetz vom 5. Juni 1913 geschaffene Ruhrverband übernommen. Der Verband hält die Schmutzwassermengen der Städte Mülheim, Oberhausen und Duisburg der Ruhr bei gewöhnlichen Wasserständen vollständig fern, indem er sie durch einen neben der Ruhr erbauten Abwassersammler unmittelbar in den Rhein führt. Im übrigen Gebiet der Ruhr werden die Abwässer von größeren Siedlungen in 26 Kläranlagen, die meistens aus Emscherbrunnen, verbunden mit Chloranlage, bestehen, gereinigt. Wo große Mengen fäulnisfähigen Abwassers zufließen, sollen den Emscherbrunnen Schlammbelebungsanlagen angegliedert werden. Zu Beginn dieses Jahres ist die große Ruhrkläranlage bei Hengstey in Betrieb genommen worden, in der sich die für die Wasserwerke lästigen eisenhaltigen Schlammassen absetzen sollen.

Die Reinhaltung der Lippe und ihrer Nebenflüsse gehört zu dem sehr vielseitigen Aufgabenkreis des vor einigen Jahren gegründeten Lippeverbandes. An den Wasservorrat der Lippe werden die verschiedenartigsten Anforderungen gestel die alle miteinander in Einklang gebracht werden müss Dies wird dadurch besonders erschwert, daß das Lippewas durch Gesetz zur Speisung der Schiffahrtsstraßen des Industr gebietes bestimmt worden ist.

Das starke Gefälle der Ruhr und ihrer Nebenflüsse schon seit langer Zeit durch zahlreiche Triebwerke ausgenu worden. In den letzten Jahren sind auch größere Wasserkra anlagen entstanden, so das Wasserkraftwerk der Rheinis Westfälischen Wasserwerksgesellschaft in Mülheim mit 5,50 Gefälle, rd. 6000 PS und jährlich 15 Millionen kWh, die Wass kraftanlage der Stadt Mülheim mit 6,7 m Gefälle, einer größ Leistung von 7000 PS und einer Jahreserzeugung von 18 M lionen kWh. Verschiedentlich ist auch das hohe Druckgefä am Fuße der Talsperren zur Kraftgewinnung nutzbar macht worden.

Dem Massenverkehr des rheinisch-westfälischen Industr gebietes stehen außer der besonders günstigen natürlich Wasserstraße des Rheinstromes mehrere künstliche Wass straßen zur Verfügung, die den Anschluß an den Rhein ein seits und an die Nordseehäfen und den Mittellandkanal and seits herstellen. Im nächsten Jahre wird der Lippe-Seit kanal Wesel—Datteln dem Verkehr übergeben werden. Weg der zunehmenden Verschmutzung der Lippe durch die Abwäs von Siedlungen und industriellen Betrieben hat man die Ka lisierung des Flusses selbst aufgegeben und durchweg Seit kanäle gebaut.

Bei der Speisung dieser Wasserstraßen ergeben sich gewi Schwierigkeiten; in der Nähe der Kanäle hat man hierzu das Wasser der Lippe zur Verfügung. Bei Hamm wird aus aufgestauten Lippe mittels einiger Rohrleitungen das zur Sp sung des Lippe-Seitenkanales Datteln-Hamm notwend Wasser in diesen Kanal geleitet, der seinerseits die Schei haltung des Dortmund-Ems-Kanals bei Datteln mit Was versorgt. Außerdem wird in diese Haltung des Dortmund-E Kanals noch Lippewasser durch ein Pumpwerk bei Olfen h eingepumpt. Der Dortmund-Ems-Kanal speist wiederum Rhein-Herne-Kanal und künftig auch den Lippe-Seitenka Wesel—Datteln.

In besonders trockenen Jahren ist die Speisung aus Lippe beschränkt, zumal da der Lippe eine bestimmte Nied wassermenge besonders auch mit Rücksicht auf eine genüge Verdünnung der unterhalb der Entnahmestellen eingeleite Abwässer verbleiben muß. An den Schleusen des Ka Wesel—Datteln werden deshalb sehr leistungsfähige Pu werke (3 m³/s) erbaut, durch die notfalls die Speisung Scheitelhaltung des Dortmund-Ems-Kanals und der davon hängigen Kanäle übernommen werden kann.

Die verwickelten Beziehungen, die in dem eng besiede Industriegebiet zwischen den verschiedenen Arten der Was nutzung bestehen, sind durch den planmäßigen Ausbau Wasserwirtschaft in den letzten Jahrzehnten erfolgreich regelt worden. Diese Erfolge können für das übrige Deutschl den Ansporn dazu bilden, bevor derartige Verwicklungen im Industriegebiet entstehen, die vorhandenen Wasserschä in sorgfältiger Weise zu pflegen und zu bewirtschaften.

Auch der zweite Vortrag galt Fragen, die in dem Ge in dessen Mittelpunkt der Tagungsort liegt, von besond Wichtigkeit sind. Herr Regierungsbaumeister a. D. v. St mann, Baudirektor der Vereinigten Stahlwerke A.-G., D mund, sprach über:

„Ingenieurbauten im Bergbau über und un Tage".

Der Bergbau stellt dem Bauingenieur sowohl bei der richtung von Tagesanlagen als auch unter Tage interess und schwierige Aufgaben. Mittelbar wirkt der Bergbau d die Bergsenkungen sogar auf die Gestaltung und statis

rchbildung fast sämtlicher Bauwerke des gesamten Ruhr-lengebietes ein.[2]

Den Mittelpunkt einer Zechenanlage über Tage bilden der derturm, der sich über dem Förderschacht erhebt, die achthalle und die Kohlenwäsche; durch ihre erheblichen nessungen sind diese Bauten auch rein äußerlich als Schwer-kt der Anlage zu erkennen.

Früher stand die Fördermaschine immer zu ebener Erde en dem Förderturm, der aus einem hohen eisernen Gerüst tand, das zur Aufnahme der schräggerichteten Seilzugkräfte in htung der Fördermaschinenanlage große schräge Streben te. Bei neueren Anlagen wird die Fördermaschine, die dann rdings elektrisch angetrieben wird, vielfach auf dem Förder-m über den Seilscheiben aufgestellt. Bei dieser Anordnung der dermaschine auf dem Turm bietet die Ausführung des mes in Eisenbeton den Vorteil, das sie wegen ihrer erheblich 3eren Masse die durch die Fördermaschine und Seilkräfte rsachten Schwingungen und Erschütterungen stärker npft. Neuere Fördertürme sind ungefähr 50 bis über 60 m h.

Das Be- und Entladen des Fördergestelles über Tage geht auf der Hängebank der Schachthalle. Auf neuen An-n sind die Schachthallen 20 bis 25 m breit und manchmal r 100 m lang. Der Fußboden der Schachthalle, die soge-nte Hängebank, wird durch einen Belag aus eisernen Platten estellt. Wegen der verhältnismäßig geringen Lasten werden Schachthallen allgemein in Eisenkonstruktion ausgeführt. Hängebank liegt ungefähr 10—11 m über Zechenflur. it die Kohle mittels ihrer eigenen Schwerkraft die Sieberei hlaufen und, soweit sie dafür geeignet ist, gleich in Eisen-nwaggons fallen kann.

Bei der Aufbereitung der Kohle wird die Schwerkraft der le weitgehend ausgenutzt; zu diesem Zweck wird das chgut aus dem tiefliegenden Vorratsbunker unter der erei mittels Becherwerk auf den höchsten Punkt der lenwäsche gehoben, von wo aus sie die Wäsche durchläuft. diesen Vorgang sind hochragende Bauwerke erforderlich. n großen Teil des Raumes in den Kohlenwäschen bean-chen die Bunker, die wie die meisten Kohlenbehälter heute isenbeton hergestellt werden. Nur die Bergebunker führt wegen der starken Abriebwirkung des Inhaltes vielfach isenkonstruktion aus.

Eisenbetonsilobauten größten Ausmaßes sind die Kohlen-atstürme für die Kokereien, die in den letzten Jahren auf n Zechen erbaut worden sind. Diese Türme fassen bis zu 00 t. Die Kohle muß aus den Türmen in Füllwagen abge-n werden können, die in Höhe der Oberkante der zu be-kenden Koksöfen stehen. Durch die große Höhe dieser wird für die Kohlentürme ein rd. 14—15 m hoher Unterbau derlich.

Die sonstigen zu einer Zechenanlage gehörenden Hallen-en für die verschiedensten Zwecke erhalten meistens ne Dachbinder. Vielfach sind in letzter Zeit Kaminkühler isenbeton hergestellt worden; sie sind erheblich teurer; re hohe Lebensdauer nicht voll ausgenutzt werden kann, re Wirtschaftlichkeit fraglich.

Bei den Gründungen der Bauwerke ist auf die in ihren Aus-en völlig unübersehbaren Bergsenkungen Rücksicht zu nen, die durch den unterirdischen Abbau verursacht werden. sucht den Bergschäden durch gewaltige biegungsfeste en- und Plattenfundierungen, Hebungs- und Dehnungs-n, Dreipunktlagerungen u. a. Mittel entgegenzuwirken.

Im Untertagebau sind an Stelle der alten bergmännischen auweisen vielfach mit Erfolg Beton- und Eisenbeton-me besonders beim Ausbau stark druckhafter Strecken andt worden. Während man anfänglich durch stark hrte Betonauskleidung die Strecken möglichst starr aus-

[2] S. a. Prof. W. Mautner: „Die neuen bergschadensicheren rbehälter der Stadt Essen (Lagerungsverhältnisse von Bau-n im Bergbausenkungsgebiet)" in „Der Bauingenieur" 1927, 34, S. 619—623.

baute, erstrebt man heute meistens eine gewisse Anpassungsfähigkeit an geringe Verschiebungen des Gebirges. Man erzielt diese Verformungsmöglichkeit des Ausbaues durch Verwendung kleiner Bauelemente, die in der Längsrichtung des Ausbaues nicht über 50 cm lang sind, und durch Einschaltung von Quetschfugen aus Holz. Auch beim Schachtbau sind schwierige Schachtabteufungen durch stark wasserführendes Gebirge, Schwimmsand und dergl. ingenieurmäßig angefaßt worden. Der Bauingenieur hat im Untertagebau ein neues großes Arbeitsgebiet gefunden.

Nach den Vorträgen nahmen die Teilnehmer gemeinsam ihr Mittagessen ein. Herr Direktor Reg.-Baumeister a. D. Vögler begrüßte im Namen der Ortsgruppe Rheinland-Westfalen der D. G. f. B. die Erschienenen. Den Dank der Versammelten an die Ortsgruppe Rheinland-Westfalen, besonders an die Herren Dr.-Ing. v. Bülow, Dipl.-Ing. Kessel und Direktor Reg.-Baumeister a. D. Vögler, für die sorgfältige Vorbereitung der Tagung und die freundliche Aufnahme übermittelte Herr Ministerialrat z. D. Busch. Im Laufe des Sonnabendnachmittages wurde noch die Ausstellung „Kunst und Technik" besichtigt, die von der Stadt Essen zusammen mit dem Verein deutscher Ingenieure im Folkwang-Museum der Stadt Essen veranstaltet wird.

Vom Sonntag, den 10. Juni bis Dienstag, den 12. Juni ds. Js. besichtigten die Teilnehmer an der ordentlichen Mitgliederversammlung große Bauwerke, die durchweg in der Wasserwirtschaft des Industriegebietes, deren Zusammenhänge den Besichtigungsteilnehmern durch den Vortrag von Oberreg.- und -baurat Bock klargelegt worden waren, wichtige Aufgaben zu erfüllen haben. Diese Bauwerke sind im folgenden beschrieben:

Ruhrflußkläranlage und Kraftwerk Hengstey bei Hagen i. W.[3]

Oberhalb der Lennemündung liegen im Niederschlagsgebiet der Ruhr und Lenne die menschlichen Siedlungen sehr verstreut, so daß die Anlage von Kläranlagen meistens nicht wirtschaftlich ist und infolgedessen viele Abwässer ungeklärt in die Vorfluter und schließlich in die Ruhr gelangen. Außerdem werden der Ruhr durch das Lennewasser eine große Menge gelöster Eisenverbindungen zugeführt, die mit den Abwässern der im Lennetal ansässigen Kleineisenindustrie in die Lenne eingeleitet werden. Beim Vermischen des sauren eisenhaltigen Lennewassers mit dem durch die Abwässer von Papierfabriken alkalischen Ruhrwasser fällt Eisenschlamm aus, der für die unterhalb der Lennemündung gelegenen Wasserwerke überaus lästig ist.

Der Ruhrverband, dessen Aufgabe der Reinhaltung der Ruhr im Interesse der Trinkwasserversorgung des Industriegebietes ist, hat in der Nähe von Hagen i. W. bei Hengstey in der Ruhr eine große Flußkläranlage erbaut, um oben genannte Übelstände zu beseitigen. Durch einen 4,5 m hohen Aufstau ist die Ruhr auf eine Länge von 4 km bis zur Lennemündung rd. 400 m breit aufgestaut worden. Das Fassungsvermögen des Stausees beträgt 2,8 Millionen m³. In dem Stausee wird die Durchflußzeit des Flußwassers so verlängert und umgekehrt seine Fließgeschwindigkeit so verringert, daß die mitgeführten Sinkstoffe, vor allem der Eisenschlamm sich am Boden absetzen können. Von dort kann der Schlamm dann entweder durch Baggern entfernt werden oder er wird bei Hochwasser und geöffneten Wehren durch den Fluß zum Rhein gespült. Die verhältnismäßig große Oberfläche des Stausees ermöglicht auch eine gute Durchlüftung des Wassers, wodurch die biologische Reinigung des Flusses unterstützt wird.

Am Ausfluß des Stausees ist wegen des höchsten Hochwassers der Ruhr von 2400 m³/s eine Walzenwehranlage mit vier Öffnungen von je 30 m Durchflußweite erbaut worden.

[3] S. a. Dipl.-Ing. Spetzler: „Die Flußkläranlage Hengstey" in „Gas- und Wasserfach" 1928, Heft 4, S. 73—75.

Das Gefälle wird durch ein Wasserkraftlaufwerk ausgenutzt (Maschinenleistung 4000 kW).

Die Pumpenspeicherkraftanlage Herdecke.

Unmittelbar neben der Ruhrflußkläranlage zieht sich ein langgestreckter steiler Höhenzug hin, dessen höchster Berg, der Kleff (262 m ü. N. N.), sich rd. 160 m über den Stauspiegel der aufgestauten Ruhr (96,5 m über N. N.) erhebt. Dieses günstige Gefälle neben dem großen Wasserbehälter des Stausees benutzt das Rheinisch-Westfälische Elektrizitätswerk (R. W. E.) zur Anlage des großen Pumpenspeicherwerkes Herdecke. In 10 Nachtstunden soll mit 850 000 kWh billigen Nachtstromes der Wärmekraftwerke des R. W. E. ein auf dem Kleff liegendes großes Speicherbecken von 1,5 Millionen m³ Fassungsvermögen voll Wasser gepumpt werden, das man aus dem Stausee Hengstey entnehmen kann. Die aufgespeicherte Energie soll in 4½ Tagesstunden zur Zeit des Spitzenbedarfes unter Benutzung des 160 m hohen Gefälles durch eine Hochdruckanlage in 530 000 kWh wertvollen Spitzenstromes umgewandelt werden, wodurch die Leistungsspitzen der Wärmekraftwerke des R. W. E. abgeschnitten werden, so daß sich ihr Betrieb bedeutend gleichmäßiger und infolgedessen wirtschaftlicher gestalten läßt. Die Jahreserzeugung der Anlage an Spitzenstrom wird 120 Millionen kWh betragen.

In der Kraftanlage am Stausee sollen vier liegende Spiralturbinen mit einer Schluckfähigkeit von je 26 m³/s und einer Höchstleistung von je 48 000 PS aufgestellt werden; von diesen Turbinen können drei mit Speicherpumpen gekuppelt werden, die bei der größten Förderhöhe von 166 m je 12 m³/s Wasser fördern und je 32 500 PS aufnehmen können, bei 149 m Förderhöhe 13,6 m³/s und 34 000 PS. Von der Kraftanlage führen vier etwa 300 m lange Druckrohrleitungen von je 2,50 m Dmr. nach dem Hochspeicher auf dem Kleff.

Die Sohle des Speicherbeckens liegt 242 m über N. N. und wird größtenteils durch den gewachsenen guten Felsen (Ruhrsandstein) gebildet. Der höchste Wasserspiegel im Speicher wird etwa 260 m über N. N. liegen. Das Becken ist rd. 400 m lang, an der breitesten Stelle 200 m breit und rd. 20 m tief. Die Umfassungsmauer ist rd. 1400 m lang; soweit wie möglich wird sie durch den gewachsenen Felsen, im übrigen durch eine Stützmauer aus Gußbeton gebildet. Diese Stützmauer wird an ihrer niedrigsten Stelle 5—6 m hoch, an der höchsten Stelle, an der schon mit dem Betonieren begonnen worden ist, rd. 30 m hoch, reicht dort also bis 10 m unter Beckensohle. Außenseitig wird die Stützmauer mit den Aushubmassen aus dem Speicherbecken (700 000 m³) hinterfüllt. Während sie wasserseitig eine senkrechte Begrenzungsfläche hat, nimmt ihre Stärke auf der Hinterfüllungsseite entsprechend dem Verlauf der Stützlinie bei gefülltem Becken nach unten sehr stark zu. An der höchsten Stelle der Umfassungsmauer beträgt ihre Sohlenbreite rd. 20 m. Zur Sicherung gegen Abscheren erhält die Mauer einen sehr kräftigen Sporn, der durch Bewehrung mit Schienen zur Aufnahme der Zug- und Scherspannungen mit dem Mauerkern zu einem festen Ganzen zusammengegossen wird. Die Risse des Felsens unter der Stützmauer und an der Beckensohle werden durch Einpressen von Zement gedichtet. Unter der Stützmauer erhöht man den Einpressungsdruck noch, indem man zunächst eine 2 m starke Schicht der Mauer betoniert und den Zement durch in diese Schicht einbetonierte Röhren in den Untergrund einpreßt.

Für die Bauausführung ist eine Zeit von 2½ Jahren vorgesehen. Die Bauleitung hat die Firma Lahmeyer in Frankfurt a. M. Das Speicherbecken wird von einer Arbeitsgemeinschaft, bestehend aus den Firmen Hochtief A.-G., Philipp Holzmann A.-G. und Heinrich Butzer, Dortmund, gebaut und das Wasserkraft- und Pumpwerk am Stausee von der Firma Polensky & Zöllner.

Die Emscherflußkläranlage bei Karnap.

Bei der überaus großen Zahl der gewerblichen Betriebe läßt es sich nicht vermeiden, daß durch Unachtsamkeit, Betriebsstörungen und aus anderen unvorhergesehenen Gründen erh liche Schlammengen, vor allen Dingen Kohlenschlamm u Teer in die Emscher gelangen, die sie dem Rhein zuführt. U den Rhein vor diesen Schlammassen zu schützen, hat Emschergenossenschaft an der Mündung der Boye in Emscher eine große Flußkläranlage erbaut, die im Septem ds. Js. in Betrieb genommen werden soll.

Das Wasser der Emscher und Boye wird durch ein W aus seinem bisherigen Lauf abgelenkt, durchfließt einen Gr und einen Feinrechen von 20 mm Schlitzweite und gelangt du ein weitverzweigtes Rinnensystem gleichmäßig verteilt von Breitseite aus in ein großes Klärbecken von 200 m Breite u 160 m Länge, das durch drei eiserne Spundwände der Lä nach in vier Einzelbecken von je 50 m Breite unterteilt ist. Wassertiefe im Becken beträgt bei M. W. etwa 3,5 m. An der Einlaufseite gegenüberliegenden Seite fließt das geklä Wasser durch eine Ablaufrinne wieder zurück ins Emscherb Die Ufer des Klärbeckens werden durch gepflasterte Böschun gebildet; die Sohle ist unbefestigt. Das Einlaufbauwerk zur Zeit noch im Bau. Es wird ebenso wie das Klärbec von der Firma Dyckerhoff & Widmann A.-G. gebaut.

Bei M. W. (10 m³/s) beträgt die Durchflußzeit 2 S bei gew. H. W. (30 m³/s) ¾ Std. Größere Wassermengen, etwa an 10 Tagen im Jahr auftreten, fließen ungeklärt an Kläranlage vorbei. Bei der geringen Fließgeschwindigkeit Wassers in den Klärbecken sinken die mitgeführten Schlan teile zu Boden; die Schlammschicht an der Sohle des Beck kann ohne Störung der Klärwirkung auf 1,5 m Stärke anwach Während des Klärbetriebes wird der Klärschlamm unter Wa durch bewegliche Saugbagger abgesogen und fließt durch neigte Schlammrinnen zu einem Schlammpumpwerk, das der Einlaufseite inmitten der Verteilungsrinnen angeordnet Von diesem Pumpwerk wird der Schlamm durch rd. 200 lange Schlammdruckleitungen von 400 mm l. Dmr. zu Trockenplätzen gedrückt, die das Klärbecken umgeben und Fläche von rd. 70 Morgen bedecken. Hier trocknet der Schla in mehreren Monaten bis zur Stichfestigkeit (50% Was gehalt). Jährlich werden rd. 250 000 m³ stichfesten Schlam anfallen. Auf die Dauer können derartige Schlammengen n gestapelt werden. In einer Schlammaufbereitungsanlage dem Schlamm in beheizten Drehrohrtrockentrommeln Wasser ausgetrieben werden. Das Trockenprodukt wird e einen Heizwert von 4500 WE aufweisen und somit getrockn Braunkohle gleichwertig sein. Es soll damit ein Kraftwerk trieben werden, dessen Strom das R. W. E. abnehmen v Die Einrichtungen für die Schlammaufbereitung und die wertung des Brennstaubes in Kohlenstaubfeueranlagen wei zur Zeit in einer Versuchsanlage in der Kläranlage der Emsc genossenschaft am Schwarzbach erprobt.

Die Schleuse Friedrichsfeld bei Wesel.

Im nächsten Jahre soll der Lippe-Seitenkanal Wes— Datteln[4] dem Verkehr übergeben werden; er verbindet Dortmund-Ems-Kanal bei Datteln mit dem Rhein bei W seine Länge beträgt rd. 60 km. Das Gefälle von 39 m zwis der Haltung des Dortmund-Ems-Kanals (56 m über NN und dem Mittelwasser des Rheins (17 m über N. N.) wird d sechs Schleusen überwunden. Die Schleusen haben eine nutz bare Länge von 225 m und Breite von 12 m.

Kurz vor der Einmündung des Kanals in den Rhein die Schleuse Friedrichsfeld, die noch im Bau ist. Das Ge der Schleuse ist vom Wasserstand des Rheines abhängig beträgt bei M. W. 5 m und bei N. N. W. 8 m.

Der Lippe-Seitenkanal Wesel—Datteln liegt in seiner ga Länge im Bergbaugebiet. Es ist also mit Bodensenkunge rechnen. Hierauf mußte auch bei den Einrichtungen Schleuse Friedrichsfeld Rücksicht genommen werden. Im Bau stellte sich heraus, daß der Untergrund sehr ungü

[4] S. a. Oberreg.- u. -baurat H. Bock, Essen: „Vom Ba Lippe-Seitenkanals Wesel—Datteln", im „Zentralblatt der Bauverwaltung" 1926, Heft 9, S. 106—110.

indem unter einer 3 m starken Kiesschicht ein breiiger
merton ansteht. Man verzichtete auf die beabsichtigte
führung der Kammermauern in Gußbeton und stellt die
merwände aus 1 : 30 gegen die Senkrechte geneigten
dwänden her, die aus Kasteneisen mit einem Kupfergehalt
0,25 bis 0,35% bestehen. Die Spundwandeisen sind bis zu
lang. An der Kammersohle werden die Spundwände durch
betonbalken gegeneinander abgestützt. Gegen den Erd-
k werden sie durch lange eiserne Anker an 15 m landein-
sliegenden eingerammten Spundwänden befestigt. Diese
ildung der Kammerwände ist Oberbaurat Franz Bock,
, patentiert.

Die Häupter der Schleusen müssen so ausgebildet sein,
die Verschlußvorrichtungen auch noch brauchbar sind,
sie bei Senkungen etwas schiefgestellt werden. Jedes
pt muß einen bruchfesten Baukörper darstellen; zu diesem
k muß es möglichst klein gehalten werden. Man wendet
r keine Schiebetore an, die Umläufe notwendig machen
außerdem durch die langen Schlitze den Baukörper der
pter vergrößern, sondern Hubtore, die mit Schützen ver-
n werden, die als Einlaß- bzw. Entleerungsvorrichtungen
en. Der Stoß des durch die Schützenöffnungen in den Hub-
strömenden Wassers wird durch davor angebrachte
en vernichtet. Das Unterhaupt der Schleuse Friedrichs-
mußte wegen des schlechten Baugrundes auf einem 12,5 m
n Senkkasten gegründet werden.

Die Schleuse wird von der Firma Philipp Holzmann A.-G.
ut.

Die Möhnetalsperre.[5]

Die große Möhnetalsperre wurde in den Jahren 1908 bis
vom Ruhrtalsperrenverein erbaut. Welche hervor-
nde Aufgabe sie bei der Wasserversorgung des rheinisch-
fälischen Industriegebietes zu erfüllen hat, ist in dem Vor-
von Herrn Oberreg.- und -baurat Bock über die Wasser-
schaft des Industriegebietes dargelegt worden. Der Stau-
t der Talsperre beträgt 134,1 Millionen m³; das Einzugs-
et ist 416 km², die überstaute Fläche 10,16 km² groß. Die
rmauer ist an der Krone 640 m und an der Sohle 300 m
; die Stauhöhe beträgt 32,2 m. Zum Bau der Sperrmauer
n 295000 m³ Bruchsteinmauerwerk erforderlich. Am Fuße
Sperrmauer liegt ein Spitzenkraftwerk (Maschinenleistung
kW), das an das Versorgungsnetz der Vereinigten Elek-
itätswerke Westfalen (VEW) angeschlossen ist.

Die Sorpetalsperre.[6]

Der Ruhrtalsperrenverein hat mit dem Bau einer
en Talsperre mit 81 Millionen m³ Fassungsraum im Sorpetal
ch der Ruhr bei Arnsberg begonnen. Nur in ganz trockenen
en, also etwa alle 6 bis 7 Jahre, soll der in dieser Talsperre
espeicherte Wasservorrat angegriffen werden.

Das Niederschlagsgebiet der Talsperre ist 61,5 km², die
staute Fläche 380 ha groß. Der mittlere Jahresabfluß
gt nur 34 Millionen m³; es vergehen daher mehrere Jahre,
die Talsperre gefüllt ist, zumal da den Unterliegern eine
sse Wassermenge erhalten bleiben muß; das Niedrigwasser
sogar erhöht.

Alle Talsperren im Bereiche des Ruhrtalsperrenvereins
n Bruchsteinsperrmauern; hiervon abweichend erhält
Sorpetalsperre einen Erddamm mit einer Gußbetonmauer
ern. Die größte Stauhöhe beträgt 56 m, die größte Damm-
64 m. Der Mauerwerkskern ragt noch 1 m über die Damm-
e hinaus und greift einschließlich Sporn 4 m tief in den Fel-
inein. An seiner höchsten Stelle ist der Kern 69 m hoch.
Dammböschungen erhalten luft- und wasserseitig in 8 m
Höhenabstand 2 m breite Bermen. Auf der Wasserseite beträgt die Böschungsneigung durchgehend 1 : 2¼, auf der Luftseite oben 1 : 1½ und nimmt nach unten auf 1 : 1¾, 1 : 2, 1 : 2¼ usw. bis zum Dammfuß auf 1 : 3¼ ab. Einschließlich der Bermen beträgt die durchschnittliche Neigung der Böschungen wasserseitig 1 : 2½ und luftseitig 1 : 2,6. Die Dammkrone ist etwa 700 m lang und 10 m breit, die Dammsohle an der breitesten Stelle 307,5 m breit.

Zur Dammschüttung sind etwa 3 150 000 m³ erforderlich. Wasserseitig werden auf dem gewachsenen Felsboden und am Kern hoch möglichst wasserundurchlässige Bodenarten geschüttet, im übrigen Kies und Steine. Es werden immer Lagen von 30 cm aufgebracht und gewalzt. Die Böschung wird oben mit gemauerten Bruchsteinpflaster, unten mit einer kräftigen Schüttung aus Bruchsteinen befestigt.

Der Kern ist oben 1,25 m breit, seine Breite nimmt aber unten erheblich zu und beträgt an der Sohle 6,5 m. Er soll aus Gußbeton hergestellt werden undwird wa sserseitig mit mehrfachen verputzten Ziegelmauerwerkschichten gedichtet. In 50 m Abstand sind senkrechte Fugen vorgesehen, die mit geteertem Werg ausgestemmt werden sollen. Die Hauptentwässerung des Dammkörpers soll im Kern erfolgen, in dem alle 2 m senkrechte Sickerleitungen angelegt werden sollen, die in 2,5 m Höhenabstand durch wagerechtliegende Drainröhren untereinander verbunden werden. In jeder Ausdehnungsfuge liegt eine senkrechte Sickerleitung. Der Kern wird in seinem Fuße der Länge nach von einem begehbaren Besichtigungsgang durchzogen, in den sämtliche Sickerleitungen einmünden, auch die der ähnlich durchgebildeten Sohlenentwässerung. In diesem Gange fließt das Sickerwasser in Rinnen nach einem Auslaßrohr und durch dieses nach der Luftseite ab.

Luftseitig ist dem Kern in seiner ganzen Höhe und Breite eine mehrere Meter starke gewalzte Schüttung von groben Bruchsteinen vorgelagert, in der das restliche Sickerwasser nach der Sohle abgeleitet werden soll, wo es in Rigolen zu einem Kanal gelangt, durch den es nach der Luftseite abfließt. Auch dieses Entwässerungssystem kann genau beobachtet werden.

Die Dammschüttung auf der Luftseite bildet den Stützkörper des Dammes. Sie muß daher ein möglichst hohes Eigengewicht haben und wird gleichfalls gewalzt. Die Böschungen werden mit Mutterboden versehen und erhalten Rasen.

Für den Fall, daß die Talsperre überläuft, wird am rechten Hang ein Überlauf angelegt, aus dem das Wasser über eine Kaskade nach dem Unterwasser des Kraftwerkes abfließen kann.

Die Entnahmestollen liegen ganz im gewachsenen Felsboden. In dem einen Stollen liegen vier Druckrohre von 1,25 m l. Dmr., die zum Kraftwerk führen. Der andere Stollen führt zum Unterwasser des Kraftwerkes, dient nur zur Entleerung des Beckens und dürfte daher nur selten benutzt werden. Am Fuße des Staudammes wird ein Kraftwerk angelegt, das als Spitzenkraftwerk betrieben werden soll. Aus dem Spitzenkraftwerk soll das Wasser erst in einen Ausgleichsweiher mit 250 000 m³ Fassungsraum fließen. Das Gefälle zwischen Ausgleichsweiher und Unterwasser soll durch eine Niederdruckanlage ausgenutzt werden.

Der Bau der Entnahmestollen und die Umlegung von Wegen ist bereits in Angriff genommen worden. Für die ganze Talsperre ist eine fünfjährige Bauzeit vorgesehen, damit sich der Erddamm beim Bau gut setzen kann.

Mit der Besichtigung der Möhnetalsperre und der Bauarbeiten an der Sorpetalsperre am 12. Juni ds. Js. fand die diesjährige ordentliche Mitgliederversammlung der D. G. f. B. ihr Ende. Die Teilnehmer werden die wissenschaftlichen Veranstaltungen und das gesellige Zusammensein gern im Gedächtnis behalten; an dem landschaftlich schönen Stausee der Möhnetalsperre fand alles bei heiterem Wetter und gastlicher Bewirtung seinen freundlichen Abschluß.

---

[5] S. a. Ludin: „Die Wasserkräfte" 1. Bd., S. 594—605, Verlag Julius Springer, Berlin 1913.

[6] S. a. Baudirektor Link: „Die Sorpetalsperre", im „Zentralblatt der Bauverwaltung" 1927, Heft 35, S. 445—449.

DER BACHKANAL DURCH DIE KULTURSTRASSE IN DUISBURG AM RHEIN.

Von Stadtbaurat Dipl.-Ing. Wilhelm Seegert, Duisburg.

Ende des Jahres 1927 wurde der Stadt Duisburg die jahrelange Sorge um die von Rheinhochwasser bedrohten und oft geschädigten Stadtteile Hochfeld und Altstadt genommen. Die mit großen Geldopfern erstellten Hochwasserschutzanlagen standen betriebsfertig da. Der erste Bauabschnitt dieser Maßnahmen: Bau einer Sperrmauer am Marientor ist in Heft 12/13 (27. März) dieser Zeitschrift beschrieben worden. Die Mauer stellt aber nur dann einen wirksamen Hochwasserschutz dar, wenn zu Zeiten des höchsten Rheinhochwassers der die Stadt durchfließende und am Marientor mündende Dickelsbach übergepumpt oder abgeleitet wird. Eine Pumpstation zu schaffen, die evtl. alle Jahrzehnte einmal 12 000 l/sec. auf wenige Tage bewältigen kann, würde eine sehr große und völlig unwirtschaftliche Anlage darstellen. Die Entscheidung fiel deshalb auf eine Bachableitung. Der Dickelsbach soll zu normalen Zeiten weiter im alten Bett fließen, bei einer Gefahr für die bedrohten Stadtteile jedoch unter Ausschaltung seines Unterlaufs zum Rhein geführt werden. Wie die Abb. 1 zeigt, bot sich zu diesem Zweck in Höhe des Kultushafens der kürzeste Weg, der dann auch gewählt wurde.

Das Niederschlagsgebiet des Dickelsbaches beträgt 67 km². Nach einem Entwurf zu seiner Regulierung, aufgestellt im Jahre 1913, ist für das gewöhnliche Hochwasser eine Abflußmenge von 110 l/sec. pro km² und für das höchste Hochwasser eine solche von 280 l/sec. angenommen worden. Es ergab sich demnach als Gesamtabflußmenge 7,52 m³ pro sek. resp. 18,88 m³ pro sec. Die Erfahrungen und seitherigen Beobachtungen haben

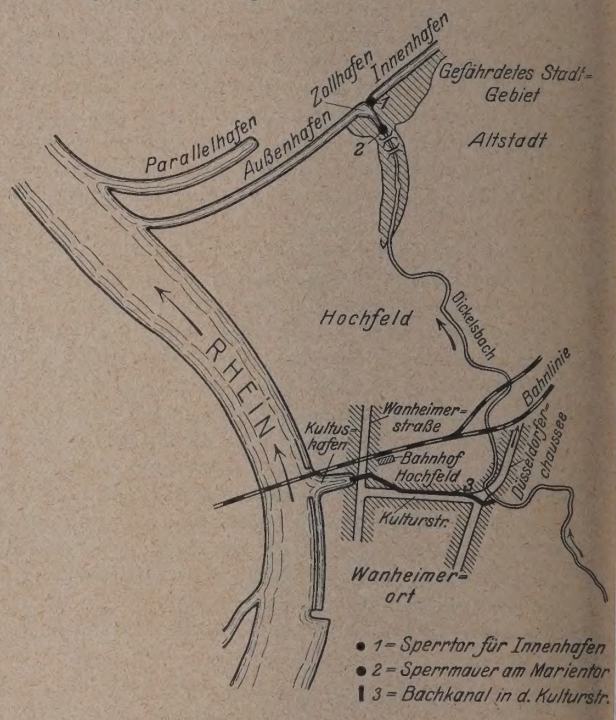


Abb. 1. Gesamtübersicht.

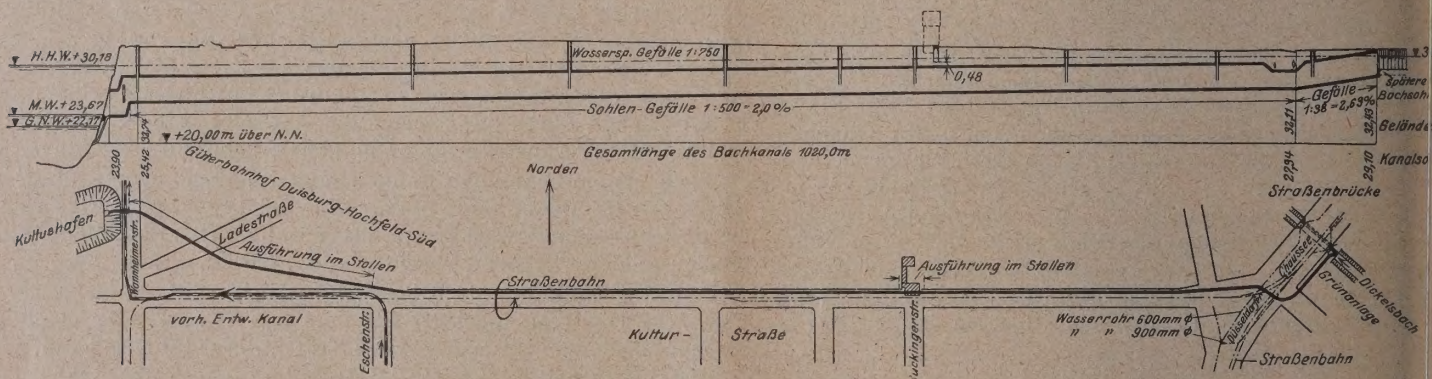


Abb. 2. Längenprofil und Lageplan.

jedoch gezeigt, daß selbst bei größten Dauerniederschlägen und sonstigen ungünstigen Umständen die planmäßige Berechnungszahl nicht erreicht wurde. Es wurde deshalb für das höchste Hochwasser eine Abflußzahl von 220 l/sec. pro km² zugrunde gelegt. Außerdem hatte seit der Berechnung der früheren Abflußzahlen die Begrenzung des Niederschlags- bzw. Abflußgebietes durch die Ausdehnung der Stadtkanalisation eine nicht unerhebliche Einschränkung erfahren. Die höchste Abflußmenge konnte daher zu 12 m³ gewählt werden.

Bei höchstem Rheinhochwasser steht ein Wasserspiegelgefälle von 1 : 750 zur Verfügung. Der Bachkanal erhielt eine lichte Weite von 2,40 m Breite und 3,10 m Höhe. Die Form des überhöhten Kanalprofils ergab sich aus den Forderungen, bei der geringen verfügbaren Baugrubenbreite eine tragfähige Konstruktion und für die wohl selten die Höchstgrenze erreichenden Bachmengen die günstigste Wasserführung zu erhalten.

Die Trace wurde, wie folgt, gewählt (s. Abb. 2). Der Bach wird vor einer Straßenbrücke der Düsseldorfer Chaussee abgefangen. Der Bachkanal kreuzt die Chaussee und läuft in der Kulturstraße dicht an der nördlichen Bauflucht und an unbebautem Eisenbahngelände entlang bis zur Eschenstraße. Hier kann er im Straßengelände nicht mehr untergebracht werden, kreuzt das Gelände des Güterbahnhofes Duisburg-Hochfeld-Süd und mündet schließlich nach Durchquerung der Wanheimer Straße in den Kultushafen. Die Gesamtlänge des Kanalstranges beträgt 1020 m, wovon rund 800 m in offener Baugrube und 220 m im Stollenbau hergestellt wurden.

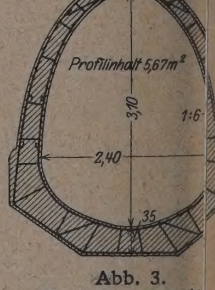
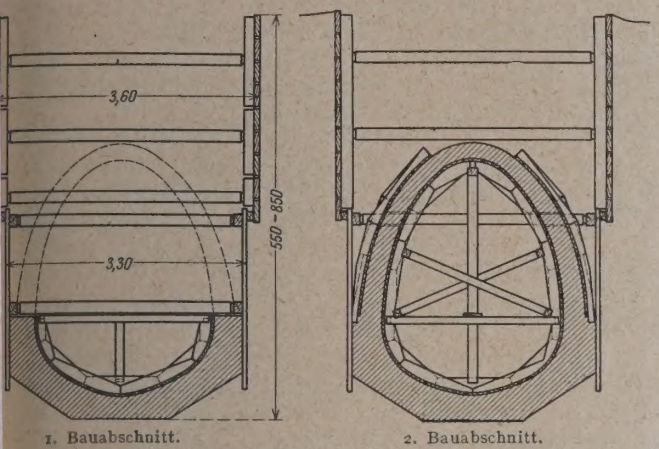


Abb. 3. Kanalquerschnit

Das normale Kanalprofil gibt die Abb. 3 wieder. Bei einer Überdeckung von 1,50 m bis steigend auf 4 m sind die Kanalwandungen aus Eisenbeton in der Baugrube hergestellt. Zur Dimensionierung der Wandstärken und der Rundeisen wurde das Profil einer eingehenden statischen Untersuchung unterworfen. Um einen möglichst wirtschaftlichen Querschnitt zu erzielen, wurde es für die Berechnung als geschlossener steifer Stabzug unter Berücksichtigung der wechselnden Trägheitsmomente aufgefaßt. Aus 5 Einzelfällen wurden die resultierenden Momente für die ungünstigsten Laststellungen ermittelt, wobei auch die Veränderlichkeit des spezifischen Gewichtes und des Seitendruckes des Erdreiches im trocknen

durchnäßten Zustande berücksichtigt wurde. Die Dimenierung der einzelnen Querschnitte erfolgte für den jeweils ünstigen Belastungsfall unter Rücksichtnahme auf die ehörige Normalkraft.

Die errechneten Druckbeanspruchungen sind sehr gering, Zugbeanspruchungen bleiben in zulässigen Grenzen. Die nstärke (Mischung 1 T. Normenzement, 6 T. Rheinkies)



1. Bauabschnitt. 2. Bauabschnitt.

Abb. 4. Baugrubenauszimmerung.

ägt im Durchschnitt 25 cm. Das Gewölbe wurde innen und n mit je 4 Rundeisen 14 mm Dmr. auf den lfdm. bewehrt. im Scheitel und an der Sohle auf der Innenseite mußte die ierung auf 6 Stück Rundeisen 14 mm Dmr. pro lfdm. verrt werden.

Die Bauausführung erläutert die Abb. 4. Die Ausschachdes kiesigen Bodens erfolgte von Hand und die Förng durch Kran mit pkästen. Die Bauwurde in ihrem en Teil wagerecht, nteren Teil bis etwa Höhe des Kanalprofils recht ausgesteift. Die genannte Verbauart e gewählt, um einen emeren Rückbau zu glichen, ohne daß das ölbe frühzeitig belastet e. Für einen großen der Strecke war im en Teil der Baugrube erhaltung erforderdie durch mehrere näre Pumpanlagen und eine Längen-Drainage in der Mitte ohle bewirkt wurde. Es handelte sich um unbedeutende en Grundwassers. Der Wasserstand des Rheins hat nie den rtgang gestört. Nach vollendeter Ausschachtung wurde 5 cm starke Betonschutzschicht, die nicht zum eigentlichen rk gehört, auf die Baugrubensohle aufgebracht, dann bis Widerlager das Kanalprofil armiert und betoniert und schließie Schalung und Armierung für das Gewölbe aufgestellt und lüssiger Betonmasse ausgegossen. Der senkrechte Verbau durch Beibehalten der obersten Spreize abgestützt, indem ieses Rundholz Aussparungen vorgesehen wurden, die erst voller Erhärtung des Gewölbebetons und nach Durchiden und Herausziehen der Spreizenteile mit einem Betonfen geschlossen wurden.

Von der Eschenstraße an war die Ausführung in offener rube nicht mehr möglich. Die Gleisanlagen und die Lade- e des Güterbahnhofes, sowie die in der Wanheimer Straße den Versorgungsleitungen forderten den Vortrieb durch enbau. Auch die Herstellung des Kanalprofils in Eisen- konnte nicht mehr beibehalten werden; die Auskleidung Stollenprofils geschah in Stampfbeton. Die Berechnung für dieses Profil wurde in gleicher Weise, wie oben geschildert, durchgeführt. Es ergab sich die in Abb. 5 erkenntliche Wandstärke. Für den Stollenbügel wurde eine Sonderrechnung aufgestellt. Er ist außer an den Fußpunkten durch die Einrüstung an drei Stellen gefaßt. Unter ungünstiger Annahme von Gelenkpunkten an den einzelnen Unterstützungsstellen und Zugrundelegung der gleichen Belastungen wie beim Betonprofil ergaben sich im Bügel Beanspruchungen, die weit unter den zulässigen Grenzen blieben. Die Normalkräfte, die von den Rundholzstäben der Einrüstung aufzunehmen sind, waren ebenfalls niedrig.

Der Stollenbau stieß auf mehrere Schwierigkeiten. Die Anlage einer genügenden Anzahl von Förderschächten war unmöglich, außerdem fand man streckenweise völlig veröltes und gashaltiges Erdreich. Nach Herstellung der nur möglichen drei Förderschächte, die Tunnellängen von 80 resp. 120 m begrenzten, wurde mit dem Vortrieb begonnen, im Mittelschacht nach zwei Seiten. Abb. 5 gibt ein klares Bild des Arbeitsvorgangs. Der Bügelabstand betrug 75 cm, die Länge der Schwarten 1,80 m, so daß sie über zwei Bügelfelder reichten und jenseits des zweiten Bügels noch genügend Auflage im Boden hatten. An jedem zweiten Bügel mußten daher neue Schwarten angesetzt werden. Die Aussteifung der Bügel durch Rundholzstämme erfolgte laufend mit fortschreitendem Vortrieb. Geschah das Treiben der Schwarten, das Setzen der Bügel und das Einrüsten, abgesehen vom Durchfahren einiger Steinnester, in dem kiesigen Boden zumeist ohne außergewöhnliche Erschwernisse oder Gefahren für die Tunnelstrecke selbst oder den darüberliegenden Eisenbahnbetrieb, so trat am Mittelschacht eine gefährliche Behinderung auf. Der Boden wurde schwarz und ölig, die Schwarten und Spreizen sogen sich mit Öl voll und rutschten von den Eisenbügeln ab. Außerdem erkrankten die Mineure an Hautreizungen. Auch

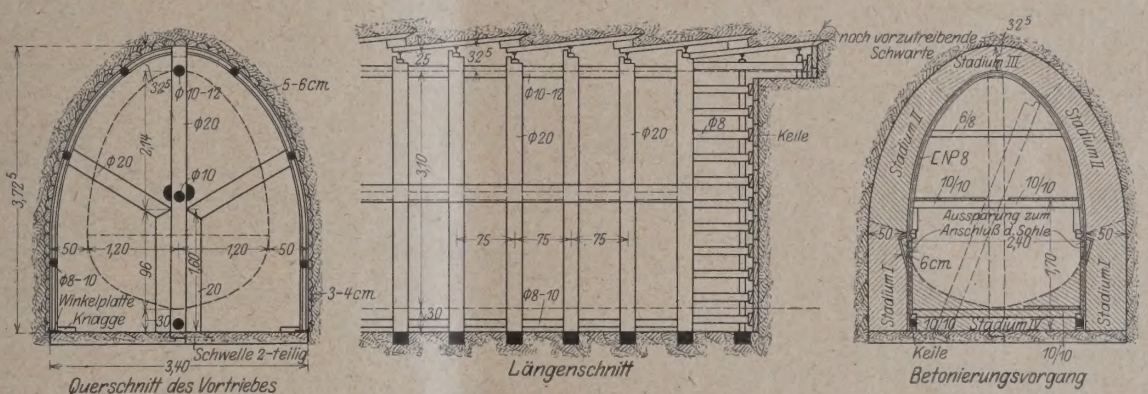


Abb. 5. Ausführung im Stollen.

die Augen litten. Durch mehrmalige Auswechselung vollgesogener Spreizen und häufiges Wechseln der Belegschaft wurde schließlich die Gefahrenstrecke durchfahren. Woher die Ölmengen in solcher Tiefe kamen, hat sich einwandfrei nicht feststellen lassen. Es soll sich früher in dieser Gegend ein Öl- und Benzinlager befunden haben.

Kaum war man dieser Schwierigkeiten Herr geworden, tauchten neue auf. Es roch plötzlich säuerlich, offene Lampen löschten aus, nach kurzer Arbeitszeit mußten die Mineure den Stollen verlassen und litten offensichtlich unter Vergiftungserscheinungen. Eingehende Untersuchungen stellten starke Ansammlungen von Kohlensäure fest. Wird solch kohlensäurehaltiger Boden oft oberhalb Kölns angetroffen, so gehört sein Auftreten am Niederrhein zu den Seltenheiten. Mit Hilfe von Gebläsemaschinen, die Frischluft ständig in den Stollen bliesen, wurde auch dieser unliebsame Bauaufenthalt überwunden.

Die Herstellung der Betonwandungen wurde, nachdem der Stollen zwischen zwei Förderschächten fertiggestellt war, in vier Arbeitsvorgängen vorgenommen, von denen die ersten drei zeitlich unmittelbar aufeinander folgten. Sie sind im Querschnitt (Abb. 5) besonders bezeichnet. Zunächst wurde im

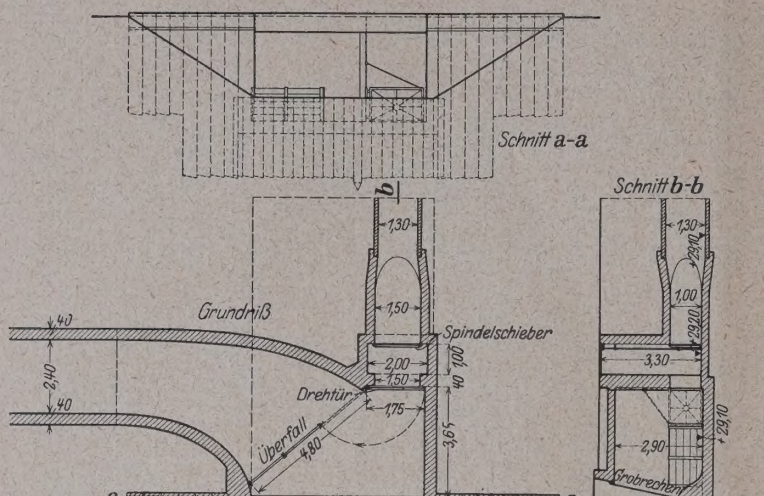


Abb. 6. Einlaufbauwerk an der Brücke der Düsseldorfer Chaussee.

Schutze der Einrüstung die Seitenschalung für das Stadium I aufgestellt und der Beton eingebracht. Zur Ausführung von Stadium II und III war es wünschenswert, die Einrüstung zu entfernen, um ein möglichst freies Arbeitsfeld zu haben, was zur Herstellung eines tadellosen Betons von Vorteil ist, und die vielen Aussparungen, die sich sonst durch die Aussteifungen ergeben würden, zu vermeiden. Durch das Stadium I sind die Füße des Stollenbügels in beträchtlicher Höhe schon fest eingespannt. Eine Untersuchung der oberen Teile der Bügel als Dreigelenkbogen mit Fußgelenk unter 30° Neigung aus dem Bogenmittelpunkt er-

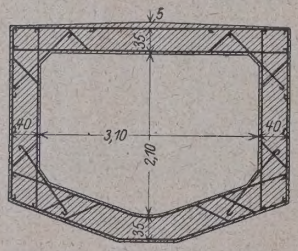


Abb. 7. Gedrücktes Eisenbeton-Kanalprofil unter der Düsseldorfer Chaussee.

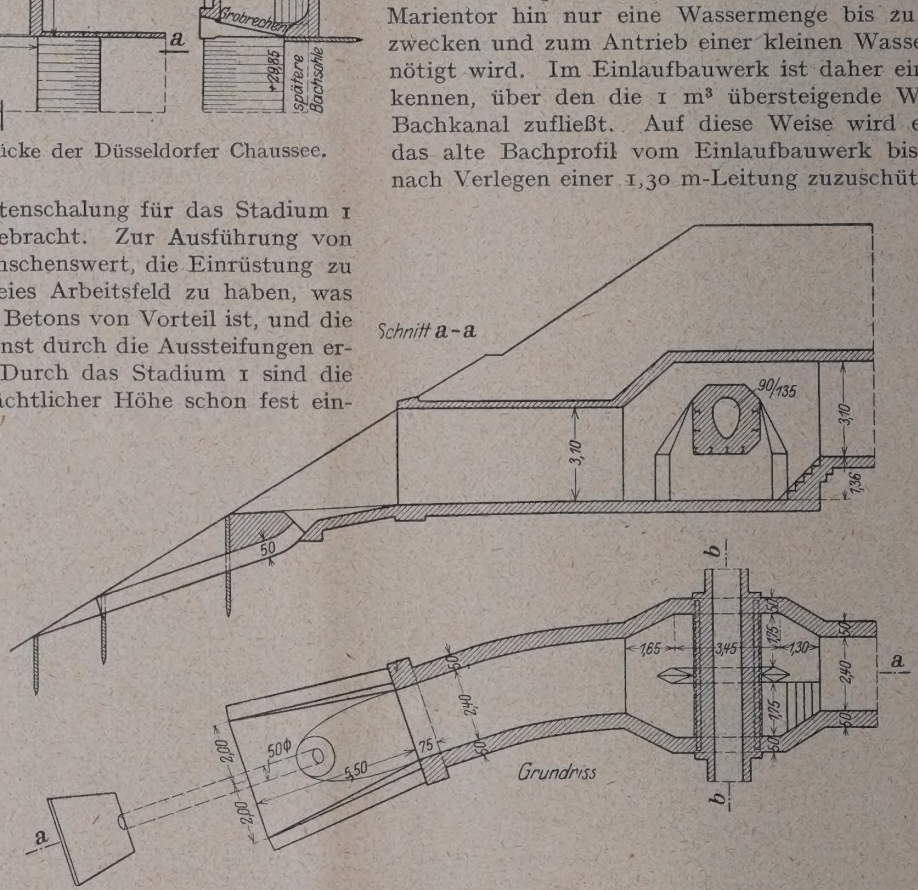


Abb. 8. Kreuzung des Bachkanals mit dem Entwässerungskanal in der Wanheimer Str. und Auslaufbauwerk.

gab Beanspruchungen, die sich auch ohne Einrüstung in den zulässigen Grenzen hielten. Es war daher gegen die Entfernung der Einrüstung nach Ausführung des Stadiums I nichts einzuwenden. Im Schutze der nun aufgestellten Schalung (eiserne Bügel mit dahinter verlegter Holzschalung) wurde Stadium II betoniert. Bei Stadium I und II konnte der Beton in Richtung der Druckbeanspruchungen gestampft werden. Die Scheitelherstellung (Stadium III) hingegen mußte jeweils von der Stirnseite her erfolgen. Nach genügender Erhärtung des Betons wurde die Innenschalung entfernt und die Sohle eingebracht (Stadium IV). Damit ein einwandfreier Anschluß an die Seitenwände sicher war, erhielt das Stadium I entsprechende Aussparungen.

Die Innenfläche des Profils wurde genau, wie die des Eisenbetonprofils, mit einem 2 cm starken wasserdichten Glattputz versehen. Bei der Ausführung in offener Baugrube wurde ein 1 cm starker Außenputz rauh aufgebracht. Für beide Putzarten war eine Mischung 1 Teil Normenzement, 2 Teile Rheinsand vorgeschrieben. Temperaturrisse sollen durch alle 20 m angeordnete Dehnungsfugen vermieden werden. Zwi die lotrecht ohne Verzahnung geschnittenen Betonwände v eine doppelte Lage dicker Isolierpappe gelegt.

Verschiedene Einsteigschächte geben die Möglic leichter Betriebskontrolle.

Die an sich günstige Kanaltrace machte neben dem St bau noch einige Spezialbauten erforderlich. Das Ei bauwerk (Abb. 6) wurde mit Vorrichtungen versehen, die e als Hauptaufgabe bei höchstem Rheinhochwasser das Bachbett abschließen und das Wasser in den neuen Bach leiten, andererseits zu normalen Zeiten dem alten Bachlau bestimmte Wassermenge zuführen. Zu diesem Zwecke i alte Bachlauf mit einer Drehtür und zur weiteren Sich mit einem Spindelschieber abgeschlossen. Es wird auf daß das alte Bachprofil hinter dem Spindelschieber schli zu einem 1,30 m runden Kanalprofil eingeengt worde Dies konnte geschehen, da im Unterlauf des Baches bis Marientor hin nur eine Wassermenge bis zu 1 m³ zu zwecken und zum Antrieb einer kleinen Wasserkraftanla nötigt wird. Im Einlaufbauwerk ist daher ein Überfall kennen, über den die 1 m³ übersteigende Wassermeng Bachkanal zufließt. Auf diese Weise wird es auch m das alte Bachprofil vom Einlaufbauwerk bis zum Hol nach Verlegen einer 1,30 m-Leitung zuzuschütten und au

gewonnenen Gelände einen Grünstreifen durch das Stad zu ziehen. Daß die Ausmaße der Drehtür 1,0/1,50 m statt Dmr. betragen, ist in technisch-wirtschaftlichen Erwä begründet; diese Tür war im Modell vorhanden, daher und schneller erhältlich.

Erhebliche Schwierigkeiten waren beim Unte der Düsseldorfer Chaussee zu überwinden. Der Sta und Straßenbahnverkehr durfte nicht unterbrochen wr infolgedessen mußten die vier Straßenbahngleise und d Aufrechterhaltung des Verkehrs nötige Straßenteil in schichten während der Betriebspausen durch eiserne unterfangen werden.

Die Baugrube kreuzten mehrere Versorgungsleitung andere große unter hohem Druck stehende Wasserle rohre, die durch besondere Maßnahmen zu sichern war tiefe Lage der Wasserrohre zwang zu einer Profiländer Bachkanals. Wie Abb. 2 und 7 zeigen, wurde ein ged Eisenbetonprofil 3,10 × 2,10 gewählt, zu dem von dem N profil 2,40/3,10 m zwei Übergangsstücke überleiteten.

Gegenüber der Huckinger Straße liegt ein alter Bauernhof, der wegen der Dringlichkeit der Bauausführung nicht geräumt werden konnte und nun, obwohl zwischen Kellersohle und Kanalscheitel nur 48 cm Differenz waren, im Stollenbau nach dem oben geschilderten Verfahren unterfahren werden mußte. Das Haus hat sich, ohne sonst Schaden zu nehmen, im ganzen nur wenige mm gesenkt, was auch trotz sorgfältigster Arbeit beim Vortrieb nicht zu vermeiden war.

Die letzte Bauerschwernis war die Kreuzung mit dem in der Wanheimer Straße sehr tief liegenden s. Zt. im Stollenbau hergestellten Entwässerungskanal, der nicht außer Betrieb gesetzt werden konnte. Der Bachkanal wurde durch Gefällssturz soweit abgesenkt, daß die Wassermassen den Entwässerungskanal umfließen können (siehe Abb. 8).

Das Auslaufbauwerk (siehe Abb. 2 u. 8) sieht einen Grundablaß vor, um geringer anfallende Wassermengen unter dem Niedrigwasserspiegel des Rheins einzuleiten.

Die Gesamtarbeit wurde in vier Baulose aufgeteilt und nach engerer Ausschreibung an vier Duisburger Firmen vergeben: Schäffer & Co., Friedrich Vollrath-Betonbau-A.-G., Ziegler & Bongartz-G. m. b. H. und Hüser & Co.-Oberkassel/Siegkreis-Niederlassung Duisburg; der letztgenannten war der Stollenbau übertragen. Alle vier Firmen führten die Arbeiten termin- und programmäßig zur Zufriedenheit der Bauverwaltung durch, was nicht sehr leicht war, da die Arbeiten mit Erwerbslosen zu bewältigen waren. Es hat sich erneut gezeigt, daß auch schwierigere Arbeiten als Notstandsarbeiten geleistet werden können. Allerdings muß auf Arbeitgeber- und auf Arbeitnehmerseite der gute Wille vorhanden sein. Das erzieherische Moment, das in der Methode des Anlernens von Erwerbslosen liegt, kann gar nicht hoch genug bewertet werden, da mancher, der in seinem früheren erlernten Beruf kein Unterkommen mehr finden konnte und in absehbarer Zeit nicht finden wird, jetzt mit neuem Können vertrauensvoller in die Zukunft sehen darf.

Die Baukosten waren veranschlagt mit 550 000 RM; die genehmigten Mittel reichten aus, so daß der lfdm. Kanal rd. 550 RM einschließlich aller Spezialbauten, Nebenarbeiten usw. gekostet hat.

Die Projektbearbeitung und Bauleitung geschah durch das städt. Tiefbauamt II, dessen Vorstand der Verfasser ist.

DIE AMTLICHEN VORSCHRIFTEN ÜBER QUERKRAFT UND SCHUBSPANNUNGEN.

Von Dipl.-Ing. Paul Krummel, Mannheim - Halle a. S.

§ 17 Ziff. 12 der Bestimmungen des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton vom September 1925 lautet:

„Zur Bestimmung der Querkraft für Balken mit beiderseits freier Auflagerung genügt Annahme der Vollbelastung". Die Vollbelastung des Freiträgers ergibt stets die größte Querkraft bzw. Schubspannung am Auflager. Für einen Schnitt innerhalb der Stützweite ergibt zwar eine streckenweise Verteilung der veränderlichen Lasten größere Querkraftwerte als eine Vollbelastung. Der Maximalwert der aufgebogenen Schubeisen errechnet sich jedoch sinngemäß aus der größtmöglichen Schubdiagrammfläche. Sofern keine Einzellasten in Frage kommen, wird letztere nur bei Vollbelastung erreicht. Von dieser Überlegung ausgehend ist die Bemerkung, daß bei durchlaufenden Konstruktionen im Hochbau mit überwiegend ruhenden Lasten die zur Ermittlung der Schubspannungen maßgebenden Querkräfte für Vollbelastung aller Felder bestimmt werden dürfen, nur so aufzufassen, daß zur rechnerischen Vereinfachung und mit Rücksicht auf Zeitaufwand die Nutzlast als ständig wirkend angenommen werden kann. Ganz anders liegt der Fall bei Auftreten von Einzellasten. Die Vorschrift, wonach rollende Lasten in jeweils ungünstigster Stellung vorzusehen sind, kann ebenfalls zu Irrtümern Anlaß geben, weil nicht ersichtlich ist, ob Querkraft oder Schubdiagramm maßgebend sind. Q_{max} ergibt sich für die am Auflager wirkende Einzellast. Hierfür wäre das Schubdiagramm = O, demnach keine Aufbiegung erforderlich. Wandert dieselbe nach Trägermitte zu, so wird die Querkraft kleiner, die Schubdiagrammfläche jedoch größer, um in Trägermitte ihren Höchstwert zu erreichen, wie aus folgender Ableitung hervorgeht:

$$A = Q_x = \frac{P(l-x)}{l}$$

$$\tau x = \frac{P(l-x)}{l b_o Z} w_o$$

b_o = Stegbreite.

Z = Abstand der Zugeisen vom Betondruckschwerpunkt.

Die Fläche des Schubdiagrammes ermittelt sich aus:

$$F_s = \tau x \, x = \frac{P(l-x)x}{l b_o Z} = \frac{P}{l b_o Z} (l x - x^2)$$

Der Maximalwert ergibt sich, indem man den Differentialquotienten nach der Veränderl. x = o setzt.

$$\frac{dF_s}{dx} = \frac{P}{l b_o Z} (l - 2x) = o$$

demnach $x = \frac{l}{2}$

Es wird vorgeschlagen, § 17 Ziff. 12 ganz zu streichen und:

§ 18 Ziff. 4, wie folgt, zu ergänzen:

Maßgebend für die Aufbiegung ist die größte Schubdiagrammfläche. Bei durchlaufenden Konstruktionen mit gleichförmig verteilter Nutzlast kann Q_{max} bzw. τ_{max} für Vollbelastung aller Felder bestimmt werden.

DIE BERECHNUNG VON $\int M \overline{M} \frac{dx}{EJ}$ FÜR STÄBE MIT VERÄNDERLICHEM TRÄGHEITSMOMENT.

Von Ing. Dr. techn. Sepp Heidinger, Graz.

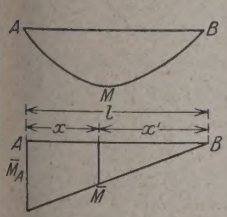


Abb. 1.

Die Größe der Schnittkräfte statisch unbestimmter Systeme ist bekanntlich wesentlich von den Querschnittsverhältnissen der einzelnen Stäbe abhängig. Wenn in der Praxis diese bei der Berechnung der Schnittkräfte nur selten berücksichtigt werden, so hat dies darin seinen Grund, daß die Berechnung der $\int M \overline{M} \frac{dx}{EJ}$ zu zeitraubend ist. Es ist nun möglich, den Zeitaufwand für diese Rechenarbeit bei den häufigsten Belastungsfällen durch die folgende Überlegung wesentlich zu vermindern.

Für einen Stab A B sei aus den Belastungen das Moment M gegeben (Abb. 1). $\overline{M} = \overline{M}_A \frac{x'}{l}$, also ein Dreieck mit der Spitze über dem Auflager A. Dann wird

$$(1) \qquad \int M \overline{M} \frac{dx}{EJ} = \overline{M}_A \int M \frac{x'}{l} \frac{dx}{EJ} = \overline{M}_A \, \tau_{ap}$$

$\int M \frac{x'}{l} \frac{dx}{EJ}$ ist nach bekannten Regeln der Statik der Drehwinkel der Biegelinie des Stabes A B in A aus der Belastung $p = f(x)$, welche die Momente M hervorruft.

Tabelle I.

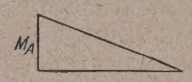
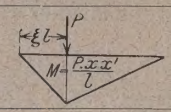
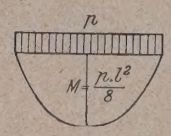
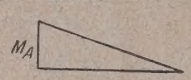
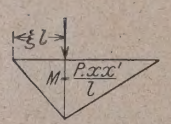
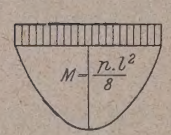
	Stabform	$\int \overline{M} M \frac{dx}{EJ}$	
		Beyer	Suter
		$\overline{M_A} M_A \tau_{aa} = \overline{M_A} M_A \frac{l}{6 E J_c} k_1$	$\overline{M_A} M_A (\alpha^a - \beta)$
		$\overline{M_A} M_B \tau_{ba} = \overline{M_A} M_B \frac{l}{6 E J_c} k_2$	$\overline{M_A} M_B \beta$
		$\overline{M_A} P \vartheta_{ma} = \overline{M_A} P \frac{l^2}{E J_c} k^{\xi}$	$-\overline{M_A} P k^b \beta$
	Symm.	$\overline{M_A} \frac{p l^2}{4} \tau_{ba} = \overline{M_A} \frac{p l^3}{24 E J} k_2$	$\overline{M_A} \frac{p l^2}{4} \beta$
	Unsymm.	$\overline{M_A} p \tau_{ap}$	$-\overline{M_A} k^b \beta$

Tabelle II.

	Stabform	$\int \overline{M} M \frac{dx}{EJ}$		
		Beyer		Suter
	Symm.	$\overline{M_B} M_B \tau_{bb}$	$\overline{M_B} M_B \frac{l}{6 E J_c} k_1$	$\overline{M_B} M_B (\alpha^b - \beta)$
	Unsymm.		$\overline{M_B} M_B \frac{l}{6 E J_c} k_3$	
		$\overline{M_B} M_A \tau_{ab} = \overline{M_B} M_A \frac{l}{6 E J_c} k_2$		$\overline{M_B} M_A \beta$
	Symm.	$\overline{M_B} P \vartheta_{mb}$	$\overline{M_B} P \frac{l^2}{E J_c} k^{(1-\xi)}$	$-\overline{M_B} P k^a \beta$
	Unsymm.		—	
	Symm.	$\overline{M_B} \frac{p l^2}{4} \tau_{ab} = \overline{M_B} \frac{p l^3}{24 E J_c} k_2$		$\overline{M_B} \frac{p l^2}{4} \beta$
	Unsymm.	$\overline{M_B} p \tau_{bp}$		$-M_B k^a \beta$

Für die Berechnung der τ_{ap} kann man vielfach vorteilhaft die Kreuzlinienabschnitte verwenden. In der Schreibweise von Beyer[1] ist

(2) $$R_A = \frac{\tau_{ap}}{\tau_{ab}} \quad \text{oder} \quad \tau_{ap} = R_A \tau_{ab}.$$[2]

Insbesondere ist für eine über den ganzen Stab vorhandene gleichförmige Belastung p, wenn Symmetrie in der Stabform vorhanden ist.

(3) $$\tau_{ap} = \frac{p l^2}{4} \tau_{ab}.$$[3*]

Auf Grund dieser Überlegungen wurden die Tabellen I bis III aufgestellt. Für Stäbe mit veränderlichem Trägheitsmoment und Stabformen, die in der Praxis häufig vorkommen, sind im Beyer (a. a. O.)[4] und im Suter (a. a. O.)[5] Tabellen für Drehwinkel bzw. Kreuzlinienabschnitte zu finden, die eine rasche Berechnung der Ausdrücke gestatten. Wir haben daher in den Tabellen I bis III die Ausdrücke in der Schreibweise

[1] Beyer: „Die Statik im Eisenbetonbau", Wittwer, Stuttgart, S. 530. Wir schreiben τ_{ap} statt α_{AO} und τ_{ab} statt α_{AB}.

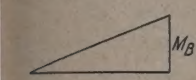
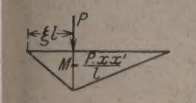
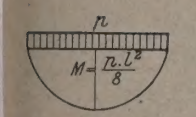
[2] In der Schreibweise Suter: „Methode der Festpunkte", Springer, Berlin, ist $\alpha^{ao} = -k^b \beta$. Wobei zu beachten ist, daß hier der Kreuzlinienabschnitt mit dem Index bezeichnet ist, der den Ort der Auftragung angibt.

[3*] Beweis in Straßner: „Neuere Methoden usw.", Berlin 1916, Seite 27; Suter (a. a. O.) S. 96; Mörsch: „Der durchlaufende Träger", Wittwer, Stuttgart, S. 69.

[4] Tabellen 13. S. 97 u. f. f.

[5] Tabellen S. 727 u. f. f.

Tabelle III.

	Stabform	$\int \overline{M} M \frac{dx}{EJ}$ Beyer		Suter
		$M_A(\overline{M_A}\tau_{aa}+M_B\tau_{ab})=M_A\frac{1}{6EJ_c}(\overline{M_A}k_1+\overline{M_B}k_2)$		$M_A\left[\overline{M_A}(\alpha^a-\beta)+\overline{M_B}\beta\right]$
	Symm.	$M_B(\overline{M_A}\tau_{ab}+\overline{M_B}\tau_{bb})$	$M_B\frac{1}{6EJ_c}(\overline{M_A}k_2+\overline{M_B}k_1)$	$M_B\left[\overline{M_A}\beta+\overline{M_B}(\alpha^b-\beta)\right]$
	Unsymm.		$M_B\frac{1}{6EJ_c}(\overline{M_A}k_2+\overline{M_B}k_3)$	
	Symm.	$P(\overline{M_A}\vartheta_{ma}+\overline{M_B}\vartheta_{mb})$	$P\frac{l^2}{EJ_c}(\overline{M_A}k^{\xi}+\overline{M_B}k^{1-\xi})$	$-P\beta(\overline{M_A}k^b+\overline{M_B}k^a)$
	Unsymm.		—	
	Symm.	$(\overline{M_A}+\overline{M_B})\frac{pl^2}{4}\tau_{ab}=(\overline{M_A}+\overline{M_B})\frac{pl^3}{24EJ_c}k_2$		$(\overline{M_A}+\overline{M_B})\frac{pl^2}{4}\beta$
	Unsymm.	$(\overline{M_A}\tau_{ap}+\overline{M_B}\tau_{bp})p$		$-(\overline{M_A}k^b+\overline{M_B}k^a)\beta$

der Autoren angegeben[6]. Die Bedeutung der Bezeichnungen ıt in der Schreibweise Beyer aus Abb. 2, in der von Suter ; Abb. 3 hervor.

Hat man die ausgerechneten Tabellen nicht zur Ver- ung oder genügt die Stabform nicht den Gesetzen, auf denen Tabellen beruhen, so kann man sich die Drehwinkel für die

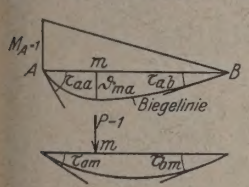


Abb. 2.

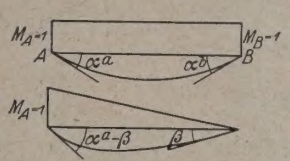


Abb. 3.

unseren Tabellen angeführten Lastfälle bei symmetrischer bform durch die Ermittlung der Biegelinie für $M_A = 1$ be- hnen, ist die Stabform unsymmetrisch, dann muß man auch Biegelinie für $M_B = 1$ ermitteln.

Hat man Lastfälle mit Momenten M, die in unseren Ta- len nicht enthalten sind, dann kann man durch Zerlegung Streifenlasten mit Hilfe der Werte für Einzellasten das Integral ausrechnen. Ist eine Momentenfläche M nach Abb. 4 gegeben, so zerlegt man für die Auswertung die Momentenfläche in das Dreieck A B C und in die negative Parabelfläche. Ist die $\overline{M}$-Momentenfläche ein Dreieck mit der Spitze innerhalb der Auflager (Abb. 5), so rechnet man zunächst mit der Fläche A B A′ und zieht dann das Integral für die Fläche A C A′ ab, wobei die Drehwinkel natürlich nur für den Stab mit der Spannweite x in Rechnung zu stellen sind. Hat der Stab nur auf einer Seite Vouten, so wird man das negative Dreieck natürlich auf der Stabseite mit konstantem Trägheitsmoment wählen.

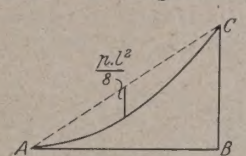


Abb. 4.

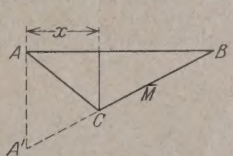


Abb. 5.

Mit Hilfe der Zahlenwerte für die Drehwinkel in den angegebenen Werken ist für die meist vorkommenden Belastungsfälle die Berechnung der Integrale ebenso rasch durchführbar, wie für Stäbe mit konstantem Trägheitsmoment. Mit der Anwendung unserer Tabellen wird man daher in der Lage sein, die veränderliche Stabform bei den statischen Berechnungen zu berücksichtigen, ohne einen übermäßigen Zeitaufwand zu haben.

[6] Auch in den Werken von Straßner sind verwendbare Tabellen diesen Zweck.

KURZE TECHNISCHE BERICHTE.

Stahlrahmenbauweise für Wohnhäuser.

In Amerika werden für den Bau kleiner Wohnhäuser Ständer zusammengenieteten Winkeleisen als Handelsware geliefert, die ch Abtrennen und Strecken eines Kantenstreifens die Kreuz- indungen zum Verbolzen fertig haben. Dieselben Bauteile, nur einem unteren Gurt zur Verbindung der Kreuzbänder, dienen Dachsparren. Die leichten I-Träger für die Fußböden erhalten durch schlitzen und Dehnen größere Tiefe und können alle Leitungen aufnehmen. Bei Benutzung stählerner Treppen kann das ganze Haus durch Verbolzen oder Schweißen zusammengesetzt werden. Die Ziegel- oder Blocksteinwände erhalten Drahtbewehrung, die Außenwände Wärmeschutzverkleidung. Die Baustoffkosten sind bei einem solchen Gebäude 5% höher als bei einem Holzhaus, die Arbeitskosten aber 8% kleiner, so daß im ganzen eine Ersparnis von 3% bleibt. (Nach Engineering-News-Record vom 3. Mai 1928, S. 690—691 mit 3 Lichtbild. und 1 Zeichn.) N.

Ungewöhnliche Turmstützen der Conowingo-Starkstromleitung.

Die Starkstromleitung vom Umspannwerk des Conowingo-Kraftwerks nach Philadelphia benutzt auf 7,2 km das Gelände der Reading-Eisenbahn und hat dort ihre Stützen für die künftige Mitbenutzung beim elektrischen Betrieb der Eisenbahn einrichten müssen. Die ursprüngliche Absicht, durchweg Torstützen über den Gleisen zu verwenden, hat wegen der sehr hohen Kosten auf der krümmungsreichen Strecke aufgegeben werden müssen. Es sind schließlich 7 Stützen-

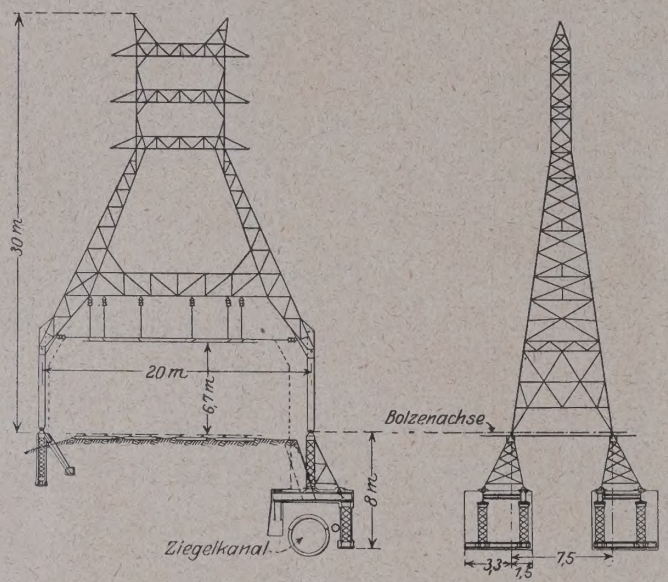


Abb. 1.

bauarten nötig geworden, je 2 für 4 und für 2 Leitungen mit verschieden großen Richtungswinkeln, 2 Torstützen über 4 und 2 Gleisen, eine Z-förmige Stütze für 4 Leitungen und 90° Ablenkung. Der Regelabstand der Stützen ist 180 m, die lichte Höhe zwischen Schiene und künftiger Fahrdrahtleitung 6,7 m. Bei beschränktem Raum haben statt eines Turmes mit 4 Leitungen auf einer Seite zwei Türme mit 2 Leitungen beiderseits aufgestellt werden müssen; wo der Raum auch dafür nicht reichte, sind Tortürme angewendet worden, bei 4 Gleisen mit I-Trägerfüßen (Abb. 1), bei 2 Gleisen mit Fachwerkfüßen, in beiden Fällen mit Bolzenlager am unteren Ende und starken Knotenblechen in der oberen Querverbindung. Der

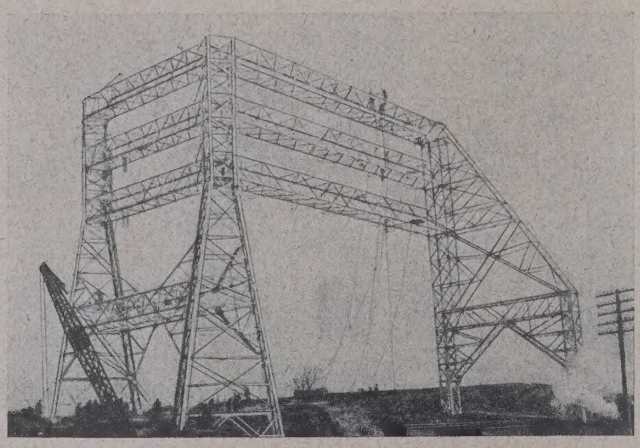


Abb. 2.

Z-förmige Turm (Abb. 2) ist an einem Ende allseitig, am andern einseitig starr ausgebildet und die beiden Teile durch 3 Fachwerkträger verbunden. Die Gründungen sind in Fels in Bohrlöcher, sonst in Betonblöcke verankert, wenn nicht das Unterfangen von Stützmauern oder das Überdecken von Leitungen (Abb. 1) besondere Vorkehrungen erforderte. Zum Aufstellen der Tortürme diente ein Eisenbahnarbeitszug in den Zugpausen mit einem Schwenkkran und die erst aufgestellte Hälfte als Arbeitsgerüst für die zweite. (Nach F. W. Deck, Entwurfs-Ingenieur der Philadelphia-Elektrizitäts-Gesellschaft, in Engineering-News-Record vom 3. Mai 1928, S. 686—690 mit 5 Lichtbild. und 1 Zeichn.) N.

Einrichtungen zur Dämpfung von Schwingungen.

Zur Dämpfung der Schwingungen von Maschinen in bewohnt Gebäuden dienen entweder Federn, nach dem Beispiel der Sto dämpfung bei Fahrzeugen, oder Korkplatten. Für Maschinen 5 t (je 1016 kg) Gewicht werden Schraubenfedern zwischen die gu eiserne Grund- und die Bodenplatte der Maschine gesetzt od

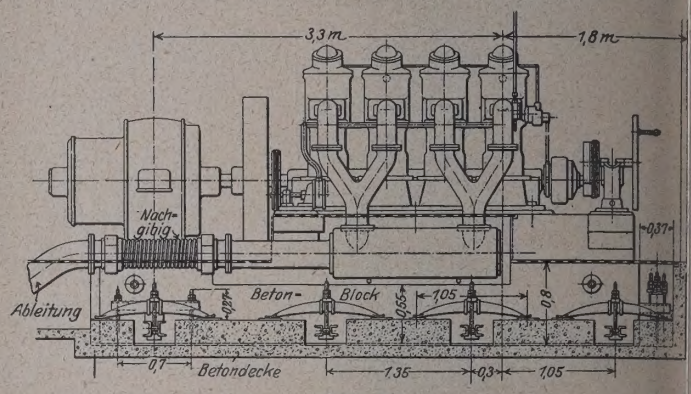


Abb. 1.

wenn die verfügbare Höhe dafür nicht ausreicht, die Tragbalken der Maschine an Federn aufgehängt. Diese Einrichtungen passen für umlaufende und für Kolbenmaschinen (Abb. 1), bei denen auch wagerechte Schraubenfedern (Abb. 2) nötig werden können, und auch für empfindliche und feine Meßgeräte, die gegen äußere Erschütterungen geschützt werden müssen. Bei größeren Maschinen werden mehrere Dämpfungsplatten nötig. Ein Turbogenerator von 45 t (je 1016 kg) Gesamtgewicht in einem Fremdenhof arbeitet infolge der Verwendung von 16 Dämpfungsplatten ohne Übertragung von Lärm und E schütterungen, obwohl Tragsäulen für mehrere Stockwerke der Nähe durchlaufen. Die Dämpfungskorkplatten erhalten ei Schutztränkung, die ihr Federungsvermögen nicht beeinträchti

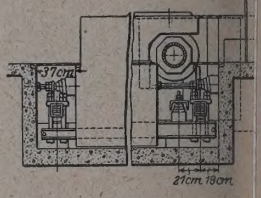


Abb. 2.

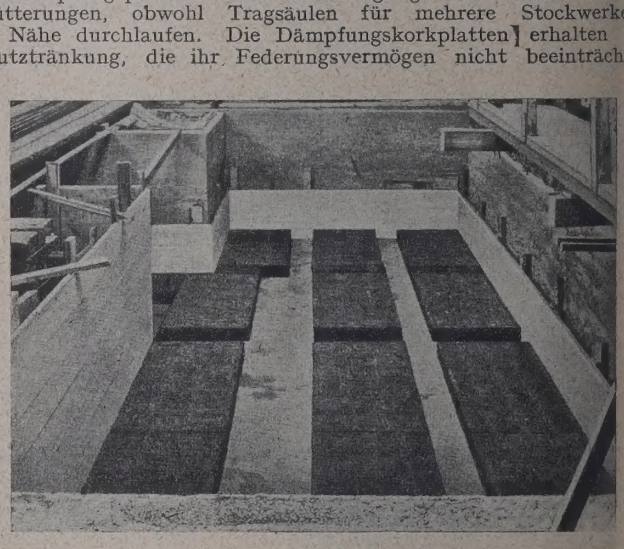


Abb. 3.

und werden in Streifen geschnitten, die durch Eisenbänder zu Plat zusammengehalten werden (Abb. 3). Eine Probeplatte von 1× 15×7 cm aus 7 Streifen ergab unter einer Belastung von 7,3 kg/ eine Zusammendrückung auf 6,4 cm, die aber nach der Entlast in einer halben Stunde bis auf 1,3 mm verschwand. (Nach E neering 1927, S. 259—261 mit 9 Abb.) N

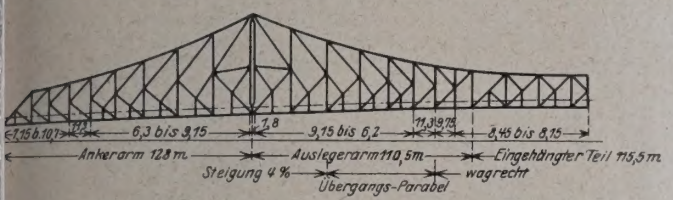
Stadt-Schnellbahnnetz in Sidney.

Das Stadt-Schnellbahnnetz von Sidney (Neusüdwales), de erste Strecke im Dezember 1926 eröffnet worden ist, erhält Ringlin für das Geschäftsviertel und Anschlußlinien, auch über die neue Ha brücke, an die Vorortbahnen. Die Hochbahnstrecken haben Be stützmauern mit Sandsteinverkleidung und Erdhinterfüllung, mit Pfeilern und Zwischenwölbbogen auf Fels gegründet, und Wölbbrück über den Querstraßen, die Untergrundstrecken sind meist mit Bo überwölbt. An den Kreuzungsstationen (Hochbahn) sind die Gis

euzungen schienenfrei durchgeführt auf Ziegelpfeilern mit ein-tonierten Längsträgern und die Bahnsteige (mit flachem Beton-ch auf stählernen Säulen) nur für je eine Fahrrichtung bestimmt d mit getrennten Auf- und Abgangtreppen ausgestattet. Die ntergrundbahnhöfe sind mit glasierten Ziegeln verkleidet und so t beleuchtet, daß die Anzeigenwandflächen gute Miete ein-ingen. Dem Beton für die Treppenstufen und Bahnsteigkanten ist arborundum beigemischt. (Nach Engineering News-Record 1927, 310—312 mit 6 Abb.) N.

Bau der Südufer-Auslegerbrücke in Montreal.

Die Hauptöffnung über dem Schiffahrtarm des St.-Lorenzstroms at 334,5 m, jede der Seitenöffnungen des Auslegerträgers 128 m Spann-eite. Die südliche Anfahrt enthält 14 Gitterträger von 27,5 bis 3,75 m Spannweite auf Betonpfeilern, die nördliche 16 ähnliche ffnungen auf Gerüstpfeilern. Die Schiffahrtöffnung hat auf 150 m ne lichte Höhe von 49,5 m; die Trägerhöhe über den Pfeilern ist 5 m. Die Fahrbahn hat 11,5 m Breite nur für den Wagenverkehr,



aneben auf jeder Seite ein Schnellverkehrsgleis und einen ausgekragten ußweg. Das Gesamtgewicht der stählernen Überbauten ist 30 000 t e 900 kg), wovon die Hälfte auf die Hauptöffnung entfällt. Die feiler sind teils mit Druckluft (bis 2,2 Atm.), teils offen mit Fang-ämmen, teils auf Tragpfählen gegründet. Die stählernen Senkkästen ir die Pfeiler der Hauptöffnung sind 39 × 15,5 m groß und 14,5 m och. Alle Pfeiler zusammen enthalten 76 500 m³ Beton und 36 000 t e 900 kg) Werkstein (Kalkstein). (Nach Engineering News-Record 927, S. 150 bis 151 mit 2 Zeichn.) N.

Kleine Schiffbrücke bei Yarmouth.

Die Schiffbrücke führt inen Landweg über einen Sei-enarm des Yare, rd. 20 km berhalb Yarmouth, und hat ur einen Prahm in der Mitte it 5 I-Trägern als Längs-alken (Abb. 1). In unbela-tetem Zustand sind diese Trä-er 5 cm höher als die Auflager, eim Auffahren eines Wagens bertragen sie die ganze Last uf die Widerlager. Die Brücke reht sich beim Ein- oder Aus-

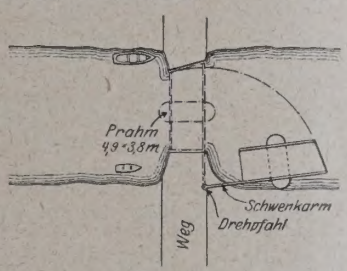


Abb. 1.

Abb. 2.

hwenken um einen Landpfahl (Abb. 1) und braucht dabei nur nen Mann zur Bedienung (Abb. 2). (Nach Engineering 1927, 235 mit 3 Abb.) N.

estimmung der Nullinie und der größten Eckspannungen echteckiger Querschnitte bei außermittigem schiefen Last-angriff unter Ausschaltung der Zugspannungen.

Auf Seite 207 dieses Blattes werden unter vorstehender Über-hrift von Dr. Drechsel Kurvenscharen zur schnellen Ermittlung n Nullinie und Eckpressung mitgeteilt. Dabei wird auf bereits kannte Lösungen der Aufgabe verwiesen, und zwar:

Pohl im „Eisenbau" 1918 auf S. 211;

Habel in „Beton und Eisen" 1923 auf S. 198.

Die Aufgabe ist bereits früher (1915) vom Unterzeichneten löst und auch früher auf S. 252/1918 im „Zentralblatt der Bau-verwaltung" mit einer Berichtigung auf S. 408 unter der Überschrift „Reckteckige Mauerquerschnitte, die durch eine außerhalb des Kerns angreifende Druckkraft beansprucht werden" zur Veröffentlichung gekommen. Am Schlusse dieser Abhandlung ist noch ein Verfahren mit Schaubild mitgeteilt, mit dessen Hilfe auch die praktische Anwendung sehr einfach vorgenommen werden kann. E. Elwitz.

Die Bristol-Talsperrenmauer und ihre künftige Erhöhung.

Die Bristol-Talsperrenmauer in New Hampshire ist zunächst für eine Stauhöhe von 16,8 m, aber für eine künftige Erhöhung auf 24,4 m eingerichtet (Abb. 1). Sie besteht aus Eisenbeton in aufgelöster Bauweise (Ambursen-Bauart), hat das Kraftwerk unmittelbar neben der Sperrmauer (Abb. 2 und 3) und ist in allen Teilen, die einseitigen Wasserdruck erhalten können, für solchen bewehrt. Der Überfall

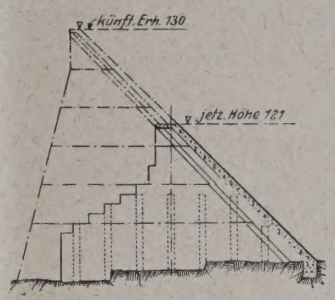


Abb. 1.

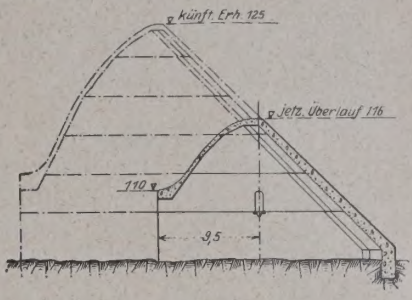


Abb. 4.

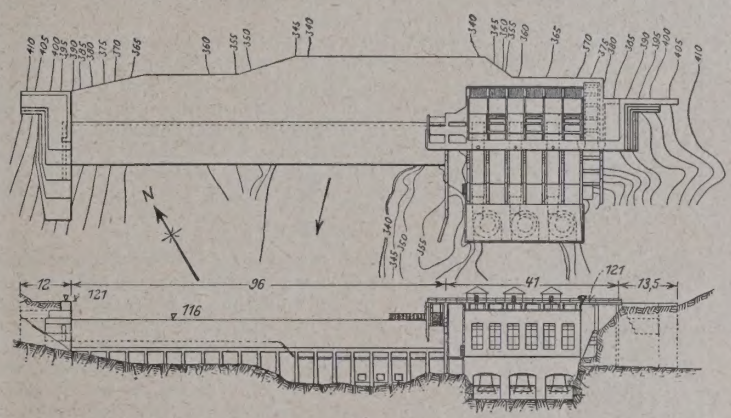


Abb. 2 u. 3. Schichtenhöhen in engl. Fuß.

ist für ein Hochwasser von 1400 m³/s bemessen, das höchste bisher beobachtete von 980 m³/s gibt 3 m Überfallhöhe. Derjenige Teil des Überfalls, der bei der Erhöhung beseitigt werden wird, ist trotzdem in Eisenbeton ausgeführt worden, weil dies sicherer und nicht teurer war als ein Holzbau (Abb. 4). Das Krafthaus ist so gebaut, daß die Maschinen auf dem kleinsten Raum bei geringstem Betonbedarf Platz finden, aber doch auf dem Fußboden beliebig versetzt werden können. Die drei Maschinensätze für je 3500 kW bei 2300 V sind schon auf das künftige Gefälle eingerichtet, für welches seinerzeit nur die Laufräder der Turbinen auszuwechseln sein werden; bei dem jetzigen Gefälle entwickeln sie je 2500 PS. Die Umspannung auf 33 000 V geschieht nicht im Krafthaus, sondern in einem besonderen Werk am Flußufer. Schalttafeln, Vorräte und Ausbesserungsräume und Abo te sind im Krafthaus untergebracht. (Nach Engineering News-Record 1927, S. 264—267 mit 6 Abb.) N.

Ingenieurlaboratorium Darmstadt.

Wie an einer Reihe anderer Hochschulen ist in diesem Semester auch an der Technischen Hochschule Darmstadt ein Ingenieurlaboratorium eröffnet worden, welches Herrn Professor H. Kayser unterstellt ist. Das Laboratorium soll in erster Linie wissenschaftlichen Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Eisen- und Eisenbetonbaues dienen und den älteren Ingenieur-Studierenden für praktische Übungen zur Verfügung stehen.

Berichtigung.

Zu dem Aufsatz „Einfache Berechnung der Schubbewehrung" von Professor Dr.-Ing. Max Mayer in Heft 15, Seite 268, 1928, weist Herr Hofrat Professor Dr.-Ing. R. Saliger, Wien, darauf hin, daß der in der vorgenannten Veröffentlichung enthaltene Zusammenhang zwischen den Feld- und Einspannungsmomenten einerseits und den erforderlichen Schubbewehrungen andererseits in seinem Werk „Der Eisenbetonbau", 4. Auflage, 1920, Seite 291, bereits dargestellt ist und auch in die 5. Anflage (1925) übernommen wurde.

Schriftleitung.

WIRTSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN.

Das Baugewerbe vor dem Arbeitsgericht. Im ersten Jahre des Bestehens des Arbeitsgerichtes Berlin hatten die Fachkammern für das Baugewerbe 4234 Prozesse zu erledigen. Hierzu kamen noch 1320 Prozesse, die vor der Kammer für das Handwerk zur Verhandlung gelangten.

Mit einer Zahl von 5554 Prozessen im Jahre steht damit das Baugewerbe in Groß-Berlin an dritter Stelle und wird lediglich durch die Anzahl der Prozesse von Hausangestellten und von solchen in der Metallindustrie übertroffen.

Deutsche Angebote nach Frankreich. Frankreich hat ein großes Wohnungsbauprogramm aufgestellt. Es ist nicht unmöglich, daß die westdeutsche Baustoffindustrie zu Lieferungen herangezogen werden wird, wenngleich darüber heute noch immer keine Sicherheit besteht. Es ist fast wahrscheinlich, daß der Gang des französischen Bauprogramms in der Hauptsache der innerfranzösischen Leistungsfähigkeit der Baustoffherstellung und der Bauausführung angepaßt wird.

Mit der Stabilisierung des Franken melden sich auch erneut die Angebote auf Vermittlung französischer Reparationsaufträge an deutsche Firmen. Bisher sind im größeren Maße deutsche Arbeiter noch nicht nach Frankreich gegangen. Meist waren und sind es Ingenieure, die die Arbeit leiten oder die von Deutschland gelieferten Maschinen, Bagger, Rammen u. dgl., bedienen oder die Übergabe der Baugeräte und Baustoffe zu bewirken haben.

Um Aufträge im Auslande sollten sich nur diejenigen Firmen bewerben oder solche Aufträge übernehmen, die mit der fremdländischen Arbeitsweise bekannt sind oder die auch gelegentlich Rückschläge mangels ausreichender Erfahrungen ohne Schaden für den Bestand der Firma hinnehmen können.

Neuerdings bieten sich wieder französische Vermittler an. Es sei davor gewarnt, mit unbekannten Leuten in Verbindung zu treten, bevor eine befriedigende Auskunft entweder von den zuständigen baugewerblichen Verbänden oder von zuverlässigen deutschen Firmen oder Amtsstellen in Frankreich vorliegt. Sonst kommen leider zu oft völlig nutzlose Schreibereien und Provionsprozesse heraus. Die Leistungen solcher Vermittler sind meist völlig belanglos und bringen kaum etwas, was nicht auf anderem Wege auch und billiger erreicht werden kann.

Fahrlässige Körperverletzung durch den Gewerbetreibenden. Fahrlässige Körperverletzung ist durch § 230 Abs. 2 des Strafgesetzbuches mit verschärfter Strafe bedroht und nach § 232 StGB. auch ohne Strafantrag zu verfolgen, wenn „die Körperverletzung mit Übertretung einer Amts-, Berufs- oder Gewerbepflicht begangen worden ist." Bisher wurde diese Bestimmung dahin ausgelegt, daß der Gewerbetreibende nur gegenüber den in seinem Gewerbe bestehenden Gefahren zu besonderer Sorgfalt verpflichtet ist. Im Gegensatz zu dieser milderen Auslegung des § 230 Abs. 2 StRGB. hat das Reichsgericht die Anwendung der verschärften Strafen und die Verfolgung ohne Strafantrag bei allen fahrlässigen Körperverletzungen für zulässig erklärt, bei denen die Sorgfaltspflicht des Arbeitsgebers gelegentlich irgendwelcher Verrichtungen in einem Gewerbebetrieb verletzt wurde, selbst wenn es sich um zufällige Nebenverrichtungen handelt, für die dem Gewerbetreibenden besondere Fähigkeiten fehlen. (Urteil des Reichsgerichts, 3. Strafsenat, vom 23. Februar 1928, III 890/27.)

Dieses Urteil legt jedem Gewerbetreibenden nahe, besondere mit Gefahren verbundene Nebenverrichtungen in seinem Betriebe, für die er nicht fachkundig ist, nicht durch die eigenen Arbeiter, sondern durch fachkundige fremde Unternehmer vornehmen zu lassen.

In dem diesem Urteil zugrunde liegenden Fall war in einem Fabrikbetriebe die Reinigung von Betriebsmitteln vorgenommen worden, wobei ein Arbeiter schwere Gesundheitsschädigungen erlitt. Die Auffassung, daß es sich bei diesem Unternehmen nicht um eine gewerbliche Verrichtung des Angeklagten gehandelt habe, ist rechtlich nicht haltbar. Die Instandsetzung oder Instandhaltung der für den Fabrikbetrieb erforderlichen Geräte gehört zu den gewerblichen Obliegenheiten des Betriebsinhabers. Vergibt er die Arbeit an einen fremden selbständigen Unternehmer, so kommt insoweit ihre Ausführung als seine eigene gewerbliche Betätigung nicht in Frage. Unt zieht er sich aber der Verrichtung selbst in seinem eigenen Betrie so macht er sie damit zu einer eigenen gewerblichen Verrichtu Es handelt sich dann um eine Hilfs- oder Nebenverrichtung des triebes, bezüglich deren die erhöhte Sorgfaltspflicht des § 230 Abs. StGB. besteht. Ob diese Art der Betätigung sonst im Rahmen Betriebes noch nicht vorgekommen war, ist für ihren Charakter Gewerbehandlung nicht entscheidend. Daß sie aus Anlaß und z Zwecke des Gewerbebetriebes erfolgte, macht sie zur gewerblich Handlung.

Die Arbeitsmarktlage im Reich nach den Berichten der Land arbeitsämter. Die langsame Abwärtsbewegung der Konjunktur einigen Wirtschaftszweigen machte Anfang August im Rheinla und in Westfalen weitere Fortschritte. Hier sowohl wie insbesond in den mehr landwirtschaftlich eingestellten Landesarbeitsam bezirken wirkte sich die konjunkturelle Verschlechterung auf d allgemeinen Arbeitsmarkt noch nicht aus, sondern wurde du den starken Bedarf an Arbeitskräften für Erntearbeiten und für Baugewerbe mehr als ausgeglichen. Insgesamt ist daher n eine weitere Entlastung des Arbeitsmarktes zu verzeichnen.

Im Bergbau ist die Lage örtlich verschieden. Im Ruhrbergb hat sich die Arbeitsmarktlage weiter verschlechtert. Außer vie Entlassungen sind zum 15. August weitere umfangreiche Kündigun erfolgt, so daß für die Zukunft mit einer verstärkten Belastung bergbaulichen Arbeitsmarktes gerechnet werden muß. Im mittelde schen Braunkohlenbergbau ist die Lage unverändert günstig. niedersächsische Kaliindustrie war weiter aufnahmefähig bei teilweis Mangel an jüngeren Förderleuten. In der rheinisch-westfälisch Hüttenindustrie bestand nur vereinzelt Bedarf an Facharbeite

In der metallverarbeitenden und in der Maschine industrie sind in Schlesien, Westfalen, Rheinland und Hes Anzeichen eines schwachen Rückganges im Beschäftigungsgrad ni zu verkennen. Auch in Sachsen deuten Stillegungen, Entlassun und vermehrte Kurzarbeit auf eine leichte Konjunkturverschlechter hin. —

Die Elektroindustrie war gut beschäftigt, ebenso die optisc Industrie. Die chemische Industrie zeigte sich bei hohem schäftigungsgrad weiterhin aufnahmefähig.

Im Spinnstoffgewerbe hat sich die Lage weiter verschlecht Die Absatzschwierigkeiten der Textilindustrie führten insbesond in Sachsen, Mitteldeutschland und Schlesien zu weiteren Betrie einschränkungen und vermehrter Kurzarbeit. In den einzelnen zirken hat sich die Zahl der arbeitsuchenden Textilarbeiter gegenü dem Herbst vorigen Jahres versechsfacht.

Im Baugewerbe ist vereinzelt eine weitere Besserung in Beschäftigung zu verzeichnen. Im ganzen gesehen hat sich die Arbe marktlage gegenüber der Vorwoche nicht wesentlich verändert. G Beschäftigung wird aus Ostpreußen und besonders aus dem F staat Sachsen gemeldet. Nur mäßige Beschäftigungsverhältnis im Freistaat Bayern. Örtlich verschieden ist die Lage in Pomme Rheinland, Hessen und Süddeutschland. In Mitteldeutschland ke wesentliche Veränderung.

In Brandenburg lebhaftere Vermittlungstätigkeit, die a im Hinblick auf die Jahreszeit noch nicht befriedigt. In Nied sachsen und Westfalen Besserung der Lage; der Stand des Vorjah ist jedoch noch nicht erreicht.

Brandenburg verzeichnet ein Nachlassen der Anforderun im Hochbau, dagegen etwas stärkeren Bedarf im Tiefbau bei Arbeiten an der Elektrifizierung der Stadtbahn und infolge Regulier von Straßen. Der Tiefbau in Westfalen war ebenfalls gut beschäft und aufnahmefähig. In der Oberpflaz konnten neben Maurern sonders Erd- und Bauhilfsarbeiter untergebracht werden, während Südwestdeutschland infolge geringer Neubautätigkeit Bauhilfsarbeit nicht genügend nachgefragt waren. An Maurern war stellenwe Mangel in Ostpreußen, Oberschlesien, Niedersachsen, Oberfranl und im Freistaat Sachsen. Vereinzelt wurden Tschechen be Deutsch-Böhmen zugelassen.

PATENTBERICHT.

Wegen der Vorbemerkung (Erläuterung der nachstehenden Angaben) s. Heft 1 vom 6. Januar 1928, S. 18.

A. Bekanntgemachte Anmeldungen.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 24 vom 14. Juni 1928.

Kl. 4 c, Gr. 35. W 76 727. Frederick H. Wagner, Baltimore; Vertr.: Dr. Martin Offenbacher, Nürnberg, Kaulbachplatz 9. Dichtung für die Scheibe von trockenen Gasbehältern. 2. VIII. 27. V. St. Amerika 6. VIII. 26 für die Ansprüche 1—3, 23. X. 26 für die Ansprüche 4 und 5.

Kl. 5 b, Gr. 41. A 41 986. ATG Allgemeine Transportanlagen-Gesellschaft m. b. H., Leipzig W 32. Verfahren zum Aufschließen von Tagebauen für Braunkohle o. dergl. 5. IV. 24.

Kl. 19 a, Gr. 18. Sch 75 164. Georg Schönwald, Berlin NO 5, Danziger Str. 38. Schienenstoßverbindung; Zus. z. Pt. 396 278. 20. VIII. 25.

Kl. 19 a, Gr. 28. M 98 641. Karl Rudolf Müller, Bremen, Brückstraße 25. Ablesbare Einstellvorrichtung für Betonstampflehren. 4. III. 27.

Kl. 19 c, Gr. 11. T 31 682. Franz Tangermann, Helmstedt. Farzeug zum Lösen und Beseitigen von festen Bestandteilen auf Straßenoberflächen. 7. IV. 26.

Kl. 20 i, Gr. 4. M 96 910. Hans Manhart, Wien; Vertr.: M. Mosg. Pat.-Anw., Berlin SW 29. Gleisverschlingungsstück. 11. I. 26. Österreich 30. X. 26.

20 i, Gr. 35. T 31 887. Dr. Wolfgang Gaede, Kaiserstr. 63, u. Dr.-Ing. Hans Thoma, Bachstr. 9, Karlsruhe i. B. Vorrichtung zur Signalübertragung auf Eisenbahnfahrzeuge, bei welcher auf dem Fahrzeug und der Strecke elektrische Schwingungskreise angeordnet sind. 22. V. 26.

20 i, Gr. 38. S 70 613. Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Eisenbahnsignaleinrichtung. 1. VII. 25.

20 i, Gr. 41. H 110 013. Ludwig Huemer, Düsseldorf, Kiefernstraße 12. Sicherheitseinrichtung zur Feststellung von Schienenunterbrechungen. 5. II. 27.

35 a, Gr. 6. F 61 233. Carl Flohr A.-G., Berlin N 4, Chausseestraße 35. Fahrtreppe. 17. IV. 26.

35 b, Gr. 6. A 49 560. Ardeltwerke G. m. b. H., Eberswalde i. d. Mark. Einseilselbstgreifer. 20. XII. 26.

37 a, Gr. 3. E 34 462. Joseph Esch, Gonsenhein b. Mainz. Putzträger aus Holzstabgewebe. 18. VIII. 26.

37 d, Gr. 7. W 6136. Heinrich Westphal, Berlin W 15, Emser Str. 21. Verfahren zur Herstellung von Belägen für Fußboden. 10. I. 25.

37 f, Gr. 1. G 70 967. Walter Gropius, Dessau, Friedrichsallee 12. Theaterbau. 1. VIII. 27.

37 f, Gr. 7. B 123 278. Hans Beierbach, Mannheim, Schwetzinger Str. 53. Verfahren zum Herstellen von Gebäuden. 14. XII. 25.

68 e, Gr. 3. B 133 392. F. E. Baum Akt.-Ges., Chemnitz. Wand für feuersichere Schränke und Kästen. 5. IX. 27.

80 a, Gr. 6. K 102 959. Koehring Company, Milwaukee, V. St. A.; Vertr.: Dr. K. Michaelis, Pat.-Anw., Berlin W 50. Sperrvorrichtung für den das gemischte Gut aufnehmenden Eimer von Betonmischern. 17. XII. 27. V. St. Amerika 7. VI. 26.

80 b, Gr. 3. J 30 691. I. G. Farbenindustrie Akt.-Ges., Frankfurt a. M. Verfahren zur Herstellung von Phosphor und Tonerdezement. 19. III. 27.

80 b, Gr. 9. H 108 043. Dr. Martin Hahn u. Dr. Kurt B. Eisenberg, Berlin NW 7, Dorotheenstr. 28 a. Schwingungsdämpfendes Material. 15. IX. 26.

80 b, Gr. 19. G 67 080. Gewerkschaft Claudius, Großenbaum b. Duisburg. Verfahren zur Härtung der Oberfläche von Beton und zum Schutz desselben gegen die Einwirkung von Salzen und Säuren. 15. IV. 26.

84 a, Gr. 3. K 101 087. Fried. Krupp Grusonwerk Akt.-Ges., Magdeburg-Buckau. Wälzwehr mit einem am Hauptverschlußkörper angeordneten, die Abdichtung gegen die Sohle bewirkenden Stauschild. 11. X. 26.

85 c, Gr. 6. St 40 892. Städtehygiene- & Wasserbaugesellschaft m. b. H., Wiesbaden, Sonnenburger Str. 14. Vorrichtung zur Behandlung von Abwasser in Klär- und Faulräumen mit Druckluft; Zus. z. Pat. 422 354. 15. IV. 26.

B. Erteilte Patente.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 24 vom 14. Juni 1928.

Kl. 5 b, Gr. 34. 462 195. Hans Hundrieser, Berlin-Halensee, Joachim-Friedrich-Str. 27, u. Alfred Stapf, Berlin W 35, Lützowstr. 62. Gesteinszerreißer. 27. IX. 24. St 38 471.

Kl. 5 b, Gr. 41. 462 196. Arthur Weber, Brüggen, Erft, Rhld. Umlenkbock für die Endpunkte von Baggerstrossen bei Kettenbahnanlagen für Trockenbaggerbetriebe. 24. I. 26. W 71 513.

Kl. 19 a, Gr. 15. 461 994. K. Louis Gocht, Chemnitz, Josephinenstraße 19. Schraubensicherung für Laschenschrauben mittels auf dem Schienen- oder Laschenfuß aufsitzender, nicht drehbarer, federnder Unterlegscheiben. 28. V. 24. G 61 494.

Kl. 19 a, Gr. 26. 462 209. Franz Wegener, Krefeld, Felbelstr. 10. Verfahren zum Ausbessern abgefahrener Schienenstöße mit Kopflaschen. 25. II. 26. W 71 802.

Kl. 19 b, Gr. 1. 462 097. Keller & Knappich G. m. b. H., Augsburg, Ulmer Str. 74. Straßenkehrmaschine mit durch Kegelräder angetriebener Kehrwalze. 16. XII. 25. K 97 150.

Kl. 20 i, Gr. 4. 462 210. Vereinigte Stahlwerke Akt.-Ges., Düsseldorf. Backenschienenbefestigung. 26. XI. 26. V 21 892.

Kl. 20 i, Gr. 11. 462 058. Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Stellwerk im besonderen für Ablaufanlagen. 5. VII. 27. S 80 545.

Kl. 20 i, Gr. 16. 462 059. Gustav Strunk, Essen, Ruhr, Cäcilienstraße 11. Vorrichtung zum Fernsteuern von Weichen. 27. VII. 26. St 41 329.

Kl. 20 i, Gr. 19. 462 060. Ignatz Imiela, Karf, O.-S. Vom fahrenden Zug verstellbare Wegeschranke. 8. X. 27. I 32 343.

Kl. 20 i, Gr. 27. 462 061. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin NW 40, Friedrich-Karl-Ufer 2—4. Gleismelder für Ablaufberge. 12. X. 26. A 48 950.

Kl. 20 k, Gr. 9. 462 098. Robert Iten, Froheim, Zug, Schweiz; Vertr.: R. H. Korn, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Vorrichtung zum Gleichmäßighalten der Zugspannung des Fahrdrahtes elektrischer Bahnen. 3. V. 27. I 31 045.

Kl. 80 b, Gr. 23. 462 249. Fritz Troska, Cottbus, Waisenstr. 3. Bedarfsgegenstand aus Beton oder einem hydraulischen Bindemittel. 5. II. 26. T 31 399.

Kl. 84 a, Gr. 6. 462 034. Friedrich Köster, Heide, Holstein. Gerinne für Schöpfwerke; Zus. z. Pat. 438 218. 18. III. 27. K 103472.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

s deutsche Feldeisenbahnwesen. 1. Band: Die Eisenbahnen seit Kriegsbeginn. Der Weltkrieg 1914/18, bearbeitet im Reichsarchiv. Verlag Mittler & Sohn, Berlin 1928. Preis RM. 20.—

Von den drei Bänden, die in dem großen amtlichen Werk über den tkrieg dem deutschen Feldeisenbahnwesen gewidmet sein sollen, t jetzt der erste vor. Er umfaßt für den westlichen Kriegsschauz die Darstellung bis Mitte November 1914, für die östliche Front zum Frühjahr 1915.

Im modernen Massenkrieg zwischen verkehrstechnisch hoch entzelten Ländern wird der Hauptverkehrsträger, die Eisenbahn, t ausschlaggebenden Faktor für den Einsatz von Mann und Mal zur richtigen Zeit und an richtiger Stelle. Es bedarf nicht lediglich organisatorischer Maßnahmen, die Eisenbahnen aus einem Instrut des Friedens zu einem solchen des Krieges zu machen. In ihrer chzeitigen Verwendung für das Wirtschaftsleben von Heimat und etztem Gebiet und für die Zwecke der Bewegung von Heeresmassen -material liegt eine so tiefgreifende Umgestaltung ihres Zwecks, nur der Geist höchster Pflichterfüllung und Sachkenntnis bei der ung und den ausführenden Organen sie zum erfolgreichen Einsatz en konnte. Daß dies gelang, kann als ein Beispiel höchster Anungsfähigkeit technischer Mittel an neue Verhältnisse angesehen len, wenn die Führung die Grenze klar erkennt, die jede technische ichtung willkürlicher Verwendung setzt und die ohne Versagen t überschritten werden darf.

Das Werk behandelt mit großer Gründlichkeit dieses Zusammenl zwischen Technik und höchstem Wollen im Kampf eines Volkes Leben und Tod. Die Bearbeitung, abweichend von der sonstigen flogenheit des Reichsarchivs in einer einzigen Hand, und zwar s vorzüglichen Kenners des Feldeisenbahnwesens vereinigt, hat de in dieser Richtung mit ausführlichem Material die Leistungen Eisenbahnen kritisch beleuchtet und sie in einen umfassenden men kriegerischen Geschehens gestellt.

Das erste Kapitel handelt von der Entwicklung des deutschen nbahnnetzes vom Standpunkt der Landesverteidigung, von ilmachung und Aufmarsch, der dank der hohen Leistungsfähigkeit mustergültigen Organisation der deutschen Bahnen glatt sich vollziehen konnte. Das zweite Kapitel gibt über die Organisation des Feldeisenbahnwesens zu Kriegsbeginn, Gliederung der Formationen und der Stäbe sowie über die Ausrüstung mit Kriegsmaterial Aufschluß.

Die beiden folgenden Kapitel, die die aktive Tätigkeit der Eisenbahnen im engsten Zusammenhang mit den großen Kampfhandlungen umfassen, sind der gemeinsamen Arbeit zwischen Feldeisenbahntruppe und Eisenbahnbetrieb gewidmet, die beide in einer einzigen verantwortungsbewußten Hand des Chefs des Feldeisenbahnwesens vereinigt, den operativen Maßnahmen der Obersten Heeresleitung dienen mußten. Wir sehen, wie die schnell aufeinanderfolgenden, auf große Räume sich erstreckenden Kämpfe im Bewegungskrieg die höchsten Anforderungen an die Entschlußkraft der Führung stellen. Die Bautruppen stehen vor Aufgaben schwierigster Art bei der Zerstörung und der Wiederherstellung von Eisenbahnanlagen. Mit ihnen arbeiten in enger Fühlung die Betriebspersonale zur Versorgung der kämpfenden Truppe. Der gewaltige Stoff dessen, was hier die Eisenbahner und private Baufirmen im Bau leisteten, ist in charakteristischen Linien klargelegt. Es wird ein wertvoller Überblick von bleibendem Wert über die technischen Musterleistungen in Konstruktion und Ausführung von Brücken gegeben. Auf dem wiederhergestellten Eisenbahnnetz vollziehen sich unter Anspannung aller Kräfte betriebliche Leistungen größten Stils im operativen Zusammenarbeiten aller Fronten. Ohne ihre pünktliche Durchführung sind die großen Erfolge, vor allem auf dem östlichen Kriegsschauplatz, nicht denkbar. Unebenheiten, die sich in der Organisation und dem Einsatz der Formationen am Anfang zeigten, wurden von der obersten Leitung mit Geschick und Energie behoben, neue und ungewohnte Forderungen an den Betriebsapparat auch durch neue Mittel unter bewußter Abkehr von starren Formen erfüllt. So wurde der Nachschub an Mannschaften und Material und die Beförderung großer Heeresverbände auf dem Schienenweg, dessen gewaltigen Umfang niemand vorhersehen konnte, völlig neu organisiert. Mit stolzer Genugtuung sehen wir, daß bereits einige Monate nach Kriegsbeginn die heimischen Bahnen trotz starker Abgabe von Personal und Betriebsmitteln pünktlich die verkehrlichen Aufgaben der in vollem Betrieb arbeitenden heimischen Wirtschaft erfüllen konnten.

Klar und knapp vermittelt uns das Werk die Aufgaben, die in stets sich steigernder Form an die Eisenbahnen gestellt wurden, und gibt uns ein Bild über den aufopferungsvollen zielsicheren Geist, in dem sie fast nie versagend gelöst wurden. Ein leuchtendes Beispiel für die Nachwelt, wie Einigkeit und der Wille zur Tat das deutsche Volk zu ungeheurer Kraftentfaltung befähigte. Der Verfasser hat technisch überaus fesselnd, in operativer Hinsicht die Aufgaben der Eisenbahnen klar herausstellend uns ein Werk beschert, das große Erinnerungen weckt und die Leistungen der Eisenbahnen geschichtlich festlegt. Die Ausstattung des Buches ist vorzüglich. 35 Karten in besonderer Mappe, 21 Bilder auf besonderen Tafeln und 33 Textskizzen erläutern und ergänzen den Wortlaut. Dr. Pirath.

Die städtischen Abwässer in ihrer volkswirtschaftlichen Bedeutung. Von Dipl.-Ing. Dr. rer. pol. Ed. Degen. 123 Seiten. Verlagsanstalt Bad Mörishofen. 1926. Preis RM 2,50.

Der Verfasser dieses Buches hat in der Behandlung des Themas folgende Dreiteilung bevorzugt; er hat im ersten Teil einen Abriß der Entwicklungsgeschichte der städtischen Abwässer wiedergegeben, im zweiten Teil die produktive Verwendung der städtischen Abwässer und im letzten Teile die volkswirtschaftlichen und sozialen Wirkungen der Abwasserreinigung — bzw. -beseitigung behandelt. Dabei verrät das an den Eingang der Arbeit gestellte Literatur-Verzeichnis ein umfangreiches Studium der Fachliteratur, die der Verfasser mit großem Fleiß zu dem sich gestellten Thema verwertet hat. — Jedoch fehlt dem Inhalt der organische Zusammenhang; der erste Teil hätte ohne Schaden für den Inhalt, besonders für den Zweck des Buches, „Die volkswirtschaftliche Bedeutung der städtischen Abwässer möglichst eingehend und umfassend zu beleuchten" fortbleiben können, um so mehr als dieser Teil, für sich allein genommen, die Entwicklung der städtischen Abwässer unvollständig wiedergibt. Im folgenden Teile wird das eigentliche Thema behandelt. Bei dem wirtschaftlichen Vergleich zwischen Rieselfelder und Fischteich fällt übrigens auf, daß die Einheit des, doch stark verdünnten, in den Fischteich geleiteten Abwassers derjenigen des auf die Rieselfelder geleiteten Abwassers gleichgestellt worden ist. Hier hätten dem Verfasser ferner in diesem Zusammenhange die interessanten Veröffentlichungen über die Münchener Anlagen gute Unterlagen bieten können. In dem folgenden Kapitel über die Ausnutzung des Klärschlammes zu Heizzwecken und zur Gasgewinnung wäre ein Hinweis auf die interessanten amerikanischen Versuchsergebnisse, über die auch in der inländischen Literatur berichtet worden ist, sicherlich wertvoll gewesen. Das Kapitel „Der Anteil der städtischen Abwässer an der Entwicklung der Industrie" fällt etwas aus dem Rahmen des Haupttitels: „Volkswirtschaftliche Wirkungen"; der in der Darstellung der aktiven Gestaltung unserer Zahlungsbilanz behandelte Zusammenhang zwischen der Erstellung von Abwässerreinigungsanlagen und der dadurch bewirkten „Entwicklung" der Industrie ist gegenüber den übrigen technischen, hygienischen und schließlich wirtschaftlichen Fragen durchaus untergeordnet, wenn nicht teilweise sogar irreführend. Wenn schon z. B. „die Blütezeit der Städtekanalisationen zeitlich mit einem gewaltigen Aufschwung der Zementindustrie zusammenfällt," so ist damit noch nicht bewiesen, daß die Ausführungen von Kanalisationen allein den Zementverbrauch gefördert hat; es fehlt immer noch die Spezialisierung nach den verschiedenen Fertigfabrikaten und Bauwerken". Für die Praxis viel wesentlicher wäre statt dessen eine Untersuchung der Beziehungen der einzelnen Abwasserreinigungsverfahren und deren verschiedener Bauweisen zu den Verwertungsverfahren gewesen.

Angesichts des niedrigen Preises ist dem Buch, das für den Laien viel Interessantes in übersichtlicher Form kurz zusammengefaßt enthält, zu wünschen, daß es zu seinem Teile zur Kenntnis technisch-wirtschaftlicher Zusammenhänge beiträgt. Dr. Ehnert.

„Untersuchungen über die Wirkungsweise des Steinkohlenteers als bituminöses Bindemittel bei Teermineraldecken. Von Dr.-Ing. E. Hotz. Verlag von Friedrich Gutsch, Karlsruhe und Leipzig. Preis geb. RM 10,—.

Die Arbeit ist im Teerbaulaboratorium von Herrn Professor Höpfner in Karlsruhe entstanden. Unter Teermineraldecken versteht der Verfasser eine Verschleißschicht von 3—5 cm Stärke, welche sich aus Korngrößen von 0 bis höchstens 4 mm und Teer als bituminöses Bindemittel zusammensetzt und durch Schlagarbeit die erforderliche Komprimierung erhält. Die Bezeichnung ist nicht sehr günstig gewählt, da alle Teerbauweisen eine Teermineraldecke ergeben. Zweckmäßig wird die untersuchte Bauart im Sinne der Benennungen im Teerstraßenbau, welche vom Teerausschuß der Studiengesellschaft für Automobilstraßenbau herausgegeben sind, als Teersand bezeichnet werden.

Das Problem, welches sich der Verfasser gestellt hat, soll Klarheit schaffen über die grundlegende Frage des bituminösen Straßenbaus, soweit die Verwendung von Teer in Frage kommt, d. h. über die Wirkungsweise von Steinkohlenteer in der Decke und über sein Zusammenwirken mit der Mineralmasse. Im besonderen soll die Theorie des knetbaren Zustandes der Bitumina, welche von Bredtschneider aufgestellt ist, einer Nachprüfung unterzogen werden. Zu dem Zwecke wird durch eingehende wissenschaftliche Versuchsreihen die Bedeutung der Misch- und Einbautemperatur untersucht, wobei als Normal-Mischtemperatur diejenige Temperatur bezeichnet wird, bei welcher mit ein und demselben Bitumen die beste Ineinanderlagerung eines Minerals und damit die größte Dichte erzielt wird. Weiterhin werden die Abhängigkeit der Mineraldichte von der Komprimierung und der Pechölzusammensetzung und der Einfluß des Wassers auf d Haltbarkeit einer Teermineraldecke einer Untersuchung unterzog Aus den durch die genannten Untersuchungen erhaltenen Ergebniss werden danach gewisse Folgerungen für die Praxis gezogen, welc die Beschaffenheit des Feinminerals, die richtige Misch- und Einba temperatur, die Pechölzusammensetzung und die Größe des Pec ölzusatzes betreffen.

Das Werk, welches die Grundlage für eine Dissertation an d Techn. Hochschule Karlsruhe gegeben hat, stellt einen wertvoll Beitrag zur wissenschaftlichen Erkenntnis des bituminösen Straße baus dar. Das eingehende Studium desselben ist allen, welche auf dies Gebiete arbeiten, bestens zu empfehlen.

Professor Geißler-Dresden.

Die Großberliner Stadtentwässerung. Von Dr.-Ing. Rei hard Lobeck. 76 Seiten mit 2 Textabbildungen. Verlag Juli Springer. Berlin 1928. Preis RM 4,20.

Das vorliegende Buch ist als erstes Heft der von Professor I G. Briefs und Professor Dr. W. Prion, Technische Hochsch Berlin, herausgegebenen „Industriewirtschaftlichen Abhandlungen" schienen. Die Arbeit, die die Großberliner Stadtentwässerung in or nisatorischer und betriebswirtschaftlicher Hinsicht behandeln w wobei die technische Seite nur insoweit herangezogen worden ist, es zur Lösung der vom Verfasser gestellten Aufgabe notwendig erschi gliedert sich in fünf Kapitel: In dem die technischen Grundlagen handelnden Abschnitte schildert Verfasser kurz die Entwicklung Berliner Stadtentwässerung seit den 60er Jahren, die letzten En zur Bildung der Kanalisations- bzw. Zweckverbände als den „Träg der Kanalisation" führte. Über die „finanziellen Grundlagen" berich der folgende Abschnitt, dem derjenige über „Verwaltung und Betrie folgt. Im letzten Abschnitt liegt der Schwerpunkt der Arbeit; in sei Kritik der Organisation der Großberliner Stadtentwässerung, in Behandlung der Frage Zentralisierung oder Dezentralisierung erört Verfasser einmal die Aufgaben der Stadtentwässerung als Werk- u Wohlfahrtsunternehmen und nimmt in diesem Zusammenhange Stellu gegen die Unbeweglichkeit der Verwaltung; so wird z. B. der Bearbeitung und Genehmigung der Haushaltpläne und etwa eint tender Überschreitungen für die zentral geleiteten Pumpwerke u Rieselfelder in Frage kommende umfangreiche Instanzenapparat ei durchaus berechtigten Kritik unterzogen. Abschließend macht V fasser Vorschläge zur Umorganisation der Berliner Stadtentwässeru Die Schrift bietet außerordentlich viel Anregungen und kann besond den interessierten Baubeamten der Kommunalverwaltungen en fohlen werden. Dr. Ehnert

Der Verkehrswasserbau. Ein Wasserbau-Handbuch für Studi und Praxis. Von O. Franzius, o. Professor an der Technisch Hochschule Hannover. 795 S. Text, 44 S. Schrifttumnachwe und Sachverzeichnis, 1022 Abb. i. Text u. a. 1 Tafel. Verlag v Julius Springer, Berlin. Preis geb. RM 78.—.

In den Einführungsworten sagt der Verfasser: „Das Werk für den entwerfenden und ausführenden Ingenieur eine möglic kurz gefaßte Darstellung dessen geben, was heute im Gebiet des V kehrswasserbaues an Wissen nötig ist. . . . Das Buch soll wissensch lich gehalten sein nicht in dem Sinne, daß alle Theorien zur Darstellg gebracht werden, aber in dem Sinne, daß an jeder Stelle die Wa scheinlichkeit des Gesagten kritisch beleuchtet wird. . . . Es erscheint wertvoller, die Theorie kurz, aber mit scharfer Kritik zu geben, is weitestgehende Vollständigkeit zu schaffen. . . . Das Buch soll kein Werk zur Ausbildung Gelehrter, sondern zur Unterstützung wissenschaftlich denkender Praktiker sein."

Die Aufgabe, die sich der Verfasser gestellt hat, ist nicht gerade leicht. Er hat sie sich dadurch, daß er Arbeitsgebiete des Wasserbaues in den Kreis seiner Untersuchungen zog, die mit dem Wasserstraßenverkehrswesen in nur recht losem Zusammenhange stehen, nicht leichter gemacht. In 11 Abschnitte hat Franzius sein Werk gegliedert.

Die beiden ersten Abschnitte behandeln die eigentlichen Voraussetzungen, der erste den Wasserverkehr, sein Wesen und seine Bedeutung, der zweite Vorkommen des Wassers, Gewässerkunde des Festlandes und des Meeres, Gesetze der Bewegung des Wassers (rd. 100 S.). Teil 3 behandelt den Flußbau, Teil 4 Strommündungen und ihren Ausbau, Teil 5 die Einwirkung des Meeres auf die Küsten, den Seeuferbau und Deichbau. 6. Wehre. 7. Talsperren. 8. Wasserkraftanlagen. Teil 9 behandelt ausführlich die Schiffsschleusen (rd. 130 S.). Teil 10 die künstlichen Wasserstraßen (Kanalisierte Flüsse, Binnen- und Seekanäle, sowie zahlreiche Beispiele) und schließlich der letzte 11. Teil den Hafenbau.

Die kurze Aufzählung läßt bereits erkennen, daß es sich um ein groß und umfassend angelegtes Werk handelt, das den gesamten Wasserbau mit alleiniger Ausnahme des rein landeskulturellen umfaßt. Vergegenwärtigt man sich das Ziel, das sich der Verfasser nach den eigenen Ausführungen des Vorwortes gesetzt hat, so wird sich der fachkundige Leser fragen müssen, ob nicht der verfügbare Rahmen für ein derartiges Vorhaben von vornherein ein recht enger, vielleicht zu enger gewesen ist, wobei zweifelsohne Vergleiche mit dem deutschen Standardwerk über Wasserbau von Engels und über Wasserkräfte von Ludin, Talsperren von Ziegler, See- und Hafenbau von Schulze usw. naheliegen müssen. Wie wird es dem Verfasser gelingen,

nur einigermaßen der selbstgestellten Aufgabe gerecht zu werden? Buch verlangt ein gründliches Durcharbeiten, wenn man ihm ge- werden will. Die erste Befürchtung bleibt nicht ganz unbe- gt. Die riesenhafte Fülle des Stoffes, der Erscheinungen und meinungen hat sich nicht in den gegebenen Rahmen hinein- en lassen trotz der vielfach ausgezeichneten Darstellung durch Verfasser. Anerkennung verdient die ganze Anlage und Ein- ng der Arbeit, die Darstellung in Zusammenhängen, die viel- vom Üblichen abweichen. Dadurch ergeben sich wie im Hafenbau in den Ausführungen über künstliche Wasserstraßen oft gemein- Richtlinien und Grundsätze, wie sie bisher nicht in gleicher heit herausgearbeitet waren. Daß dabei, was vorweg genommen mag, des öfteren Auffassungen und Ansichten vertreten werden, denen man nicht behaupten kann, daß sie festgegründetes Gemein- von Wissenschaft und Praxis sind, wird jeden, der den Lehrer, cher und Praktiker, sowie den impulsiven Menschen Franzius t, nicht weiter Wunder nehmen.

Die natürliche Hinneigung des Fachmannes zu dem einen Teil- t seines großen Arbeitsbereiches mehr als zum anderen bringt esonders wenn noch die Notwendigkeit der Beschränkung hinzu- nt, mit sich, daß die einzelnen Kapitel und Teilabschnitte eines en umfassenden Werkes nicht gleichmäßig behandelt sein können. n Eindruck muß man auch bei der Durcharbeit durch das Buch Franzius gewinnen. Es bestätigt in mir die Überzeugung, daß wärtig die gleichmäßige Gesamtbeherrschung aller Teilgebiete Wasserwirtschaft für den einzelnen Wissenschaftler wie Praktiker noch möglich sein dürfte. So haben mir die Abschnitte Fluß- (der nichts nennenswert Abweichendes bringt), Strommündungen ihre Behandlung, Einwirkung des Meeres usw., Schiffsschleusen Ausnahmen) und vor allem Hafenbau am besten gefallen, während gen die Abschnitte über Talsperren und Wasserkraftanlagen in gleicher Weise befriedigen. Ich kann mich aber nicht ganz Eindrucks erwehren, als ob diese Erscheinung auch auf den Um- l zurückzuführen sei, daß es dem inmitten seiner Tages-Lehr- Berufsarbeit Stehenden schlechterdings nicht möglich ist, ein len Einzelheiten ausgefeiltes und restlos vollendetes Werk von tigem Umfange im ersten Wurfe herauszubringen; die Gefahr, als fertig zu werden, oder Überholtes bei der schnellen Ent- lung aller technischen Arbeit zu bringen, wird wohl des öfteren lassen, erst einmal mit der gesamten Arbeit herauszukommen wo nötig, die bessernde Hand später anzulegen. Das Buch von zius ist m. E. damit zu einem Buch geworden, das in erster Linie nmitten seiner Arbeit stehende kritische Praktiker mit Vorteil e Hand nehmen wird, es wird ihm auch dort, wo er mit seiner assung im Widerspruch stehende Anschauungen findet, stets gehende Anregung zur Nachprüfung überkommener Meinungen n und so seinen großen Wert haben. Weniger, möchte ich meinen, es für den Anfänger und den Studierenden in Frage kommen, denen es gerade in der Behandlung strittiger Fragen eine Über- und Erfahrung verlangt, die nicht vorausgesetzt werden können, n es andererseits vielfach nicht genügend der eindeutige Rat- r und Führer ist, den sie brauchen.

Der Rahmen einer Buchbesprechung ist zu knapp, um in alle elheiten des Werkes so hineinzugehen, wie es nötig erscheinen te. Ich will versuchen, einige wenige Punkte, die mir bei einer n Durchsicht aufgefallen sind, herauszuheben, wo nach meinem rhalten eine Überprüfung für spätere Auflagen erwünscht sein te.

Der erste Abschnitt, der eigentlich ein besonderes Lehrbuch würde, ist m. E. reichlich kursorisch geblieben. Es entsteht damit Gefahr nicht ausreichender Gründlichkeit und des Schlagwortes, hier besonders schädlich sein würde. Gern hätte ich hier grund- iche Ausführungen gesehen über die notwendigen Voraussetzungen, hinsichtlich Gütermengen und Verkehrslängen für den Ausbau tlicher Wasserstraßen gegeben sein müssen.

Die Ausführungen des Abschnittes 2 über Vorkommen des sers und Gewässerkunde des Festlandes sind zwar reichlich all- in gehalten, bringen zahlreiche nebeneinander stehende Einzel- ben und schälen leider das Grundsätzliche nicht so heraus, wie es gerade für den Studierenden und Anfänger wünschen möchte. hätte ich eine klarere Unterscheidung und Begriffsbestimmung lie verschiedenen Auftragungen der Wasserstände und Abfluß- gen gesehen. So findet sich S. 48/49 die Bezeichnung „Linie Wasserstände" und „Linie der Wassermengen", deren Eigenarten der Darstellung nicht deutlich hervorgehen. M. E. sollte klar schieden werden zwischen den Wasserstands- und Abflußmengen er als Wassermengen) — Zeitlinien, den Häufigkeitslinien und Dauerlinien, sowie der Pegellinie.

Auch die Ausführungen über Bewegung des Wassers usw. 7 u. ff. hätten m. E. eine mehr grundsätzliche Behandlung ver- , so besonders bei der Unterrichtung über Gleiten und Strömen laminares und turbulentes Fließen. Nicht unerwähnt durfte Begriff der kritischen Tiefe bei der Erörterung des Unterschiedes hen Strömen und Schießen des Wassers gelassen werden. Die ührungen S. 80 lassen den Wunsch aussprechen, nicht unnötig langgewöhnten und gebräuchlichen Bezeichnungen in der Hy- ik abzuweichen, weil dadurch nicht nur das Lesen und das Ver- nis wissenschaftlicher Werke gestört und beeinträchtigt wird, ern weil auch zu leicht Mißverständnisse entstehen können, da- durch wird dem Lernenden noch mehr das Eindringen in die ihm an sich spröde und unfruchtbar erscheinenden Wissensgebiete er- schwert (Umfangtiefe t_u statt Profilradius R, später im Buche doch wieder verwendet!).

Die Ausführungen über Geschwindigkeitsformeln lassen leider noch zu sehr das Unbefriedigende des heutigen Zustandes unseres Wissens erkennen; hier hätten die grundsätzlichen Untersuchungen von Reynolds usw. wie besonders auch von Krey, Winkel, v. Mises, Eisner über den dimensionsrichtigen Bau von Geschwindigkeits- formeln erwähnt werden müssen. Sätze wie: „Die Erfahrung macht es wahrscheinlich, daß man den Beiwert „C" unmittelbar nicht verwenden kann, sondern daß er eine zusammengesetzte Form hat" (S. 81) oder „Arbeitet man z. B. nur mit Flüssen gewöhnlicher Art, dann hätte man nach Bazin usw." lassen beim Anfänger unbeantwortete Fragen auftauchen; sie müßten vermieden werden.

In dem Abschnitt über ungleichförmige Bewegung des Wassers, Stau- und Senkungskurven (S. 87 ff) vermisse ich die m. E. unbedingt nötige Erklärung des Begriffes der Energielinie und den Hinweis auf ihre ausschlaggebende Bedeutung bei der Durchführung aller Gefällberechnungen. In den Formeln für ΔX finden sich auf S. 93. unrichtige Zeiger für J und F. In der ersten Formel muß es im Nenner heißen $J_o - J_e$, in der zweiten Formel statt F^e_m richtig F^e_u. Die errechnete Formel für ΔX ist m. E. wenig praktisch, weil man bei derartigen Stauberechnungen wohl immer von durch die natürlichen Querschnittsverhältnisse gegebenen Teilstrecken ΔX ausgehen wird und die Änderungen der Spiegellage, nicht die der Wassertiefe zu berechnen pflegt. Der Grund, weshalb Verfasser hier von der gebräuchlichen Form der Stau- und Senkungskurven abweicht, wie sie u. a. auch Engels, Weyrauch (Hydraulisches Rechnen), Böss, Hauber usw. geben, ist mir nicht erkennbar. Ich fürchte, die gegenwärtig besonders dem Anfänger erwachsenden Schwierigkeiten werden nur unnötig vergrößert, die Verwirrung erhöht.

Nach den grundlegenden Untersuchungen von Böss über den Wechselsprung und den Fließwechsel müssen die Ausführungen über den Wassersprung (S. 97) als doch zu knapp und unzulänglich bezeichnet werden, auch hier wäre der Hinweis auf die Bedeutung der kritischen Geschwindigkeit und Tiefe, sowie eine Rechnungsvorschrift angezeigt gewesen.

Die Abflußberechnung für den Überfall mit anschließender Rinne verlangt in erster Linie die wichtige Feststellung, ob in der Rinne ein strömender oder schießender Abfluß erfolgen wird (S. 101). Bei den Streichwehrberechnungen müssen m. E. auch die wertvollen Untersuchungen von Forchheimer und besonders Schaffernack neben denen von Engels Berücksichtigung finden.

Die Abschnitte 3 bis 6 muß ich zu meinem Bedauern aus Raummangel übergehen. Dagegen möchte ich zum Abschnitt „Talsperren" in Einigem Stellung nehmen. Zunächst erscheinen mir die allgemeinen Ausführungen von Franzius weit mehr auf die Aufgabe von Talsperren als Kraftspeicher zugeschnitten, wie auf die Zwecke des eigentlichen Verkehrswasserbaues, für den sie eigentlich Grundsätzliches nicht bringen.

Im Gegensatz zu Franzius bin ich der Auffassung, daß man die wasserseitige Böschung von Talsperrendämmen (S. 323) möglichst flach geneigt anlegen soll. Das ist besonders dann notwendig, wenn man ihre Dichtigkeit durch eine aufgelegte Dichtungsschicht erreichen will. Böschungsneigungen von 1 : 1,5 halte ich unter allen Umständen für zu gering, Neigungen von 1 : 2 besonders bei auf die Böschung aufgelegter Tondichtung noch für bedenklich. Dagegen bin ich der Ansicht, daß die luftseitige Böschung unbedenklich steiler sein kann, da ein Verschieben des hier notwendigen grobsteinigen Stützkörpers m. E. ausgeschlossen sein wird. Hinsichtlich der Frage, ob wasserseitige Böschungsdichtung oder Kerndichtung, neige ich in Übereinstimmung mit Ziegler zu einer Bevorzugung der Kerndichtung, verkenne aber nicht, daß es stets auf die besonderen Verhältnisse des einzelnen Falles ankommen wird. Nicht beipflichten kann ich Franzius in der Befürwortung von Spundwänden unter dem Dichtungskörper im Dichtungsschlitz des Untergrundes. Das Wasser wird sich stets Wege des kleinsten Widerstandes suchen und diese führen zu leicht über den Kopf der Spundwand hinweg, nicht unter ihr hindurch. Ebensowenig kann ich mich für das Spülverfahren von Dämmen einsetzen. Wenn man den Hauptwert mit Recht auf die zweckmäßige Verteilung der verschiedenen Bodenarten auf den Querschnitt eines Dammes legt, so begibt man sich einer solchen Möglichkeit beim Spülverfahren in weitgehendem Umfange. Der Einfluß, den man auf die zweckmäßige Bodenverteilung nach grobkörnigen, mittelkörnigen und dichten Schichten hat, ist außerordentlich gering; dazu ist die Ableitung der reichlichen Spülwassermengen eine meist recht schwierige Aufgabe, die Gefahr der völligen Durchweichung des Dammes bleibt groß, die Sicherheit genügender Austrocknung und Standfähigkeit nicht gewährt. Die meisten Unfälle haben sich m. W. bei im Spülverfahren hergestellten Dämmen gezeigt (S. 326).

Hinsichtlich der Böschungsbefestigung (S. 328) scheint mir eine Steinbestürzung aus widerstandsfähigem Material mit genügender Neigung unterhalb der Zone häufigeren Wasserstandswechsels und stärkeren Wellenangriffs und schweres mit offenen Fugen verlegtes Pflaster auf entsprechender Unterbettung in dieser Zone das Gegebene zu sein, wogegen ich jede starre Decke, auch die Eisenbeton-

haut mit oder ohne Blech- oder Asphaltdichtung ablehnen möchte, vor allem auch, weil sie die Möglichkeit nimmt, Zerstörungserscheinungen am Damme selbst unter dieser Decke rechtzeitig und mit Sicherheit festzustellen. Da der Damm stets mehr oder weniger arbeiten wird, so können diese nicht ausbleiben. Der Hinweis auf Italien ist m. E. nicht stichhaltig, da es sich dort meist um Versuchsdammbauten gehandelt hat, die nach dem Bericht Mangiagalli zur I. Weltkraftkonferenz London nicht befriedigt haben.

Hinsichtlich der Talsperrenmauerberechnung wäre eine Bekanntgabe der Berechnungsverfahren von Collorio erwünscht gewesen, damit eine grundsätzliche Stellungnahme möglich war. Die Fragen der Mauerentwässerung und der Sohlendränung, sowie der Berücksichtigung etwaigen Sohlenwasserdruckes werden nur recht kurz und mit allgemeinen Ausführungen erledigt. Eine kritische Stellungnahme zu der heute stark umstrittenen Zweckmäßigkeit der Sohlendränung wäre erwünscht gewesen. M. E. kann man mit dieser nicht so dahe an die Wasserseite der Mauer herangehen, daß man noch einen wirksamen Teil des dort sicher vorhandenen Auftriebes unschädlich machen kann, wenn man nicht die Gefahr von durchgehenden Wasseradern unter der ganzen Mauer heraufbeschwören will. Bleibt man aber mit der Dränung genügend weit von der wasserseitigen Mauerflucht entfernt, so bleibt gerade dort der Auftrieb in voller Höhe, die statische Wirkung wird dadurch noch ungünstiger.

Mit Verfasser bin ich der Auffassung, daß wir bei deutschen Talsperrenbauten, besonders wenn in Beton und Gußbeton ausgeführt, der Bildung von Temperaturrissen weit größere Aufmerksamkeit schenken müssen. Ob freilich die Ausführungen des Werkes genügen, erscheint mir fraglich. Gern hätte ich hier Mitteilungen über praktische Erfahrungen von der Schwarzenbachsperre, der Sperre Wäggital u. a. gesehen. Die Ausführungen über die Bauausführung von Talsperren sind zu kurz gekommen, ebenso wie die über aufgelöste Bauweisen einschließlich deren Berechnung, die eine eingehendere Behandlung ohne Zweifel verdient haben. Sehr kurz sind auch die Abschnitte über die Entlastungs- und Entnahmeanlagen, m. E. zu kurz angesichts ihrer Bedeutung für die Sicherheit und den Betrieb der Anlagen. Notwendig war hier ein Hinweis auf die Größe der Rechenflächen vor allen Einläufen, die das mehrfache von Kraftwerkrechen betragen muß, und auf die Gefahren von Hohlraumbildungen in Überlauf- und Abfallbauwerken.

Über die allgemeinen Ausführungen zum Teil 8 Wasserkraftanlagen hinausgehend hätte ich gern eine schärfere Heraushebung des Grundsätzlichen sowohl hinsichtlich der Erscheinungsformen der Wasserkräfte, wie der durch die Wirtschaft gestellten Forderungen an ihre praktische Verwendung gesehen.

Nicht einsehen kann ich, inwieweit die hydrologischen Vorarbeiten für Fluß- (Kanal-) Kraftwerke und Talsperrenkraftwerke so ganz verschiedenen Charakter haben sollen. In beiden Fällen wird es sich darum handeln, die verfügbaren Wassermengen und Gefälle nach Zeit und Dauer festzustellen. Daß darüber hinaus noch die Größe des Sammelbeckens aus den gegebenen hydrologischen Faktoren festzustellen ist, ändert an den Vorarbeiten zu ihrer Beschaffung gar nichts.

Der Satz (S. 352): „Bei der Planung muß zuerst versucht werden, ein möglichst klares Bild über den Umfang des Einzugsgebiets, die Größe der Niederschläge, der Verdunstung und Versickerung und damit der Abflußziffer zu gewinnen, da hieraus allein die Größe des Zuflusses zur Talsperre errechnet werden kann" ist in dieser Allgemeinheit unzutreffend. Errechnen, wenn darunter verstanden werden soll, „mit dem erreichbar größten Genauigkeitsgrad feststellen" können wir aus den im obigen Satz angegebenen Faktoren die Größe des Zuflusses zu einer Talsperre nicht, höchstens in mehr oder minder großer Wahrscheinlichkeitsannäherung schätzen und das auch nur hinsichtlich der vielleicht im langjährigen Durchschnitt jährlich zum Abfluß kommenden Wassermasse, nicht aber hinsichtlich der Verteilung der Zuflüsse auf die einzelnen Jahreszeiten oder gar die Monate. Wesentlich aber für die Wirtschaftlichkeits- und betriebswirtschaftlichen Untersuchungen ist neben der Feststellung der Gesamtzuflußmassen die ihrer Verteilung. Diese Verteilung aber mit Hilfe von „Abflußziffern" errechnen zu wollen, ist ein aussichtsloses Bemühen. Ein Verfahren nach dem Satze (S. 353): „Will man also die Niederschläge früherer Zeiten verwenden, so muß man aus den Beobachtungsjahren mit bekannter Abflußziffer immer die Zeiten mit annähernd ähnlichen Niederschlagsverhältnissen einander gegenüberstellen. Hierbei wird man selbstverständlich Fehler nicht vermeiden können, sie werden aber sicherlich kleiner sein, als wenn man die Niederschlagsbeobachtungen von vielleicht 20 oder mehr Jahren einfach fortläßt, nur weil sie für die Abflußziffern nicht vorhanden sind" ist nicht nur wissenschaftlich nicht vertretbar, sondern auch praktisch nicht zulässig, denn die möglichen Fehler sind in ihrer Größenordnung nicht mehr abzuschätzen. Sinn und Zweck der Wasserwirtschaftspläne sind ungenügend erläutert.

Bei den Ausführungen über die „Ausbaugröße von Wasserkraftanlagen" wäre es m. E. nach den mehr allgemeinen Hinweisen nötig gewesen, den Einfluß aufzuzeigen, den der Verwendungszweck der Wasserkraft und der für die bereitgestellte Arbeit erzielbare Grenzpreis auf die Ausbaugröße hat.

Hinsichtlich der Triebwasserleitungen sagt Franzius, daß für die Wahl, Formgebung und Ausstattung der mit ihnen verbundene Gefällverlust entscheidend sei (S. 363). M. E. muß es heißen, daß der Unterschied zwischen den Jahreskosten und dem Einnahme fall infolge Gefällverlustes ein Kleinstwert werden muß. Dabe mir eine Unterscheidung zwischen Hoch- und Niederdruckge Triebwerkleitungen nicht ganz verständlich. Die Ausführungen Abschnittes „Stollen" lassen die mit der Planung und Herstel von Stollen auftretenden vielfachen Schwierigkeiten und Sor fragen nicht genügend hervortreten. Einige Angaben über die F verluste in Stollen durften nicht fehlen. In gleicher Weise könne Abschnitte über Druckrohrleitungen nicht ganz befriedigen. Hinweis auf die Erfordernisse und die Grundsätze der Berechn von Druckleitungen kann in einem Wasserbau-Lehrbuch angesi der Bedeutung derartiger Anlagen nicht entbehrt werden. Die deutung zweckmäßiger Linienführung im Aufriß für das Verme von Unterdruckerscheinungen bei Druckschwankungen mußte gezeigt werden.

Im Abschnitt „Einlaß- und Entlastungsbauwerke, Was schlösser" vermisse ich das Herausheben der grundsätzlichen gaben, denen diese Bauwerksteile zu dienen haben, ferner der geblichen Gesichtspunkte für ihre Grundrißanordnung, ihre Lage Entnahmewasserlauf und Stauwehr, zu dessen Grundablaß, die sichtspunkte für die Anlage der Kiesschwelle, der Tauchwand, Grobrechens, des eigentlichen Einlaßbauwerks, der Verschluß richtungen, Spülschleusen, Entsandungsanlagen usw. Leider ist über die Theorie des Wasserschlosses nichts gesagt worden. In di Abschnitten geht das Werk über allgemeinste Angaben nicht hin die dem Fachmanne nichts neues bieten, den Anfänger aber n sicher und genügend führen und unterrichten, so daß er stets andere Werke und Veröffentlichungen angewiesen bleibt. Das mußte m. E. ein Wasserbuch-Handbuch vermeiden.

Im Abschnitt „Wasserkraftmaschinen" gibt Franzius S. an, daß Turbinen mit dem Generator unmittelbar auf der Welle kuppelt oder durch Zahnräder oder Riemenübertragung verbun werden. Daß Riemenübertragung angewandt wird, die an sich für kleinere Kräfte in Frage kommen könnte, ist mir nicht beka sie würde auch wohl deshalb kaum ausgeführt werden, weil sie große Schwungräder auf der langsamer laufenden Turbinenw nötig machen würde. Weiter sagt Franzius (S. 380): „Die Leitschau (der Turbine) werden von dem Generator gesteuert, um so die Tou zahl unverändert zu halten" und S. 382: „Die Stellung der L schaufeln erfolgt durch die Regler der Dynamomaschinen". I Auffassung ist an sich nicht zutreffend. Sie kann schon deshalb n gut den Tatsachen entsprechen, weil Turbinen und Generat stets von ganz verschiedenen Herstellern geliefert werden, so die fabrikatorische Ausführung derartiger Regelungen sehr schw sein dürfte.

Soweit nicht Handregelung bei kleinen Anlagen erfolgt, der Regelungsvorgang in fast allen praktischen Fällen durch unmi bar von der Turbine beeinflußte, vielfach mit ihr fest verbun Tachometer — Fliehkraftpendel — eingeleitet, die auf Steueror eines besonderen Reglermotors — Servomotors — wirken, der von sich aus die Regelungseinrichtungen der Turbine (Leitschau Düsennadeln und auch Schnellschlußorgane, Nebenauslässe usw Tätigkeit setzt. Mit ihm wird als besonders wichtiges Organ „Rückführung" verbunden. In allen Fällen, in denen unzul hohe Drucksteigerungen die Rohrleitungen gefährden können, die Turbinenregelung sich auf die Regelung der Geschwindi und des Druckes erstrecken. Auf diese Doppelaufgabe hätte bedingt hingewiesen werden müssen.

Für den Benutzer des Buches wäre die Mitteilung der Fo für die Bestimmung der im Turbinenbau und für die Bestimm der anzuwendenden Turbinenart wichtigen „spezifischen Drehz erwünscht gewesen. Auch hätte m. E. der Hinweis auf den U schied von Wirkungsgradangaben bezogen auf die Beaufschlagu wassermenge und bezogen auf die Leistung nicht fehlen dürfen. hätte auch der Bauingenieur einen, wenn auch nur kurzen Hin auf die gegenwärtige Entwicklung des Turbinenbaues und in bindung damit des Krafthausausbaues mit vertikalachsigen Turb gesehen. Diese Gründe, wie Vergrößerung der Einheitsleistu der Beaufschlagungen, damit der Austrittsgeschwindigkeiten, in wirkung dieser Tatsachen der Zwang zur Verringerung des geodätis Sauggefälles zwecks Vermeidung von Hohlraumbildungen (Kavita und damit die Schwierigkeiten zweckmäßiger wagerechter Turbi konstruktionen mußte als wichtig für den Bauingenieur angeb werden. Die beigegebenen Abbildungen 491, 492 und 494 könne mustergültig kaum noch gelten. Nach den Normen für die Bezeich der Wasserturbinen stellt die Abb. 491 nicht eine „Zwillings"- son eine „Zweirad-Turbine" dar.

Bei den Tangentialrädern (S. 382) ist die Schieberreg durch die Düsenreglung gegenwärtig völlig verdrängt, heute ausschließlich die stark konvergierende kegelförmige Düse ge deren Querschnitt durch die von hinten eingeschobene spitze Reg nadel beliebig verändert werden kann. Auch die Kaplan- und Prop räder hätten wohl eine etwas eingehendere Behandlung entspre ihrer Bedeutung verdient.

Im ganzen wären dem Leser einige mehr formelmäßige Zusam stellungen über die Zusammenhänge von Schluckvermögen, Gefäll Leistung, Wirkungsgrad und Verhalten bei Änderung der einz Faktoren, sowie über Turbinenreihen erwünscht gewesen.

Die allgemeinen Ausführungen über Hochdruckwerke (S. 384) ...len, wie ich fürchte, kaum in der Praxis Beifall finden; ein Ein... auf diese Fragen ist leider im Rahmen der Buchbesprechung ...t gut möglich. Bei den Niederdruckwerken vermisse ich ungern ...führungen über die Vorteile liegender und stehender, sowie ein... doppelreihiger Turbinenanordnung, die gerade für den Bau... nieur sehr erwünscht gewesen wäre. Die Entwicklung der letzten ...zehnte führt m. W. recht eindeutig auf die Lage des Krafthauses ...al zur Fließrichtung bzw. Kanalachse bei Kanalwerken und ...lichst auch bei Flußkraftwerken, derart, daß Umlenkungen in Strömungsrichtung des Wassers möglichst vermieden werden.

In dem außerordentlich inhaltreichen Abschnitt über Schiffs... ...usen muß ich mich auf wenige Bemerkungen beschränken. ...dem Verfasser gehe ich (S. 404) völlig überein in der Forderung, wir hinsichtlich der Berechnungsverfahren für die Bemessung durch Erddruck beanspruchten Bauteile unser Hauptaugenmerk ...t auf eine mathematische Verfeinerung dieser Verfahren zu richten ...n, sondern auf die genaueste Ergründung der Eigenschaften des ...ens, in dem wir zu bauen haben. Dieser Grundsatz hätte m. E. ...Buche selbst noch stärkere Beachtung verdient. Ebenso bin ich dem Vorschlage des Verfassers, die kleineren Werte des passiven ...rucks nach Coulomb und nicht die größeren Versuchswerte Verfassers selbst zu benutzen, durchaus einverstanden. Auf ...elheiten der Berechnung einzugehen, verbietet der verfügbare ...m.

Hinsichtlich der Klapptore von Schleusen verdiente hervor... ...ben zu werden (S. 449), daß ihre Betriebssicherheit gefährdet ...obald Verdrehungen des Tores gegen die Schleusenachse möglich ...; deshalb ist beiderseitiger Antrieb der Tore unbedingt zu empfehlen. ...ptore werden vielfach als die Obertore bezeichnet. Es muß einmal ausgesprochen werden, daß Betriebsstörungen bei den ...r üblichen Bauausführungen nicht gerade selten gewesen sind nicht eigentlich ein uneingeschränktes Lob zulassen.

Verfasser beschäftigt sich besonders eingehend mit den ver... ...denen Vorschlägen, die Proetel für den Schleusenbau gemacht ...so mit dem Heberluftverschluß nach Proetel (S. 478), der Speicher... ...use (S. 489) und den Vorschlägen für eine Verdrängungsschleuse ...e Wasserverbrauch) (S. 495). Er nennt diese Vorschläge höchste, ...t mehr zu überbietende Vervollkommnungen auf dem Gebiete Schleusenbaues. Ich möchte, ohne den außerordentlichen wissen... ...ftlichen Wert der Leistungen Proetels zu verkennen, doch vor... ...iger urteilen und nur wünschen, daß einmal genaue Durchar... ...ungen und auch materialgerechte Versuchsanlagen durchgeführt ...en. Vorher dürfte jedes Urteil nur subjektiv sein und sich schwer... freihalten können von vorgefaßten Meinungen für oder wider. ...e Bedenken gründen sich vornehmlich auf die Tatsache, daß Schleuse (so auch die auf Felsen gegründete Schachtschleuse ...len) mehr oder weniger infolge der wechselnden Belastungen im ...iebe Bewegungen ausführt, arbeitet. Es wird deshalb sehr schwer ...n, die gesamten Leitungen, Kammern usw. so luftdicht zu halten, sie stets betriebssicher sind. Das wird bei Betonbauwerken ...rhin große Schwierigkeiten machen, denn Luft ist doch noch ...er als Wasser.

Auf den Streit zwischen Mulden- und Trapezprofil für Kanäle ...einzugehen, erübrigt sich, nachdem der Gegenstand in den Fach... ...chriften ausgiebig erörtert ist. Gegen den Ausbau von Doppel... ...schnitten für Flußkanalisierungen mit gleichzeitiger Wasser... ausnützung (S. 544) habe ich nicht geringe Bedenken nach den bekannt gewordenen Untersuchungen der Berliner Versuchs... ...lt. Durch die in Krümmungen unvermeidlichen starken Quer... ...ungen wird ein gesicherter Schiffahrtsbetrieb aufs äußerste ...wert und gefährdet werden müssen. Zur Sicherung von Kanal... ...ungen will Verfasser dünne Eisenbetonmatten verwenden ...50). Ob dieser Vorschlag besondere Gegenliebe finden wird, ...te ich lebhaft bezweifeln. Ich fürchte, abgesehen von Rißbe... ...ligungen der Matten, besonders ihre Zerstörung durch beton... ...liche Beschaffenheit des Kanalwassers, da man selten in der sein wird, Abwässer dieser Art ganz dem Kanal fernzuhalten. ...ert sei an die Zerstörungen von Ufermauern am Rhein—Herne... ...l in Wanne.

Das Einwalzen von nur 20 cm starken Schichten aus berg... ...tem Ton (S. 552) mit Hilfe von Motorwalzen halte ich für kaum ...hrbar. Die Walzen werden die dünnen Lagen stets wieder hoch... ...n und sich durch sie hindurchdrücken. Besser wird es voraus... ...ich sein, stärkere Lagen zu wählen, deren Stärke man auf Grund Probewalzungen feststellen muß. An Stelle von Motorwalzen ...en einfache Anhängewalzen, die von Raupenschleppern gezogen ...en, zweckmäßiger sein. Die Schutzdeckschichten über den Ton... ...ungsschichten sind m. E. bisher öfter zu schwach gewählt worden. ...tig ist, daß die Dichtungsschicht in sich standsicher ist.

Im Interesse unserer Landeskultur möchte ich wünschen, daß ...noch lange Kanaleinschnittstiefen von 40 bis 50 m (S. 557) er... bleiben.

Der Vorschlag des Verfassers, nach Möglichkeit stets zwei ein... ...ige Kanalbrücken statt einer zweischiffigen zu erbauen, erscheint ...len S. 576 angegebenen Gründen durchaus erwägenswert und ...tlich.

Weiter auf Einzelheiten einzugehen, verbietet der Raum. Trotz ...on mir genannten Ausstellungen verdient das Werk im ganzen Anerkennung. Es wird m. E. gewinnen, wenn in späteren Auflagen mehr als in dieser ersten das Grundsätzliche wasserbaulicher Arbeit herausgehoben wird, wobei manches, was nur Tagesbedeutung besitzt, fortbleiben könnte. Auch das Schrifttumverzeichnis bedarf einer Befreiung von unnötigem Ballast. In der Hand des kritischen Fachmannes wird das Buch seine Aufgabe erfüllen können. Die Ausstattung des Buches ist die bekannt ausgezeichnete.

Prof. Heiser, Dresden.

Nomographie des Bauingenieurs. Von Dr.-Ing. Max Mayer, Professor an der Staatl. Bau-Hochschule in Weimar. Walter de Gruyter & Co. Berlin und Leipzig 1927. Preis geb. RM 1,50.

Das in der bekannten Sammlung Göschen erschienene Büchlein will dem Bauingenieur an einigen, seinem Fachgebiet entnommenen, Beispielen den Zweck und den Wert der Nomographie zeigen und soll ihn zugleich mit der Herstellung von graphischen Tafeln vertraut machen.

Die der Statik und dem Eisenbetonbau entnommenen Beispiele sind gut gewählt und lassen die praktische Bedeutung und die bekannten Vorteile des Rechnens mit graphischen Tafeln deutlich hervortreten; sie dürften dazu beitragen, der Nomographie auch in den Reihen der Bauingenieure noch weitere Freunde zu gewinnen. Nicht ganz geeignet scheint mir das Büchlein für denjenigen, der eine erste Anleitung zur Herstellung von graphischen Tafeln braucht;* Schuld daran ist insbesondere die — durch den Umfang bedingte — Kürze in der Behandlung des Stoffes.

Der Verfasser rechnet zur Nomographie nur Tafeln mit Punktskalen oder „Leiterntafeln"; Tafeln mit Kurvenskalen oder „Kurvenblätter" wurden deshalb nicht aufgenommen. Eigentümlicherweise werden die praktisch wichtigen Tafeln für Gleichungen mit nur zwei Veränderlichen überhaupt nicht erwähnt. Auf den Unterschied zwischen dem Rechnen mit graphischen Tafeln und dem — gerade in der Statik viel benützten — graphischen Rechnen hätte an passender Stelle hingewiesen werden sollen.

Über der Nomographie schwebt insofern ein Unstern als in jeder neuen Veröffentlichung auch neue Bezeichnungen von bereits vorhandenen Tafelformen erscheinen; auch in dem vorliegenden Büchlein findet man verschiedene neue Bezeichnungen, auf die an anderer Stelle hingewiesen werden soll.

P. Werkmeister.

Technik voran! Kalender für die technische Jugend 1928. Mit Beiträgen vom Deutschen Ausschuß für technisches Schulwesen, Deutschen Normenausschuß, Deutschen Institut für technische Arbeitsschulung. Verlag Reichsbund Deutscher Technik. Für den Buchhandel: Georg Siemens Verlagsbuchhandlung, Berlin W 57, DIN A 6. In Leinen geb. RM 1,20.

Der technische Teil vermittelt für den in die Werkstatt neu Eintretenden u. a. die Kenntnis der wichtigsten Metalle, der Energiequellen, der chemischen Grundbegriffe und Formeln, der neuesten Bestrebungen auf den Gebieten Normung und Arbeitsschulung usw.

Eine weitere Abhandlung bespricht die Rechte und Pflichten des Lehrlings. Tabellen und notwendige erklärende Abbildungen sind dem Text eingefügt.

M. Foerster.

Eisenbetonzahlentafeln. Teil I. Biegungsmomente und Querkräfte. Vierte Auflage 1928. Von Oberregierungsbaurat a. D. Weese. Preis RM 24.—. Selbstverlag. Kirchmöser (Havel)-Werk.

Von den bekannten und wegen ihrer großen Übersichtlichkeit und Zweckmäßigkeit in der Praxis bereits allgemein eingeführten Weeseschen Tabellen liegt Teil I in vierter Auflage, ergänzt und weiter ausgebaut, vor. Behandelt werden die zulässigen Biegungsmomente bzw. Querkräfte von Verbundsquerschnitten in Rechteckform, als Plattenbalken mit einfacher und mit doppelter Bewehrung. Zahlreiche Beispiele erläutern die Verwendung der Tabellen, die für jeden Eisenbetonfachmann ein ebenso hochwillkommenes wie unentbehrliches Hilfsmittel darstellen.

Dr. M. Foerster.

Werkstoff-Handbuch Stahl und Eisen. Herausgegeben vom Verein Deutscher Eisenhüttenleute. Mit dem Werkstoffausschuß des Vereins bearbeitet von Dr.-Ing. Karl Daeves. Verlag Stahleisen m. b. H. Düsseldorf 1927. Preis RM 24,—.

Der vorliegende, mit Rücksicht auf spätere Ergänzung, Vervollständigung bzw. Ausschaltung veralteter Abschnitte als Ringbuch mit Einzelblättern erschienene Werk bezweckt — aufgebaut auf der Gemeinschaftsarbeit der Werkstofftagung 1927 und deren Vorarbeit — einmal dem Werkstoffverbraucher über die Werkstoffe und deren Eigenschaften, zum andern dem Erzeuger über deren Verwendungszwecke und die an das Material gestellten Festigkeits- usw. Eigenschaften zuverlässige Angaben und vor allem Zahlenwerte zur Verfügung zu stellen. Dadurch, daß fortlaufend Ergänzungsblätter erscheinen sollen (im ersten Jahre kostenfrei, später gegen geringe Gebühr), vereinigt das vorliegende Werkstoffhandbuch die Vorzüge von Buch und Zeitschrift. Die Einteilung der Blätter erfolgt nach vier Gruppen: 1. Eigenschaften und Prüfung jeder einzelnen Eigenschaft, 2. u. 3. Stahlsorten bestimmter Zusammensetzung und Verwendung,

* Der Verfasser empfiehlt für diesen Zweck ein von ihm im Bauwelt-Verlag herausgegebenes Schriftchen „Zur Einführung in die Nomographie".

4. Wichtigste Verfahren der Stahlbehandlung und Prüfungsarten. Beigegeben sind in gleicher Form die wichtigsten Normenblätter für Eisen und Stahl. Wertvoll sind besonders auch die Schrifttum-Verzeichnisse der maßgebenden Arbeiten am Schlusse jedes Blattes; gerade hierdurch wird ein tieferes Eindringen in jede beliebige Frage ermöglicht.

Mit der Herausgabe des vorliegenden Werkes — einzig in seiner Art — haben der Verein Deutscher Eisenhüttenleute, sein Werkstoffausschuß und der Bearbeiter Dr.-Ing. Karl Daeves eine wirkliche Tat vollbracht. Das Werk wird sich einen Ehrenplatz nicht nur in dem deutschen Schrifttum, sondern auch in der Weltliteratur erobern. Sowohl Gesamtanlage, wie auch die Bearbeitung der einzelnen Blätter sind so bedeutsam und hervorragend, daß ein jeder aus ihnen wirkliche Belehrung schöpfen und sich genaue Angaben über die wichtigsten Werkstoffragen nach jeder Richtung hin verschaffen kann. Die deutsche Ingenieurwelt kann stolz sein auf dieses Werk! M. Foerster.

Repetitorium für den Hochbau. 1. Heft Graphostatik und Festigkeitslehre. Von Dr.-Ing. e. h. Max Foerster. Zweite vermehrte und verbesserte Auflage. 178 Textabbildungen. Verlag Julius Springer, Berlin. Preis RM 7,—.

Der Verfasser will in diesen Heften dem Architekten die wissenschaftlichen Vorkenntnisse, auf denen sich die konstruktive Gestaltung seiner Bauten gründet, in zusammengefaßter Form, aber doch mit wissenschaftlicher Vertiefung darbieten. Bei ihrer Abfassung hat er Wert darauf gelegt, einerseits die rein theoretischen Abhandlungen auf ein Mindestmaß zu beschränken und andererseits ihre praktische Anwendung durch zahlreiche Rechnungsbeispiele aus der Praxis zu erläutern und somit dem Verständnis der Architekten näherzubringen.

Es darf festgestellt werden, daß die Aufgabe, die der Verfasser sich gestellt hat, in ausgezeichneter Weise gelöst ist. Die Auswahl des Stoffes entspricht durchaus dem, was gebraucht wird, sie geht vor allem nicht über den Rahmen des Erforderlichen hinaus. Dazu ist die Darstellung, wie man das von den Foersterschen Werken ja gewöhnt ist, so klar und übersichtlich, daß auch der in der Statik und Festigkeitslehre wenig Bewanderte diese Hefte gern und mit Erfolg in die Hand nehmen wird.

In der vorliegenden 2. Auflage wurde insbesondere der Abschnitt über die Knickberechnung erheblich erweitert und den neuen amtlichen Bestimmungen angepaßt; außerdem sind die Zahlenbeispiele bedeutend vermehrt. Dr.-Ing. F. Kögler.

Abhandlungen aus dem Gebiete der Technischen Mechanik. Von Otto Mohr. Dritte, erweiterte Auflage, zur Jahrhundertfeier der Technischen Hochschule Dresden, herausgegeben von K. Beyer u. H. Spangenberg. Berlin 1928. Verlag W. Ernst & Sohn. Preis geh. RM 30,—; geb. RM 33,—.

Daß der Verlag W. Ernst und Sohn die gesammelten Abhandlungen von Otto Mohr aus Anlaß der Hundertjahrfeier der Technischen Hochschule Dresden neu herausgegeben hat, wird ihm nicht nur die Technische Hochschule Dresden Dank wissen, die an diesem Tage mit besonderem Stolze an Mohr als einen ihrer Größten zurückdenkt. Die deutschen Ingenieure in ihrer Gesamtheit werden den Band freudig begrüßen, der die schon klassisch gewordenen und do modernen Arbeiten des großen Meisters der Technischen Mec unserer Generation erhalten und der kommenden vermitteln wir Die Bedeutung der einzelnen Arbeiten an dieser Stelle zu würd erübrigt sich; erwähnt sei, daß die neue Auflage um zwei Arbeite mehrt worden ist, nämlich „Die Theorie des statisch unbestim Fachwerkes" und „Beitrag zur Berechnung der Rahmenträ welche beide im Zentralblatt der Bauverwaltung (1916 S. 285 1915 S. 169) nach Erscheinen der zweiten Auflage der Abhandlu erschienen sind. Besonders zu begrüßen sind die Literaturang welche auf die an Mohrs Arbeiten anknüpfenden neueren Forschu hinweisen. Die Herausgeber der neuen Auflage, K. Beyer un Spangenberg, hätten nicht besser die Größe Mohrs und seine Bede für die Wissenschaft von heute unterstreichen können als auf Weise. — Für die tadellose äußere Ausstattung des Werkes bürg Name des Verlages, der dem Bande eine Abbildung von dem Den Mohrs in der Technischen Hochschule in Dresden beigefügt hat Treff

Die westdeutschen Wasserstraßen, ihre Bedeutung für schaft, Schiffahrt und Verkehr. Industrie- und Handelsblat Dortmunder Zeitung vom 10. Dezember 1927, Nr. 576.

Unter obigem Titel sind von einer Reihe von Vertretern der schaft und der Technik eine große Anzahl wertvoller Aufsätz sammengestellt worden, deren Inhalt einerseits interessante Aufsch gibt über die Entwicklung der Wirtschaft im westdeutschen Indu gebiet und über den Einfluß der Technik auf diese Entwicklung, a seits aber wertvolle Anregungen und Unterlagen für den unter lichen Verhältnissen entwerfenden Ingenieur bietet, die, hinsicl der wertvollen Betonung der Wechselbeziehungen Wirtschaft Technik der Sammlung auch bleibenden Wert verleihen. Wege großen Zahl der Beiträge kann an dieser Stelle nicht auf den I des einzelnen eingegangen werden; es seien daher nur einige w liche Beiträge genannt: „Die volkswirtschaftliche Bedeutung der deutschen Wasserstraßen" von Dr.-Ing. Moritz Klönne. „Der mund-Ems-Kanal, seine Aufgaben und sein Ausbau im Rahme westdeutschen Wasserstraßen". „Das Einflußgebiet des Dortn Ems-Kanals" von Syndikus Dr. Lübbers, Emden. „Der Emder H als Endpunkt des Dortmund-Ems-Kanals" von Regs.-Baurat mann. „Das westdeutsche Wasserstraßennetz" von Regs.-B Dr.-Ing. Stecher. „Der Ausbau der Wasserkräfte im Ruhrge von Dipl.-Ing. Gaebel. „Der Bau des Lippe-Seitenkanals V Datteln" von Oberregs.-Baurat Baertz. „Der Dortmunder Hafen Hafendirektor Dittmar. „Die Bedeutung der Ruhr für das rhei westfälische Industriegebiet" von Dr.-Ing. Imhoff. „Die Schle anlagen in Münster i. W." von Regs.-Bmstr. Dr.-Ing. Mügge. staatliche Schleppmonopol auf den westdeutschen Kanälen" Oberregs.-Baurat Piper. „Emscher und Lippe in ihrer Bede für die westdeutsche Wasserwirtschaft" von Baudirektor Dr e. h. Helbing. „Ruhrkohle und Nordseehäfen" von Bergas Rath. „Die Kanalisierung der Weser mit Anschluß des Kalige an der Werra, ihre Kraftausnutzung und ihre Bedeutung fü deutsche Wasserstraßennetz" von Regs.-Baurat Dr.-Ing. Witte. Dr. Ehne

---

MITTEILUNGEN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR BAUINGENIEURWESEN.

Geschäftsstelle: BERLIN NW 7, Friedrich-Ebert-Str. 27 (Ingenieurhaus).
Fernsprecher: Zentrum 15207. — Postscheckkonto: Berlin Nr. 100329.

Nachträge und Berichtigungen zum Mitgliederverzeichnis des Jahrbuches 1927 der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen.

Bäuerlein, Hermann, Dipl.-Ing., Hochtief A.-G., Essen, Margaretenhöhe i. Heimgarten.
Barck, Bruno, Dr.-Ing., Hochtief A.-G., Essen, Lauensteinstr. 14E.
Bergan, Alf, Dipl.-Ing., Hochtief A.-G., Essen, Hauxplatz 4, Margaretenhöhe.
Bernhard, Kurt, Dr.-Ing., Obering. d. A.-G. f. Bauausführungen, Berlin-Wilmersdorf, Hindenburgstr. 87A I.
Eisner, Franz, Dr.-Ing., Reg.-Baumeister, Preuß. Versuchsanstalt f. Wasserbau und Schiffbau, Charlottenburg 9, Nußbaumallee 15, bei Stiewe.
Ferkow, Hans, Dipl.-Ing., Siemens-Schuckert, Projektierungsbüro f. Wasserkraftanlagen, Berlin-Spandau, Hasenmark 21 II lks.
Gehlhar, Ernst, Reichsbahnbauf., Königsberg (Pr.), Kaiserstr. 33.
Hähnert, Rodolfo, Dipl.-Ing., Ingeniero de la Compania general de Obras Publicas S. A., Buenos Aires, Casilla de correo 54.
Heim, Günther, cand. ing., Berlin-Steglitz, Heinrich-Seidel-Str. 3.
Hiorth, Sigurd, Reg.-Bauf., Wasserbauamt Berlin, Charlottenburg 1, Galvanistr. 18 I r.
Hoffmann, Richard, Dipl.-Ing., F. W. & H. Förster, Königsberg (Pr.), Münzstr. 12.
Kainz, Josef, Dipl.-Ing., Siemens-Bauunion, Berlin-Grunewald, Hohenzollerndamm 137 III l.
Kiefer, Hermann, Dipl.-Ing., Baul. d. Gasfernleitung d. Hoc A.-G., Essen, auf der Donau 40, bei Fischer.
Konrad, Artur, Dir. d. Hochtief A.-G., Essen, Walpurgisstr. 35
Linsert, Wilhelm, Reg.-Bauf., Breslau V, Yorkstr. 64 I.
Neményi, Paul, Dr.-Ing., Wissenschaftl. Mitarb. a. Institut f. t mungsphysik d. Techn. Hochschule, Ing. i. Bauingenieu Mensch, Berlin-Lichterfelde-O., Goethestr. 12, hochpt.
Nordmann, Karl, Dipl.-Ing., Entwurf u. Ausführung von Is betonbauten, Essen, Julienstr. 3.
Schliemann, Walther, cand. ing., Charlottenburg 2, Goethestr. 9
Schuster, Ewald, Dr. rer. pol., Geschäftsführer d. Reichsverbd Industrieller Bauunternehmungen, Düsseldorf, Uhlandstr.
Trauer, Günther, Dr.-Ing., Stadtbaurat, Dezernent f. d. Bauinge wesen, Breslau XVI, Parkstr. 25.
Zimmer, Wilh., Dipl.-Ing., Detroit, Mich., U. S. A., 84 Alge

Verstorben.

Krey, Hans Detlef, Dr.-Ing. E. h., Prof., Oberreg.- u. -baurat, lottenburg, Leibnizstr. 20.

Mitgliedkarte der D. G. f. B. für 1928.

Die Mitgliedkarte der Deutschen Gesellschaft für Bauinge wesen für das Jahr 1928 wird den Mitgliedern der Portoers wegen als „Wichtige Drucksache" zugesandt, sobald si Beitrag für das Jahr 1928 entrichtet haben. Wir bitten daher Mitglieder, dieser Drucksache Beachtung schenken zu wollen.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimrat Dr.-Ing. E. h. M. Foerster, Dresden. — Verlag von Julius Springer in Berlin W.
Druck von H. S. Hermann & Co., Buchdruckerei G. m. b. H., Berlin SW 19, Beuthstraße 8.

)ER BAUINGENIEUR

Jahrgang 24. August 1928 Heft 34

BAU UND BETRIEB VON WASSERWERKEN.

Vortrag von Dr.-Ing. H. Eigenbrodt, Siemens-Bauunion, Berlin-Siemensstadt, im Bezirksverein Deutscher Ingenieure in Erfurt am 22. April 1927.

Zu den Gebieten, die in unserer engeren Heimat sich jetzt gehender mit einer Umgestaltung der Wasserversorgungs- hältnisse befassen, gehört die Stadt Erfurt mit den Nachbar- dten Weimar, Jena, Gotha, Arnstadt, Apolda und die Reichs- nverwaltung. Die Frage ist hier ursprünglich dadurch ins llen gekommen, daß das Wasser, das die Stadt Erfurt an Reichsbahn zur Kesselspeisung liefert, eine sehr große Härte weist, so daß sich im Betriebe derjenigen Lokomotiven, die größtenteils aus Waldungen, das abfließende Niederschlags- wasser ist kaum verunreinigt, und da es sich in geologischer Hinsicht um ein Porphyrgebiet handelt, so enthält das Wasser, das aus einer in diesem Tale erbauten Talsperre entnommen würde, wenig Kalk und Magnesia; es würde sich also in hervor- ragender Weise für die Kesselspeisung eignen.

Die wirtschaftlichen Berechnungen, die im Verfolge dieser Entwurfsbearbeitung durchgeführt worden waren, ließen es

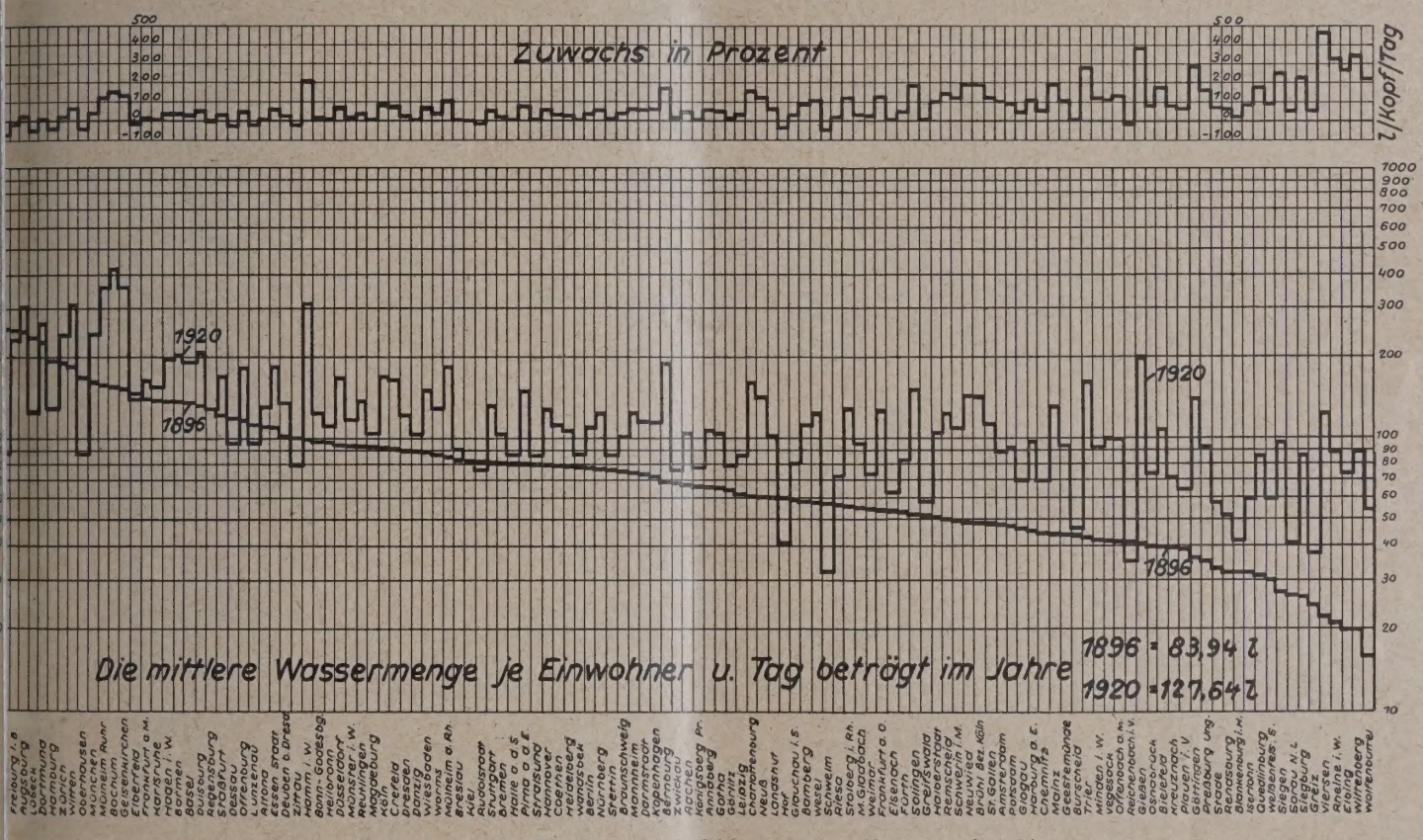


Abb. 1. Veränderung der Wassermenge je Einwohner und Tag von 1896 bis 1920.

Erfurt gespeist werden müssen, technische Mißstände und tschaftliche Schäden zeigten. Die Härte des Wassers der dt Erfurt ist im Mittel etwa 30 deutsche Härtegrade, so daß in dieser Form ohne weiteres für die Kesselspeisung nicht wendbar ist. Deshalb wird von der Reichsbahndirektion e Enthärtung des Wassers vorgenommen, die mit nicht un- eblichen Kosten verknüpft ist, den Betrieb der Bahn kom- iert und nicht immer zu dem gewünschten Erfolg geführt hat.

Zur Beseitigung dieser Mängel hat die Reichsbahndirektion urt seit längerer Zeit den Gedanken erwogen, die Wasser- sorgung des Bahnhofes Erfurt derart umzugestalten, daß die Lokomotivenspeisung ein weicheres Wasser zur Verfü- g stände. Sie hat Vorarbeiten durchführen lassen und ist ihrer Suche nach einer geeigneten Wasserquelle zu der ung gekommen, im Tal der Lütsche unterhalb Oberhof eine rrmauer zu errichten. Das Quellgebiet der Lütsche besteht erwünscht erscheinen, daß der Interessentenkreis für eine Wasserversorgung aus der Lütschetalsperre erweitert wurde; hierfür kam in erster Linie die Stadt Erfurt in Frage.

Später sind alsdann auch die Städte Weimar, Jena, Gotha, Arnstadt und Apolda in den Interessenkreis einbezogen worden, denn für alle diese Städte war eine Erweiterung der bestehenden Wasserwerke mehr oder weniger nötig geworden. Durch die Hinzunahme dieser Städte wuchs der Bedarf an Wasser aus der Talsperre ganz wesentlich, und deshalb mußte die Frage über die Menge des Wassers, das aus der Lütschesperre entnommen werden sollte, erneut geprüft werden. Diese Prüfung ergab, daß das Lütschetal nicht die nötige Wassermenge liefert, und daß ein größeres Niederschlagsgebiet auszusuchen sei, um den Fassungsraum der Talsperre und die aufgespeicherte Wasser- menge größer gestalten zu können. Dieses Niederschlagsgebiet wurde in dem Kerngrunde gefunden, und es sind alsdann ähnliche

Vorarbeiten und Entwurfsbearbeitungen auch für eine Talsperre im Kerngrunde durchgeführt worden, wie dies vorher für das Lütschetal geschehen war.

Der Vorstand Ihres Vereines hat mich gebeten, vor Ihnen über die geplante Wasserversorgung aus einer Talsperre im Thüringer Walde einen Vortrag zu halten. Ich bin diesem Wunsche gern nachgekommen, glaubte aber meine Aufgabe etwas weiter stecken zu müssen und möchte Ihnen eine kurz gefaßte Schilderung über den Bau und den Betrieb von Wasserversorgungsanlagen geben:

In der Hauptsache werde ich mich auf Unterlagen und Ausführungen beschränken, mit denen ich im Laufe meiner Tätigkeit auf diesem Gebiete beschäftigt gewesen bin.

In einem Kreise von Ingenieuren, die alle die Bedeutung des Wassers für die Wirtschaft am eigenen Leibe täglich erfahren, ist es nicht notwendig, auf die Wichtigkeit hinzuweisen, die das Wasser im menschlichen Leben besitzt. Mit einigen Worten aber will ich auf die Menge eingehen, die im allgemeinen für die genügende Versorgung mit Nutz- und Trinkwasser benötigt wird. In dieser Hinsicht ist seit den letzten 30 Jahren ein wesentlicher Wandel eingetreten und die Ziffern, die in älteren und neueren Lehrbüchern und in älteren Statistiken über den Wasserverbrauch zu finden sind, sind heute meist veraltet. Der mittlere Wasserverbrauch wird meist in Liter je Einwohner und Tag angegeben. Wird diese Ziffer mit der Zahl der Bevölkerung einer Stadt multipliziert, so ergibt sich der Wasserbedarf einer Stadt im Tag in Liter. Bleibt der mittlere Verbrauch je Einwohner und Tag konstant, so ergibt sich demnach im Laufe der Zeit entsprechend der Zunahme der Bevölkerungszahl an und für sich schon eine Vermehrung der Wassermenge, die einer Stadt zugeführt werden muß. Dies ist der erste Grund, weshalb bei manchen Wasserwerken, die vor etwa 20 bis 30 Jahren errichtet worden sind, hinsichtlich der Wassermenge gewisse Schwierigkeiten erwachsen.

Die Entwicklung ging aber noch in anderer Richtung, denn nicht nur die Bevölkerungszahl, sondern auch der Wasserverbrauch je Einwohner und Tag ist im Laufe der Zeit gestiegen. Die Schwierigkeit der städtischen Wasserwerke hat sich also in gewissem Sinne verdoppelt. Die Ursachen, die zu dieser Steigerung des Wasserverbrauches je Einwohner und Tag führten, liegen einerseits in der fortschreitenden Industrialisierung der Städte, und andrerseits in den ständig wachsenden Anforderungen der Gesundheitspflege und der Bequemlichkeit. Vor 30 Jahren wurde ein mittlerer Verbrauch von 75 l je Einwohner und Tag der Bevölkerung als eine recht ausreichende Versorgung angesehen. Heute ist der mittlere Verbrauch in manche Städte in Deutschland auf 150, ja sogar auf 200 l je Einwohner und Tag gestiegen, und wir stehen sicher noch nicht am Ende dieser Entwicklung. Wohin sie führen wird, können wir ahnen, wenn wir erfahren, daß in Nordamerika manche Stadt heute einen Wasserverbrauch von 500—600 l je Einwohner und Tag hat, und daß die Stadt Paris im Jahre 1920 an manchen Tagen einen Wasserverbrauch von etwa 375 l je Einwohner und Tag verzeichnete.

In Abb. 1 ist diese Entwicklung für 129 deutsche Städte graphisch zur Darstellung gebracht.

Hier ist zunächst der mittlere Wasserverbrauch des Jahres 1896 durch eine Staffelkurve dargestellt, indem die in der Abbildung angegebenen Städte nach der Statistik des Jahres 1896 entsprechend ihrem mittleren Wasserverbrauch aneinandergereiht sind. Eine zweite gestaffelte Linie gibt den Verbrauch der Städte im Jahre 1920 an; in besonderer Darstellung ist noch der Zuwachs in Prozenten eingetragen. Die Darstellung

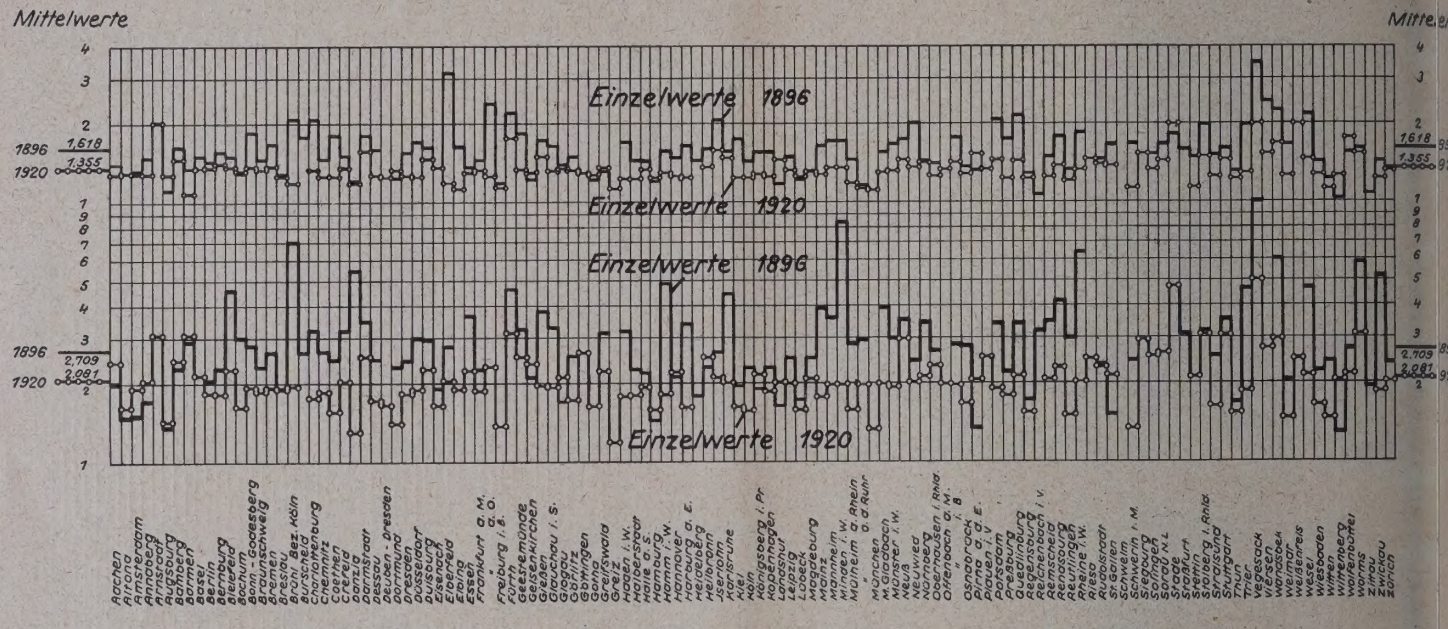


Abb. 2. Das Verhältnis der größten zur mittleren und kleinsten Tageswassermenge.

zeigt, daß die Zunahme nicht überall die gleiche ist; für einige Städte ergibt sich sogar eine Abnahme, die aber sicher durch irgendwelche örtliche Verhältnisse bedingt ist. Es läßt sich aber erkennen, daß die Zunahme des Wasserverbrauches je Einwohner und Tag eine fast normale Erscheinung ist. Der mittlere Wasserverbrauch bei den betrachteten 129 Städten erreche sich für das Jahr 1896 zu 83,94 l je Einwohner und Tag und für das Jahr 1920 zu 127,64 l je Einwohner und Tag; hieraus ergibt sich eine mittlere Zunahme von 52%. Für Hamm i. W. beträgt die Zunahme 200%, für Trier 300%, für Gießen 400% und für Viersen 470%.

Die Ziffer des Wasserverbrauches an einem Tage schwankt innerhalb eines Jahres je nach der größeren oder geringeren Industrialisierung der Städte, je nach dem Klima und anderen örtlichen Gründen in ziemlich weiten Grenzen; im Winter und in der regenstarken Zeit beträgt der mittlere Tagesverbrauch je Einwohner nur etwa 0,70 des mittleren Verbrauches, und im Sommer ist der höchste Verbrauch etwa das 1,35fache des mittleren. Gelegentlich werden aber auch diese Grenzen unter- bzw. überschritten. Weil die Wasserwerke sich darauf einrichten müssen, den stärksten Verbrauch an einem heißen Sommertag dauernd zur Verfügung stellen zu können, ergibt sich, daß die Fassungs- und die Zuleitungsanlagen einer Wasserversorgungsanlage größer gewählt werden müssen, als sich dies nach dem mittleren Jahresverbrauch ergeben würde.

Außer dem stärksten Verbrauch des heißesten Tages ist für die Bemessung von Wasserwerken noch der stärkste Stunden

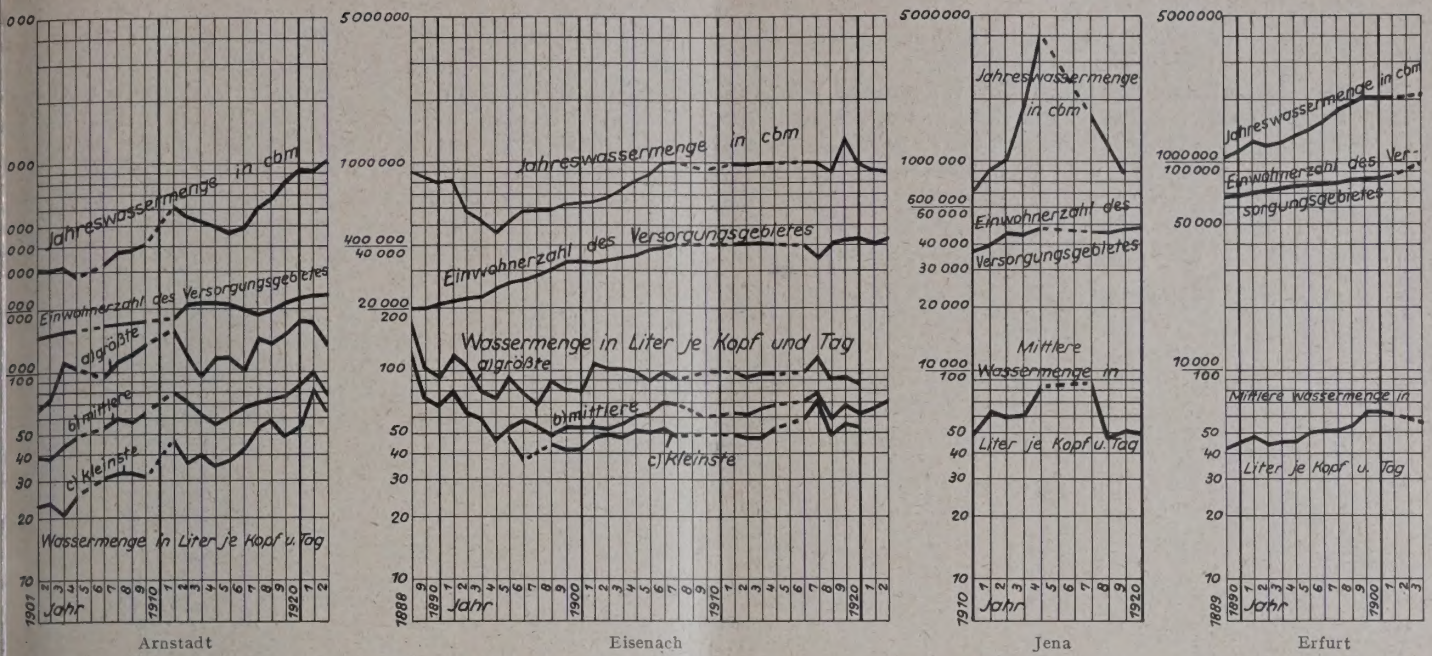


Abb. 3. Einwohnerzahl und Wasserverbrauch der Städte Arnstadt, Eisenach, Jena, Erfurt.

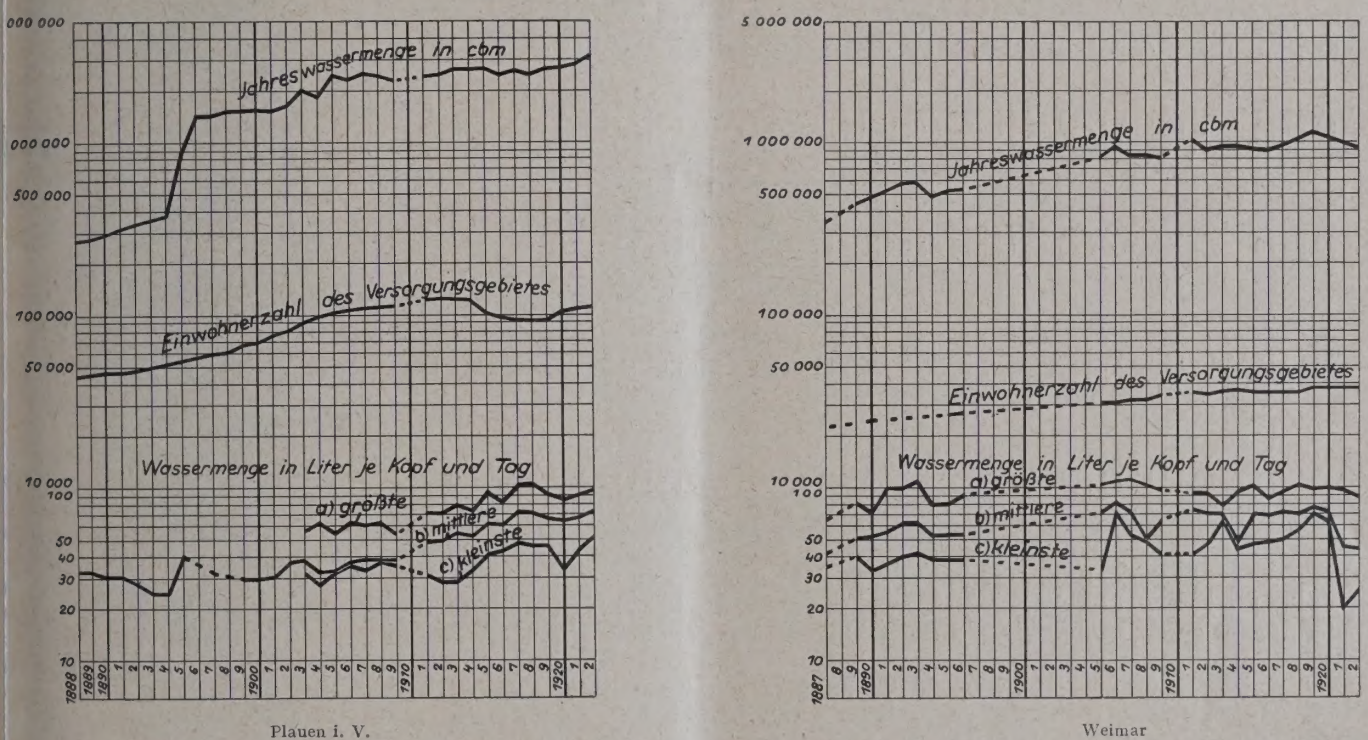


Abb. 4. Einwohnerzahl und Wasserverbrauch der Städte Plauen und Weimar.

brauch am Tage des stärksten Verbrauchs wichtig, der a 15—25, ja sogar 30% und mehr höher als der mittlere brauch am heißesten Tage ist.

Die hier berührten Verhältnisse lassen sich aus der Abb. 2 ennen, wo die Verhältnisse der größten zur mittleren Wasser- age und der größten zur kleinsten Wassermenge je Ein- ner und Tag für die gleichen 129 deutschen Städte dar- tellt sind.

Bei der Betrachtung dieser Abbildung ergibt sich eine enartige Entwicklung insofern, als die Verhältniszahlen schen großen und mittleren und kleinsten und mittleren brauchen im Zeitraum 1896 bis 1920 abgenommen haben; wird dies fast bei allen Städten beobachtet.

Die Mittelwerte aus allen 129 Städten waren:

a) Verhältnis zwischen größtem und kleinstem Verbrauch
1896 2,709
1920 2,081

b) Verhältnis zwischen größtem und mittlerem Verbrauch
1896 1,618
1920 1,355

Daraus errechnet sich:

c) das Verhältnis zwischen kleinstem und mittlerem Verbrauch
1896 0,596
1920 0,651

Ganz außergewöhnliche Verhältnisse liegen vor bei Vegesack, wo 1920 der größte Verbrauch 2mal größer war, als der mittlere und 5mal größer als der kleinste.

Die Entwicklung hinsichtlich des Wasserverbrauches einzelner Städte ersehen Sie aus Abb. 3, 4, 5 und 6. Abb. 3 und 4 beziehen sich in der Hauptsache auf die für die Wasserversorgung aus dem Kerngrund in Frage kommenden Städte und außerdem ist noch zum Vergleich die Stadt Plauen i. V. mitaufgenommen. Die hier dargestellten Kurven geben ein anschauliches Bild über die Bewegung des Wasserverbrauchs in

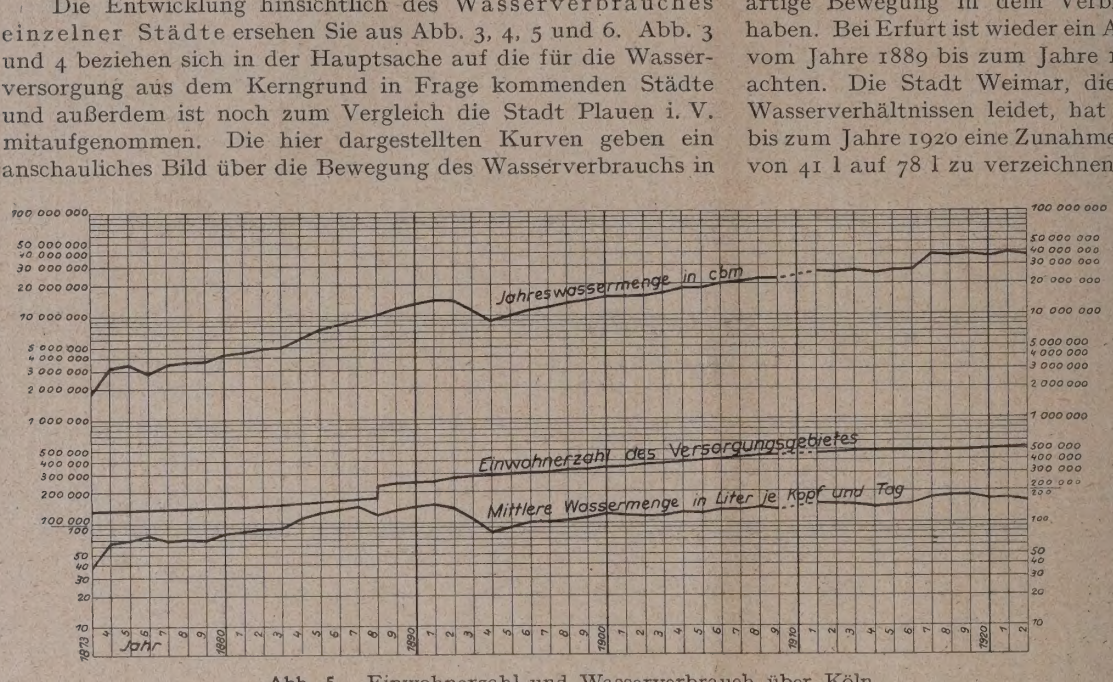


Abb. 5. Einwohnerzahl und Wasserverbrauch über Köln.

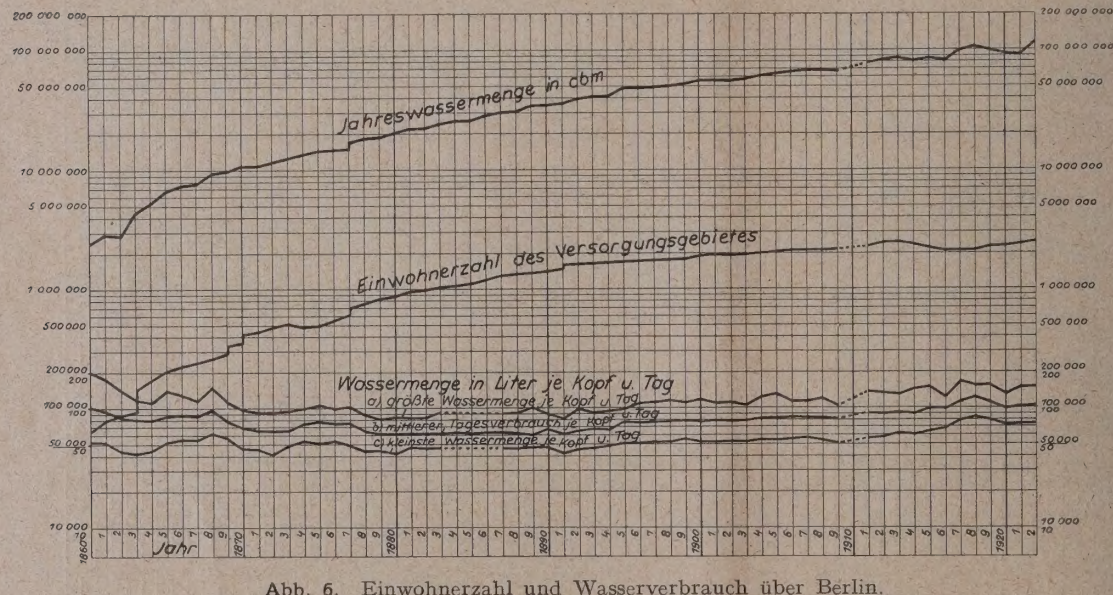


Abb. 6. Einwohnerzahl und Wasserverbrauch über Berlin.

kleineren und mittleren Städten. Die Abb. 5 und 6 zeigen die Entwicklung in den Großstädten Köln und Berlin.

Die Abb. 7 und 8 geben eine Zusammenstellung über 129 deutsche Städte, in der zunächst die Einwohnerbewegung vom Jahre 1896 bis 1920 graphisch dargestellt ist und der prozentuale Zuwachs bei den einzelnen Städten und in gleicher Weise die Bewegung in der Gesamtwasserförderung im Laufe eines Jahres für denselben Zeitraum[1].

Aus den Abb. 3—6 ergibt sich, daß in Arnstadt die mittlere Wassermenge vom Jahre 1901—1921 von 39 l je Einwohner und Tag auf 100 l je Einwohner und Tag gestiegen ist. In Eisenach wurde vom Jahre 1888 ab bis 1898 eine rückgängige Bewegung beobachtet, die durch lokale Verhältnisse beeinflußt gewesen ist, von da ab steigt der mittlere Wasserverbrauch je Einwohner und Tag von etwa 48 l auf 71 l. In Jena ist Wasserverbrauch zeitweise gestiegen, dann ist eine Verminderu zu beobachten. Auch hier müssen lokale Einflüsse die eig artige Bewegung in dem Verbrauch des Wassers beeinfl haben. Bei Erfurt ist wieder ein Ansteigen des Wasserverbrau vom Jahre 1889 bis zum Jahre 1900 von 42 l auf 62 l zu be achten. Die Stadt Weimar, die besonders unter ungünsti Wasserverhältnissen leidet, hat ebenfalls vom Jahre 1887 bis zum Jahre 1920 eine Zunahme des mittleren Tagesverbrau von 41 l auf 78 l zu verzeichnen. Nach 1920 aber tritt ein merkenswerter Rückg ein, der wohl durch die n lichen, örtlichen Wasserv sorgungsmöglichkeiten ver sacht worden ist. Aus Diagrammen für die z Großstädte ist ebenfalls e allmähliche Zunahme Wasserbedarfes je Einwoh und Tag zu erkennen; in K vom Jahre 1874 bis 1922 v 65 l auf 190 l, in Berlin v Jahre 1880 bis 1922 von auf 100 l. Der Vergleich beiden Abb. 7 und 8 läßt kennen, daß der Wasserv brauch in den bearbeite 129 Städten in viel höher Maße gestiegen ist als Bevölkerungszunahme; w rend in dem Zeitraum 1896 bis 1920 die Bevölker eine Zunahme um das 1,7 fache erfahren hat, hat sich Wassermenge dieser Stä auf das 2,693fache vermeh Bei einzelnen Städten ist Vermehrung des Wasserv brauchs, wie die Diagram zeigen, ganz besonders g und dies ins besondere in je Städten, die sich im La dieses Zeitabschnittes in ei starken Entwicklung bef den haben. Auf den Abb bis 6 sind noch die Jahr wassermengen in Kub meter und die Einwohn zahl der Versorgungsgebi dargestellt. Aus der mählichen Abweichung beiden Kurven läßt ebenfalls erkennen, daß Wassermenge in größe Maße zugenommen hat als die Bevölkerungszahl.

Diese Entwicklung läßt sich durch nichts aufhalt im Gegenteil liegt in ihr ein derart gesundes Element der Vo wohlfahrt und des wirtschaftlichen Gedeihens, daß die Stä sie nur begrüßen können, und sie eher fördern als hind sollten. Eine notwendige Folge aber wird sein, daß die Was werke und Stadtverwaltungen in Zukunft alle vor die Fr gestellt werden, wie diesem erhöhten Wasserbedarf der E wohnerschaft in genügender Weise Rechnung getragen wer soll.

Neben der Menge des zu beschaffenden Wassers ist erster Linie die Beschaffenheit des Wassers von Wich keit. Ein gutes Trinkwasser soll klar, farb- und geruch kühl und frei von gesundheitsschädlichen Stoffen und Kra heitserregern sein. Wird das Wasser zu industriellen Zweck für Straßensprengung und Beregnung verwendet, so wäre an und für sich in vielen Fällen nicht erforderlich, die For

[1] Die Unterlagen für die Bearbeitung der Diagramme sind dem statistischen Material des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern entnommen.

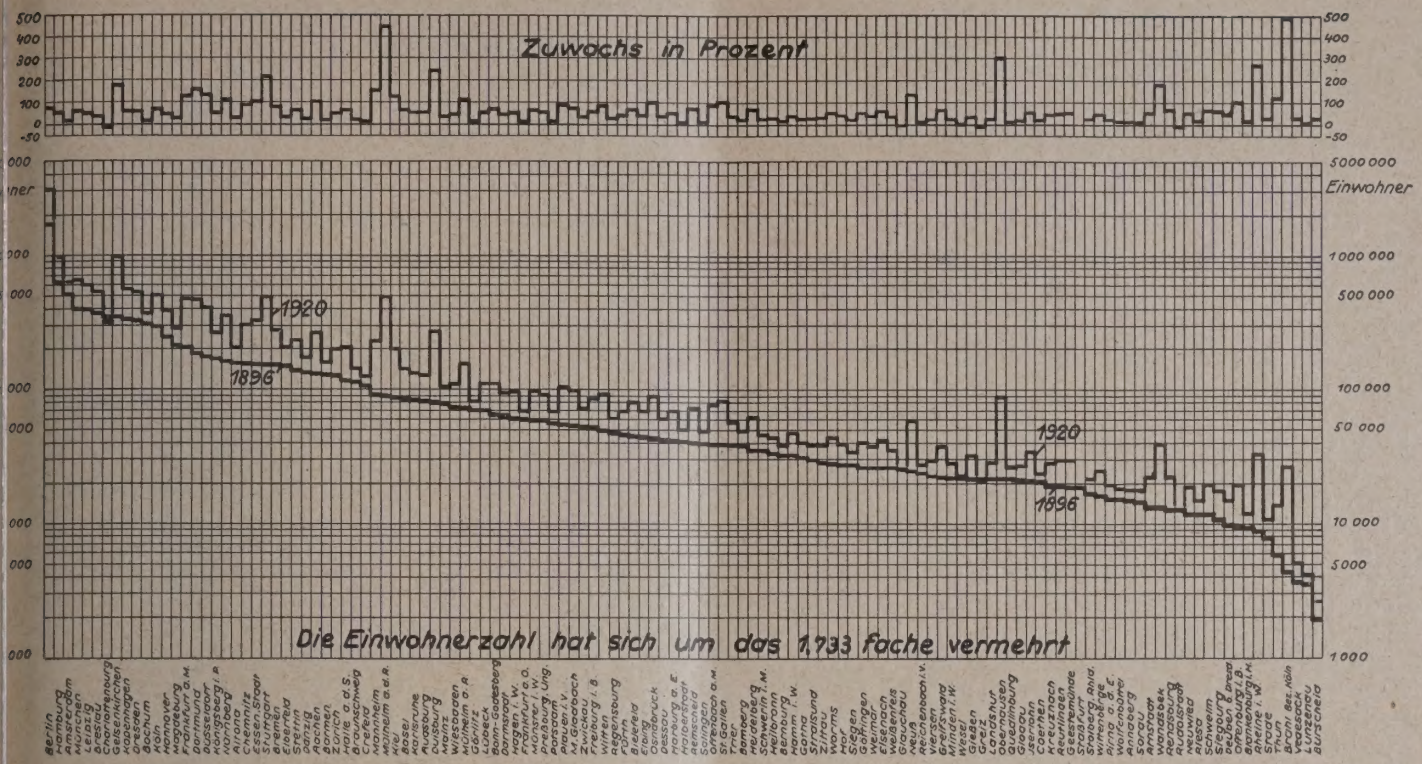


Abb. 7. Veränderung der Einwohnerzahl.

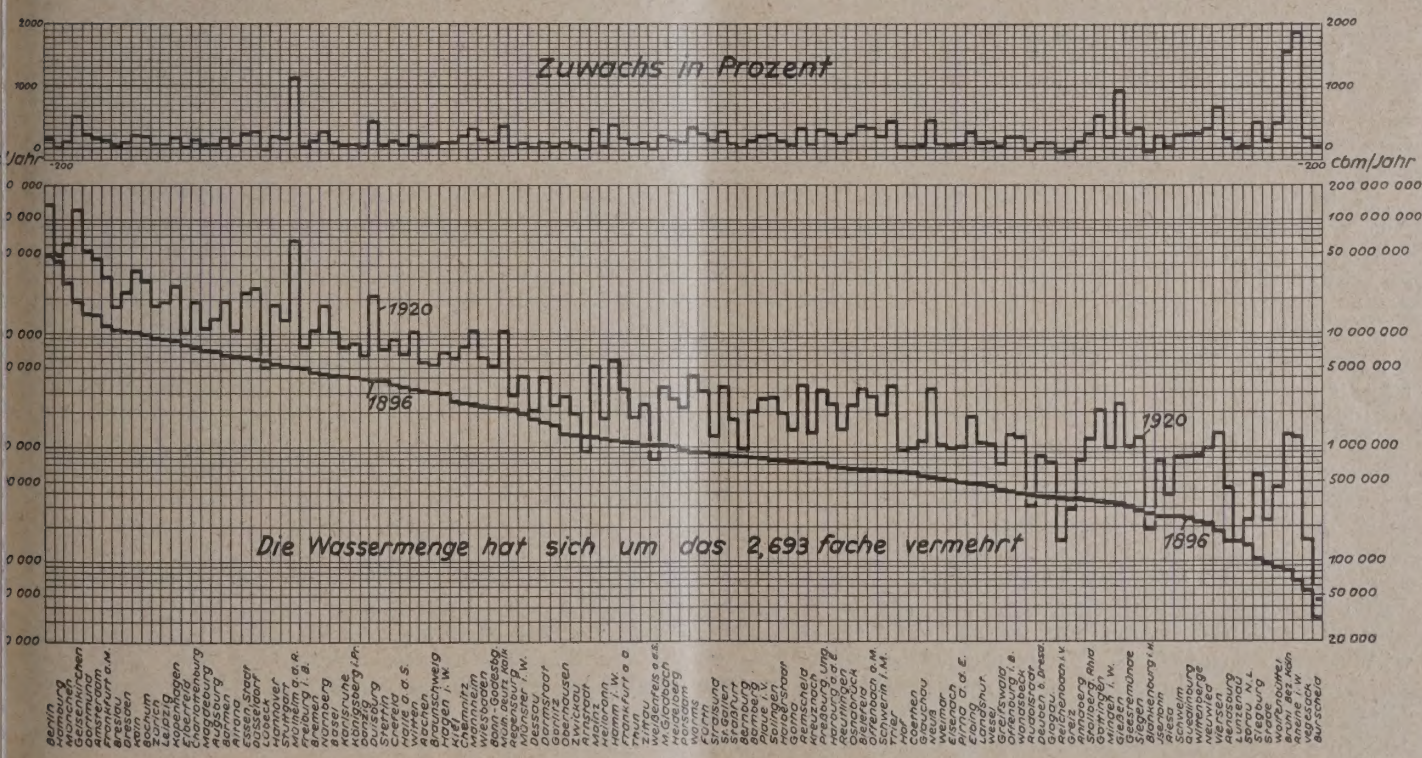


Abb. 8. Veränderung der Jahreswassermenge.

gen an ein solches Betriebswasser zu stellen, die gesundheitlichen Gründen an das Trinkwasser gestellt den müssen, da aber oft die mißbräuchliche Benutzung es minderwertigen Betriebswassers zu Genußzwecken t wirksam bekämpft werden kann, so ist zu em-len, auch für diese Zwecke ein völlig einwandfreies Was-zu verwenden.

In chemischer Hinsicht ist allerdings der Fall, daß ein Wasser gesundheitsschädlich wäre, außerordentlich selten. Wo dies vorgekommen ist, rührt die ungünstige Eigenschaft des Wassers meistens aus einer Quelle, die mit unseren heutigen Mitteln leicht gefunden und ausgeschaltet werden kann.

Zahlentafel 1 gibt eine Zusammenstellung über Grenzwerte, wie sie bei der Beurteilung von Trinkwasser in Anwendung sind:

Zahlentafel 1.

Abdampfrückstand	500 mg i. l
Kalziumoxyd + Magnesiumoxyd	200 „ „ „
Schwefelsäure (SO_3)	100 „ „ „
Eisen	0,3 „ „ „
Salpetersäure	5-15 „ „ „
Salpetrige Säure	fehlt
Ammoniak	fehlt
Chlor	30 „ „ „
Zur Oxydation erforderlich an Kaliumpermanganat	5 „ „ „

Für den Gehalt an mineralischen Stoffen ist das Gestein maßgebend, aus dem das Wasser entstammt, und deshalb schwanken die in der Natur vorkommenden Quell- und Grundwässer in ihrer Zusammensetzung stark. Allgemein gesprochen, sind Wasser aus Kalkgebieten härter, als Wasser aus kristallinischen und vulkanischen Gebieten.

Im allgemeinen wird von einem guten Trinkwasser verlangt, daß Gesamtrückstand, Glührückstand und Gehalt an Kalk und Magnesia nicht zu hoch seien. Besonders der Gehalt an den letztgenannten Stoffen ist wichtig, weil die Härte des Wassers von ihm abhängt und diese unter Umständen nennenswerte Störungen im Haushalte sowohl als auch in der Industrie herbeiführen kann. Störend ist ferner der Gehalt an Eisen und Mangan, zwei Stoffe, die oft den der Tiefebene entstammenden Grundwassern anhaften, und die gelegentlich zu großen Mißständen geführt haben. Sie bilden Ausscheidungen von Eisenschlamm in den Leitungsrohren und Verkrustungen der Rohrwandungen, die die Leistungsfähigkeit der Verteilungsnetze ganz erheblich herabsetzen können. Für manches Gewerbe ist eisenhaltiges Wasser nicht zu verwenden, weil es selbst in geringsten Mengen zu Färbungen und Fleckenbildungen führt. Deshalb sollte jedes Wasser, das Eisen und Mangan, selbst in verhältnismäßig geringen Mengen enthält, von diesen Stoffen befreit werden. Hierzu gibt es die später zu erwähnenden Verfahren; auch Wasser, das zu hart für Kesselspeisung und für sonstige Zwecke der Industrie ist, kann durch bestimmte Verfahren, auf die später zurückgekommen wird, entkalkt und enthärtet werden.

Der Gehalt an organischen Stoffen soll gering sein. Aus der Anwesenheit von organischen Stoffen läßt sich ein Schluß ziehen auf die Herkunft des Wassers; es zeigt sich oft, daß Wasser mit hohem Gehalt an organischen Stoffen als nicht genügend gereinigt angesehen werden muß. Die Anwesenheit von Ammoniak, salpetriger Säure und Chlor ist in gleicher Weise zu deuten. Besondere Bedeutung ist dem Gehalt an Chlor beizumessen, weil zu befürchten ist, daß das Chlor dem Kochsalze aus tierischen und menschlichen Ausscheidungen entstammt und diese ihrerseits wieder die Ursache der Zuführung von krankheitserregenden Keimen aus Darmentleerungen sein können. Man wird selbstredend bei der Beurteilung eines Wassers hinsichtlich des Gehaltes an Chlor und salpetriger Säure Rücksicht nehmen auf das geologische Einzugsgebiet und wenn sich nachweisen läßt, daß der erhöhte Gehalt an diesen Stoffen mineralischen Ursprungs ist, so wird man diese Tatsache anders bewerten, als wenn eine Verschmutzung durch tierische oder menschliche Abgänge vorliegt.

Fast in allen Ländern sind Normen aufgestellt über die Grenzen für die chemische Untersuchung des Wassers. Die Grundlage für diese Normung ist in manchen Fällen die Festsetzung des Deutschen Reichsgesundheitsamtes gewesen, wie sie sich in Zahlentafel 1 darstellt. Im allgemeinen wirken derartige Richtlinien nur segensreich; sie dürfen aber nicht der Anlaß zu bürokratischen Verfügungen sein.

Wohin es führen kann, wenn derartige Verordnungen nicht richtig aufgefaßt werden, zeigt ein Vorfall, den ich in Palästina erlebte. Dort zeigen fast alle Quellen erhöhten Chlorgehalt, der weit über die behördlich zugelassene Grenze geht. Diese Quellen werden seit undenklichen Zeiten von der Bevölkerung benutzt und es haben sich nie gesundheitliche Schädigungen oder sonstige Schwierigkeiten ergeben. Die Beamten der Regierung lehnen trotzdem die Ausnutzung dieser Quellen für Wasserversorgungszwecke von Städten und S lungen ab, weil der Chlorgehalt die zulässigen Grenzen üb steige. Nach dem geologischen Aufbau des ganzen Landes aber klar, daß der erhöhte Chlorgehalt aus salzhalti Schichten des Gebietes kommt, daß also eine menschli oder tierische Verunreinigung des Quellwassers, für allein die Grenze in der Verordnung ursprünglich aufgest worden ist, nicht in Frage kommen kann.

Das Wasser, das für die Verwendung im Hausgebrau vorgesehen ist, muß auch in bakteriologischer Hinsi einwandfrei sein. Dies bedingt, daß Krankheitskeime irge welcher Art nicht im Wasser enthalten sind. An Krankheit die infolge einer Verseuchung des Trinkwassers übertra werden können, kommen in erster Linie Cholera und Typ in Frage. Die Verseuchung erfolgt durch menschliche Abgär die die betreffenden Krankheitskeime enthalten; es ist eine ersten Forderungen bei der Wahl einer Wasserquelle, dar zu achten, daß eine Verunreinigung durch menschliche gänge ausgeschlossen ist. Das Reichsgesundheitsamt hat seinen Richtlinien für die Wasserbeschaffenheit seinerzeit d damaligen Stande der Wissenschaft entsprechend die Best mung getroffen, daß für Trinkwasser eine Keimzahl 100 Keimen je ccm als zulässig angesehen werden könne. Erfahrungen, die im Laufe der Zeit mit diesen Vorschrif gemacht worden sind, haben aber gezeigt, daß mit einer artigen, quantitativen Bestimmung nicht das Richtige getro ist, denn nicht die Zahl der, vielleicht völlig harmlosen Was bakterien ist entscheidend, sondern das Fehlen jeden Kra heitserregers. Aus diesem Grunde wird heute von namhaf Bakteriologen die Vorschrift des Reichsgesundheitsamtes ungenügend angesehen. Von ihnen wird die Forderung a gestellt, daß bei den bakteriologischen Untersuchungen Wasser unter der zugelassenen Zahl der Keime niemals bacterium coli enthalten dürfe. Das bacterium coli an für sich gehört nicht zu den gesundheitsschädlichen Kein es kann in allen Abgängen, auch jenen von völlig gesun Personen, gefunden werden. Wo es aber nachgewiesen w besteht die Möglichkeit der Verschmutzung durch mens liche Abgänge. Aus diesem Grunde bietet seine Anwesenh im Wasser einen Fingerzeig dafür, daß eine Verseuch des Wassers durch menschliche Abgänge möglich ist.

Im allgemeinen wirkt die erhöhte Temperatur des Was kaum störend; zum wenigsten nicht, wo es für Zwecke wendet wird, bei denen es an und für sich erwärmt werden m Wird das Wasser aber zum Trinken benutzt, so stellen wir Forderung, daß es eine Temperatur besitzt, die uns neben Befriedigung des Flüssigkeitsbedürfnisses auch Kühlung bri In dieser Hinsicht gibt es keine festen Grenzen; die Temper des Wassers kann verschieden sein je nach der äußeren T peratur, in der es genossen wird.

Quellwasser, das dem Erdboden entspringt, hat im gemeinen die mittlere Jahrestemperatur der betreffen Gegend. In Mitteldeutschland liegt diese Temperatur zwisc 7½ und 9½° C. Sie wird niedriger, je weiter man nach Nor geht und höher, je weiter man nach Süden kommt. Au gewöhnliche Quellwassertemperaturen habe ich einerseit Palästina gefunden, wo die Quellen fast alle eine höhere T peratur als 20° C besitzen (in manchen Fällen ist sogar Temperatur bis zu 28° C festgestellt worden), und andrers bei einer Quelle im Hochwald, die im August noch eine T peratur von etwa 5 bis 6° C zeigte.

Während Quellwasser und Grundwasser das ganze J hindurch nur geringe Temperaturunterschiede aufwei schwankt die Temperatur von Wasser aus Oberfläche wässern, d. h. aus Talsperren oder Flußläufen, mitunter r stark mit der Jahreszeit. Die Konstanz der Temperatur Quell- und Grundwasser wird von den Wasserversorgu fachmännern benutzt, um die Zuverlässigkeit einer Quelle eines Grundwasserstromes zu beurteilen. Denn aus ihr la sich gewisse Schlüsse auf die Gleichmäßigkeit der Wasserme und Wasserbeschaffenheit ziehen. (Fortsetzung folgt

EISENBETONPLATTEN MIT EINZELLASTEN, HILFSWERTE ZU IHRER BERECHNUNG.

Von Dr.-Ing. R. Roll, Berlin-Lichterfelde.

Die Berechnung von Eisenbetonplatten, welche durch
zellasten belastet sind, wie z. B. befahrbare Decken usw.,
taltet sich je nach der mit der Laststellung wechselnden
teilungsbreite selbst bei frei aufliegenden Platten meist
mlich langwierig und erfordert häufig mehrfache Probe-
hnungen. Um die Entwurfsarbeit abzukürzen und auch die
polizeiliche Nachprüfung zu vereinfachen, sind nachstehend
fache Formeln und dazugehörige Hilfstafeln aufgestellt.

Für die Berechnung von Eisenbetonplatten, welche durch
zellasten belastet sind, enthalten die Bestimmungen des
utschen Ausschusses für Eisenbeton vom 9. September 1925
Teil A § 17, Ziff. 4, nähere Angaben. Solange es sich um
stehende Einzellasten handelt, bietet die Querschnitts-
ittlung solcher Platten keine besondere Schwierigkeit.
bewegliche Lasten dagegen gestaltet sich die Berechnung
ständlicher, da jeweils die ungünstigste Laststellung anzu-
men ist. Besonders bei befahrbaren Decken bleibt zu er-
teln, ob diese ungünstigste Belastung durch eine oder mehrere
zellasten bzw. durch eine stellvertretende gleichmäßig
teilte Verkehrslast hervorgerufen wird.

Um nun unter Berücksichtigung der nach den oben ge-
nten Bestimmungen vorgesehenen Lastverteilungsbreite
Auffinden der ungünstigsten Laststellung für die meisten
ktisch vorkommenden Fälle auf ein Mindestmaß an
henarbeit einzuschränken, sind nachstehend Formeln
wickelt und ihre Ergebnisse in Zahlentafeln zusammen-
aßt.

Erfolgt die Belastung einer Platte durch eine Einzel-
t R, ist diese in Feldmitte anzunehmen. Bei einer Last-
teilungsbreite von $b_1 = {}^2/_3 \cdot l$ ergibt sich für einen 1 m
iten Plattenstreifen:

$$M_P = P\,\frac{l}{4} = \frac{1}{4}\cdot\frac{3\,R}{2\,l}\cdot l = \frac{3}{8}\,R\,.$$

s Biegungsmoment aus der Nutzlast ist in diesem Falle also
n der Stützweite unabhängig und beträgt für befahrbare
cken (Durchfahrten, Hofunterkellerungen usw.) bei einem
ddruck R = 2500 kg M_P = 938 kgm, für Kraftwagen-Unter-
llräume nach Vorschrift des Berliner statischen Prüfungs-
tes bei einem Raddruck von 750 kg M_P = 281 kgm.

Bei größerer Stützweite kommen meist mehrere Einzel-
en in Frage. Für die folgende Untersuchung seien zwei
nzellasten R mit einem Abstand (Spurweite) a ange-
nmen. Mit den Bezeichnungen der Abb. 1 ergibt sich für:

$$a = k \cdot l \text{ bezw. } k = a/l$$

er der Annahme, daß die Verteilungsbreite der Last von
= l/3 am Auflager geradlinig bis zur Feldmitte auf $b_1 = {}^2/_3\,l$
vächst, für einen 1 m breiten Plattenstreifen:

$$P_1 = \frac{R}{\frac{l}{3}\left(1 + \frac{2\,b}{l}\right)};$$

$$P_2 = \frac{R}{\frac{l}{3}\left(1 + \frac{2\,e}{l}\right)}. \tag{4}$$

Die vorstehende Annahme einer geradlinigen Steigerung der Verteilungsbreite enthält eine Erhöhung der Sicherheit, da die Begrenzungslinie der jeweiligen Breiten, auf welche die Einzellast wirkt, sich mehr einer Parabelform nähert. Nach Abb. 1 ergibt sich ferner:

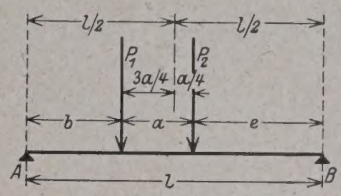


Abb. 1. Zwei Einzellasten in ungünstigster Stellung.

$$b = \frac{l}{2} - \frac{3}{4}\,a; \tag{5}$$

$$e = \frac{l}{2} - \frac{a}{4}. \tag{6}$$

Unter Einsatz von Gl. (2), (5) und (6) ergibt sich:

$$P_1 = \frac{3\,R}{l\left(2 - \frac{3}{2}\,k\right)}; \tag{7}$$

$$P_2 = \frac{3\,R}{l\left(2 - \frac{1}{2}\,k\right)}. \tag{8}$$

Aus dem Auflagerdruck

$$B = P_1\,\frac{b}{l} + P_2\,\frac{b+a}{l} \text{ bezw.} \tag{9}$$

$$B = P_1\left(\frac{1}{2} - \frac{3}{4}\,k\right) + P_2\left(\frac{1}{2} + \frac{1}{4}\,k\right) \tag{10}$$

erhält man das Biegungsmoment bei ungünstigster Laststellung im Querschnitt unter der Last nahe Feldmitte aus

$$M_P = B\,e = B\left(\frac{1}{2} - \frac{a}{4}\right) = B\,\frac{l}{2}\left(1 - \frac{k}{2}\right) \tag{11}$$

nach entsprechender Umformung zu

$$M_P = \frac{3}{8}\,R\cdot\frac{3^2 - 48\,k + 16\,k^2}{16 - 16\,k + 3\,k^2} = \frac{3}{8}\,R\,u\,. \tag{12}$$

Dabei ist angenommen, daß sich, wie üblich, die ungünstigste Laststellung ergibt, wenn die Einzellast nahe Feldmitte um a/4 von dieser entfernt steht.

Tabelle 1 enthält die sich aus Gleichung (12) ergebenden Werte, wobei die Lastmomente für die vorstehend genannten Raddrücke von 2500 bzw. 750 kg eingetragen sind.

Tabelle 1.

2 Einzellasten in ungünstigster Stellung. Momente unter Last nahe Feldmitte.

	= 0,16	0,18	0,20	0,22	0,24	0,26	0,28	0,30	0,32	0,34	0,36	0,38	0,40	0,42
	= 1,830	1,806	1,783	1,760	1,736	1,712	1,686	1,660	1,633	1,608	1,580	1,552	1,524	1,494
u	= 0,686	0,677	0,669	0,660	0,651	0,642	0,632	0,623	0,612	0,603	0,593	0,582	0,572	0,560
für R = 2500 = kgm =	1715	1693	1673	1650	1628	1605	1580	1558	1530	1508	1483	1455	1430	1400
„ R = 750 = kgm =	515	508	502	495	488	482	474	467	459	452	445	437	429	420
	= 0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56	0,58	0,60	0,62	0,64	0,66	0,68	0,70
	= 1,465	1,434	1,403	1,371	1,338	1,305	1,271	1,234	1,198	1,159	1,122	1,081	1,037	0,995
u	= 0,549	0,538	0,526	0,514	0,502	0,489	0,477	0,463	0,449	0,435	0,421	0,405	0,389	0,374
für R = 2500 = kgm =	1373	1345	1315	1285	1255	1223	1193	1158	1123	1088	1053	1013	973	935
„ R = 750 = kgm =	412	404	395	386	377	367	358	347	337	326	316	304	292	281

Das Feldmittenmoment bei der gleichen Laststellung wie vor ergibt sich aus

$$(11\,a) \qquad M_P' = B\left(\frac{a}{4}+e\right) - P_2\frac{a}{4}$$

und beträgt

$$(12\,a) \qquad M_P' = \frac{3}{8}\,R\cdot\frac{32-48\,k+12\,k^2}{16-16\,k+3\,k^2} = \frac{3}{8}\,R\,u'.$$

In Tabelle 1a sind zu Gleichung (12a) die entsprechenden Werte eingetragen, wie in Tafel 1 zu Gleichung (12).

Um festzustellen, von welchem Grenzwert ab das von zwei Einzellasten hervorgerufene Biegungsmoment größer wird als das durch eine Einzellast, wird in Gleichung (12) $u = 1$ gesetzt, so daß sich nach Umformung ergibt:

Tabelle 1a.

2 Einzellasten in ungünstigster Stellung. Feldmittenmomente.

k	= 0,16	0,18	0,20	0,22	0,24	0,26	0,28	0,30	0,32	0,34	0,36	0,8
u'	= 1,822	1,796	1,771	1,745	1,718	1,689	1,660	1,629	1,596	1,565	1,532	1,
3/8 · u'	= 0,683	0,674	0,664	0,654	0,644	0,633	0,623	0,611	0,599	0,587	0,575	0,
M_P' für R = 2500 = kgm =	1708	1685	1660	1635	1610	1583	1558	1528	1498	1468	1438	1
M_P' „ R = 750 = kgm =	512	506	498	491	483	475	467	458	449	440	431	
k	= 0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56	0,58	0,60	
u'	= 1,460	1,422	1,385	1,343	1,301	1,257	1,211	1,163	1,114	1,060	1,005	
3/8 · u'	= 0,548	0,533	0,519	0,504	0,488	0,471	0,454	0,436	0,418	0,398	0,377	
M_P' für R = 2500 = kgm =	1370	1333	1298	1260	1220	1178	1135	1090	1045	995	943	
M_P' „ R = 750 = kgm =	411	400	389	378	366	353	341	327	314	299	283	

$$(13) \qquad k_2 = \frac{16}{13} \pm \frac{4}{13}\sqrt{3}$$

und

$$(14) \qquad k_2 = \frac{9{,}07}{13} = 0{,}698 = \text{rd. } 0{,}70.$$

Sobald also bei Betrachtung des aus zwei Einzellasten hervorgerufenen Momentes im Querschnitt unter der Last nahe Feldmitte der Wert k größer als 0,70 wird, muß an Stelle von zwei Einzellasten eine solche in Feldmitte angenommen werden. Dementsprechend ergibt sich bei Betrachtung des Momentes in Feldmitte nach Annahme von $u' = 1$ in Gleichung (12a) der Grenzwert

$$(13\,a) \qquad k_2' = \frac{16}{9} \pm \frac{4}{9}\sqrt{7}$$

und

$$(14\,a) \qquad k_2' = \frac{5{,}42}{9} = 0{,}602 = \text{rd. } 0{,}60.$$

Außer den Lastmomenten sind gegebenenfalls auch die Eigengewichtsmomente zu berücksichtigen. Unter Annahme einer beiderseits frei aufliegenden Platte ist das größte Biegungsmoment in Feldmitte:

$$(15) \qquad M_g = \frac{g\,l^2}{8}.$$

Sind, wie vor angegeben, zwei Einzellasten aufgestellt, ergibt sich das Biegungsmoment aus dem Eigengewicht im Querschnitt unter der Last nahe Mitte zu:

$$(15\,a) \qquad M_g' = \frac{g\,e\,(l-e)}{2} = \frac{g\,l^2}{8}\left(1-\frac{k^2}{4}\right).$$

Tabelle 2 enthält die hiernach gegenüber dem Feldmittenmoment M_g sich ergebenden Verminderungen $(1 - k^2/4)$.

Bei geringem Eigengewicht und großen Einzellasten wird von letzteren beeinflußt, die größte Summe der Teilmomente am Querschnitt unter der Last nahe Feldmitte liegen. Mit wachsendem Eigengewicht wird der Einfluß desselben überwiegen und schließlich ein Gesamtgrößtmoment in Feldmitte ergeben. Zur Feststellung des Grenzwertes, von welchem ab das Gesamtmoment in Feldmitte gleich oder größer ist als das im Querschnitt unter der Einzellast nahe Feldmitte, dient die Beziehung:

$$(16) \qquad \frac{3\,R}{8}\,u' + \frac{g\,l^2}{8} = \frac{3\,R}{8}\,u + \frac{g\,l^2}{8}\left(1-\frac{k^2}{4}\right).$$

Hieraus ergibt sich unter Einsatz der bisher ermittelten Werte:

$$(17) \qquad \left\{ \begin{aligned} l &= \sqrt{\frac{48\,R}{g\,(16-16\,k+3\,k^2)}} \\ &= \sqrt{\frac{48}{16-16\,k+3\,k^2}}\cdot\sqrt{\frac{R}{g}}. \end{aligned} \right.$$

Tabelle 3 gibt für die verschiedenen Verhältnisse l/g bei den einzelnen Werten für k die nach Gleichung (17) ermittelte Grenzstützweite an. Liegt für einen bestimmten Wert R/g und k die fragliche Stützweite unterhalb der in der Zahlentafel 3 eingetragenen, befindet sich der gefährdete Querschnitt an der Last nahe Feldmitte, d. h. es gelten die Gleichungen (12), (14) und (15a) mit den dazugehörigen Zahlentafeln. Ist die vorhandene Stützweite dagegen größer als die in Tafel 3 enthaltene Wert, ergibt sich das Gesamtgrößtmoment an Feldmitte, so daß Gl. (12a), (14a) und (15a) gültig werden. In Tabelle 3a sind für die Raddrücke 1 = 2500 bzw. 750 kg die Eigengewichte g in kg/m² eingetragen, welche dem jeweils darübergeschriebenen Verhältnis R/g entsprechen.

Tabelle 2.

2 Einzellasten. Verminderung des Eigengewichtsmomentes M_g für Querschnitt unter Last nahe Feldmitte.

k	= 0,16	0,18	0,20	0,22	0,24	0,26	0,28	0,30	0,32	0,34	0,36	0,38	0,40	0,
$1 - k^2/4$	= 0,993	0,992	0,990	0,988	0,985	0,983	0,980	0,977	0,974	0,971	0,967	0,964	0,960	0,
k	= 0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56	0,58	0,60	0,62	0,64	0,66	0,68	0,
$1 - k^2/4$	= 0,951	0,947	0,942	0,937	0,932	0,927	0,921	0,916	0,910	0,904	0,897	0,891	0,884	0,

Bei größeren Stützweiten ergibt eine als gleichmäßig verteilt angenommene Nutzlast u. U. größere Momente als Einzellasten. Der Grenzwert zwischen einer Einzellast und gleichmäßig verteilter Belastung wird nach

$$(18) \qquad M_P = \frac{p\,l^2}{8} = \frac{3}{8}\,R$$

ermittelt zu

$$(19) \qquad l = \sqrt{3}\,\sqrt{R/p}.$$

Unter Annahme von R = 2500 kg, p = 800 kg/m² wird l = 3,06 m, für R = 750 kg, p = 400 kg/m² wird l = 2,37 m. Diese beiden Zahlenwerte sind jedoch nur dann zu beachten

Tabelle 3.

2 Einzellasten. Grenzstützweiten für Größtmoment in Feldmitte bzw. unter Last nahe Mitte.

= 0,16	0,18	0,20	0,22	0,24	0,26	0,28	0,30	0,32	0,34	0,36	0,38	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56	0,58	0,60
4,80	4,86	4,92	4,98	5,03	5,09	5,16	5,22	5,28	5,35	5,42	5,49	5,57	5,65	5,72	5,80	5,89	5,98	6,06	6,16	6,26	6,36	6,46
4,61	4,67	4,72	4,78	4,83	4,89	4,95	5,01	5,07	5,14	5,21	5,27	5,35	5,42	5,50	5,57	5,66	5,74	5,82	5,92	6,01	6,11	6,20
4,42	4,47	4,52	4,58	4,63	4,68	4,74	4,80	4,86	4,92	4,98	5,05	5,12	5,19	5,26	5,33	5,42	5,49	5,57	5,66	5,75	5,84	5,93
4,21	4,26	4,30	4,36	4,41	4,47	4,52	4,57	4,63	4,69	4,75	4,81	4,88	4,95	5,02	5,08	5,16	5,24	5,31	5,40	5,48	5,57	5,66
4,00	4,05	4,09	4,14	4,18	4,23	4,29	4,34	4,40	4,45	4,51	4,57	4,63	4,69	4,76	4,82	4,90	4,97	5,05	5,12	5,20	5,28	5,37
3,77	3,81	3,85	3,90	3,95	3,99	4,05	4,09	4,14	4,20	4,25	4,31	4,37	4,42	4,48	4,55	4,62	4,68	4,75	4,83	4,91	4,98	5,07
3,52	3,57	3,60	3,65	3,69	3,74	3,78	3,83	3,88	3,93	3,98	4,03	4,09	4,14	4,20	4,26	4,32	4,38	4,45	4,52	4,59	4,67	4,74
3,26	3,30	3,34	3,38	3,42	3,46	3,50	3,54	3,59	3,63	3,68	3,73	3,78	3,83	3,89	3,93	4,00	4,06	4,12	4,18	4,25	4,32	4,38
2,98	3,01	3,05	3,08	3,12	3,16	3,20	3,23	3,27	3,32	3,36	3,40	3,45	3,50	3,55	3,59	3,65	3,70	3,76	3,82	3,88	3,94	4,00
2,66	2,69	2,72	2,76	2,79	2,82	2,86	2,89	2,93	2,97	3,00	3,04	3,09	3,13	3,17	3,21	3,26	3,31	3,36	3,41	3,47	3,52	3,58

Tabelle 3a.

Eigengewichte g bei gegebenem R und Verhältnis R/g.

	= 6,50	6,00	5,50	5,00	4,50	4,00	3,50	3,00	2,50	2,00
R = 2500 : g kg/m² =	385	417	455	500	556	625	715	833	1000	1250
R = 750 : g kg/m² =	115	125	136	150	167	188	214	250	300	375

Tabelle 4.

Grenzstützweiten für Größtmoment in Feldmitte aus gleichmäßig verteilter Nutzlast bzw. 2 Einzellasten.

k = 0,16	0,18	0,20	0,22	0,24	0,26	0,28	0,30	0,32	0,34	0,36	0,38
u' = 2,338	2,321	2,305	2,288	2,270	2,251	2,232	2,211	2,188	2,167	2,144	2,119
R/p = 2500/800 : l = 4,13	4,11	4,08	4,05	4,02	3,98	3,94	3,91	3,87	3,83	3,79	3,74
R/p = 750/400 : l = 3,20	3,18	3,15	3,13	3,11	3,08	3,05	3,03	3,00	2,97	2,94	2,90

k = 0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56	0,58	0,60
u' = 2,093	2,065	2,038	2,007	1,976	1,942	1,906	1,868	1,828	1,783	1,736
R/p = 2500/800 : l = 3,70	3,65	3,60	3,55	3,49	3,43	3,37	3,30	3,23	3,15	3,07
R/p = 750/400 : l = 2,86	2,83	2,79	2,75	2,72	2,66	2,61	2,56	2,50	2,44	2,37

Tabelle 5.

1 Einzellast in Feldmitte. Berücksichtigung der Lastverteilung durch die Auffüllung.

i = 0,02	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	0,18	0,20	0,22	0,24	0,26	0,28	0,30
$1-\frac{i}{2}=t$ = 0,99	0,98	0,97	0,96	0,95	0,94	0,93	0,92	0,91	0,90	0,89	0,88	0,87	0,86	0,85
$^3/_8 \cdot t$ = 0,371	0,368	0,364	0,360	0,356	0,353	0,349	0,345	0,341	0,338	0,334	0,330	0,326	0,322	0,319
für R = 2500 = kgm = 928	920	910	900	890	883	873	863	853	845	835	825	815	805	798
„ R = 750 = kgm = 278	276	273	270	267	265	262	259	256	254	251	248	245	242	239

i = 0,32	0,34	0,36	0,38	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56	0,58	0,60
$1-\frac{i}{2}=t$ = 0,84	0,83	0,82	0,81	0,80	0,79	0,78	0,77	0,76	0,75	0,74	0,73	0,72	0,71	0,70
$^3/_8 \cdot t$ = 0,315	0,311	0,308	0,304	0,300	0,296	0,293	0,289	0,285	0,281	0,278	0,274	0,270	0,266	0,263
für R = 2500 = kgm = 788	778	770	760	750	740	733	725	713	703	695	685	675	665	658
„ R = 750 = kgm = 236	233	231	228	225	222	220	217	214	211	209	206	203	200	197

n auch durch zwei Einzellasten keine größeren Momente rorgerufen werden. Die Grenzstützweiten zwischen z w e i zellasten und gleichmäßig verteilter Nutzlast ergeben sich, den Querschnitt unter der Last nahe Feldmitte bezogen,

$$\frac{g\,l^2}{8}+\frac{p\,l^2}{8}=\frac{3}{8}\,R\,u+\frac{g\,l^2}{8}\left(1-\frac{k^2}{4}\right)$$

$$l=\sqrt{\frac{3\,u}{p/g+k^2/4}}\cdot\sqrt{\frac{R}{g}}\,.$$

Feldmitte dagegen erhält man

a) $$M=\frac{g\,l^2}{8}+\frac{p\,l^2}{8}=\frac{3}{8}\,R\,u'+\frac{g\,l^2}{8}$$

daraus die Grenzstützweite

a) $$l=\sqrt{3\,u'}\cdot\sqrt{R/p}\,.$$

Werte der Gleichung (21) sind nur unwesentlich verschieden denen der Gleichung (21a), so daß die letztere für alle Fälle unde gelegt werden darf. Tabelle 4 enthält die nach Glei- ng (21a) ermittelten Grenzstützweiten für die Lastverhält- 2500/800 bzw. 750/400. Diese Grenzstützweiten sind ferner in Tafel 3 für 2500/800 durch eine dick ausgezogene bzw. für 750/400 eine gestrichelte Treppenlinie gekennzeichnet.

Befindet sich auf der Deckenplatte eine A u f f ü l l u n g, so darf angenommen werden, daß sich die Einzellast gleichlaufend

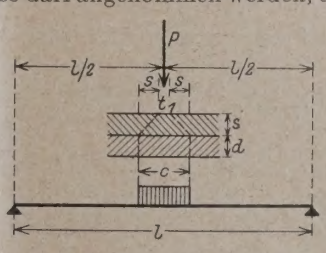


Abb. 2. Eine Einzellast in Feldmitte mit Lastverteilung durch Auffüllung.

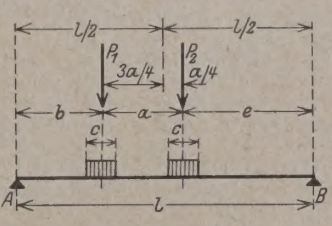


Abb. 3. Zwei Einzellasten in ungünstigster Stellung mit Lastverteilung durch Auffüllung.

mit der Spannrichtung der Platte gemäß A, § 17, Ziff. 4 der Eisenbetonbestimmungen auf die in Abb. 2 mit c bezeichnete Länge verteilt. Mit

(22) $$c=i\,l$$

ergibt sich für e i n e E i n z e l l a s t in Feldmitte:

(23) $$M_p=\frac{P}{2}\left(\frac{l}{2}-\frac{c}{4}\right)=\frac{3}{8}\,R\left(1-\frac{i}{2}\right)=\frac{3}{8}\,R\,t\,.$$

Der Hilfswert t bzw. die nunmehr aus der Streckenlast hervorgehenden Momente für 2500 bzw. 750 kg Raddruck sind in Tabelle 5 enthalten. — Auch bei zwei Einzellasten bietet die Annahme einer Lastverteilung auf die Länge c eine Vergünstigung. Nach Abb. 3 wird für den Querschnitt unter der Einzellast nahe Feldmitte:

$$(24) \qquad M_p = \frac{3}{8} R u - \frac{P_2}{2} \cdot \frac{c}{4},$$

und daraus erhält man:

$$(25) \qquad M_p = \frac{3}{8} R u - \frac{3}{8} R \frac{i}{2 - \frac{1}{2} k} = \frac{3}{8} R (u - v).$$

Die Hilfswerte v sind für die praktisch vorkommenden Größen von i und k in Tabelle 6 zusammengestellt. Die hiernach eintretende Verminderung des Lastmomentes ist jedoch nur zulässig, solange das Gesamtgrößtmoment an der Einzellast nahe Feldmitte liegt. Befindet sich der gefährdete Querschnitt jedoch in Feldmitte selbst, ist die vorstehende Verminderung nur unter gewissen Bedingungen statthaft, so daß ihre Untersuchung hier zu weit führen würde.

Die praktische Anwendung der vorstehenden Hilfswerte und Zahlentafeln ist zweckmäßig folgendermaßen:

Gegeben sind die Stützweite l, der Lastenabstand (Spurweite bzw. Radstand) a, der Raddruck R sowie eine (stellvertretende) gleichmäßig verteilte Nutzlast p. Anzunehmen ist das Eigengewicht g. Nach Ermittlung von a/l = k gemäß Gl. (2) ergibt sich nach Gleichung (14) bzw. (14a), ob eine oder z Einzellasten für die ungünstigste Laststellung in F kommen. In letzterem Fall wird nach Bildung von R/g den ermittelten Wert von k mit Gl. (17) bzw. in Taf festgestellt, ob die gegebene Stützweite unter der Grenzst weite liegt, ob also Gleichung (12) und (15a) mit Tafel 1 u gilt, oder ob Gleichung (12a) und (15) mit Tafel 1a a wenden ist. Für die Raddrücke 2500 bzw. 750 kg kann Tafel 3 gleichzeitig die Grenzstützweite abgelesen werden, zu welcher zwei Einzellasten höhere Momente als die d gehörige gleichmäßig verteilte Nutzlast ergeben. Für an Verhältnisse R/p sind die Grenzstützweiten nach Gl. (21a) Tafel 4 zu ermitteln. Die Verringerung der Lastmom durch die Lastverteilung innerhalb der Auffüllung er sich schließlich aus Gl. (25) und Tafel 5 bzw. 6. Bei e Einzellast in Feldmitte sind die Gleichungen (1), (19) für die Auffüllung Gl. (23) maßgebend.

Die Anwendungsmöglichkeit der vorstehenden Hilfsw ist zu vielseitig, um hier erschöpfend dargestellt werden können. Bei teilweise eingespannten oder durchlaufe Platten ist an Stelle der Stützweite der Abstand der Momen nullpunkte gemäß den amtlichen Bestimmungen zu setzen Die mit Hilfe der vorstehenden Formeln usw. gewonn Ergebnisse bilden allerdings z. T. Näherungswerte, welch doch gegen die genaue Rechnung kaum bis 2 vom Hun abweichen. Die Genauigkeit der so erzielten Werte di demnach für alle praktischen Fälle durchaus genügen somit eine wesentliche Vereinfachung in der Berechnung Eisenbetonplatten mit Einzellasten darstellen.

Tabelle 6.

2 Einzellasten. Berücksichtigung der Lastverteilung durch die Auffüllung für Moment unter Last nahe Mitte.

Hilfswerte v.

i =	0,02	0,06	0,10	0,14	0,18	0,20	0,22	0,26	0,30	0,34	0,38	0,40	0,42	0,46	0,50	0,54	0,58
k =																	
0,16	0,010	0,031	0,052	0,073	0,094	0,104	0,115	0,136	0,156	0,177	0,198	0,208	0,219	0,240	0,261	0,282	0,303
0,20	0,011	0,032	0,053	0,074	0,095	0,105	0,116	0,137	0,158	0,179	0,200	0,210	0,221	0,242	0,263	0,284	0,305
0,28	0,011	0,032	0,054	0,075	0,097	0,108	0,118	0,140	0,162	0,183	0,205	0,215	0,226	0,248	0,269	0,290	0,312
0,32	0,011	0,033	0,054	0,076	0,098	0,109	0,120	0,141	0,163	0,185	0,207	0,218	0,228	0,250	0,272	0,294	0,315
0,40	0,011	0,033	0,056	0,078	0,100	0,111	0,122	0,144	0,167	0,189	0,212	0,223	0,233	0,255	0,278	0,300	0,323
0,48	0,011	0,034	0,057	0,080	0,102	0,114	0,125	0,148	0,170	0,193	0,216	0,228	0,239	0,262	0,285	0,307	0,330
0,52	0,012	0,035	0,058	0,081	0,104	0,115	0,126	0,150	0,173	0,196	0,218	0,230	0,242	0,265	0,288	0,310	0,334
0,60	0,012	0,035	0,059	0,083	0,106	0,118	0,130	0,153	0,177	0,200	0,224	0,236	0,247	0,271	0,295	0,318	0,342
0,64	0,012	0,036	0,060	0,083	0,107	0,119	0,131	0,155	0,179	0,203	0,226	0,238	0,250	0,274	0,298	0,321	0,345
0,68	0,012	0,036	0,060	0,084	0,108	0,120	0,132	0,157	0,181	0,205	0,229	0,241	0,253	0,277	0,302	0,325	0,350
0,70	0,012	0,036	0,061	0,085	0,109	0,121	0,133	0,158	0,182	0,206	0,230	0,243	0,255	0,279	0,303	0,327	0,352

KURZE TECHNISCHE BERICHTE.

Behelfs-Kraftschaufel für die Staatsstraßen in Idaho.

Für die Unterhaltung der Staatsstraßen in Idaho, die unter Fels- und Sandrutschen zu leiden haben, ist in den eigenen Werkstätten auf dem Gestell eines 5-t-Wagens eine Kraftschaufel mit $^1/_5$ m³ Fassung gebaut worden, die vom Fahrmotor angetrieben wird und neben dem Wegräumen der abgerutschten Massen auch zum Grabenräumen und Schotterladen dient und in acht Stunden 70 bis 95 m³ lose Massen bewältigt. (Nach C. J. Chaffins, Bezirks-Unterhaltungs-Inspektor der Staatsstraßen in Idaho in Engineering News-Record 1927, S. 27 mit 1 Lichtb.) N.

Neuerungen im Asphaltstraßenbau in Tennessee.

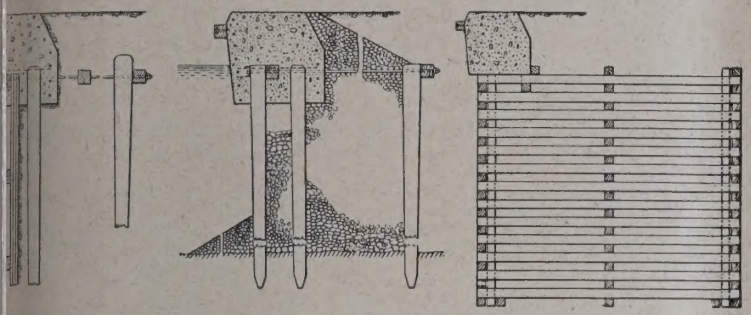
Beim Bau einer Hauptstraße in Tennessee, 7,2 m und 6 m breit, mit Betonunterbau und 4 cm starker Deckschicht aus Bergsaphalt zwischen 23 cm breiten und 3 cm hohen Betonrändern, haben sich verschiedene Neuerungen bewährt. Die Betonränder sind in wenigen Fuß Abstand hinter dem Betonunterbau mit einfachen Winkeleisenformen fertiggestellt worden, so daß sie mit diesem abbanden; die Abgleichmaschine ist mit nur 150 Dollar Kosten für den breiteren Straßenteil von 6 auf 7,2 m gebracht worden; die Betonoberfläche hat durch Nachziehen einer schwach gespannten Kette an der Abgleichmaschine eine leichte unregelmäßige Wellung erhalten, die das Haften des Asphalts erhöhte, welchem Zwecke auch das Besprühen mit einem Asphaltanstrich mittels Druckluft diente, dem die Asphaltdecke so rasch folgte, daß sich beide gut verbanden; en ist das sonst übliche sechstägige Walzen auf zweimaliges Abwz mit einer 7200 kg schweren Tenderwalze beschränkt und dafü Straße früher für gummibereifte Fahrzeuge freigegeben wo 12 Mann machten täglich (bei 7,2 m Breite) 100 bis 120 m f (Nach L. W. Moore, Bauleiter in Nashville in Engineering Record 1927, S. 12—14 mit 6 Lichtbildern.)

Erdbeben-Bauvorschriften in Kalifornien.

Die Erdbebenbauvorschriften der kalifornischen Städte schr als Grundlage für die Berechnung eine wagrechte Belastung entweder gleichmäßig über die ganze Höhe des Gebäudes verteil als Einzellast im Schwerpunkt angreifend; von den beiden Berechn arten ist die ungünstigere maßgebend. Die Belastungsannah richten sich nach der zulässigen Baugrundbelastung von 4, 2 kg/cm² und betragen 1000, 1500 oder 2250 kg/m² im ersten 10, 15 oder 20% der Säulenlast im zweiten Fall. Alle Verkleidu Gesimse und Verzierungen, außen wie innen, sind mit dem Bauwe ganzen herzustellen, Tragwände von Außen- zu Außenseite de bäudes in der Höhe jedes Fußbodens mittels durchlaufender anker oder gleichwertiger Ersatzteile zu verbinden und auch d rechten Zwischenwände soweit möglich anzuschließen. (Nach Bauvorschriften von Palo Alto, mitgeteilt vom Stadtbauins L. H. Anderson.)

Verlegung des Chicagoflusses in Chicago.

Ein Bogen des Chicagoflusses wird durch ein neues Bett von km Länge abgeschnitten zur Gewinnung günstig gelegenen Bauındes und zur Durchführung von Straßen. Langwierige Verhandgen mit mehreren Eisenbahngesellschaften, deren Anlagen in das legungsgebiet fallen, wurden durch einen gemeinsamen Ingenieur-



schuß befriedigend zu Ende geführt und die Baukosten auf 4,9 Mill. lar veranschlagt, denen 3,2 Mill. Landgewinn gegenüberstehen, daß die Stadt nur 1,7 Mill. Dollar aufzubringen hat. Das neue ßbett erhält 60 m Breite und auf die mittleren 30 m 7,9 m, an den ıdern 4,9 m Wassertiefe. Die Betonufermauern (s. Abb.) ruhen auf i Reihen 12 m langer Tragpfähle mit Spundwand dazwischen. deren Stelle im alten Flußbett die vordere Pfahlwand Mann an ın geschlagen und mit Steinen umschüttet wird. Auf Felsgrund den die Pfahlwände durch Holzkästen mit Steinfüllung ersetzt. Aushub wird, da der alte Lauf für die Schiffahrt offen bleiben muß, s in den See versenkt teils zur Parkauffüllung am Seeufer verıdet. (Nach Engineering News-Record 1926, S. 745—747 mit eichn. u. 1 Zahlentafel.) N.

Schutzschild für den Zugverkehr bei Tunnelarbeiten.

Bei der Erweiterung eines zweigleisigen Eisenbahntunnels in ladelphia mit Ersatz des Ziegelgewölbes durch eine Beton-Stahlerdecke auf Betonwänden mußte der starke Zugverkehr (260 Züge ich) gegen herabfallende Teile geschützt werden. Nach Zusammenken der Gleise auf 1,8 m Achsabstand wurde aus U-Eisenrahmen ebensolchem Längsverband ein Schild von 9 m Länge mit Stahlhverkleidung für die ganze Tunnelweite zusammengebaut, der tels eines verkreuzten Ständerwerks an jeder e auf einer Schiene lief. An der Arbeitsstelle de er durch Winden vom Gleis abgehoben und das Tunnelmauerwerk gebracht, an den Enden rdies die freie Öffnung durch verschiebbare nwände geschlossen. (Nach Ch. Carswell in shington in Engineering News-Record 1927, 316—317, mit 3 Zeichn.) N.

u einer 1130 km langen Hauptstraße in Kuba.

In Kuba ist der Bau einer 1130 km langen ıptstraße, die die ganze Länge der Insel durchıt, für rd. 76 Mill. Dollar mit fünf Jahren Bauan eine Bostoner (70 %) und eine einheimische %) Bauunternehmung vergeben worden. Die aße erhält 8 m Breite, wovon 6,3 m auf ein hstel der Länge mit Granit, im übrigen mit ılithik befestigt werden. Der Bau umfaßt rund Mill. m³ Erd- und 0,7 Mill. m³ Felsbewegung, Mill. m² Granit- und 5,56 Mill. m² Bitulithikırbahn, und der Bau soll gleichzeitig in allen ıs Provinzen beginnen. Die Baugelder werden durch ein amerikanisches Darlehen, dann aus den lichen Steuern beschafft. (Nach E. R. Williams, enieur der Bostoner Bauunternehmung in Havana, ngineering News-Record 1927, S. 558—559 mit bb. und 3 Zahlentafeln.) N.

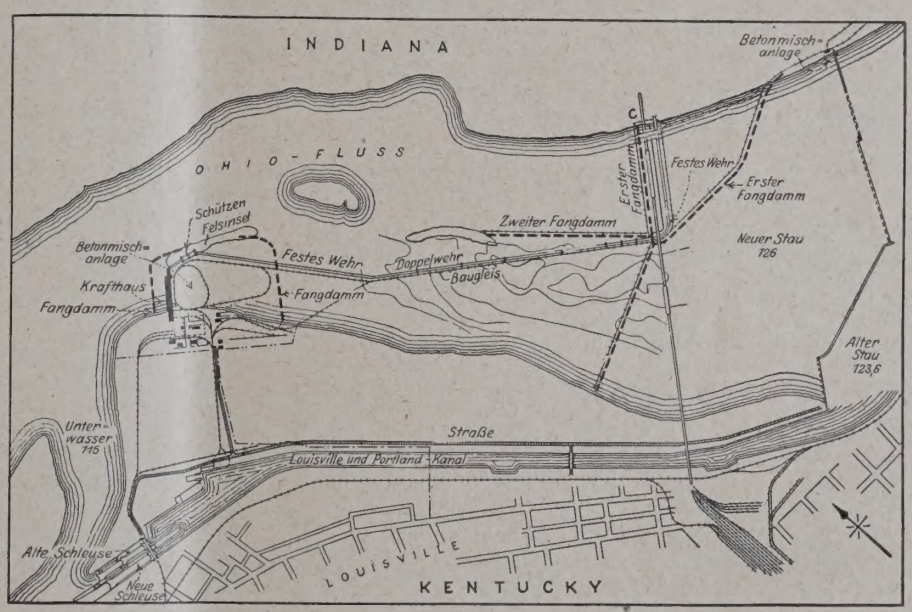
Europäische Anordnung von Druckrohrleitungen.

In Italien, Norwegen und der Schweiz sind viele Wasserkräfte großen Gefällen ausgebaut, in Italien bis 1100, in der Schweiz 1650 und in Norwegen bis 880 m Gefälle und bis 239000 PS. Entnahme geschieht im Gegensatz zu dem in Amerika üben Druckstollen oft in Stollen mit offenem Wasserspiegel, in wegen z. B. bis 56 m³/s, nach einem Vorbecken, doch kommen ı Druckstollen mit Ausgleichkammern vor; sie sind für Durchgeschwindigkeiten von 1,33 bis 3,33 m eingerichtet. Die Leitungen dem Vorbecken sind immer mit Abschlußschiebern ausgestattet, von Hand, elektrisch oder selbsttätig bedient werden, und durch hen mit 2 cm, bisweilen überdies durch Eisrechen mit 4 cm Stabweite geschützt. Die Druckrohrleitungen liegen meist frei wegen der leichten Herstellung, Überwachung und Instandhaltung, jedoch verfüllt bei Frost- oder Steinschlaggefahr oder Schwierigkeit der Verankerung. Die Baulänge der Röhren ist 6 m, nur in den obersten Strecken mit geringen Wandstärken 9 m. Der Durchmesser wird nach einer Anfangsgeschwindigkeit von 1,6 m und einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 4,9 m bemessen, die Wandstärken nicht über 32 mm genommen, bis wohin überlappt geschweißte Röhren genügen; bei höheren Drucken erhalten die Röhren aufgeschrumpfte Stahlringe. Die Röhren bekommen innen und außen Teeranstrich, von denen einer auf die heiße Röhre aufgebracht wird. Jede Rohrlänge ist nahe dem oberen Ende in einem niedrigen Betonblock auf zwei Drittel des Umfangs verankert und mit Mannloch und mit Dehnungsvorrichtung ausgestattet, obwohl bei gefüllter Leitung die Temperaturschwankungen gering sind. Bei verfüllten Leitungen ohne Dehnungsvorrichtungen müssen Temperaturspannungen beim Verlegen vermieden werden. Die Wassermengen werden durch Venturimesser, die bis auf 2 % genau arbeiten, gemessen und im Krafthaus durch Selbstschreiber aufgezeichnet. Bei größeren Anlagen wohnen ein oder mehrere Arbeiter in der Nähe des Vorbeckens, bedienen die Schieber dort und begehen längs einer Drahtseilbahn die Rohrleitung.

Die fertigen Röhren und Formstücke werden einzeln in der Werkstätte, die fertige Leitung in Abschnitten oder im ganzen durch Wasserdruck geprüft. Der volle Druck mit dem 1,5- bis 1,7fachen des Betriebsdrucks wird 20 Minuten lang gehalten und dabei das Rohrstück an und neben den Schweißnähten in Abständen von 15 cm abgeklopft und die Dehnung gemessen; der Probedruck wird bei unverstärkten Röhren nicht über 1300 kg/cm² gesteigert. Bei der Prüfung der fertigen Leitung im ganzen wird der Probedruck 8 bis 10 Stunden lang gehalten, bis die ganze Leitung besichtigt ist. Die Änderung des Umfanges wird (in der Werkstatt) durch umgeschlungene Klaviersaitendrähte mit Spanngewicht und Schreibvorrichtung gemessen. Bei Bruchproben von 90 cm weiten Röhren im Jahre 1926 zeigte der Rohrstahl 3500 kg/cm² Zugfestigkeit und 2450 kg/cm² Elastizitätsgrenze bei 25 % Dehnung, der Schrumpfringstahl 5080 und 3200 kg/cm² bei 21,5 % Dehnung. (Nach einem Reisebericht von Oren Reed, Ingenieurassistent in Fresno [Kalifornien], in Engineering News-Record 1927, S. 718—721 u. 773—776 mit 10 Lichtbild. u. 1 Zeichn.) N.

Kraftwerk an den Ohiofällen bei Louisville.

Das durchschnittliche Gefälle des Ohioflusses an den Fällen bei Louisville (Kentucky) (s. Abb.) ist 7,7 m, die Ausnutzung wird aber erschwert durch die Schwankungen der Wasserführung zwischen



140 und 22400 m³/s mit Hochwässern von 4200 m³/s und ein bis drei Monaten Dauer mehrere Male im Jahre und die dadurch herbeigeführte kurze Bauzeit, ferner erschwert durch die Schiffahrtserfordernisse. Durch Umbau der Schiffahrtsanlagen läßt sich dort ein Höchstgefälle von 11 m ausnützen. Die Fangdämme dazu, mit Erd- und Steinfüllung und eiserner Spundwand bis auf den Felsgrund, sind für Überflutung eingerichtet, und zwar für den Wehrbau bei 2240 m³/s, für das Krafthaus bei 6450 m³/s. Das Wehr besteht aus 1200 m Nadelwehr, 255 m Schiffsdurchlaß mit Klappenverschlüssen und 1140 m festem Wehr mit zusammen 69000 m³ Beton, das Krafthaus umfaßt 26000 m³ Beton, 0,9 Mill. kg Bewehrungs- und 1,1 Mill. kg Baustahl. Sand und Kies für den Beton sind auf einem Schiffahrtskanal, Zement mit der Eisenbahn herangeschafft und durch Zweiggleise nach den Beton-

bereitungsstellen gebracht worden. Auslegerkrane dienten zum Ausbaggern, Einrüsten und Betonieren. Die Bauzeit war auf 1926 und 1927 verteilt, und dementsprechend waren die Fangdammteile angelegt. Das Krafthaus erhält 8 Maschinensätze mit je 13500 PS Leistung bei 11 m Gefälle, die sich auf 2600 PS bei 3,6 m Gefälle verringert, und kann für zwei weitere Sätze vergrößert werden. (Nach Engineering News-Record 1927, S. 762—769 mit 15 Abb.) N.

Verschmutzung einer kleinen Wasserversorgung durch einen Erdrutsch.

Der Bach, aus dem der Ort Ellenville (New York) sein Wasser entnimmt, ist durch einen Erdrutsch (Abb. 1 u. 2) oberhalb der Entnahmestelle so verschmutzt worden, daß das Wasser schokoladenfarbig wurde und infolge von kolloidem Lehm sich nicht durch Filtern genügend reinigen ließ. Obwohl sich vor der Rutschstelle ein natürlicher Damm aus Bäumen und Steinen gebildet hatte und der Bach sich an der anderen Talseite in den abgerutschten Massen ein neues Bett grub, brachte jeder Regenguß neue Verschmutzung. Es ist deshalb die Entnahme in die beiden Bäche oberhalb der Rutschstelle verlegt und dabei so verbessert worden, daß sie mehr Wasser liefert als die alte. Die neue Leitung von 20 und 25 cm Weite ist ohne Gegengefälle am Hang verlegt worden, zur Vermeidung von Felseinschnitten stellenweise durch Trockenmauern gestützt. Die Ursache der Rutschung ist vermutlich Unterwaschung durch den Bach und Einsickerung aus dem Graben der über die Rutschstelle führenden Straße. (Nach H. W. Taylor, beratender Ingenieur in NewYork, in Engineering News-Record 1927, S. 347—349 mit 4 Abb.) N.

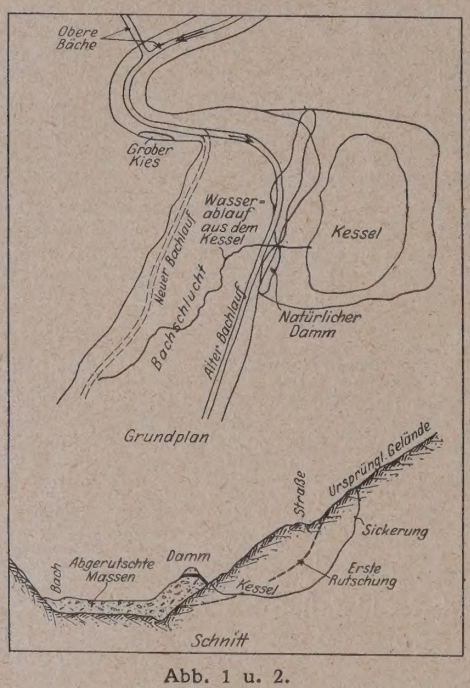


Abb. 1 u. 2.

Umsetzen einer Fachwerkbrücke mit zwei Feldern von 134 m Weite in Pittsburg.

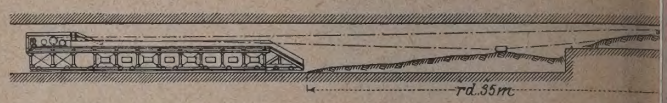
Von den Brücken über den Alleghenyfluß in Pittsburg, die wegen der Schiffahrtsbedürfnisse beseitigt werden mußten, konnte eine Straßenbrücke mit zwei Feldern von je 134 m Weite, 13,5 m Breite, 24,5 m Höhe und 1600 Tonnen (je 900 kg) Gewicht an einem anderen Wasserlauf einige Kilometer unterhalb wieder benutzt werden und ist deshalb auf Prahme niedergelassen und abgeschleppt worden. Ein Stahlturm auf dem Mittelpfeiler trug die von den Lagern abgehobenen Brückenenden und ein gleicher Turm das Landende (mit späterer Verwendung am anderen Landende) und vier Druckwasserwinden von je 500 Tonnen Tragkraft und 38 cm Hub ließen nach Beseitigung des Mauerwerks das Brückenfeld auf zwei Paar, in der Brückenrichtung liegende Stahlprähme von je 1000 Tonnen Tragfähigkeit nieder, wo sie an 42 Knotenpunkten durch Schraubenwinden auf einen Stahlträgerrost gestützt wurden. Das Niederlassen dauerte einen Tag. Das Durchfahren unter zwei Brücken erforderte das Abtragen der oberen Trägerteile, was zweckmäßiger erschien als das Tiefertauchen der Prähme. (Nach D. T. Jarman, Ingenieur der ausführenden Unternehmung in Pittsburg, in Engineering News-Record 1927, S. 850—851 mit 5 Lichtbild.) N.

Dichtung von Leckstellen unter einem Erddamm durch Einpressung von Zementmörtel.

Die in klüftigem Felsen erfolgreiche Dichtung durch Einpressen von Zementmörtel ist mit Erfolg auch unter einem Erddamm im Modesto-Bewässerungsbezirk in Kalifornien angewendet worden. Durch 12 Probelöcher wurden 8 Wasseradern ermittelt und mit 25 m³ Zementmörtel (149 Sack Zement), der bis 42 m seitwärts dr unter Drücken bis 10,5 Atm. vollständig geschlossen. Die Ko waren nur 400 Dollar. (Nach W. H. Holmes, Bewässerungs-Inge in Modesto, in Engineering News-Record 1927, S. 900 bis 901 2 Zeichn. und 2 Lichtbild.) N

Ausräummaschine für den Bau des Entnahmestolle der Chicagoer Wasserversorgung.

Die Ausräummaschine für den Bau des Entnahmestollens Chicagoer Wasserversorgung im Felsuntergrund der Stadt und Michigansees besteht aus einer auf Schienen laufenden Ladebü mit Bodentrichtern, die je eine Förderwagenladung fassen, und durch einen vor Ort laufenden Baggereimer an einem Drah (s. Abb.) beladen. Dieses Drahtseil wird nacheinander über die g



Stollenbreite an versetzbaren Haken im Felsen verschoben. elektrisches Windwerk auf der Ladebühne besorgt die Beweg des Baggereimers, der Wagenzüge zwischen den Aufstellgleisen dem Ladegleise unter der Ladebühne sowie der Ladeklappen Bodentrichter. 10 Mann beladen mit dieser Maschine in einer Sch 230 Wagen (je ¾ m³) in einem 4,8 m weiten Stollen, wäh 30 Mann von Hand in einem 3,8 m Stollen nur 160 Wagen fe brachten. Die Ausbruchmassen werden in den See geschüttet. (N Engineering News-Record 1927, S. 860—863 mit 5 Zeichn. 3 Lichtbild.) N

Wärmewirkungen bei Mauerbauten.

(Von Ing. Ach. Goff. Il Cemento armato 1927, Beiblatt Il Cost tore edile, mit 2 Zeichn.)

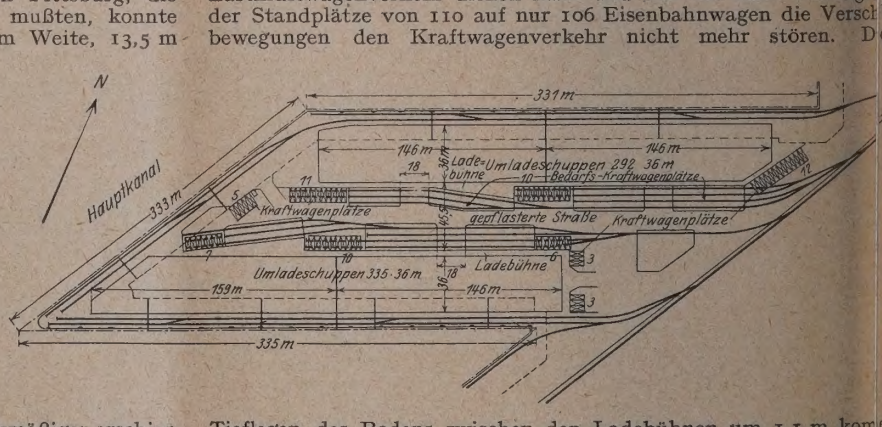
Zwei Beispiele gefährlicher Wärmewirkungen:

1. Der Bogen einer Einfriedungsmauer, von 30 m Länge 2 m Pfeil, mit 40/40 cm Pfeilern und 12 cm starken Füllungen Ziegelmauerwerk, 3 m hoch, bauchte durch Wärmeausdehnung so stark aus, daß er einzustürzen drohte. Abhilfe schaffte die stärkung der Pfeiler und die Errichtung von Doppelpfeilern mit Zwischenraum in der Mitte und an den Enden des Bogens.

2. Ein Außengang aus Steinplatten auf Kragsteinen, der einem Ende sich gegen ein Treppenhaus stützte, zeigte am and Ende 3 cm Verschiebung, die einen Riß im Mauerwerk darüber zeugt hatte. Durch Asphaltverguß der Fugen wurde erreicht, die Fugen bei der Ausdehnungsbewegung sich nicht öffneten nicht durch Eindringen von Staub usw. am Zurückgehen gehin werden konnten.

Hafenzunge für Eisenbahn- und Kraftwagen-Ladeverke

In Los Angeles (Kalifornien) verteilt sich der Verkehr auf Hafenzungen zu 60% auf Lastkraftwagen und 40% auf Eisenb fahrzeuge. Dementsprechend sind die neuen Hafenzungen (s. A so eingerichtet worden, daß ein Teil der Eisenbahngleise auch Lastkraftwagenverkehr dienen kann und daß bei einer Verringe der Standplätze von 110 auf nur 106 Eisenbahnwagen die Versch bewegungen den Kraftwagenverkehr nicht mehr stören. D



Tieflegen des Bodens zwischen den Ladebühnen um 1,1 m kom die Wagenböden in gleiche Höhe mit den Ladebühnen. (N Engineering News-Record 1927, mit 2 Zeichn.)

Neue Talsperre zur Verdopplung der Wasserversorgu von Portland (Oregon).

Die neue Talsperre von 280 m Kronenlänge und 61 m Hö über der Grundungssohle (55 m über dem Flußwasserspiegel) s 38 Mill. m³ und ermöglicht für eine künftige Bevölkerung v 800000 Einwohnern einen Sommerverbrauch von 570 l täglich. D Sperrmauer hat in der Mitte drei Überfälle von je 12 m Breite

n Tiefe unter der Mauerkrone, die bei dieser Höhe 590 m^3/s ab- n können. Der Überfall ist nach der Form des stärksten Überlaufs det und der Absturzboden durch ein 1,5 m hohes Wehr ab- lossen, dessen Oberseite auf Grund von Modellversuchen in zwei hiedenen Neigungen, alle 3 m abwechselnd, gestaltet wurde, rch das überströmende Wasser in 12 bis 55 m Entfernung zur kommt. Der Entnahmeturm hat selbsttätige Schützen- hlüsse, die den Innenwasserstand nicht mehr als 2,4 m unter Talsperrenstand sinken lassen und dadurch eine leichte Turm- rt ermöglichten. Zur Verhütung von Verunreinigungen ist ein verkehr über die Sperrmauer durch Treppenaufgänge unmöglich acht und für Überpumpen des Abwassers aus den Arbeiter- rkünften in ein Nachbartal gesorgt. Die Gesamtbaukosten en 3 Mill. Dollar erreichen. (Nach D. C. Henny, beratendem nieur in Portland, in Engineering News-Record 1927, S. 842—846 4 Zeichn. und 2 Lichtbild.) N.

Eine Straßenbahn-Ausstellung in Essen.

In Verbindung mit der großen Tagung des Vereins Deutscher Straßenbahnen, Kleinbahnen und Privatbahnen im September 1928 ist die Veranstaltung einer Fachausstellung für das Straßenbahnwesen in Essen geplant. Diese wird in sachlicher Gliederung umfassen die Gruppen: Planung und Linienführung, Baustoffe, Baubetrieb, elektrische Einrichtungen, Betriebsmittel der Straßenbahn, besondere Bahnanlagen und Einrichtungen, Verkehrswirtschaft. Eine Sondergruppe wird auch die Fragen des Straßenbaues behandeln. Die Ausstellung ist eine streng fachliche und beschränkt sich lediglich auf das Gebiet der Straßenbahn und des Straßenbaues, sie wird in engem Zusammenhang mit den Fachkreisen des Straßenbahnwesens veranstaltet und soll so eine Darstellung der Bedeutung der Straßenbahnen für die Verkehrswirtschaft widerspiegeln. Die Geschäftsleitung der Ausstellung „Straßenbahn und Straße" befindet sich in Essen, Norbertstr. 2.

WIRTSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN.

Aus der deutschen Sozialversicherung. Im Jahre 1927 waren ils von den rund 63 Millionen Einwohnern des Deutschen Reichs den Trägern der Sozialversicherung über 20 Millionen gegen ıkheit, annähernd 22 Millionen gegen Altersfolgen und Invalidität chl. Angestelltenversicherung usw.), etwas mehr gegen Unfall- n versichert. Die Arbeitslosenversicherung umfaßte Ende 1927 hernd 16 Millionen Versicherte. Rechnet man die Familien- hörigen der Kassenmitglieder, die Anspruch auf Wochenhilfe oder ıkenpflege haben, in den Kreis der Versicherten mit ein, so um- die Sozialversicherung fast zwei Drittel der Gesamtbe- erung des Deutschen Reiches.

Die Einnahmen der deutschen Sozialversicherung (ohne Ar- losenversicherung bzw. Erwerbslosenfürsorge) betrugen im e 1925 2,8, 1926 3,4 Milliarden RM. (18,7% mehr als 1925) und im e 1927 schätzungsweise 3,9 Milliarden RM. (16% mehr als 1926). Hauptteil der Einnahmen entfiel auf die Krankenversicherung, ahre 1926 47,1%, im Jahre 1927 etwa 45,5%; die Invalidenver- rung war mit 28,4 bzw. 30,6% beteiligt.

An Beiträgen der Arbeitnehmer und Arbeitgeber n im Jahre 1925 rund 2,6 Milliarden RM., 1926 rund 2,9 Milliarden 1927 etwa 3,4 Milliarden RM. ein. Die Gründe für die Zunahme 1926 auf 1927 dürften in der Hauptsache in dem höheren Gesamt- mmen der versicherten Personen, im besseren Beschäftigungs- und in der Steigerung der Einzellöhne und ferner auch in der Zu- ne der versicherungspflichtigen Bevölkerung selbst zu suchen sein.

Die Gesamtausgaben der deutschen Sozialversicherung (ohne itslosenversicherung) betrugen im Jahre 1927 rund 3,3 Milli- n RM. gegen 2,8 Milliarden im Jahre 1926 und 2,4 Milliarden RM. ahre 1925. Die Steigerung der Ausgaben von 1926 auf 1927 beruht tsächlich bei der Krankenversicherung auf der Zunahme der ıkheitsfälle im allgemeinen und der Verteuerung der Sachleistungen Erhöhung der Barleistungen infolge der Lohnsteigerungen im be- eren, bei den Rentenversicherungen auf dem Anwachsen der en und in der Invalidenversicherung auch auf die Erhöhung der lnen Rentensätze.

Das Vermögen der deutschen Sozialversicherung (ohne Arbeits- versicherung) betrug Ende 1927 etwa 2,6 Milliarden RM. gegen lilliarden Ende 1926; ein Teil dieser Zunahme ist auf die Auf- ung des alten Vermögens zurückzuführen.

In der Erwerbslosenfürsorge bzw. Arbeitslosenver- erung beliefen sich die Ausgaben im Jahre 1925 auf rund Mill. Reichsmark, im Jahre 1926 infolge großer Arbeitslosigkeit 227 Mill. RM. und im Jahre 1927 bei wesentlich besserer Arbeits- tlage auf rund 906 Mill. RM. Da die Einnahmen in der Erwerbs- fürsorge den Ausgaben durch öffentliche Zuschüsse angepaßt en, zeigten sich entsprechende Schwankungen; sie betrugen bzw. 1180 bzw. 908 Mill. RM. Die Beitragseinnahmen allein en sich im Jahre 1925 auf 165 Mill. RM., im Jahre 1926 auf Mill. RM. und im Jahre 1927 auf 682 Mill. RM.

Die gesamte Sozialversicherung hatte demnach im Jahre eine Gesamteinnahme in Höhe von etwa 4,8 Milliarden Reichs- zu verzeichnen, darunter eine Beitragseinnahme von etwa lilliarden RM. Die Ausgaben betrugen etwa 4,2 Milliarden RM.

Rechtsprechung.

Wann liegt eine Stillegung des Betriebes im Sinne von § 96, 2, Ziff. 2, des Betriebsrätegesetzes vor? (Entscheidung des Reichs- hts vom 8. Mai 1928, III. Civilsenat — III. 430/27.)

Ein Mitglied der Betriebsvertretung darf nur mit Zustimmung Betriebsvertretung vom Arbeitgeber gekündigt werden, aus- nmen unter anderem bei Entlassungen, die durch Stillegung des ebs erforderlich sind. (§ 96, Abs. 2, Ziff. 2, Betriebsrätegesetz.) Gegensatz zur Stillegung bildet die kurzfristige Betriebsunter- ıung.

Mit einer solchen befaßt sich das Urteil des Reichsgerichts, Civilsenat, vom 16. Februar 1926 — III 428/25 (Civilsachen. 7 ff.) —. In diesem Fall hatte der Unternehmer nur eine ein- ige Arbeitspause eintreten lassen, während deren Dauer die nicht unbeträchtliche Zahl von 69 Arbeitern und 78 Angestellten weiterbeschäftigt und ein Teil der Warenerzeugung, die Herstellung von Schwefelsäure, überhaupt nicht eingestellt wurde. Eine derartige Einstellung des Betriebes, an die sich dessen Wiedereröffnung so rasch und in einer Weise anschließt, daß sie zeitlich und wirtschaftlich nur als eine Fortsetzung des bisherigen Betriebes, wenn auch vielleicht in beschränkterem Umfang, erscheint, ist keine Stillegung im Sinne von § 96, Abs. 2, Ziff. 2, Betriebsrätegesetz, mit der Aufhebung des Kündigungsschutzes für die Mitglieder der Betriebsvertretung als Folge, es sei denn, daß eine Stillegung von längerer oder unbestimmter Dauer beabsichtigt war und die vorzeitige schnelle Wiedereröffnung des Betriebes auf eine nicht vorhergesehene plötzliche Änderung der Verhältnisse zurückzuführen ist. Der Unternehmer vermochte hier jedoch nicht darzulegen, daß nach Schließung der Fabrik irgendwelche unvorhergesehenen Umstände sich ergeben hätten, welche ihre plötzliche Wiedereröffnung wünschenswert oder geboten erscheinen ließen.

Anders ist die Sachlage in dem hier zur Entscheidung stehenden Fall. Die Unternehmer hatten siebzehn Tage lang ihre Weberei und Spinnerei völlig still liegen lassen, von ihren 580 Arbeitern 562 entlassen, die zurückgebliebenen 18 nicht zur produktiven Arbeit, sondern nur zur Ausbesserung und Instandsetzung von Maschinen herangezogen. Am 12. Juni 1926 wurde die Fabrik aus Mangel an Aufträgen geschlossen, ein Auftragsrest von M. 21 587 wurde nicht aufgearbeitet. Neue Aufträge, welche die Wiederaufnahme des Betriebes ermöglichten, gingen erst zwischen dem 19. und 22. Juni 1926 wieder ein.

In diesem Sachverhalt erblickt das Reichsgericht eine Stillegung im Sinne des Betriebsrätegesetzes, d. h. eine endgültige Auflösung der zwischen dem Arbeitgeber und den Arbeitnehmern bestehenden Betriebs- und Produktionsgemeinschaft, die ihre Veranlassung und zugleich ihren sichtbaren Ausdruck darin findet, daß der Unternehmer die Erzeugung von Sachwerten in der ernstlichen Absicht einstellt, die Weiterverfolgung des bisherigen Betriebszwecks dauernd oder für eine ihrer Dauer nach unbestimmte, wirtschaftlich nicht unerhebliche Zeitspanne aufzugeben. Die bei den Unternehmern gehegte Hoffnung der Wiederaufnahme des Betriebes in absehbarer Zeit sowie die Kundgebung dieser Hoffnung bei Einstellung des Betriebes zwecks Beruhigung von Aufsichtsrat und Aktionären stehen dem Vorhandensein einer derartigen ernstlichen Absicht ebensowenig entgegen wie auch der Umstand, daß bei der Betriebseinstellung die Bilanzziehung und Auflösung der Betriebskranken- und Werkssparkasse unterblieb. Letzteres deutet nur darauf hin, daß eine Dauerstillegung nicht beabsichtigt war. Die Stillegung sollte jedenfalls für eine unbestimmte Zeit erfolgen. Rechtlich wird jedoch nichts dadurch geändert, daß eine plötzliche Veränderung der wirtschaftlichen und sonstigen Verhältnisse, die den Stillegungsentschluß hervorgerufen hatten, den Unternehmer zu einer unvorhergesehen raschen Wiederaufnahme des Betriebes veranlaßt.

Aufwertung der Einlage eines Arbeitnehmers bei seinem Arbeitgeber. (Entscheidung des Reichsgerichts, I. Civilsenat, vom 12. Mai 1928 — I 2/28.)

R. war nach einer Tätigkeit von 27 Jahren als Angestellter bei der Firma Z. im Mai 1920 ausgeschieden. Während seiner Anstellung ließ er jeweils einen Gehaltsteil auf laufender Rechnung bei der Firma Z. stehen. Jährlich wurde der Saldo gezogen und nach Anerkennung der Richtigkeit durch R. auf neue Rechnung vorgetragen. Die Verzinsung erfolgte jährlich mit 5%. Es war dreimonatige Kündigung für beide Teile vereinbart. R. hat die laufende Rechnung auch nach seinem Ausscheiden aus dem Dienst bei der Firma Z. zunächst noch fortbestehen lassen und erst auf Grund einer Kündigung vom 1. März 1921 den geschuldeten Betrag in Papiermark am 1. Juni 1921 ausgezahlt erhalten, dessen Aufwertung er nunmehr begehrt.

Das Reichsgericht hält das Aufwertungsverlangen des R. grundsätzlich für berechtigt. Der in § 65 Aufw.-Ges. ausgesprochene Ausschluß der Aufwertung für Ansprüche aus laufender Rechnung trifft hier nicht zu, da es sich um eine Einlage des Arbeitnehmers bei seinem Arbeitgeber handelt. Des weiteren liegt zwar eine auf eine gewisse Dauer berechnete, zwecks Erhaltung und Nutznießung des Kapitals

erfolgte Vermögensstücken, also eine Vermögensanlage im wirtschaftlichen Sinne vor. Da die Ansprüche des R. jedoch aus dem Dienstvertrage mit der Firma Z., also einem gegenseitigen Vertrage, als ihrer unmittelbaren Grundlage hervorgegangen sind, erachtet das Reichsgericht im Hinblick auf § 63, Abs. 3, Aufw.-Ges. im vorliegenden Fall eine Vermögensanlage nicht als gegeben, gleichviel ob R. seine Ansprüche auf die laufende Rechnung gründet oder unter Widerruf der von ihm gegebenen Saldoanerkenntnisse auf das ursprüngliche Dienstverhältnis zurückgreift. R. kann daher einen billigen Ausgleich dafür verlangen, daß infolge des Währungsverfalls die buchmäßigen Abschlüsse der laufenden Rechnung für ihn einen unverhältnismäßig viel geringeren Wert ergeben haben, als er ihm nach Treu und Glauben bei gerechter Abwägung der Belange beider Teile gebühre (§ 249 BGB.), ohne daß seine Ansprüche nach oben hin durch 25% des Goldmarkbetrages, wie bei Vermögensanlagen, begrenzt sind.

Im Gegensatz hierzu hat derselbe Senat in seiner Entscheidung vom 13. April 1927 (I 371/26, Auszug im Bauingenieur 1928, Heft 26) bei Ansprüchen von Arbeitnehmern gegen Arbeitgeber eine Vermögensanlage, mit Begrenzung der Aufwertung auf 25%, angenommen. Die Tatbestände beider Entscheidungen sind im wesentlichen gleichgelagert. Irgendwelche Verschiedenheiten lassen sich nicht erkennen. Daß es sich bei der vorstehenden Entscheidung lediglich um Gehaltsansprüche eines Angestellten aus seinem Dienstverhältnis, bei der Entscheidung vom 13. April 1927 um Ansprüche eines Filialleiters einer größeren Firma aus Gehalt und Gewinnanteilen handelt, dürfte für die Frage nach dem Vorliegen einer Vermögensanlage wohl kaum einen Unterschied machen.

Das Schiedsverfahren ist im Sinne von § 1041, Abs. 1, Ziff. 1, C.P.O. unzulässig, und ein ergangener Schiedsspruch aufzuheben, wenn der zugrunde liegende Schiedsvertrag wegen Irrtums und arglistiger Täuschung wirksam angefochten ist. (Urteil des Amtsgerichts Berlin-Mitte vom 6. Oktober 1927 — 76 C 61/27.)

Die Aufhebung eines Schiedsspruchs im Wege der Klage kann unter anderem beantragt werden, wenn das Verfahren unzulässig war. (§ 1041, Abs. 1, Ziff. 1, C.P.O.)

In dem hier zur Entscheidung stehenden Fall erachtet der Kläger das schiedsgerichtliche Verfahren für unzulässig, wenn er den zugrunde liegenden Schiedsvertrag wegen Irrtum und arglistiger Täuschung angefochten hat, außerdem weil das Schiedsgericht nicht gemäß der Schiedsgerichtsordnung besetzt gewesen war, und weil er zwei der Schiedsrichter wegen Befangenheit abgelehnt hat. Die Anfechtung wegen Irrtum war begründet, weil Kläger bei Abschluß des Schiedsvertrages irrtümlich angenommen hat und auch annehmen konnte, daß es sich um eines der bekannten geachteten ständigen Schiedsgerichte handele, deren Rechtsprechung sich jeder vertrauensvoll unterwerfen kann. Dem stand schon die Persönlichkeit eines der Schiedsrichter sowie der Umstand entgegen, daß ein Vater und ein Sohn beim Erlaß eines Schiedsspruches als Schiedsrichter mitgewirkt haben. Es war daher anzunehmen, daß die Gegenpartei sich und ähnlichen Unternehmungen auf diese Weise eine günstige Behandlung ihrer Ansprüche sichern wollte, als sie es vor den ordentlichen Gerichten oder einem vertrauenswürdigen Schiedsgericht erwarten konnte. Da die Gegenpartei den Kläger über diese ihr bekannten Umstände, ihrer Rechtspfiicht zuwider, nicht aufgeklärt hat, ist zugleich die Anfechtung des Schiedsvertrages wegen arglistiger Täuschung begründet.

Da außerdem in § 10 der Schiedsgerichtsordnung unzulässigerweise vorgesehen ist, daß im Falle der Aufhebung eines Schiedsspruchs durch das ordentliche Gericht das Schiedsgericht von neuen anzurufen ist, hat Kläger berechtigterweise die Feststellung begehrt, daß er nicht verpflichtet ist, das Schiedsgericht von neuem anzurufen.

Die Nachfristsetzung zur Bewirkung einer rückständigen Leistung muß unzweideutig erkennen lassen, daß der vertragstreue Teil nach ungenutztem Ablauf der Nachfrist die Erfüllung des Vertrages nicht mehr will. — Ist beim Sukzessivlieferungsgeschäft der Verkäufer mit einer Teillieferung in Verzug, so kann der Kläger fällige Zahlungen so lange zurückhalten, bis die rückständige Lieferung nachgeholt ist. (Entscheidung des Reichsgerichts, I. Civilsenat, vom 22. Februar 1928 — I 219/27.)

P. bestellte bei L. im Januar 1924 käuflich verschiedene Webwaren, die nach und nach in den Monaten März bis April 1924 zu liefern waren. (Sukzessivlieferungsgeschäft.) Ein Teil wurde geliefert und bezahlt. Durch Schreiben vom 1. Mai 1924 setzte P. wegen des rückständigen Restes L. eine Nachfrist zur Lieferung. In diesem Schreiben heißt es unter anderem: „Wir setzen Sie hiermit in Verzug und gewähren Ihnen zur Auslieferung obigen Abschlusses die gesetzliche Nachfrist von vier Wochen. Nach Ablauf dieser Frist werden wir alle Schadensansprüche, die unsere Kunden, denen wir die Ware fest verkauft haben, an uns stellen, an Sie weiterleiten." Nach fruchtlosem Ablauf der Frist trat P. vom Vertrage zurück, wie L. behauptet, zu Unrecht. L. hat die Ware, deren Annahme P. verweigert hatte, im Wege des Selbsthilfeverkaufs versteigern lassen und verlangt durch Klage Zahlung des Kaufpreises abzüglich des Erlöses aus dem Selbsthilfeverkauf.

Nach Ansicht des Reichsgerichts ist der Anspruch des L. grundsätzlich gerechtfertigt. Zwar durfte L. an sich die mit Schreiben vom 1. Mai 1924 an gemahnte Ware nicht zurückhalten, weil P. den am 7. Mai 1924 fälligen Kaufpreis für die vom 16. April 1924 fakturierte und auch gelieferte Ware noch nicht gezahlt hatte. Beim Sukzelieferungsgeschäft kann der Käufer, wenn der Verkäufer mit e Teillieferung in Verzug ist, die Bezahlung früherer Teillieferu sowie etwa später fällig werdender Beträge so lange zurückha bis der Verkäufer seiner Lieferungspflicht vollständig nachgekom ist. Das Gegenteil würde der allgemein gültigen Rechtsregel w sprechen, daß bei einem gegenseitigen Vertrag der vertragsunt Teil aus einer später eingetretenen Vertragsuntreue des andern keine diesem ungünstige Rechtsfolgen ableiten darf.

Jedoch genügte das Schreiben des P. vom 1. Mai 1924 n um erkennen zu lassen, daß P. nach fruchtlosem Ablauf der keine Erfüllung des Vertrages mehr wollte. P. konnte wegen Verzuges des L. diesem eine angemessene Frist zur Nachholung Leistung mit der Erklärung bestimmen, daß er die Annahme Leistung nach Ablauf der Frist ablehne, und nach ungenutztem lauf der Frist vom Vertrage zurücktreten oder Schadensersatz w Nichterfüllung verlangen (§ 326 B.G.B.). Die Androhung, die nahme der Leistung abzulehnen, muß aber unter allen Umstä eindeutig erkennen lassen, daß der Erklärende nach fruchtl Ablauf der Frist die Leistung nicht mehr will. Das Schreiben d vom 1. Mai 1924 enthielt keine derartige unzweideutige Erklär Es war nicht klar, wie die Schadensersatzansprüche der Ku des P. beschaffen waren, deren Abwälzung auf L. angedroht w insbesondere, ob P. die Kunden, denen sie nach jenem Schre die Ware fest verkauft hatte, anderweit beliefern wollte und ko so daß insoweit höchstens Verzugsschaden in Frage kam, oder o mittelbar und unmittelbar Schadensersatzansprüche wegen N erfüllung im Auge hatte, also die ganze Leistung nicht mehr w Wegen dieser Unklarheiten entbehrt die Rücktrittserklärung de der rechtlichen Grundlage. P. ist trotz dieser Rücktrittserklä grundsätzlich an den Vertrag gebunden.

Ablehnung eines Schiedsrichters wegen Besorgnis der Befan heit. (Beschluß des Oberlandesgerichts Hamm, 11. Civilsenat, 17. Nov. 1927 — 11 W 305/27.)

Ein Schiedsrichter kann, wie der Richter eines ordentli Gerichts, wegen Besorgnis der Befangenheit abgelehnt we (§§ 1032, I; 42, I, C.P.O.)

Im vorliegenden Fall hatte der abgelehnte Schiedsrichter a Mitgliederversammlung des Syndikats, deren Beschlüsse vom K vor dem Schiedsgericht abgelehnt werden, teilgenommen, und als Vertreter eines andern Syndikatsmitgliedes, welches gegen Antrag des Klägers in der Mitgliederversammlung gestimmt h Diese Teilnahme ist an sich schon geeignet, Mißtrauen gegen die parteilichkeit des abgelehnten Schiedsrichters zu rechtfertigen. erheblich ist es, ob dieser gerade bei der in Betracht kommenden stimmung das Stimmrecht für das gegen den Antrag des Kl stimmende Syndikatsmitglied ausgeübt hat oder ob dies einer beiden andern erschienenen Vertreter getan hat. Denn in wel Sinne das Stimmrecht ausgeübt werden sollte, stand ja bereits v fest. Ebenso ist belanglos, welche Auswirkungen die beanstan Beschlüsse der Mitgliederversammlung für das Syndikat und d einzelne Mitglieder haben oder haben konnten. Die berechtigte nahme, daß der abgelehnte Schiedsrichter sich in der betreffe Frage bereits auf eine Ansicht festgelegt hat, begründet die Besc der Befangenheit.

Verpachtung eines Unternehmens als Ganzes ist einer Veri rung im Sinne von § 96 Reichsabg.ordn. gleichzuachten und ha Haftung des Pächters neben dem Verpächter für die laufenden Ste zur Folge. (Entscheidung des Reichsfinanzhofs vom 12. Juni 19 V A 219/28.)

Z. hatte von R. eine Maschinenfabrik im ganzen mit G stücken, Zubehör, Rohmaterialien, Fertig- und Halbfabrikaten ganzen Betrieb, wie er steht und liegt, darunter Kunden- und rantenlisten und sonstige Geschäftsaufzeichnungen, die zu geordneten Führung als gesamten Betriebes gebraucht werden Kaufrecht gepachtet und das gepachtete Unternehmen unter weiser Umstellung in Betrieb genommen. Die Steuerbehörden hal für rechtskräftig gegen R. veranlagte Umsatzsteuern aus frü Jahren haftbar gemacht.

Nach Ansicht des Reichsfinanzhofs ist dies berechtigt. Gr sich die Steuerpflicht auf den Betrieb eines Unternehmens und das Unternehmen im ganzen veräußert, so haftet der Erwerber dem Veräußerer für die laufenden und für die festgesetzten, noch nicht entrichteten Steuern. (§ 96 Reichsabg.ordn.) Durc Verpachtung im ganzen wird wirtschaftlich ein Zustand gesch der der Veräußerung im ganzen gleichkommt. Den Anschauung Verkehrs und den Vorschriften des Handelsrechts entsprechend der Veräußerung eines Handelsgeschäfts die Übernahme auf Nießbrauchs, Pachtvertrags oder eines ähnlichen Verhältnisses g geachtet, weil der Pächter im Verkehr als der Inhaber des leben Betriebs mit seinen wesentlichen Bestandteilen gilt. Entspre diesen handelsrechtlichen Vorschriften hat der Gesetzgeber i Reichsabg.ordn. es so angesehen wissen wollen, als ob die Steu dem lebenden Betrieb als solchem ruht, und es liegt in dieser setzeszweck, darunter auch ein Verhältnis zu begreifen, bei de Betrieb in den Händen des Pächters, wie er die Vorteile daraus und auch nach außen als sein Inhaber gilt, lebendig ist.

PATENTBERICHT.

Wegen der Vorbemerkung (Erläuterung der nachstehenden Angaben) s. Heft 1 vom 6. Januar 1928, S. 18.

A. Bekanntgemachte Anmeldungen.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 25 vom 21. Juni 1928.

5 c, Gr. 1. S 67 353. Siemens Bauunion G. m. b. H., Komm.-Ges., Berlin SW 11, Schöneberger Str. 3/4. Absenken des Wasserstandes beim Abteufen von Schächten in wasserführendem Gebirge. 16. XI. 23.

5 c, Gr. 10. W 73 107. Heinrich Warnebier, Castrop-Rauxel II. Regelung des Bruchs eingebauter Grubenhölzer. 12. VII. 26.

19 a, Gr. 21. R 70 307. Ernst Raulf, Holthausen, Kr. Altena i. Westf. Spurstange mit aufgenieteten oder aufgeschweißten Kopfstücken, insbes. für Straßenbahngleise. 19. II. 27.

19 a, Gr. 24. P 51 515. Rudolf Piepenbrock, Dortmund, Heiliger Weg 70. Zweiteilige mit Hakenansätzen zum Übergreifen des Schienenfußes versehene Unterlegplatte. 14. X. 25.

19 a, Gr. 28. M 101 543. Mitteldeutsche Stahlwerke Akt.-Ges., Berlin W 8, Wilhelmstr. 71. Doppelausleger-Gleisrückmaschine mit einem zum Fahrgestell verschiebbaren, an den Enden mit Rollen versehenen Ausleger. 3. X. 27.

19 a, Gr. 28. M 102 657. Maschinenfabrik Hasenclever Akt.-Ges., Düsseldorf, Witzelstr. 55. Ausleger-Gleisrückmaschine mit durch einen starren Träger gelenkig verbundenen Einstell- und Mittelwagen. 22. XII. 27.

19 a, Gr. 28. M 102 714. Maschinenfabrik Hasenclever, Akt.-Ges., Düsseldorf, Witzelstr. 55. Ausleger-Gleisrückmaschine. 24. XII. 27.

19 b, Gr. 1. St. 42 259. Lukas Stadler, Köln-Ehrenfeld, Siemensstraße 43. Fahrbarer Staubsauger für Straßenreinigung. 18. II. 27.

19 d, Gr. 7. A 48 303. Ardeltwerke G. m. b. H., Eberswalde, Mark. Einrichtung an Kranbahnwagen zum Versetzen von Wegüberbauten aus einem Gleis in das benachbarte Gleis. 15. VII. 26.

19 e, Gr. 2. B 127 352. Gustav Böttger, Falkenhain b. Spandau, u. Dr.-Ing. Hans Busse, Berlin-Friedenau, Deidesheimer Straße 1. Winkelstützrahmen für Erdstützwände mit einer lose auf dem rückwärtigen Rahmenfuß unter dem zu stützendem Erdreich liegenden, wagerechten Druckplatte. 14. IX. 26.

20 g, Gr. 1. M 99 859. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.-G., Nürnberg 24. Fundamentgrube für versenkte Drehscheiben oder Schiebebühnen. 23. V. 27.

20 i, Gr. 4. R 68 194. Rombacher Hüttenwerke, Abteilung Westfälische Stahlwerke, Bochum. Aus gewalzten Stücken zusammengesetzte Weichen- oder Kreuzungsanlage. 6. VII. 26.

20 i, Gr. 5. O 16 571. Orenstein & Koppel Akt.-Ges., Berlin SW 61, Tempelhofer Ufer 23/24. Weichenstellvorrichtung. 17. VI. 27.

20 i, Gr. 8. E 36 668. Elektro-Thermit G. m. b. H., Berlin-Tempelhof, Colditzstr. 37—39. Verbindung von Gegenschiene und Anschlußschiene bei Straßenbahnweichen. 21. XII. 27.

20 i, Gr. 39. B 129 739. Karl Brinkmann, Paderborn, Moltkestraße 54. Mechanische Signalvorrichtung für unabgeschrankte Eisenbahnüberwege. 12. II. 27.

Kl. 20 i, Gr. 39. C 40 910. Heinrich Christiansen, Pinneberg. Vorrichtung zur Sicherung der Arbeiter beim maschinellen Gleistopfbetriebe. 6. I. 28.

Kl. 37 a, Gr. 7. Sch 79 718. Dr. Hans Schmid, München, Josephspitalstr. 11. Verfahren zur Erhaltung von verarbeiteten Werksteinen, Bildhauerwerken und dergl. durch wasserabweisende Schutzanstriche. 6. VIII. 26.

Kl. 37 f, Gr. 8. W 74 902. Emil Wieselthier, Essen-Rütt, Rüttenscheider Platz 11. In entfernbaren Säulen geführte Rollladenwand für Hallen nach Patentanmeldung W 74 062; Zus. z. Anm. W 74 062. 13. I. 27.

Kl. 81 e, Gr. 137. M 99 122. Maschinenfabrik Buckau Akt.-Ges. zu Magdeburg, Magdeburg-Buckau. Vorrichtung zum Entlüften von Bunkern. 6. IV. 27.

B. Erteilte Patente.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 25 vom 21. Juni 1928.

Kl. 5 b, Gr. 35. 462 589. Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Vorrichtung zum Sprengen von Gestein mit Hilfe einer mit Preßwasser gespeisten elastischen Hülse. 30. IV. 26. S 74 294.

Kl. 5 c, Gr. 9. 462 463. Constanz Petersmann, Schüren b. Aplerbeck i. W. Nachgiebige Streckenauskleidung aus Natursteinen. 25. VIII. 26. P 53 465.

Kl. 20 a, Gr. 14. 462 643. Dr.-Ing. Otto Kammerer, Berlin-Charlottenburg, Lyckallee 12, u. Wilhelm Ulrich Arbenz, Berlin-Zehlendorf, Sophie-Charlotten-Str. 11. Standbahn mit Zugseilbetrieb. 23. IV. 24. K 89 297.

Kl. 20 g, Gr. 1. 462 595. Max Huppert, Wanne-Eickel. Vorrichtung an umklappbaren, in die In- und Außenbereitschaftslage zu bringenden Drehplatten für Gleisanschlüsse. 19. XI. 27. H 113 936.

Kl. 20 g, Gr. 8. 462 596. Franz Rawie, Osnabrück-Schinkel, Mittelweg, Verlängerte Buerschestr. 26. Einrichtung zur Rückführung gleitender Prellböcke. 15. XII. 27. R 73 083.

Kl. 20 k, Gr. 9. 462 479. Wilhelm Ackermann, Linden, Ruhr. Fahrdrahtaufhängung, insbes. für elektrische Grubenbahnen. 17. XII. 26. A 49 535.

Kl. 37 d, Gr. 40. 462 461. Dipl.-Ing. Herbert Kohn, Wismar, Mecklbg. Verfahren und Maschine zum Herstellen von Mauerwerk. 7. X. 19. K 70 471. Österreich 24. X. 18.

Kl. 37 e, Gr. 2. 462 558. Richard Pflug, Luckenwalde. Gerüststütze oder Kragträger für Bauwerke. 28. V. 25. P 50 619.

Kl. 37 e, Gr. 13. 462 559. Heinrich Amend, Frankfurt a. M.-Sindlingen, Damaschkestr. 8. Vorrichtung zum Durchführen des Bindedrahts durch Einschalungswände. 16. X. 26. A 49 039.

Kl. 84 a, Gr. 3. 462 415. Dr.-Ing. Werner Heyn, Hamburg 39, Sierichstr. 52. Selbsttätiger Heber. 3. VIII. 26. H 107 496.

Kl. 85 c, Gr. 6. 462 407. Paul Knoll, Plauen i. V., Gustav-Adolf-Straße 15. Wasserverteilungvorrichtung für biologische Tropfkörper. 29. V. 26. K 99 234.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

Fassungsvermögen von Rohrbrunnen und seine Bestutung für die Grundwasserabsenkung, insbesondere r größere Absenkungstiefen. Von Dr.-Ing. Willy Sichardt, gierungsbaumeister a. D., Oberingenieur der Siemens-Bauunion. t 40 Textabbildungen. Berlin 1928, Verlag von Julius Springer. eis RM 7,50.

Der mit dem Entwerfen von Grundwassersenkungsanlagen, die te immer noch zunehmende Bedeutung erlangt haben, beauftragte nieur steht entweder vor der Aufgabe, aus Pumpversuchen, d. h. eabsenkungen, die in den theoretischen Formeln vorkommenden lwerte zu bestimmen oder aber aus Messungen über die Lage des r dwasserspiegels und aus Bohrergebnissen die für seine Rechnungen derlichen Grundwerte herzuleiten: das sind der Durchlässigkeitsrt des Untergrunds, die Mächtigkeit der Grundwasser führenden ht, in der die Absenkung erfolgen soll, die Reichweite der Abng und die vom Verfasser mit „Fassungsvermögen" bezeichnete nenleistung, alles Werte, die in der den Ausgangspunkt der Rechbildenden Dupuitschen Grundformel vorkommen. Da es sich ei meistens um mehr oder minder unsichere Schätzungen handelt, jeder Beitrag, das Fassungsvermögen von Absenkungsbrunnen heoretischem Wege zu bestimmen, mit Dank zu begrüßen. Der Verfasser ist dieser ebenso schwierigen wie wichtigen Aufgabe mit bemerkenswertem Geschick und unter voller Beherrschung der einschlägigen Literatur, in der die Arbeiten von Joachim Schultze als besonders wertvoll hervorzuheben sind, gerecht geworden. Die anregende Schrift des praktisch und theoretisch gleich beschlagenen Verfassers sei allen Interessenten wärmstens empfohlen. H. Engels.

Water Power resources of Canada. Department of the Interior Dominion Water Power and Reclamation Service, Canada.

Eine interessante kleine Druckschrift, die Aufschluß gibt über den außerordentlichen Reichtum an Wasserkräften und den hohen Grad ihrer bereits durchgeführten Ausnutzung in Canada.

Die ausnutzbare Leistung wird auf rd. 18 Mill PS bei Ausbau auf Niedrigwasser, und auf rd. 32 Mill. PS bei Ausbau auf die sechsmonatliche Wassermenge geschätzt. Ausgebaut sind zur Zeit 4 290 428 PS, d. h. rd. 465 PS auf je 1000 Einwohner. Der Zuwachs an Wasserkräften betrug allein im Jahre 1925 rd. 719 000 PS.

Mit Wasserkraft werden zur Zeit 98,4% aller Elektrizitätswerke für allgemeinen und industriellen Bedarf betrieben, für die wiederum 80,8% aller Wasserkraftanlagen mit 3 466 422 installierten PS genutzt

werden. 481 479 PS oder 11,2% aller Wasserkräfte sind für die Zwecke der Holzstoff- und Papierindustrie, in der vor allem die Dampferzeugung in elektrischen Kesseln stark zugenommen hat.

In den Wasserkraftanlagen Canadas sind rd. 815 Millionen Dollar investiert. Heiser.

Der Genauigkeitsgrad von Flügelmessungen bei Wasserkraftanlagen. Von Prof. Dr.-Ing. A. Staus. Mit 15 Textabbildungen und 4 Zahlentafeln. Verlag von Julius Springer, Berlin. Preis RM 2.40.

Der an der staatlichen Württembergischen höheren Maschinenbauschule in Eßlingen am Neckar wirkende Verfasser führt in der vorliegenden Schrift den überzeugenden Nachweis, daß der Wassermessung mit dem hydrometrischen Flügel bei der nötigen Sorgfalt, Umsicht und Sachkenntnis ein erstaunlich hoher Genauigkeitsgrad innewohnt, der nach allen Erfahrungen von keiner anderen in Frage kommenden Wassermessungsmethode erreicht oder übertroffen wird. Dieser Nachweis ist deshalb wertvoll, weil er zeigt, daß die Auswertung der Flügelmessungen mit den bei der Eichung in ruhendem Wasser erhaltenen Konstanten — selbst bei Messungen, bei denen es auf eine große Genauigkeit ankommt — zu keinem praktisch ins Gewicht fallenden Fehler führt. Jedenfalls gilt das für Messungen in regelmäßigen künstlichen Gerinnen; ob auch für Messungen in größeren natürlichen Wasserläufen mit unregelmäßigen Querschnitten, bleibt noch eine offene Frage, die nur ausnahmsweise durch Kontrollmessungen an Überfallwehren beantwortet werden könnte, falls die den letzteren zugehörigen Beiwerte bekannt sein würden. — Alles was gesagt wird über die Wahl der Meßstelle, die Profilaufnahme, die Flügel selbst, insbesondere über die eigenen Erfahrungen des Verfassers mit den Ott-Flügeln, über die Zeitmessung, die Art und Durchführung der Geschwindigkeitsmessung, die Berechnungsverfahren und schließlich über den an Zahlenbeispielen nachgewiesenen Genauigkeitsgrad: all dieses zeugt von einer weitgehenden praktischen und wissenschaftlichen Beherrschung des Stoffes, über dessen Vielseitigkeit ein ausführliches Literaturverzeichnis Aufschluß gibt. Die vortreffliche Schrift verdient auf das wärmste empfohlen zu werden.

H. Engels.

Praktische Rechenbildkunde (Nomographie). Von F. Wenner. VI u. 78 Seiten mit 30 Abbildungen. Aachener Verlags- und Druckerei-Gesellschaft. Preis RM 3,—.

Das Buch soll ein Leitfaden sein, der „auf dem kürzesten Weg" diejenigen Kenntnisse vermitteln will, die zur Herstellung einer graphischen Rechentafel oder eines „Rechenbildes" für eine Gleichung mit zwei, drei und vier Veränderlichen erforderlich sind.

Der Verfasser bezeichnet die drei möglichen Tafelformen — mit Linienskalen, Punktskalen und mit Linien- und Punktskalen — als „Linienrechenbilder", „Punktrechenbilder" und „Punkt-Linien-Rechenbilder". Bei den „Linienrechenbildern" werden nur solche besprochen, bei denen alle Linienscharen geradlinig sind; dabei wird unnötigerweise — sogar bei den Beispielen — immer wieder von der grundlegenden Determinante ausgegangen. Der mit Hilfe einer gewöhnlichen Proportion erklärbare Grundgedanke der einfachen „Punktrechenbilder" wird — offenbar mit Rücksicht auf die Dualität zwischen den beiden Tafelformen — mit Hilfe der dem Ingenieur wenig geläufigen Linienkoordinaten erklärt.

Von den beigefügten Beispielen ist eines aus dem Wasserbau, die übrigen sind der Vermessungskunde und der astronomischen Orts- und Zeitbestimmung entnommen. P. Werkmeister.

Die Erhebung des Wasserzins nach dem preußischen Wassergesetz vom 7. April 1913. Von Wirkl. Geh. Oberregierungsrat W. Kisker, Berlin, Senatspräsident a. D. 15 S. als Nr. 17 der Mitteilungen des Deutschen Wasserwirtschafts- und Wasserkraft-Verbandes E. V. Preis RM 1.20.

Angesichts der ständigen Schwierigkeiten, die vielfach bei der Erhebung von Wasserzins an den preußischen, dem allgemeinen Verkehr dienenden Wasserläufen 1. Ordnung im Hinblick auf Artikel 97 der Weimarer Verfassung in gleichzeitiger Verkennung des § 54 des Wassergesetzes entstehen, ist es sehr zu begrüßen, daß in der vorliegenden Mitteilung des DWWV. von berufener Seite die mit dem Wasserzins zusammenhängenden Rechtsfragen in knapper, verständlicher Form einer Klärung zugeführt worden sind. Dr. Ehnert.

Ingenieur-Handbuch für das Gebiet der Land- und Wasser-Bauingenieure. Herausgegeben von Prof. Dr.-Ing. Stefan Bryla. Band I: Erdarbeiten, Land- und Stadtstraßen, Eisenbahnen, Vermessungswesen, Wasserbau. 750 Seiten mit 316 Abbild. Lemberg und Warschau, Verlag der polnischen Buchhandlung von B. Poloniecki.

Das Ingenieur-Handbuch entspricht in seinem Aufbau den deutschen Ingenieur-Taschenbüchern (Hütte, Foerster), soll jedoch als erstes polnisches Buch dieser Art teilweise weiter gefaßt werden. Die Zeichnungen sind gut, reichlich und in zweckmäßigem Maßstab, die Zahlentafeln in praktischem Umfang gegeben; doppelseitige Tafeln (wie zwischen S. 514 u. 515) sollten aber nicht eingeheftet, sondern zum Herausschlagen eingerichtet werden. Der Herausgeber und die meisten der 46 Mitarbeiter, unter welchen manche aus deutschen Zeitschriften bekannte Namen sind, gehören den technischen Hochschulen in Warschau und Lemberg an. Die Anordnung und der fang der einzelnen Abschnitte, deren Literaturangaben meist Hälfte, manche fast ganz, deutsche Veröffentlichungen enthal zeigen am deutlichsten den Zweck des Handbuchs.

1. Teil: Erdarbeiten, Land- und Stadtstraßen: Ingenieur- logie (15 Seiten), natürliche Gesteine (7), Erdarbeiten (50), Tunnel Landstraßen (28), Stadtstraßen (19).

2. Teil: Eisenbahnen: Eisenbahnfahrzeuge (20 Seiten), kehrsgrundlagen (12), Bau und Unterhaltung des Gleises (30), G verbindungen (34), Trassierung (33), Stationen (26), Eisenbahne Straßen und Straßenbahnen (18), städtische Schnellbahnen Bergbahnen (9), Schutzeinrichtungen auf Eisenbahnen (19).

3. Teil: Vermessungswesen (144 Seiten).

4. Teil: Wasserbau: Wassermessung (40), Kanäle und Leitu (5), Wasserkraftanlagen (26), Wehrbau (35), Sammelteiche und sperren (29), Flußregelung (16), Wasserstraßen (43), Seebau Gründungen (36), Meliorationen (15), Wetterkunde (8 Seiten). Nemina

Verhältnis des Abflusses zum Niederschlag in feuch Klima bei gleichmäßig verteiltem Niederschlag. Dr.-Ing. Alex. Parenski. Abdruck aus der Technischen schrift in Lemberg. Verlag des Verfassers. Erste Z zkowy'sche Druckerei in Lemberg. 12 S. mit 3 Abbild. und 6 Zah tafeln.

Nach Untersuchung der bisherigen Formeln für die Berechn des Abflusses aus dem Niederschlag, insbesondere derjenigen Penck, Ule, Schreiber und Keller, an Hand von Unterlagen aus schiedenartigen Flußgebieten entwickelt der Verfasser eine Exponentialformel und zeigt an 16 Beispielen mit Flußgebieten 1500 bis 193 000 km² die wesentlich größere Genauigkeit seiner Fo gegen die Formeln der genannten vier Forscher. Nemina

Einhundert Jahr „Dingler". 1827—1927.

Aus Anlaß ihres einhundertjährigen Bestehens hat die Dingler Maschinenfabrik A.-G. in Zweibrücken-Rheinpfalz eine reichillustri hervorragend ausgestattete Denkschrift herausgegeben, welche di schichtliche Entwicklung der Werke, ihren heutigen Stand und Erzeugnisse beleuchtet. In einzelnen, der Jetztzeit entsprechen durch künstlerische Aufnahmen und Darstellungen bestens unterstü Aufsätzen werden vorgeführt: die Hochofenanlagen, die Hütten- Walzwerke-Einrichtungen, der Maschinenbau der Werke, der Da kessel-, Rohrleitungs- und Behälterbau, der Eisenwasserbau und lich die Straßenbau-Maschinen. Die Dingler-Werke sind allzu bek und allseitig gewürdigt, um im einzelnen auf die in der Jahrhun schrift wiedergegebenen Anlagen und Ausführungen eingehen sollen. Aus dem hier Gebotenen ergibt sich aber die Sicherheit, auch im kommenden Jahrhundert die Jubilarin ein hervorrage Glied unserer westlichen Hüttenindustrie bleiben wird.

M. Foerst

Der elastisch drehbar gestützte Durchlaufbalken. brauchsfertige Zahlen für Einflußlinien und Größtwerte der mente. Von Dr.-Ing. H. Craemer, Berlin, Verlag von J Springer. Preis RM 5.10.

Der durchlaufende Träger auf elastisch drehbaren Stützen f im Hochbau als Bauglied eine umfangreiche Verwendung. Die Be nung der äußeren und inneren Kräfte erfolgt jedoch oft für die Lag des Riegels auf frei drehbaren Stützen, um die in zahlreichen büchern vorhandenen Angaben unmittelbar verwenden zu kö Hierdurch ergeben sich unter Umständen erhebliche Unterse gegenüber dem durch den Aufbau des Tragswerks bedingten Spann zustand, so daß die Bemühungen des Verfassers zu begrüßen sind, werktätigen Ingenieur Unterlagen auch für die schnelle Beurte der Schnittkräfte des durchgehenden Trägers mit elastisch dreh Stützen an die Hand zu geben. Die Arbeit behandelt den Träge konstantem Verhältnis $l_k : J_k$ der einzelnen Felder und liefer Ergebnisse für die Größe der Einspannung des Riegels an den St als Leitwert. Die Tabellen der Einflußlinien und Schnittkräfte fü gezeichnete Laststellungen lassen sich damit nicht allein für di rechnung des durchgehenden Trägers, sondern auch für Stock rahmen und Pilzdecken im Sinne der nach den Bestimmunge Deutschen Ausschusses zugelassenen Näherungsrechnung anwe Die Angaben sind mit großer Sachkenntnis bearbeitet und übersic angeordnet. Sie bedeuten für die Aufstellung von Vorentwürfen wesentliche Erleichterung. Die Anwendung der Tabellen ist an m ren Beispielen gezeigt worden. Die Arbeit kann allen Fachko des Eisenbetonbaus als wertvolles Hilfsmittel aufs beste empf werden. Bey

Räumliche Vieleckrahmen mit eingespannten Füßen besonderer Berücksichtigung der Windbelastung. Von Dr A. Millies. Verlag von Julius Springer. Berlin. Preis RM

Die wertvolle Arbeit hat sich aus dem Bedürfnis der Pra geben, den Spannungszustand in räumlichen Rahmenstellunge nauer zu untersuchen, als dies zumeist im Konstruktionsbüro gesch Im wesentlichen handelt es sich hierbei um Gerüste von Was hältern und die Unterbauten von Kühltürmen, also um geschl Rahmenstellungen. Während der einfache Bogen und Rahmen

mlicher Belastung schon mehrfach ausführlich behandelt worden (F. Engesser, A. Hawranek), ist u. W. bisher nur die geschlossene mliche Rahmenstellung mit vier Pfosten behandelt worden (H. rcus, Eisenbau 1915, E. Reisinger, Diss., Dresden 1922). Die tersuchung der erweiterten Aufgabe erstreckt sich im wesentlichen den achtstieligen Rahmen. Als Hauptsystem wird der zweistielige hmen mit eingespannten Füßen verwendet. Das Ergebnis wird diese Weise mit einer mehrfachen Unterteilung der Gleichungs- trix und einer weitgehenden Abkürzung der Elastizitätsgleichungen eleitet. Außerdem ist die Berechnung auf Grund eines statisch timmten Hauptsystems angedeutet. Die Arbeit bietet für den tiker durch den geschickten Aufbau der Rechnung und die fassende Anwendung der Belastungsumordnung Interesse. Am de einer Zusammenfassung zieht der Verfasser aus den Ergeb- sen seiner Berechnung Schlüsse für angenäherte Untersuchun- , so daß diese auch für das Konstruktionsbüro Bedeutung gewinnen. diesem Zwecke ist die genaue Berechnung des achtseitigen Rahmens verschiedene Steifigkeitsverhältnisse durchgeführt worden. Die eit darf als eine der wenigen statischen Veröffentlichungen bezeich- werden, die den einachsigen Spannungszustand behandeln und einer Bereicherung unserer Erkenntnis über das Arbeiten des Trag- rks führen. Beyer.

e gewöhnlichen und partiellen Differenzengleichungen der Baustatik. Von Dr.-Ing. Fr. Bleich und Ing. Dr. E. Melan, Berlin und Wien. Verlag von Julius Springer. Preis RM 28.50.

Die beiden Verfasser, die auf diesem Gebiete bereits mehrfach rch Vorträge und Abhandlungen in Zeitschriften vor die Öffentlich- t getreten sind, haben dieser mit dem vorliegenden Werke eine fassende Arbeit übergeben, die recht geeignet ist, die Anwendung Differenzengleichungen einem großen Kreis von Fachgenossen gänglich zu machen. Ein Teil der hier behandelten Probleme sind Laufe der letzten Jahre durch die Arbeiten von A. Mann, H. Markus, Fritzsche, M. Grüning für die Behandlung baustatischer Fragen fgerollt und durch A. Funk in einem auch für Ingenieure leicht baren Buche nach ihrem mathematischen Inhalt behandelt worden. erdurch hat das Interesse an der Integration der Differenzengleichung eblich zugenommen. Bisher standen zum Studium der hierfür twendigen Grundlagen nur die Werke von D. Selivanoff und Wallenberg zur Verfügung. Im Vergleich zu diesen ist die von Melan herrührende Behandlung der Theorie wesentlich mehr auf en aus Ingenieuren bestehenden Leserkreis eingestellt. Zur Ein- rung sind die wichtigsten Sätze über Differenzen und Summen t einer umfassenden Definition der Begriffe und Darlegung der fferenzen- und Summenbildung von Funktionen angegeben. Seinen sführungen über Differenzengleichungen stellt E. Melan deren Er- rung als Funktionalbeziehung voran. Er behandelt damit die fferenzengleichung ebenso wie die Differentialgleichung als De- ition einer Klasse analytischer Funktionen. Die folgenden Ab- nitte gelten der Integration der gewöhnlichen linearen Differenzen- ichung, von denen diejenigen mit konstanten Koeffizienten ent- echend ihrer Bedeutung für die Bearbeitung baustatischer Pro- me besonders hervortreten. Die mathematischen Schwierigkeiten men erheblich ab, wenn die Koeffizienten der abhängigen Ver- derlichen Funktionen der unabhängigen Veränderlichen werden. r Verfasser behandelt hierbei die Methoden, bei denen eine Zurück- rung auf konstante Koeffizienten möglich ist, außerdem die Trans- rmation von Laplace bei linear veränderlichen Koeffizienten. Um hierbei auftretenden Schwierigkeiten zu umgehen, wird näherungs- ise Integration empfohlen. Der Leser, der über Kenntnisse der fferential- und Integralrechnung verfügt, wird sich in die zum il nicht einfachen Betrachtungen leicht hineinfinden, zumal der rfasser stets bemüht ist, ihn mit vorbildlicher Klarheit, Ausführ- keit und Schärfe des Ausdrucks über die Schwierigkeiten mathe- tischer Begriffsbildung und Schlußfolgerung hinwegzuhelfen. Die lreichen Hinweise auf Anwendungen in der Baustatik sind hierbei r nützlich und werden den in der Überwindung mathematischer hwierigkeiten erlahmenden Lehrer immer wieder stützen.

Es war ein sehr glücklicher Gedanke, diesem mathematischen il ausführliche Anwendungen anzuschließen, die die Bedeutung der tegration der Differenzengleichung zum Ausdruck bringen. Diese fgabe ist durch Fr. Bleich in ausgezeichneter Weise gelöst worden. e Untersuchung des durchgehenden Trägers auf frei oder elastisch ehbaren Stützen und die Berechnung des Stockwerkrahmens und hmenträgers führt bei gesetzmäßigem Aufbau des Rahmentrag- rks zu Differenzengleichungen zweiter Ordnung mit konstanten effizienten. Ihr Integral liefert für bestimmte Belastungsformen überzähligen Schnittkräfte oder Knotendrehwinkel unmittelbar Funktion der unabhängigen Veränderlichen. Eine weitere um- greiche Anwendung erschließt der Verfasser mit der Behandlung r Stabilitätsprobleme der Baustatik. Sie beziehen sich auf den ge- ien Stabzug mit starrer oder elastischer Querstützung und auch n elastisch gestützten Stabring. Alle diese Untersuchungen sind rch Zahlenbeispiele erläutert. Die Anwendung partieller Differenzen- ichungen ist mit der Untersuchung steifer Viereckснetze, also von ockwerksrahmen und Trägerrosten gezeigt worden. Die Arbeit schließt mit dem Ansatz der Berechnung einer gekrümmten Stabschar. Der Einblick in die Fälle schwierigster statischer Probleme durch deren mathematische Behandlung als Differenzengleichung beweist die Fruchtbarkeit der Methode. Hierbei ist allerdings stets der gesetzmäßige Aufbau des Tragwerks vorausgesetzt. Ihre Anwendung lohnt stets nur bei einer größeren Anzahl von unbekannten Größen.

Das Werk der beiden Verfasser ist eine bedeutende wissenschaftliche Leistung. Ihr Verständnis setzt ernstes Studium und mathematisches Interesse voraus, sichert dafür aber auch einen Einblick in den Spannungszustand, den einfache Eliminationsmethoden niemals bei umfangreichen Gleichungssystemen bieten können. Die Fachwelt ist den Verfassern für diese bemerkenswerte Arbeit zu Dank verpflichtet. Sie wird den an der Entwicklung der Baustatik interessierten Ingenieuren aufs wärmste empfohlen. Beyer.

Amerikanischer Eisenbau in Bureau und Werkstatt. Von F. W. Dencer, C. E. Deutsche Übersetzung von Dipl.-Ing. R. Mitzkat. Mit 328 Textabb. Verlag von Julius Springer. Berlin 1928. Preis geb. RM 32.

Seit dem Kriege sind die Augen der deutschen Industrie auf Amerika gerichtet. Industrielle, Kaufleute und Ingenieure haben Studienreisen nach den Vereinigten Staaten gemacht. Viele sind begeistert zurückgekehrt und haben in ihren Betrieben amerikanische Arbeitsmethoden eingeführt.

Häufig geschieht die Übertragung amerikanischer Arbeitsweisen mit einem Mangel an Kritik und unter Außerachtlassung des Umstandes, daß die Arbeits- und Absatzverhältnisse bei uns ganz andere sind als drüben; deshalb werden Enttäuschungen nicht ausbleiben, wenn sich die teuren Umstellungskosten als nicht rentabel erweisen.

Im Eisenbau sind die Absatzverhältnisse z. B. ganz andere als in Amerika. Massenfabrikation kommt in unseren Eisenbauanstalten viel seltener vor, und das völlig andere Verhältnis zwischen Materialkosten und Arbeitslohn zwingt uns zu anderen Konstruktions- und Arbeitsmethoden.

Trotzdem können wir aus dem soeben erschienenen Buche des langjährigen Oberingenieurs der American Bridge Company manches lernen, wobei ich den Hauptwert des Buches in den Ausführungen über Büro- und Werkstattorganisation sehe.

Nicht mit Unrecht betont Direktor Schellewald in seinem Geleitwort, daß die höhere Leistung der Amerikaner pro Arbeitsstunde wesentlich auf der besseren Vorbereitung der Arbeit beruht. Aus diesem Umstande lassen sich auch zumeist die Rekordziffern amerikanischer Montageleistungen erklären.

Als wesentlich sieht Dencer mit Recht fehlerfreie und deutliche Werkzeichnungen an. Die Mehrkosten im Büro werden durch Mehrleistung in der Werkstatt und auf Montage bei weitem ausgeglichen.

Wenn D. in einem der wertvollsten Kapitel seines Buches (XXXIII: Zeichnungs- und Werkstattsfehler) darauf hinweist, daß die Zeichnungen und Stücklisten usw. zweimal, bei besonderen Positionen sogar dreimal geprüft werden, so kann man dieser Methode nur zustimmen. Hier wird bei uns an der falschen Stelle gespart. Eine Nachkalkulation der infolge von Fehlern in den Zeichnungen entstandenen Mehrkosten in Werkstatt und Montage würde die Wirtschaftlichkeit der Tätigkeit besonderer Kontrollingenieure mit großer Werkstattpraxis, bei den Amerikanern „checkers" genannt, unzweideutig erweisen.

Auch die einheitlichen Bezeichnungen und Positionen auf den Zeichnungen der American Bridge Company seien zu Studium und Anwendung empfohlen.

Die Werkstatteinrichtungen in Amerika unterscheiden sich von unseren nicht so stark, als man vermuten könnte. Mehrfachstanzen und Vielfachbohrmaschinen können bei unseren Arbeiten nur verhältnismäßig selten mit Erfolg Verwendung finden, weil uns der amerikanische Massenbedarf gleichartiger Arbeitsstücke fehlt. Dagegen vermißt man bei D. die vorteilhafte Arbeit des „Paketbohrens", die sich in unseren Werkstätten in großem Maße eingeführt hat.

Über das elektrische Schweißverfahren schweigt D. sich aus, obgleich die Anwendung desselben in Amerika dauernd zunimmt und auch bei uns Beachtung verdient.

Die in dem Buch enthaltenen Konstruktionsbeispiele, Seite 62, 63 u. a., und die Ausbildung der Querschnitte zeigen den Mangel der amerikanischen Ingenieure an theoretischer Ausbildung, wie auch in dem ganzen Buch das Wort „Statik" kaum Erwägung findet. In dieser Beziehung ist der deutsche Eisenbau dem amerikanischen weit überlegen. Bei einer neuen Auflage wäre auch die Aufnahme guter amerikanischer Eisenbauwerke erwünscht, die in dem D.'schen Buch vollständig fehlen. Dafür könnten die etwas dürftigen Kapitel über Schiffbau und Behälterbau fehlen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß es ein Verdienst des Verlages Julius Springer ist, uns die amerikanische Eisenbauweise in interessanter und klarer Darstellung mit vielen Abbildungen nahegebracht zu haben. Nicht nur der Konstrukteur, sondern ebenso sehr der Betriebsleiter und der mit Einkauf und Versand befaßte Kaufmann wird das Werk nicht ohne Anregung und Nutzen aus der Hand legen. Hans Schmuckler, Berlin.

MITTEILUNGEN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR BAUINGENIEURWESEN.

Geschäftstelle: BERLIN NW 7, Friedrich-Ebert-Str. 27 (Ingenieurhaus).
Fernsprecher: Zentrum 15207. — Postscheckkonto: Berlin Nr. 100329.

Berufsausbildung des akademischen Nachwuchses im Ingenieurbauwesen.

(Fortsetzung von Seite 482.)

Die gestellten Fragen lauteten:

1. Treten Sie der vielfach in der Praxis, aber auch in Hochschullehrerkreisen erhobenen Forderung bei, daß im fachwissenschaftlichen Hochschulunterricht der Bauingenieure wissenschaftliche oder praktische Erkenntnisse derart vermittelt werden sollten, daß dem Lernenden stets gleichzeitig auch ihre wirtschaftliche Auswirkung in der Praxis klargemacht wird?

2. Wie würden Sie sich — an einigen Beispielen erläutert — die Durchführung dieser Forderung in dem Ihnen naheliegenden Sonderfach denken?

3. Halten Sie außer der Durchsetzung des fachwissenschaftlichen Unterrichts mit wirtschaftlichem Lehrstoff besondere rein wirtschaftliche, auch rechtskundliche Vorlesungen für notwendig oder erwünscht und welche?

4. Sollen solche Vorlesungen gegebenenfalls dem Gedankenkreis des Bauingenieurs angepaßt und auf seine Bedürfnisse zugeschnitten sein oder sollen sie behandelt werden wie die für die Universitätshörer bestimmten?

5. Sollen diese Lehrfächer Pflicht- und Prüfungsfächer sein?

Antwort 14.

Zu Frage 1: Nein, da offenkundig unwirtschaftlich sich auswirkende Erkenntnisse vom Lehrer ohnedies nur entsprechend vermittelt werden sollten.

Zu Frage 2: — — — — —

Zu Frage 3: Gegebenenfalls Abschnitte aus dem Bürgerlichen Gesetzbuch (Werkvertrag), Haftpflicht.

Zu Frage 4: Durch Beispiele aus einschlägigen Gebieten.

Zu Frage 5: Nein. Keine Prüfungsfächer.

Antwort 15.

Zu Frage 1 und 2: Es ist in dem Wesen und dem Aufbau der wissenschaftlichen Technik begründet, daß sie in jedem Stadium ihrer Anwendung einem wirtschaftlichen Ziele zustrebt. Wissenschaftliche Technik ist eben wirtschaftliche Technik. Von diesem allgemeinen Gesichtspunkte aus ergibt sich die Bejahung der von Ihnen gestellten Frage mit innerer Notwendigkeit und dementsprechend wird auch bereits im jetzigen fachwissenschaftlichen Hochschulunterricht in weitem Umfange die wirtschaftliche Auswirkung der technischen Maßnahmen behandelt.

Den Umfang der bisher gleichmäßig vermittelten Kenntnisse für die Studierenden des Bauingenieurwesens kann man ungefähr dem Inhalte unserer technischen Taschenbücher „Hütte des Bauingenieurs" oder „M. Förster, Taschenbuch für Bauingenieure" gleichsetzen, wenn man von der Spezialisierung in einem Sondergebiete, die heute fast in allen Hochschulen zugelassen ist, absieht. Als Beispiele, wie innerhalb dieses Rahmens die Frage der Wirtschaftlichkeit behandelt wird, seien folgende Gebiete und Aufgaben angeführt:

1. Im Grundbau: Die verschiedenen Gründungsarten und ihr Anwendungsgebiet.

2. Im Brückenbau: Wahl der Brückenart (Stein, Beton, Holz, Eisen) nach den verfügbaren Baustoffen, unter Berücksichtigung der Unterhaltungskosten usw.

Die Wirtschaftlichkeit der Brückensysteme als Funktion der Stützweite.

Der Einfluß der Konstruktionshöhe auf die Wirtschaftlichkeit.

3. Im Eisenbahnbau: Wirtschaftliches Trassieren vom Standpunkte des Verkehrs, des Betriebes und des Ausgleichs der Bodenmassen. Dammschüttung oder Viadukt, Tunnel oder Einschnitt und dergleichen.

4. Im Straßenbau: Ermittlung der wirtschaftlichsten Steigung einer Straße. Das Anwendungsgebiet der verschiedenen Pflasterarten und ihre Wirtschaftlichkeit.

5. Im Wasserbau: Schiffbarmachung eines Flusses durch Regulierung, Kanalisierung oder Seitenkanal.

Anwendungsgebiet der verschiedenen Schleusenarten (Schleusentreppe, Schachtschleuse, Schiffshebewerk) und ihre Wirtschaftlichkeit z. B. vom Standpunkte des Wasserverbrauchs, der Unterhaltungs- und Bedienungskosten, der Schleusungsdauer, der Baukosten usw.

6. In der Stadtentwässerung: Wahl der Entwässerungssysteme (Mischsystem, Trennsystem).

7. In der Wasserversorgung: Berechnungen der erforderlichen Druckhöhe und der wirtschaftlich günstigsten Rohrdurchmesser. Allgemeine Anordnung des Rohrnetzes und der Hochbehälter.

Ich halte ungefähr dieses, durch vorstehende Beispiele skizzierte Maß von Kenntnissen und den im Zusammenhang mit Übungen am Zeichenbrett oder im Laboratorium und durch Besichtigung von Ausführungen in der Praxis vermittelten Einblick in die praktische Anwendung für ausreichend, um dem jungen Ingenieur beim Eintritt in die Praxis eine ersprießliche Mitarbeit zu ermöglichen. Niemand kann billigerweise verlangen, daß der von der Hochschule kommende Ingenieur, der eine breite Grundlage von Kenntnissen auf dem ganzen Gebiet des Bauingenieurwesens mitbringt, gleichzeitig bis ins Einzelne gehende Kenntnisse auf dem Spezialgebiet aufweist, in das er auf der Suche nach Beschäftigung und Verdienst gewissermaßen durch Zufall hineingerät. Die aufgeworfene Frage ist also m. E. wenig eine solche der Qualität, als vielmehr der Quantität, die vor allem sich nach dem Pensum richtet, das man einem Studierenden innerhalb der normalen Studienzeit zumuten kann. Ich glaube, daß der Ingenieur, der in dieser Zeit gelernt hat, seine Aufgaben nach wissenschaftlichen Methoden in der oben angedeuteten Art zu lösen, in der Praxis sich schnell die Kenntnisse hinzuerwerben wird, die ihm die Beurteilung seiner Maßnahmen auch in speziell wirtschaftlicher Hinsicht, z. B. nach ihrem Geldwerte hin, durch Aufstellung von Kostenberechnungen und Kostenvergleichen ermöglichen. Die staatlichen Behörden sehen gerade für die Aneignung solcher Kenntnisse bei ihren höheren Baubeamten eine mehrjährige praktische Ausbildungszeit nach abgeschlossenem Hochschulstudium vor. Eine gleiche Fortbildungsmöglichkeit muß man auch dem nicht in den staatlichen Dienst eintretenden jungen Ingenieur zugestehen, so daß die Hochschule von der Übermittlung dieser speziell praktischen Kenntnisse verschont bleiben kann. An einer Verlängerung der jetzigen Studienzeit von etwa vier Jahren dürfte niemand ein Interesse haben.

Zu Frage 3 und 4: Steht man auf dem Standpunkt, daß die Hochschule nicht Spezialisten auf kleinem Gebiete ausbilden soll, so wird man die Frage, ob neben dem fachwissenschaftlichen Unterricht auch Gegenstände rein wirtschaftlicher und rechtskundlicher Natur, also Volkswirtschaft, Rechtswissenschaft, Verwaltungswissenschaft usw. zu behandeln sind, bejahen müssen. Selbstverständlich kann es sich hier nur um die Grundzüge dieser Wissenschaften handeln. Auch hierfür scheint mir der Umfang, wie er z. B. im „Taschenbuch für Bauingenieure" in dem Kapitel „Staats- und Rechtskunde" abgegrenzt ist, ein gutes Maß zu sein.

Zu Frage 5: Diese Lehrfächer sollen Pflicht- und Prüfungsfächer sein.

Antwort 16.

Mir scheint, daß es schwer ist, das ganze Thema überhaupt mit wenigen Fragen zu erschöpfen. Vor allen Dingen möchte ich nach meinen Erfahrungen und Beobachtungen die Hauptfrage stellen, ob es richtig ist, nur den Lernenden vorzuschreiben oder anzuraten, was sie tun sollen. Ich meine, es sei mindestens ebenso wichtig, auch den Lehrenden hier und da einen guten Rat aus der Praxis zu geben, denn nur dadurch, daß die Lehrenden und Lernenden die Bedürfnisse der Praxis restlos kennen, wird das technische Studium derartig ausgestaltet, daß es sich den fortwährend wechselnden und sich steigernden Bedürfnissen anpaßt. Ich möchte deshalb die Frage den Lehrenden auch einmal behandeln.

Ich hatte Gelegenheit, mehrere Jahre als Beirat einer höheren technischen Anstalt mitzuwirken. Ich habe ständig Gelegenheit mit früheren Mitarbeitern, die jetzt Professoren sind, die Frage, was eigentlich der Professor kennen müsse, um richtig lehren zu können, aufzuwerfen, und dabei bin ich zu der Ansicht gekommen, daß ein solcher Beirat, natürlich unter Aufrechterhaltung der akademischen Freiheit, jeder technischen Hochschule dringend nottut. Der Anfang ist ja jetzt überall dadurch gemacht, daß die technische Hochschule an Stelle des Monarchen durch die Bildung der Vereinigung der Freunde der Technischen Hochschule Protektoren und Unterstützer hat. Noch vorteilhafter würde diese Unterstützung sein, wenn sie auf die richtige Auswahl für die Ehrensenatoren treffen wollte, denn gerade die Ehren-Senatoren wären nach ihren verschieden fachlichen Berufen — ich meine hierbei nicht nur Akademiker, sondern Ehrensenatoren aus allen Ständen — geeignet, die technische Hochschule z. B. in der Bauingenieurabteilung über die Bedürfnisse der Praxis also z. B. im weitesten Sinne über Handwerk, Kunst und Wissenschaft des Bauingenieurwesens, zu unterrichten. Bei allen drei Fragen spielt die Wirtschaftlichkeit immer eine maßgebende Rolle; es war mir als Student immer unverständlich, daß man nur Idealkonstruktionen machen sollte, ohne zu prüfen, was die Sache eigentlich kostet.

(Fortsetzung folgt.)

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimrat Dr.-Ing. E. h. M. Foerster, Dresden. — Verlag von Julius Springer in Berlin W.
Druck von H. S. Hermann & Co., Buchdruckerei G. m. b. H., Berlin SW 19, Beuthstraße 8.

DER BAUINGENIEUR

. Jahrgang 31. August 1928 Heft 35

BAU UND BETRIEB VON WASSERWERKEN.

Vortrag von Dr.-Ing. H. Eigenbrodt, Siemens-Bauunion, Berlin-Siemensstadt, im Bezirksverein Deutscher Ingenieure in Erfurt am 22. April 1927.

(Fortsetzung von Seite 614.)

Was nun die Bezugsquellen angeht, aus denen das asser für eine große Wasserversorgung entnommen werden nn, so kommt, geschichtlich betrachtet, in erster Linie die uelle in Frage. Die Quelle hat ja auch entschieden manche rzüge; das Wasser ist klar, in der Temperatur geeignet und vielen Fällen infolge ihrer Lage in abgeschiedenen Wäldern d Gebirgstälern auch in hygienischer Hinsicht geschützt. Auch ihre Ergiebigkeit leicht durch Messung festzustellen. Beiders dort, wo die Quelle in genügender Höhenlage gegenüber r zu versorgenden Stadt liegt, ist sie das Gegebene für die rsorgung, wenn sie das Bedürfnis hinsichtlich der Menge und r Güte befriedigt.

Beispiele großer Quellwasseranlagen sind die Städte inchen und Wien, die das Wasser aus mächtigen Quellstritten aus den nahegelegenen Alpen herbeiführen und auch interessante Anlage der Stadt Baku am Kaspischen Meer. rt haben wir das Wasser an den Abhängen des Kaukasus einer Entfernung von 175 km von der Stadt aus Quellen nommen.

Im allgemeinen habe ich gefunden, daß die Reinheit des ellwassers und die Zuverlässigkeit einer Quelle in hygieicher Hinsicht mit der Mächtigkeit des Quellaustrittes abnmt. Es wird dies begreiflich, wenn wir uns den Vorgang Bildung einer Quelle vergegenwärtigen. Ich will auf die schiedenen Theorien, die hinsichtlich der Bildung des Untergrundwassers und des Quellwassers zu verschiedenen Zeiten gestellt worden sind, nicht eingehen, weil ich nur die ktische Seite der ganzen Frage berühren möchte. Soviel er ist unbestritten, daß an der Bildung des Untergrundssers und des Quellwassers die atmosphärischen Niederläge beteiligt sind. Diese Niederschläge gelangen durch rsickerung in den Boden, nachdem sie vorher einen längeren er kürzeren Weg auf der Oberfläche zurückgelegt haben. werden auf diesem Wege durch allerlei Stoffe mechanisch unreinigt, die durch den Filtrationsprozeß im Boden der aus dem Wasser ausgeschieden werden. Oft verwindet das Wasser auch durch Klüfte und Risse in großen erirdischen Höhlen, wo es durch Sedimentierung von den chanischen Beimengungen befreit wird. Der Filtervorgang ch die Bodenschichten bewirkt bei genügender Dauer der erung nicht nur, daß das Regen- und Schneewasser in chanischer Hinsicht gereinigt wird, sondern auch, daß etwa vorhandenen Keime absterben. Ein Quellaustritt großer Mächtigkeit setzt also eine große Filterschicht aus. Die hygienische Reinheit eines Quellwassers ist on abhängig, ob die erforderliche Filterschicht vorden ist oder nicht. Bei den aus Kiesablagerungen entngenden Quellen der Tiefebene kann dies allgemein angenommen werden, bei den Quellen aber, die im Gebirge entngen, ist der Fall denkbar, daß die Reinigung im Untergrunde nt genügt, und dies insbesondere, wenn es sich um sogenannte Spaltquellen handelt, die oft nur einen kurzen Weg ch Filterschichten zurückgelegt haben oder gar durch erirdische Hohlräume gespeist werden, wo sie nur durch imentierung geklärt wurden, aber einen richtigen Filtrasprozeß nicht durchgemacht haben.

In dieser Hinsicht ist die Wasserversorgung von Paris bemerkenswert. Dort hatte man, den wachsenden Bedürfnissen der Stadt entsprechend, vor etwa 35 Jahren mit vielen Kosten und dem Aufwande von sehr gediegener Ingenieurarbeit Fassungen vorgenommen von vermeintlichen Quellen in den Niederschlagsgebieten der Dhuis, der Avre und der Vanne, die in Wirklichkeit nur Ausflüsse von Bächen waren, die im Oberlaufe der betreffenden Quellgebiete im Untergrunde verschwunden waren. Da diese sogenannten Quellen von jeher eine große Mächtigkeit hatten und Nachteiliges über das aus ihnen entsprungene Wasser nicht bekannt war, unterschätzte man die gelegentlich auftretenden geringen Trübungen des Wassers. Nachdem die Wasserversorgung aus diesen sogenannten Quellen durchgeführt war, ergaben sich aber bald in Paris zu verschiedenen Zeiten Typhusepidemien, deren Ursache auf den Genuß des Trinkwassers zurückgeführt werden mußte. Bei den nun durchgeführten, recht umfangreichen Untersuchungen der gefaßten Quellen und ihrer Zuflußgebiete stellte sich heraus, daß Typhuserkrankte oder Typhusbazillenträger in den betreffenden Gebieten sich aufgehalten hatten, deren Abgänge in das Wasser der Bäche und Flüsse eintraten, ehe diese in dem Untergrunde verschwanden.

Wenn ich das Beispiel von Paris hier erwähnt habe, so soll damit nicht gesagt werden, daß ähnliche Erfahrungen nicht auch in anderen Ländern gemacht werden; auch in Deutschland sind an manchen Stellen Quellen gefaßt worden, die in bakteriologischer Hinsicht in keiner Weise den Anforderungen entsprechen, die an ein gutes Trinkwasser gestellt werden müssen und bei denen nachträglich noch Anlagen zur Entkeimung des Wassers eingebaut werden mußten.

Quellen mit großer Ergiebigkeit sind, wie schon betont worden ist, selten.

Abb. 9 zeigt eine Quelle in der Eifel, die bei Müllenborn unweit Gerolstein aus einer Mulde des Eifelkalkes entspringt. Die Mächtigkeit der Quelle ist etwa 100 bis 120 l in der Sekunde. Sie ergießt sich nach kurzem Lauf von etwa 10 m in den Oosbach, in den auch ein Teil des Quellwassers unmittelbar eintritt.

Wie bereits erwähnt, entspringen die Quellen, die das einwandfreieste Wasser liefern, aus filtrierenden Untergrundschichten, in denen es dem Quellenmunde zuströmt. Diese Erkenntnis führte zu dem Gedanken, das Untergrundwasser zu erschließen, ehe es zutage tritt und besonders, nachdem die Quellen dem wachsenden Bedürfnisse nicht mehr genügen konnten, wandte man sich dem Untergrundströmen zu. Andrerseits waren diese Grundwasserströme, die in den Kies- und Sandschichten der Flüsse und deren Täler sich weiterbewegen, insbesondere in der norddeutschen Tiefebene teilweise die einzigen Quellen, aus denen Wasser erschlossen werden kann. Auf dieser Grundlage entstand die zweite wichtige Art der Wasserversorgung, d. i. die Grundwasserversorgung.

Grundwasserströme entstehen dort, wo das versickerte Tageswasser durch Geröll-, Kies- und Sandschichten fließt. Die Bewegung in diesen sogenannten wasserführenden Schichten ist sehr gering, und sie beträgt mitunter nur wenige mm im Tage. Die Richtung der Bewegung wird durch das Gefälle der wasserundurchlässigen Schicht, auf der die wasserführenden

Schichten abgelagert sind, bedingt. Die wasserundurchlässigen Schichten bestehen aus Lehm-, Ton- und Steinschichten, die geeignet sind, dem Wasser das weitere Absinken in die Erde hinein zu wehren. Damit die grundwasserführenden Schichten gegen Verschmutzung und Verseuchung geschützt sind, ist es erforderlich, daß sie noch durch Schichten von solcher Dicke oder Dichte abgedeckt werden, daß Verschmutzungen entweder der Zutritt überhaupt von vornherein abgesperrt oder aber die in den Boden eingedrungenen schädlichen Stoffe auf ihrem Wege in die Tiefe abfiltriert werden.

Eine besondere Art der Grundwasserströme finden wir in den Tiefenwässern, die sich im allgemeinen in tieferen Lagen in Rissen und Spalten und den zerrütteten Schichten der älteren Ablagerungen finden.

Oft treten die Grundwasserströme in Form von Grundwasserquellen zutage, vielfach aber tritt das Wasser in die Oberflächenströme unter deren Wasserspiegel ein. Sie sind

Abb. 9. Quelle bei Müllenborn in der Eifel.

mitunter die einzige Speisung der Flüsse, und der Wasserspiegel der Ströme steht also mit dem Grundwasserspiegel in Wechselwirkung.

Bei der Besprechung von Quellen wurde schon hervorgehoben, daß eine Quelle gewöhnlich hygienisch unverdächtig ist, wenn sie aus einem solchen filtrierten Grundwasserträger stammt, daß aber andrerseits Quellwässer verdächtig sein können, wenn sie nicht aus solchen Schichten kommen. Dies läßt mit Recht den Schluß zu, daß im allgemeinen das Grundwasser aus gesunden Schichten in hyginenischer Hinsicht dem Quellwasser überlegen ist. Denn bei den Grundwasserströmen liegt nur unter ganz bestimmten Voraussetzungen die Gefahr vor, daß ihr Wasser nicht in genügendem Maße gereinigt worden und entkeimt ist. Möglich ist dies natürlich auch. Es handelt sich aber dann oft um derartige Einflüsse, die hinzutraten, nachdem bereits die Reinigung des Wassers stattgefunden hat. Derartige Verunreinigungen stammen meistens von Siedlungen, die über dem Grundwasserstrom selbst stehen und aus Flüssen, die als Vorfluter für den Grundwasserstrom dienen. Bei den Siedlungen, die sich von der einfachsten Bauernsiedlung bis zu großen Städten erstrecken können, sind es oft die menschlichen Abgänge, die nicht durch Schwemmkanalisation in die Flüsse geleitet, sondern durch Sickergruben beseitigt werden, die in das Grundwasser oder in die wasserführenden Schichten hineinragen. Von den Flüssen her kann eine Beeinträchtigung des Grundwassers eintreten durch Überflutung des Grundwassergebietes oder dadurch, daß bei Hochwasserzeiten der Zutritt des Grundwassers in den Fluß gehemmt wird und außerdem noch eine Speisung des Untergrundes durch das verschmutzte Flußwasser stattfindet, wenn der Weg zu der Stelle, wo das Grundwasser gefaßt werden soll, nicht genügt, um eine richtige Filtrierung des Flußwassers zu bewirken.

Die Grundwässer der norddeutschen Tiefebene bewegen sich zum Teil in alten Urstromtälern, zum Teil in jüngeren diluvialen und alluvialen Ablagerungen, die die unliebsame Eigenschaft haben, dem Grundwasser erhöhten Eisen- und Mangangehalt zu geben. Das an und für sich einwandfreie Grundwasser muß aus diesem Grunde hier einer besonderen Behandlung unterworfen werden, ehe es gebrauchsfähig ist.

In vielen Fällen sind die beiden Erschließungsarten der Quellwasserversorgung und der Grundwasserversorgung kombiniert, indem einerseits die vorhandenen Grundwasserquellen gefaßt werden und außerdem der Grundwasserstrom, ehe er zum Austritt kommt, mit zur Versorgung herangezogen wird.

Während bei einer Quelle die Ergiebigkeit durch einfache Messung des zutage tretenden Wassers leicht festzustellen ist, ist dies bei den Grundwasserströmen nicht ohne weiteres der Fall und deshalb verdient die Frage, wie groß die Mächtigkeit eines Grundwasserstromes ist, besondere Aufmerksamkeit. Da die Grundwasserströme sich teilweise in die Flüsse unter deren Wasserspiegel ergießen, ist diese Aufgabe nicht leicht. So verwickelt die Frage aber im ersten Augenblick auch scheint, so sind doch durch verschiedene Fachmänner recht gute Methoden ausgearbeitet, die sich im wesentlichen darauf gründen, die Größe des wasserführenden Querschnittes zu ermitteln und die Geschwindigkeit, mit der sich das Wasser im Untergrunde weiterbewegt. Für die Durchführung dieser Untersuchungen sind Bohrungen erforderlich, die einerseits die Mächtigkeit des Grundwasserstromes ergeben und auch über die Beschaffenheit der wasserführenden Schicht und das Gefälle Aufschluß geben.

Die Menge des Grundwassers, das in einem Grundwasserstrom gefaßt werden kann, läßt sich ausdrücken durch die Gleichung:

$$Q = k \cdot J \cdot F,$$

worin J das relative Gefälle des Grundwasserstromes und F der wasserführende Querschnitt bedeutet. Der Wert k wird durch Pumpversuche festgestellt, für deren Durchführung verschiedene Verfahren in Anwendung sind. Es ist zu empfehlen, daß sich der Versuch auf eine längere Pumpdauer erstreckt, weil in diesem Falle etwaige Verschiedenheiten in der Zusammensetzung der wasserführenden Schicht leichter bemerkt werden und Fehlschlüsse leichter vermieden sind. Die Versuche werden im allgemeinen in der Form durchgeführt, daß eine konstante Wassermenge aus einem Brunnen entnommen und festgestellt wird, welchen Einfluß diese Entnahme auf die Gestaltung der Wasseroberfläche des Grundwasserstromes hat. Der Versuch wird solange durchgeführt, bis ein Gleichgewicht zwischen Entnahme und Wasserstand im Untergrund erreicht ist, d. h. bis eine weitere Absenkung des Wasserspiegels weder im Brunnen selbst, noch in den benachbarten Beobachtungsrohren festgestellt wird. Es ist fehlerhaft, wenn der Versuch zu früh abgebrochen wird.

Hierzu ein Beispiel: Bei einem Versuche, der infolge seiner natürlichen Vorflutverhältnisse und infolge der Anordnung eines Hebers keine Betriebskosten verursachte, wurden Dauerbeobachtungen während mehrerer Jahre hindurch durchgeführt. Schon bald nach Inbetriebnahme des Hebers trat der Gleichgewichtszustand zwischen Entnahme und Absenkung des Wasserspiegels ein; der Grundwasserspiegel stieg entsprechend dem allgemeinen Ansteigen des Grundwassers im Winter an. Im nächsten Jahre senkte er sich, aber die Absenkung im Versuchsbrunnen erreichte ein größeres Maß als im Vorjahre. Dann folgte wieder ein Ansteigen im Winter und

noch vergrößerte Absenkung im Sommer. Die Tiefpunkte jährlichen Absenkung lagen auf einer geraden Linie, so daß st nach der langen Beobachtungszeit noch keine Ruhe in Verhältnissen eingetreten war. Am Ende der etwa vierigen Beobachtung ergab sich demnach, daß das Ergebnis ersten Jahres, wenn man es für sich beobachtet hätte, zu chen Schlüssen hinsichtlich der Ergiebigkeit des Grundserstromes hätte führen müssen.

Eine besondere Erscheinung des Untergrundwassers sind sogenannten artesischen Quellen, wie sie an verschieen Stellen in wechselnder Mächtigkeit erschlossen worden l. Eine artesische Quelle ist, hydrologisch betrachtet, nichts eres, als der Austritt eines Grundwasserstromes, der unter nnung steht. Der Name kommt von der Grafschaft Artois rankreich, wo derartige, unter Spannung stehende Grundserströme in reicher Zahl vorhanden sind wo sehr viel Bohrungen, die abgeteuft den, Grundwasser zu Tage fördern, das r den Erdboden hinaus in die Höhe gt. Die Grundbedingung für das Auf- en einer artesischen Quelle ist die, daß wasserführenden Schichten in einer Mulde elagert sind, die von wasserundurchigen Schichten abgedeckt ist. Infolgeen steigt das Grundwasser an den Rän- der Mulde höher als im Muldetiefsten, wenn dieses angebohrt wird, tritt es unter Druckerscheinungen zutage.

Im Zusammenhange hiermit muß nochmals das sogenannte Tiefndwasser erwähnt werden. Es handelt sich hierbei Grundwasser, das sich in den älteren geologischen gerungen bewegt, das im allgemeinen tief unter der fläche liegt und durch Pumpanlagen hochgefördert werden . In wirtschaftlicher Hinsicht ist es infolgedessen dem dwasser gegenüber, das in den jüngeren Alluvial- und vialschichten sich bewegt, die nicht so tief liegen, im Nachund man wird nur dann auf das Tiefgrundwasser zurückgen, wenn es Schwierigkeiten bietet, eine Stadt aus anderer le zu speisen und der wirtschaftliche Vergleich ergibt, die Selbstkosten des Wassers je Kubikmeter geringer sind bei Wasser aus anderen Bezugsquellen. Immerhin ist die e der Verwendung des Tiefgrundwassers auch für größere te schon untersucht worden. Ich werde später an dem piel der Stadt Lodz in Polen auf diese Frage zurückkommen. ieser Stadt befinden sich verschiedene Textilfabriken, die e ihren gesamten Wasserbedarf aus Tiefbrunnen schöpfen, eine Tiefe bis zu 600 m unter der Oberfläche abgeteuft sind, Wasser in einer tief liegenden Juramulde angetroffen wird.

In Abb. 10 ist ein Schnitt durch die grundwasserführenden Schichten gegeben, die für die Wasserversorgung der Stadt Crajova in Rumänien erschlossen worden sind. Die Darstellung zeigt im übrigen den charakteristischen Aufbau eines Grundwasserträgers. Die wasserführenden Schichten bestehen aus grobem Kies, Kies und Sand, die auf einer festen Tonschicht gelagert sind; sie werden durch Mergel- und Tonschichten bedeckt. Die Schichten haben eine mittlere Mächtigkeit von etwa 10 m. Sie speisen die am Abhange des Geländes entspringenden Quellen, die für die Wasserversorgung der Stadt gefaßt worden sind. Das Wasser steht unter hydrostatischem Drucke, und es treten auch jenseits des links angedeuteten Tales Quellen aus.

In Abb. 11 sind die geologischen Verhältnisse dargestellt, die zur Bildung von großen Quellaustritten in der Nähe von

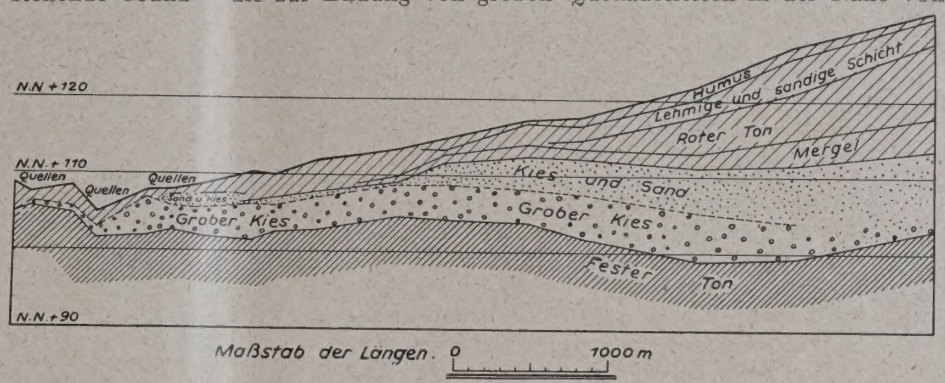


Abb. 10. Längenprofil durch die Bohrungen im Gioroctal (Wasserversorgung Crajova).

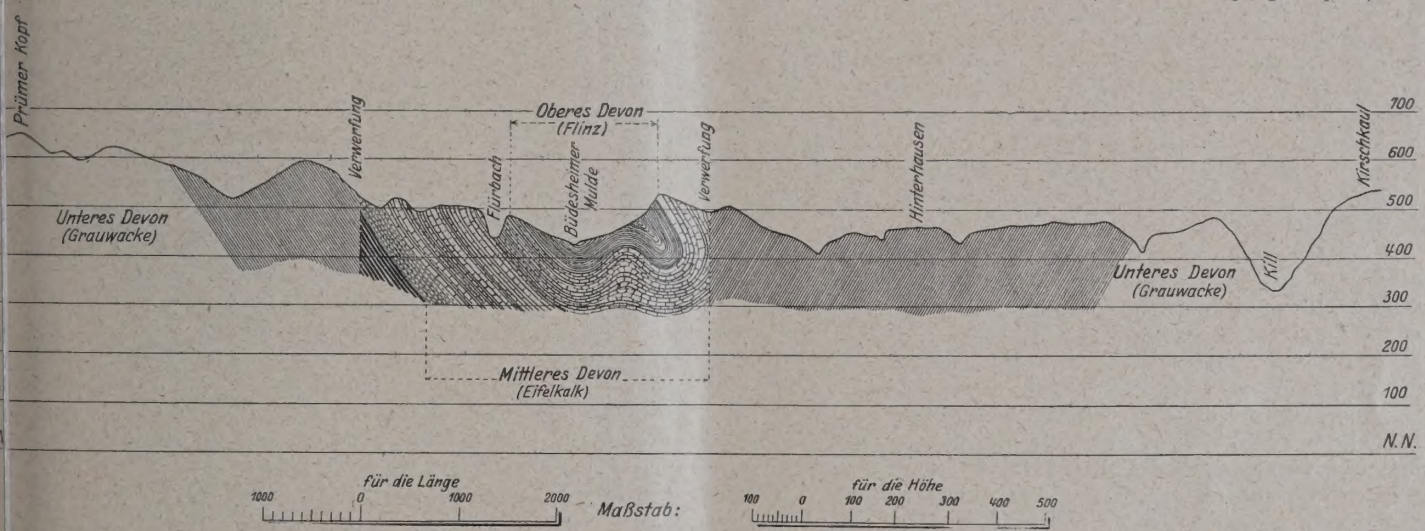


Abb. 11. Geologischer Schnitt durch die Büdesheimer Mulde.

Gerolstein in der Eifel geführt haben, von denen schon früher die Rede gewesen ist. Die hier angetroffenen Verhältnisse bilden ein sehr hübsches Schulbeispiel dafür, wie mit Hilfe von geologischen Untersuchungen, von hydrologischen Beobachtungen und Messungen und chemischen Analysen Quellen aufgefunden werden, die bisher unbekannt gewesen sind. Ich möchte mit einigen Worten auf die dort durchgeführten Arbeiten eingehen, um Ihnen ein Beispiel zu geben, wie vielgestaltig derartige Arbeiten werden können. Die geologischen Untersuchungen des Gebietes zeigten, daß in den bei Gerolstein abgelagerten mittleren Devonschichten des Eifelkalkes eine Mulde vorhanden ist, die sogenannte Hillesheimer Mulde. Die hydrologische Untersuchung des diese Mulde durchziehenden Killflusses und seiner Seitenbäche führte zur Auffindung der oberhalb Müllenborn rechts und links des Oosbaches am Rande der Eifelkalkmulde entspringenden mächtigen Quellen.

Abb. 11 zeigt, daß der Rand der Eifelkalkmulde längs einer großen Verwerfung hinzieht, d. h. am südöstlichen Rande eines großen Grabens, in den die Schichten des Eifelkalkes

und des zum oberen Devon zählenden Flinzes hineingesunken sind. Die Eifelkalkschichten sind stark gebogen und am Grabenrande sogar umgekippt. Es war deshalb zu vermuten, daß sie hier stark zerrüttelt sind, daß das unterirdische Wasser der Mulde sich längs der Verwerfung bewege, und daß auf der ganzen Länge dieser Verwerfung ähnliche Quellenaustritte auftreten müßten, wie sie bei Müllenborn festgestellt worden waren. Diese Quellaustritte konnten nur dort zu Tage treten, wo die Verwerfung durch Taleinschnitte so tief angeschnitten war, daß der Grundwasserspiegel erreicht wurde. Die Möglichkeit zur Quellbildung ergab sich im Tal der Nims bei Schönecken, im Tal der Kill bei Niederbettingen und im Tal des Ehebaches bei Niederehe. Die auf Grund dieser Überlegung angestellten Erhebungen in den einzelnen Bachläufen führten zur Auffindung starker Quellaustritte bei Schönecken und bei Niederehe. Im Killfluß aber, der viel tiefer in die Eifelkalkmulde eingeschnitten war, als der Oosbach, konnten zunächst Quellen nicht festgestellt werden. Offenbar handelte es sich hier um Grundwasseraustritte, die unmittelbar in das Wasser des Baches sich ergossen, und die deshalb nicht ohne weiteres zu ermitteln waren. Messungen, die während der Sommermonate mit dem Thermometer durchgeführt wurden, und die aus Temperaturunterschieden auf den Zutritt von kälterem Quellwasser zum wärmeren Killwasser hätten schließen lassen, hatten keinen Erfolg. Die weiteren Untersuchungen wurden deshalb auf den Winter verschoben, in eine Zeit, wo die Bäche der Eifel mit Eis bedeckt waren. Hierbei ergab sich, daß die Kill fast durchweg von ihrem Einfluß in die Mosel ab mit dickem Eis bedeckt war, bis auf eine Stelle von etwa 1 km Länge bei Niederbettingen, die völlig eisfrei geblieben war. Dies konnte nur eine Folge davon sein, daß an dieser Stelle warmes Grundwasser in die Kill eintrat, das die Eisbildung verhinderte. Bei den nunmehr durchgeführten Temperaturbeobachtungen konnten starke Quellaustritte in der Kill festgestellt werden, und nun wurden auch die für die Quellaustritte aus der Eifelkalkmulde charakteristischen Luftblasen in großen Mengen beobachtet. Der Zusammenhang der Quellaustritte Schönecken, Müllenborn, Niederbettingen und Niederehe war also einwandfrei festgestellt.

Aber auch in anderer Hinsicht waren die für diese Quellengruppen durchgeführten Untersuchungen lehrreich. Es ergab sich nämlich, daß die wasserführenden Schichten, aus denen das Grundwasser austritt, nicht Kies- und Sandschichten sind, die eine einwandfreie Filtration des oberflächlich eingetretenen Wassers gewährleisten, sondern Kalkgerölle und Spalten, und es mußten deshalb, trotzdem das Quellwasser bei allen bakteriologischen Untersuchungen sich als völlig keimfrei ergab, hinsichtlich der Herkunft des Wassers und seiner hygienischen Zuverlässigkeit weitere Versuche durchgeführt werden, ehe ein Urteil darüber gefällt werden konnte, ob die hier angetroffenen Quellen in der Tat für die Versorgung einer größeren Stadt mit Trinkwasser nutzbar gemacht werden könnten. Dies umso mehr, als die geologischen und hydrologischen Erhebungen im Einzugsgebiet der Bäche ergeben hatten, daß die Speisung des Untergrundes durch Schwindlöcher und Schwindstellen erfolgt, in denen, wie dies bei dem Pariser Beispiel bereits geschildert worden ist, die Bäche völlig oder teilweise verschwanden. Da das Gebiet mehrere Dörfer und Siedlungen aufweist, lag außerdem noch eine besondere Gefahrquelle vor. Es mußten daher besondere Versuche mit Sorgfalt durchgeführt werden, um die Zusammenhänge zu klären. Zu diesem Zwecke wurde zunächst Kochsalz in großen Mengen in die Bäche vor den Schwindstellen eingebracht, dann wurden die Bäche mit großen Mengen von Uranin, einem grünen Teerfarbstoffe, gefärbt; auch sind Versuche durchgeführt worden mit Phenolphthalein, einem Farbstoffe, der in ganz großer Verdünnung noch leicht nachgewiesen werden kann. Trotzdem alle diese Versuche zeigten, daß eine unmittelbare Verbindung zwischen Schwindbächen und Quellen nicht bestehen konnte, wurde doch zur völligen Prüfung der Frage noch ein Versuch mit dem Bacterium prodigiosus gemacht, der in ebenfalls großen Mengen (bis zu 20 l) in de einem Quellaustritt am nächsten gelegenen Schwindbach ei geführt wurde. An den Quellen wurden bei Farbversuche dauernd Proben entnommen und später Kulturen angesetz so daß eine zusammenhängende Reihe von Beobachtunge vorlag. Aber auch der bakteriologische Versuch ergab kei Anzeichen, daß eine direkte Verbindung zwischen den Quelle und den Schwindbächen besteht. Das Wasser wurde deshal für einwandfrei erkannt.

Im Zusammenhang mit der Frage der Versorgung d Städte aus Quellwasser oder Grundwasser möchte ich noc einige Worte darüber sprechen, wie die Gebiete ausgesuch werden, in denen Quellen oder Grundwasserströme vorhande sind. Es ist nach dem Vorgesagten leicht zu erkennen, daß d geologische Aufbau für die Beurteilung dieser Frage ei sehr große Rolle spielt. Dort, wo geologische Aufnahmen so ausgezeichneter Weise durchgeführt sind, wie dies Deutschland der Fall ist, wird dem hydrologischen Studiu eines Gebietes ein gutes Studium der geologischen Karte und sonstiger geologischer Unterlagen vorausgehen müsse In solchen Ländern, wo derartige Karten fehlen, müsse diese geologischen Grundlagen durch den Wasserfachma und den Geologen beschafft werden. Denn es ist unerlä liche Bedingung, daß der geologische Aufbau eines Grundwasse gebietes bekannt ist. Alsdann müssen auf Grund des Karte studiums Begehungen und Bereisungen des Gebietes stat finden, um die hydrologischen Fragen zu prüfen und die vo handenen Quellen und Wasservorkommen. Die wichtigsten I strumente bei der Durchführung dieser ersten hydrologisch Untersuchungen sind Thermometer und Stoppuhr, denn müssen die zutage tretenden Quellen beobachtet werden hi sichtlich der Schwankungen ihrer Ergiebigkeit und der Temp ratur. Auch die in dem Gebiete auftretenden Bäche sind a Grundwasseraustritte eingehend zu untersuchen. Auf Gru dieser wissenschaftlichen Überprüfung läßt sich in d meisten Fällen die Frage soweit klären, daß festgeste werden kann, an welchen Stellen und in welchen Gebiet kostspieligere Untersuchungen, d. h. Bohrungen und Schi fungen, durchzuführen sind, aus denen alsdann weite auf praktische Versuche gegründete Schlüsse über die Mächt keit, die Güte und die Zuverlässigkeit einer Quelle oder ei Grundwasserstromes gezogen werden können.

Bei der Wichtigkeit, die die Frage der Auffindung v Wasseradern und Wasserquellen besitzt, haben si natürlich auch physikalisch gebildete Wissenschaftler Aufgabe gewidmet und Methoden ausgeklügelt, die geeigi wären, die langwierigen Studien, die zu diesem Zwecke v den Hydrologen und Geologen durchgeführt werden, du einfachere Verfahren zu ersetzen oder zu unterstützen. I älteste Versuch, der in dieser Hinsicht bekannt geworden ist das von Plinius beschriebene Verfahren, unter einen To den man umgekehrt auf den Boden stülpt, Schafwolle zu leg Aus dem Feuchtigkeitsgehalt der Schafwolle nach ein bestimmten Zeitraum sollte alsdann festgestellt werden, unter der Stelle, wo der Versuch durchgeführt wurde, Was zu finden sei oder nicht.

Die neueren physikalischen Verfahren gehen mehr oder weniger davon aus, daß für die Quellenbildung geologische Beschaffenheit des Gebietes maßgebend ist. Ziel, das mit den sogenannten geophysikalischen Untersuchungen angestrebt wird, ist, örtliche Verschiedenheiten den Schichten des Untergrundes festzulegen oder Spalten finden, die oberflächlich nicht zutage treten. Aus die Angaben soll alsdann ein Rückschluß auf die Möglichkeit Grundwasserbildung gezogen werden. Die verwendeten strumente benutzen die Pendelwage, um die spezifische Schwe der einzelnen Schichten zu ermitteln oder Instrumente, die Radioemanation des Bodens feststellen sollen. Teilweise sind mit diesen Verfahren Ergebnisse erzielt worden, insbesonde dann, wenn es sich um die Lokalisierung von Erdschich handelt, die mit bestimmten mineralischen Ablagerungen

reichert sind. Hier liegen die Verhältnisse allerdings günstiger, il die Unterschiede in den Schichten meist größer sind als :s bei der Untersuchung auf Wasser der Fall ist. Es ist aber ch wünschenswert, wenn die verschiedenen Verfahren weiter- twickelt werden, denn es wäre zu begrüßen, wenn es gelänge, f diesem Wege Grundwasserströme zu lokalisieren und da- rch die für die eingehende Untersuchung erforderlichen Auf- ndungen an Bohrungen und Schürfungen zu vermindern. er auch die heutige Art der Untersuchung der Grundwasser- öme und Quellen macht ausgiebig von wissenschaftlichen tteln Gebrauch, wie dies bereits betont worden ist. So rden auch heute schon für die Bestimmung der Fließ- schwindigkeit von Grundwasserströmen elektrische Verfahren gewendet, die die Weiterleitung einer Salzlösung im Unter- nde auf elektrischem Wege zu messen geeignet sind. Es rde zu weit führen, wenn ich im Rahmen eines kurzen rtrages auf alle diese an und für sich interessanten Verfahren her eingehen würde.

Die außerordentlich gute Eigenschaft der wasserführenden hichten, das ihnen zugeleitete Wasser zu reinigen und zu keimen, haben in manchen Fällen dazu geführt, die Grund- sserströme künstlich aufzufüllen. Die nächstliegende t einer derartigen Anreicherung der Grundwasserströme ist jenige, die benachbarten Flüsse, in die das Wasser der undwasserströme eintritt, zu diesem Zwecke nutzbar zu chen. Dies erfolgt meist in der Art, daß die Fassungs- lagen in der Nähe der Flüsse errichtet werden, daß in diesen lagen das Grundwasser stark abgesenkt wird, so daß Fluß- sser von den Flüssen aus seinen Weg in den Untergrund nmt und auf diese Weise die Fassungsanlagen mit Wasser rsorgt. Dort, wo eine derartige Infiltration vom Flusse her t der nötigen Vorsicht vorgenommen worden ist, wo also r Weg zwischen dem Flusse und der Wasserentnahme groß ug ist, um eine wirksame Filtration durchzuführen, ist mit sem System wirklich etwas erreicht worden, was als ein satz für eine Grundwasserversorgung angesehen werden n. Gelegentlich allerdings hat die Filtration nicht genügt d das aus den Fassungsanlagen geschöpfte Wasser neigte n in seiner Zusammensetzung mehr oder weniger der Zu- nmensetzung des Flußwassers zu. Im Zusammenhang rmit möchte ich noch auf die große Wasserversorgungs- amität in den neunziger Jahren hinweisen, die in Gelsen- chen aufgetreten war. Auch dort ist eine derartige In- rationsanlage von der Ruhr aus mit Wasser versorgt worden. e Poren des Untergrundes wurden aber durch die starke rschmutzung der Ruhr so stark zugeschlemmt, daß die iltrationsanlage nicht mehr genügend Wasser liefern konnte. seiner Not ist das Wasserwerk Gelsenkirchen damals dazu rgegangen, durch einen Stichkanal eine direkte Verbindung der Ruhr herzustellen. Es gelangte auf diese Weise völlig ntkeimtes Wasser der Ruhr in die Fassungsanlage, was zur ge hatte, daß eine weit ausgebreitete Typhusepidemie die dt Gelsenkirchen heimsuchte.

Neben dieser natürlichen Infiltration ist man später zu er künstlichen Infiltration übergegangen, indem man das in n Boden filtrierte Wasser zunächst in Klärbecken leitete, es auf dem Wege der Sedimentation seine gröbsten Ver- mutzungen ausschied und erst in dieser Weise vorgereinigt den Untergrund eingelassen wurde. Eine ganz besondere der Anreicherung von Grundwasserströmen ist von der dt Frankfurt a. M. versucht worden, indem dort im Stadt- lde, aus dessen Untergrundschichten die älteren Wasser- sorgungsanlagen der Stadt gespeist werden, eine Be- ickung des Untergrundes mit Mainwasser vorgenommen rden ist, um den Grundwasserstrom anzureichern. Hier ndelt es sich also nicht um eine unmittelbare Infiltration aus n Flusse selbst, sondern das Wasser wurde durch Pump- agen hochgepumpt und durch Einrichtungen, die um- gekehrt wie ein Entnahmebrunnen wirken, dem Untergrunde zugeführt. Das Verfahren ist sehr eingehend studiert worden, es hat aber meines Wissens größere Anwendung an anderer Stelle nie gefunden. Auch hier ist vorgesehen, daß das Flußwasser, ehe es durch die Versickerungsbrunnen in den Untergrund geleitet wird, durch eine Sedimentation von seinen gröbsten Unreinigkeiten befreit wird.

Die teilweise recht erhebliche Vermehrung des Wasserverbrauches je Einwohner und Tag führte in vielen Fällen mit der Zeit dahin, daß weder die Quellen noch die Grundwasserströme genügten, das Wasserbedürfnis der größeren Städte zu bewältigen, und aus diesem Grunde mußten andere Hilfsquellen herangezogen werden. Ein Teil der großen Städte, die in der Niederung gelegen sind, haben kaum die Möglichkeit, Quellen oder Grundwasserströme auszunutzen; auch diese mußten zu anderen Quellen ihre Zuflucht nehmen. Es ist naheliegend, daß in diesen Fällen auf die oberirdischen Wasserschätze zurückgegriffen wurde. Und so gibt es auch in Deutschland namhafte Städte, die ihren Wasserbedarf aus einer Oberflächenwasserversorgung decken. Die früher erwähnte Weiterentwicklung in der Verbrauchsmenge, die je Einwohner und Tag beschafft werden muß, wird dahin führen, daß in Zukunft die Versorgung der Städte aus Oberflächenwasser noch eine weit größere Rolle spielt, als dies bis jetzt der Fall gewesen ist, denn das Bedürfnis wird sich auf anderem Wege nicht decken lassen. In Deutschland, wo im allgemeinen die Versorgung mit Quell- und Grundwasser nicht so große Schwierigkeiten bietet, wie in anderen Ländern und wo man hinsichtlich der Wasserbeschaffenheit und vor allen Dingen hinsichtlich der Temperatur des Wassers und der sogenannten jungfräulichen Reinheit viel höhere Anforderungen stellt, als dies anderwärts der Fall ist, ist die Versorgung mit Oberflächenwasser immerhin erst in jüngster Zeit mehr und mehr in den Kreis der allgemeinen Betrachtungen getreten. In dem Lande des außergewöhnlich hohen Wasserverbrauchs, in Nordamerika, aber werden die meisten Wasserversorgungen von großen Städten aus Oberflächenwasser bewirkt. Man hilft sich dort hinsichtlich der Temperatur damit, daß man das warme Wasser im Sommer mit Eis im Glase kühlt, ehe man es trinkt.

Die älteren Oberflächenwasserversorgungen sind meist Flußwasserversorgungen, und die Städte haben das Wasser oberhalb an den Flüssen entnommen, an denen sie gelegen sind. Zunächst wurde dieses Wasser durch eine einfache Klärung gereinigt, und man überließ es den einzelnen Verbrauchern, eine richtige Filtrierung mit Hausapparaten und eine Entkeimung durch Kochen selbst vorzunehmen. Solange die Besiedlung der Flüsse nicht zu groß gewesen war und ihre Selbstreinigung genügte, um schädliche Zuflüsse zu paralysieren, ergaben sich aus diesem System der Wasserversorgung nicht allzu große Nachteile. Später aber hielt man es doch von seiten der städtischen Verwaltungen für geboten, die Möglichkeit der Verseuchung einer Stadt aus dieser Quelle auszuschalten und die völlige Reinigung und Entkeimung des Wassers selbst in die Hand zu nehmen. In England, wo auch die Flußwasserversorgung sehr früh schon eine große Rolle spielte, ging man zuerst dazu über, große Sandfilter anzulegen, in denen das Wasser gereinigt wird, in ähnlicher Weise, wie dies durch die Bodenfiltration in der Natur geschieht. Die Geschwindigkeit, mit der das Flußwasser die Filter durchzog, war gering und die Filterfläche, die erforderlich wurde, infolgedessen sehr groß. Das Ergebnis aber war durchaus befriedigend. Das in solchen sogenannten englischen oder Langsamfiltern behandelte Wasser war nicht nur völlig klar, sondern es konnte auch bei richtiger Kontrolle der Filter als keimarm angesehen werden. Durch englische Ingenieure ist dieses System später auf dem Kontinent verbreitet worden. (Fortsetzung folgt.)

DIE BELASTUNG SCHRÄGER BUNKERWÄNDE UND -BÖDEN.

Von Prof. Dr.-Ing. W. Kunze, Dresden.

Dem Verfasser sind bei der Berechnung von schrägen Bunkerwänden und Böden verschiedene Bedenken gegen die Richtigkeit der üblichen Berechnungsweisen gekommen, die sich besonders gegen den Gedankengang richten, daß man den Erddruck wie auf eine vertikale, reibungsfreie Wand berechnet und den auf der Schrägfläche sitzenden Erdkeil als vertikale Kraft wirken läßt.

I. Großraumbunker.

A. Große Entfernung der Umfassungswände.

Sind die einander gegenüberliegenden Bunkerwände weit voneinander entfernt, so ist es üblich und berechtigt, sie nach der Erddrucktheorie zu berechnen. Das gleitend gedachte Erdprisma DABC (Abb. 1) stützt sich ab gegen die Wandfläche DAB und gegen die Gleitfläche BC. Der auf letztere abgegebene Druck wird durch das Erdreich hindurch auf den wagerecht gedachten Bunkerboden BR übertragen (Abb. 1).

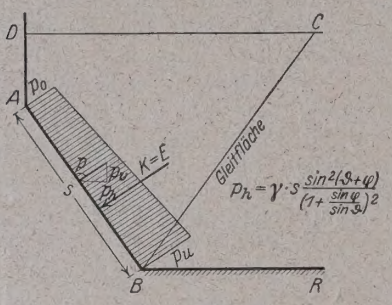


Abb. 1.

Der Erddruck auf eine lotrechte Bunkerwand ist

$$p = \gamma\, h \tan^2\left(45° - \frac{\varphi}{2}\right)$$

(reibungslose Wand vorausgesetzt).

Ist die Wand schräg nach außen überhängend, so wird die Untersuchung gewöhnlich nach Rebhann durchgeführt. Der Erddruck ist, sofern man von der Reibung zwischen Wand und Füllgut absieht, normal zu dieser Fläche (AB). Bezeichnet man den Neigungswinkel der Bunkerwand mit ϑ und den Erddruck auf die Flächeneinheit mit p, so ist dessen wagerechte und senkrechte Komponente:

$$p_h = p \sin\vartheta,\ p_v = p\cos\vartheta$$

$$p_h = \gamma\, s \frac{\sin^2(\vartheta+\varphi)}{\left(1+\frac{\sin\varphi}{\sin\vartheta}\right)^2}$$

(entwickelt aus Formel 267 auf S. 405 von Foersters Taschenbuch f. Bauing. 4. Auflage).

Das Druckdiagramm für die Schrägfläche AB von der Länge s erhält man, wenn man in A den Wert p_o und in B den Wert p_u normal zu s aufträgt. Ist nicht eine Mauer, sondern eine biegsame Eisenbetonplatte zur Aufnahme der Drücke vorhanden, so ist der Berechnung von deren Biegungsbeanspruchung diese Druckbelastung in vollem Umfange zugrunde zu legen, denn sie steht zur Platte normal.

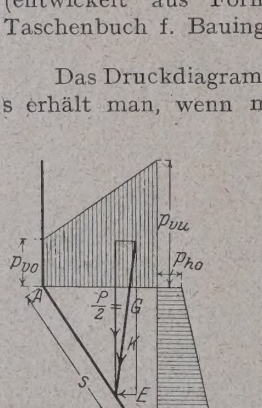


Abb. 2.

Ein zweites Verfahren zur Bestimmung des Erddruckes auf schiefe Flächen ist z. B. im Taschenbuch für Bauingenieure 4. Auflage S. 1004 wiedergegeben. Es findet auch bei der Berechnung von Stützmauern vielfach Anwendung (s. Abb. 2.) Bei diesem Verfahren wird angenommen, daß der zwischen der schrägen Rückfläche und einer gedachten lotrechten Ebene eingeschlossene Erdkeil auf der Schrägfläche ruht und sie lotrecht mit seinem Gewicht G belastet. Dieser Erdkeil bildet gewissermaßen einen Teil des Stützkörpers. Auf die hinte lotrechte Begrenzung des Erdkeils wirkt dann der Erddruck wie auf eine lotrechte Wand $[p = \gamma\, h \tan^2\left(45° - \frac{\varphi}{2}\right)$ Es soll zunächst hervorgehoben werden, daß dieses Verfahr nicht etwa zu den gleichen Ergebnissen führt, wie das zuer beschriebene. Hierfür wird am Schlusse ein Beispiel gerechn werden.[1]

Der Druck auf 1 m² schräge Rückfläche ist hier

$$p_v = \gamma h \cdot 1 \cos\vartheta \qquad \text{(vertik}$$

und

$$p_h = \gamma\, h \tan^2\left(45° - \frac{\varphi}{2}\right) 1 \sin\vartheta \qquad \text{(horizont}$$

Der resultierende Druck p steht gewöhnlich nicht norm zu der schrägen Fläche AB, oft sogar um mehr als den R bungswinkel δ' gegen die Normale geneigt. Dennoch wird v den Vertretern dieses Verfahrens angenommen, daß die Res tierende K aus G und E von dieser Fläche allein aufgenomm wird.

Die Stützkräfte für die Fläche AB werden aus der Res tierenden K selbst berechnet. Bei der Berechnung der Biegung momente und der Querkräfte kommt nur die Normalkomp nente von K (K_n) in Betracht, während die Parallelkomp nente K_t keine Biegungsmomente erzeugt, da die Platte dieser Richtung nahezu unendlich steif ist.

Der Normaldruck p_n (insgesamt K_n) ist

$$p_n = p_h \sin\vartheta + p_v \cos\vartheta = \gamma\, h \left[\tan^2\left(45° - \frac{\varphi}{2}\right) \sin^2\vartheta + \cos^2\vartheta\right.$$

Zu diesem Verfahren ist zu bemerken: Die Resultierende kann, wenn sie zu flach gegen die Fläche AB gerichtet ist, nic von ihr allein aufgenommen werden, sie stützt si zum Teil auch gegen die Bunkersohle (oder die wagerechte Er fläche AR) ab. Dies bleibt bei dem vorbeschriebenen Verfahr unberücksichtigt. Deshalb liefert es einen viel zu großen A teil p_v für die Fläche AB. Die Resultierende ergibt sich al viel größer und viel steiler gerichtet als in Wirklichkeit. Au p_h wird durch diese Unstimmigkeit beeinflußt.

Die Biegungsmomente, welche aus p_n berechnet werde werden meistens zu groß berechnet, vor allem aber die aus selbst berechneten Auflagekräfte der Platte AB.

Handelt es sich um eine hinten schräg begrenzte Stüt mauer, die den Bunkerraum abschließt, so führt die Üb schätzung der Vertikalkomponente des Erddruckes und dan auch des Reibungswiderstandes in der Mauersohle zu falsch Schlüssen über die Gleitsicherheit der Mauer. Man vergleic die Lage der Resultierenden K in Abb. 1 und 2.

Das zweite Verfahren kann also zur Untersuchung v Stützmauern und auch von Eisenbetonwänden mit starl Rückflächenneigung bei großräumigen Bunkern mit groß Wandentfernungen nicht empfohlen werden. Das erste V fahren verdient hier sicher den Vorzug.

---

[1] Hierbei ist auf eine Arbeit Mörschs in Beton und Eisen 1 zu verweisen, der beweist, daß das Verfahren II zu denselben gebnissen führt, wie die Anwendung der Erddrucktheorie unmitt bar auf die schräge Fläche A B, allerdings mit der Einschränku daß diese Fläche unterhalb der Gleitfläche liegt. (Diese Einschränku wird oftmals nicht beachtet.) Es ist aber noch eine weitere E schränkung zu machen: Wenn das Verfahren II richtige Ergebni liefern soll, muß das Gleiten tatsächlich in der Gleitfläche stattfind Dies braucht, auch wenn die Fläche A B unterhalb der Gleitfläc liegt, nicht immer der Fall zu sein, nämlich dann nicht, wenn e Fläche A B sehr geringe Rauhigkeit (keinen Wert von δ') besitzt.

B. Geringe Entfernung der Umfassungswände.

Ist die Entfernung der Umfassungswände nur gering, Abb. 3), so kommt die dem Rebhannschen Verfahren zugrunde egende Gleitfläche BC nicht zur Ausbildung. An ihre Stelle itt nach Befinden die zweite, ebenfalls geneigte Bunkersohlenäche. Wenn man die Gedankengänge der üblichen Erddruckheorie hierauf anwenden will, muß man sagen: Jede Wand immt außer dem auf die Wandfläche AB entfallenden Erddruck och die sonst der Gleitfläche BC zufallende Kraft auf. Die erechnung der Schrägwand allein auf den nach ebhann bestimmten Erddruck genügt also bei ahe benachbarten Bunkerwänden nicht.

Die gegen das zweite Verfahren oben erhobenen Einwände lten auch im Falle B), so daß auch dieses nicht brauchbar scheint.

Es soll deshalb hier ein anderes Verfahren, das der erfasser für besonders geeignet und zutreffend hält, rgeführt werden.

Bei einem Bunker, dessen schräge Bodenflächen unten zummenmünden, also einen Keilraum bilden (z. B. bei einem hlitzbunker Abb. 3), muß das gesamte Gewicht des Füllgutes rch die beiden Bodenschrägen aufgenommen werden. Wenn an es für zulässig hält, kann man höchstens die Kraft der Reing an den beiden vertikalen Wänden in Abzug bringen. Die rbleibende Vertikalkraft P muß im Gleichgewicht sein mit n Reaktionen der Schrägflächen R_1 und R_2 und der Reaktion

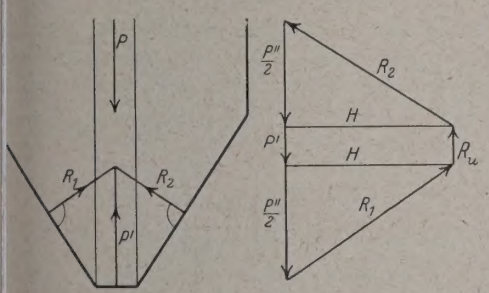


Abb. 3.

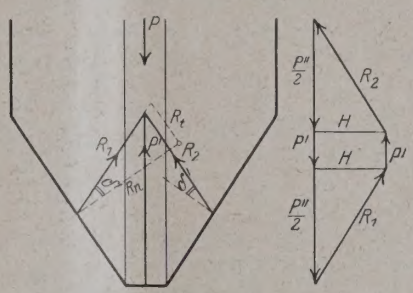


Abb. 4.

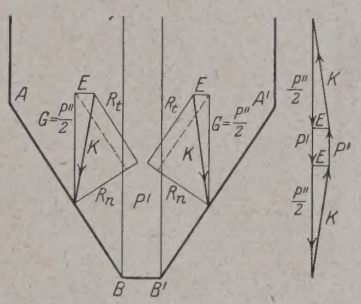


Abb. 5.

der wagerechten Bodenfläche. Nimmt man die Reibung ischen den Schrägflächen und dem Füllgut zu Null an, stehen die Reaktionen R_1 und R_2 normal zu den Bodenrägen. Die Kraft P ist dann gemäß Abb. 3 zu zerlegen. r steile Bodenschrägen ergeben sich hierbei sehr große Retionen. — In der Regel wird man aber damit rechnen nnen, daß die Kräfte R_1 und R_2 mit den Normalen zu den denschrägen den Reibungswinkel δ' einschließen, so daß e Richtung nach der absolut Senkrechten abgeschwenkt rd (Abb. 4). In diesem Falle ist das Kräftespiel wie im afteck Abb. 4. Die Kräfte R_1 und R_2 nehmen bedeutend ringere Werte an, als wenn man die Reibung mit ıll annimmt.

Auf die Eisenbetonplatte kommt die volle Kraft $R_{1\,(2)}$ Wirkung. Steht sie normal zur Fläche, wie in dem Falle ıe Reibung (Abb. 3), so wirkt sie in vollem Umfange durchgend (Biegungsmomente, Querkräfte, Durchbiegung). rkt sie unter dem Reibungswinkel δ' (Abb. 4), so kommt für Durchbiegung der Platte nur die Normalkomponente $_{(2)}$ cos δ' zur Wirkung, während die Parallelkomponente $_{(2)}$ sin δ' die Platte in Richtung ihrer Ebene beansprucht, welcher aber Formänderungen wegen der großen Steifigkeit ht auftreten. Bei der Bestimmung der Auflagerkräfte der tte ist jedoch sowohl $R_{1\,(2)}$ sin δ' wie $R_{1\,(2)}$ cos δ' in Ansatz bringen.

Die Kraft $R_{1\,(2)}$, wie sie sich aus der Zerlegung von P ert, verteile man zunächst auf die Länge der Schrägfläche AB s gleichmäßig, um die mittlere Spannung p_m zu berechnen.

$$p_m = \frac{R_{1\,(2)}}{s \cdot 1}$$

Am oberen Rande (A)

$$p_o = p_m \frac{h_o}{h_m}$$

Am unteren Rande (B)

$$p_u = p_m \frac{h_u}{h_m}$$

Hierin ist h_o h_u und h_m die Tiefe des oberen, des mittleren und des unteren Punktes der Schrägfläche, gemessen von der Oberkante der Füllung aus, sofern man die Aufhängung des Füllgutes an den lotrechten Wänden, wie gewöhnlich vernachlässigt. Wenn man die Aufhängung nicht vernachlässigt, so ist eine gedachte (tiefer liegende) Füllgutoberkante anzunehmen. Alsdann gelten die Höhen h_o, h_u und h_m von dieser Ebene aus.

Die Normalkomponenten (für die Durchbiegung nötig!) sind zu finden als

$$p_{no} = p_o \cos\delta', \quad p_{nu} = p_u \cos\delta', \quad p_{nm} = p_m \cos\delta'$$

Damit ist das zur Bestimmung der Durchbiegungskräfte Notwendige ermittelt.

Liegt zwischen den beiden Bunkerschrägen ein wagerechter Bodenstreifen von der Breite b (Abb. 3—5), so ist von dem Gewichte P des Bunkerinhaltes erst die Last abzuziehen, die von dieser Fläche aufgenommen wird,

$$P' = \gamma\, h\, b.$$

Erst dann ist $P'' = P - P'$ in R_1 und R_2 zu zerlegen. Die Last $P''/2$ kann nicht durch die Fläche AB allein aufgenommen werden, sie strebt an ihr abzugleiten und preßt dabei das Füllgut von der Seite her zusammen, so daß eine Verspannungskraft H entsteht. Auf der anderen Bunkerhälfte vollzieht sich das gleiche spiegelbildlich. Durch die Herausbildung von H wird die Kraft $P''/2$ so stark aus ihrer Richtung abgelenkt, daß sie dann normal oder in seinem solchen Winkel zu AB steht, daß kein weiteres Abgleiten und damit keine weitere Vermehrung von H eintritt. Hier liegt also die Aufnahme der Lasten P'' klar zu Tage.

Ganz anders bei dem vorher beschriebenen Verfahren. Dieses ist in Abb. 5 zum Vergleichen dargestellt. Dort wird die unzutreffende Annahme gemacht, daß die Kraft P'', welche durch den Erddruck E eine gewisse Ablenkung aus der lotrechten Richtung erfährt, unter allen Umständen von der Fläche AB allein aufgenommen werde, ohne die Symmetriefläche A'B' irgendwie zu beeinträchtigen. Das ist nur so lange zutreffend, als die Resultierende K von $P''/2$ und von E nicht flacher, als der Reibungswinkel angibt, zu AB steht. Das ist aber nur selten der Fall.

Jenes Verfahren macht gewissermaßen die aprioristische Annahme, daß H = E sei. Die Folge dieser willkürlichen Annahme ist, daß sich aus $P''/2$ und E eine Resultierende K ergibt, welche unaufnehmbar schräg zu AB steht.

II. Zellensilos.

Bei den Zellensilos sind die gegenüberliegenden Wände und Bodenschrägen stets so benachbart, daß man sie hinsichtlich der Belastung nicht als voneinander unabhängig berechnen kann. Es gilt also das unter I.B. Gesagte. Das Verfahren, wie es an dritter Stelle vorgeführt ist, (Abb. 3 u. 4) sollte also auch hier angewendet werden. Wegen der starken Einwirkung der Reibung an den Wänden ist hier stets erst vom Gesamtgewicht P die Reibungskraft P′ abzuziehen. $P'' = P - P'$. Man kann P″ auch aus dem am Fuße des Zellenschaftes herrschenden Vertikaldruck v berechnen. Dann ist $P'' = F\,v$.

F ist der Inhalt der Trichteransatzfläche. Der Druck v ist kleiner als das Gewicht der über der Trichteransatzebene stehenden Füllgutsäule wegen der Aufhängung des Füllgutes an den Wänden des Schaftes. Er errechnet sich in der üblichen Weise nach Janssen; vergl. auch Kunze, Tabelle Bauingenieur 1925, S. 559.

Wir berechnen nun eine gedachte Ersatzhöhe h_o der Füllgutsäule

$$h_o = \frac{v}{\gamma}$$

Dann ist $P'' = F$, $v = F\,\gamma\,h_o$.

Zur Aufnahme von P″ steht der ganze Bodentrichter zur Verfügung. Die Reaktionen R der Bodenschrägen sind wegen der Reibung wiederum um den Winkel δ' gegen die Normale zu der Bodenschrägen geneigt. Nur in außergewöhnlichen Fällen wird man $\delta' = 0$ annehmen.

Wir machen die Voraussetzung:

$$p = p_1 h'.$$

p_1 ist der Füllmassendruck normal zur Trichtermantellinie in der Tiefe 1 unterhalb der gedachten Füllgutoberfläche, p ist der Druck in der Tiefe h′ unterhalb dieser gedachten Fläche.

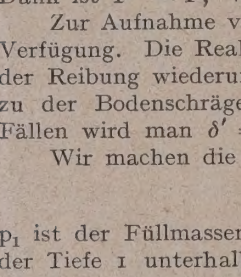


Abb. 6.

Der für die Ausrechnung der Kräfte R grundsätzliche Unterschied gegen den Boden des Großraumsilos liegt darin, daß die Trichterflächen nach unten zu schmaler werden.

Der kegelförmige Boden (Abb. 6) ist zerlegt zu denken in gleichschenklige Dreiecke. Zwei einander gegenüber liegende Dreiecke erzeugen mit ihren Reaktionen $d R_1$ und $d R_2$ eine vertikale Resultierende d P″:

$$\int_0^{180^\circ} d R_1 \cos(\vartheta - \delta') + \int_0^{180^\circ} d R_2 \cos(\vartheta - \delta') = P'';$$

oder, da $R_1 = R_2$:

$$2\int_0^{180^\circ} d R_1 \cos(\vartheta - \delta') = P'';$$

$$d R_{1(2)} = \frac{d u \cdot s}{2}\left(p_o + \frac{p_u - p_o}{3}\right) = du \cdot s\,\frac{1}{2}\left(h_o' + \frac{h_u' - h_o'}{3}\right) p_1$$

$$2\int_0^{180^\circ} \frac{d u \cdot s}{2} p_1 \left(h_o' + \frac{h_u' - h_o'}{3}\right) \cos(\vartheta - \delta') = P'';$$

$$\pi r s p_1 \frac{2 h_o' - h_u'}{3} \cos(\vartheta - \delta') = P''.$$

In dieser Gleichung sind alle Größen außer p_1 bekannt. p_1 kann also hieraus berechnet werden.

Aus p_1 findet man dann weiterhin

$$p_o = p_1 h_o' \text{ und } p_u = p_1 h_u'$$

Diese schräg nach außen gerichteten Drücke p sind nun zu zerlegen in solche, die Ringspannungen hervorrufen (p_h), und solche, die nur Längskräfte in der Bodenfläche erzeugen (p_z). Vgl. Abb. 7.

Bei einer quadratischen Zelle hat jede der 4 Bodenschrägen eine Kraft R aufzunehmen, die sich aus P″/4 ergibt. Vgl. Abb. 8.

$$\frac{P''}{4} = R \cos(\vartheta - \delta')$$

$$R = (b_o + b_u)\frac{s}{2} p_o + (b_o + 2 b_u)\frac{s}{6} p_u;$$

$$\frac{P''}{4} = \left[(b_o + b_u)\frac{s}{2} p_1 h_o' + (b_o + 2 b_u)\frac{s}{6} p_1 h_u'\right] \cos(\vartheta - \delta')$$

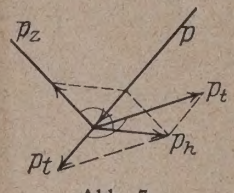


Abb. 7.

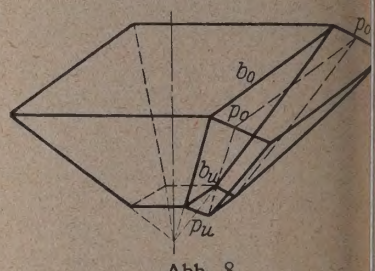


Abb. 8.

Hieraus läßt sich p_1, und aus p_1 lassen sich p_o und p_u berechnen ($p_o = p_1 h_o'$; $p_u = p_1 h_u'$). Durch p_o und p_u ist das Belastungsdiagramm bestimmt. Aus diesem ist die Normalbelastung für die Durchbiegung abzuleiten

Beispiele:

Ein Großraumbunker nach Abb. 4 sei hinsichtlich der Bodenschrägen untersucht 1. im Falle weit voneinander entfernter Wände, 2. im Falle einer Wandentfernung von nur 8,0 m. Das Gewicht des Füllgutes sei 0,7 t/m³, der Böschungswinkel sei 40°, der Reibungswinkel δ' zwischen Wand und Füllgut sei 30°. Die Bodenebenen seien unter einem Winkel $D = 52^\circ$ gegen die Horizontale geneigt.

1. Entfernt gelegene Wände.

a) nach der Erddrucktheorie (Verfahren I) (vgl. Abb. 9):

$$p_{h_u} = \gamma s \frac{\sin^2(\vartheta + \varphi)}{\left(1 + \sqrt{\frac{\sin\varphi}{\sin\vartheta}}\right)^2} = 0{,}7 \cdot 8{,}80 \frac{\sin^2(52^\circ + 40^\circ)}{\left(1 + \sqrt{\frac{\sin 40^\circ}{\sin 52^\circ}}\right)^2} = 1{,}87 \text{ t/m}^2$$

$$p_u = p_{h_u}: \quad \sin\vartheta = \frac{1{,}87}{0{,}788} = 2{,}37 \text{ t/m}^2.$$

Am oberen Rande der Schrägfläche ist

$$p_h = 18{,}7 \cdot \frac{3{,}30}{8{,}80} = 0{,}703 \text{ t/m}^2; \quad p = 0{,}703 : 0{,}788 = 0{,}90 \text{ t/m}^2.$$

Hiernach ist $\underline{K} = (8{,}80 - 3{,}30)\frac{0{,}90 + 2{,}57}{2} = 9{,}0 \text{ t} = \underline{I}$, $\underline{K} \perp$ zu AB. Vertikalkomponente $\underline{K_v} = \underline{5{,}53 \text{ t}}$; $K_h = \underline{7{,}10}$.

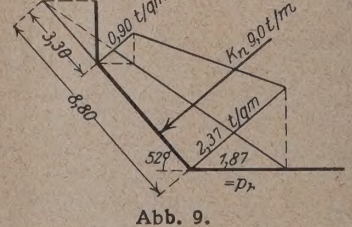


Abb. 9.

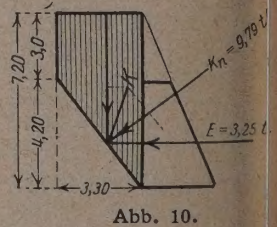


Abb. 10.

b) Nach Verfahren II (vgl. Abb. 10):

$$G = \frac{3{,}30 \cdot (3{,}0 + 7{,}20)}{2} \cdot 0{,}7 = 11{,}8 \text{ t};$$

$$E = \gamma \tan^2\left(45^\circ - \frac{\varphi}{2}\right)\frac{3{,}00 + 7{,}20}{2} \cdot 4{,}20 = 3{,}25 \text{ t};$$

$$\underline{K} = \sqrt{11{,}8^2 + 3{,}25^2} = \underline{12{,}3 \text{ t}};$$

$$\underline{K_v} = G = \underline{11{,}8 \text{ t}}, \; K_h = E = \underline{3{,}25 \text{ t}}.$$

Normal zu AB:

$K_n = K_v \cos 52° + K_h \sin 52° = 7{,}26 + 2{,}53 = 9{,}79$ t.

	K t	K_v t	K_h t	K_n t
rucktheorie .	9,0	5,53	7,10	9,0
Verfahren . . .	12,3	11,8	3,25	9,79

Man beachte, wie stark die Vertikalkomponenten K_v und die Horizontalkomponenten K_h in ihren Ergebnissen en beiden Ermittlungsverfahren von einander abweichen. Resultierenden K sind beinahe gleich groß, aber ihre ıtung ist ganz außerordentlich verschieden.

2. Benachbarte Wände.

a) Verfahren I (Erddrucktheorie) anzuwenden, ist abwegig.

b) Verfahren II (unzutreffende Annahmen).
Ergebnis wie bei 1 (entfernte Wände.)
$K = 12{,}3$ t, $K_v = 11{,}8$ t, $K_h = 3{,}25$ t, $K_n = 9{,}79$ t.

c) Verfahren III (Vorschlag des Verfassers).

α) ohne Reibung an der Wand.

$$R_1(2) = \frac{P''}{2} : \cos 52° = G : 0{,}616 = 11{,}8 : 0{,}616 = 19{,}2 \text{ t};$$

$R_n = R_1(2) = 19{,}2$ t, $R_t = 0$;

β) mit Reibung an der Wand (δ').

$$R_{1(2)} = \frac{P''}{2} : \cos(\vartheta - \delta') = G : \cos(52° - 30°) = 11{,}8 : 0{,}927 = 12{,}7 \text{ t};$$

$R_n = R_1 \cos \delta' = 12{,}7 \cdot 0{,}866 = 11{,}0$ t;

$R_t = R_1 \sin \delta' = 12{,}7 \cdot 0{,}50 = 6{,}35$ t.

Verfahren II	$K_1 = R_1 = 12{,}3$ t	$K_n = 9{,}79$ t
„ III$^\alpha$	$R_{1(2)} = 19{,}2$ t	$K_n = R_n = 19{,}2$ t
„ III$^\beta$	$R_{1(2)} = 12{,}7$ t	$K_n = R_n = 11{,}0$ t

α = ohne, β = mit Wandreibung.

Man erkennt, wie viel größer die zu den Schrägböden normal gerichtete Kraft sich ergibt, wenn man — berechtigterweise — wie im Verfahren III α und III β die Verspannung des Füllgutes zwischen den Schrägböden in der oben angegebenen Art berücksichtigt.

KURZE TECHNISCHE BERICHTE.

Umbau der Hochbrücke der Croton-Wasserleitung.

Von der 1839—1848 erbauten gewölbten Hochbrücke der alten n-Wasserleitung für New York (Abb. 1) müssen die fünf Öffnungen den Harlemfluß durch eine Öffnung ersetzt werden, weil der Fluß ıem Großschiffahrtsweg ausgebaut werden soll. Die neue Öffnung t einen stählernen Dreigelenkbogen von rd. 130 m Stützweite

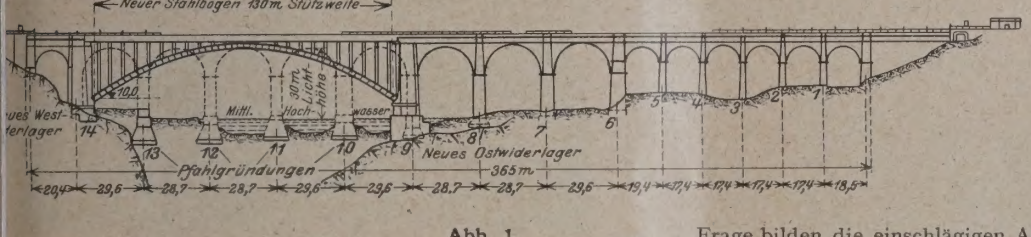


Abb. 1.

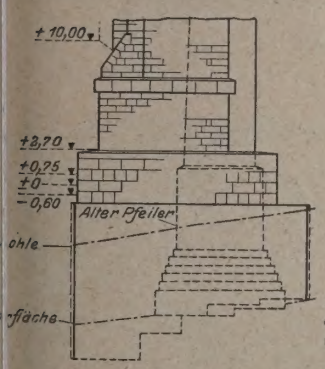


Abb. 2.

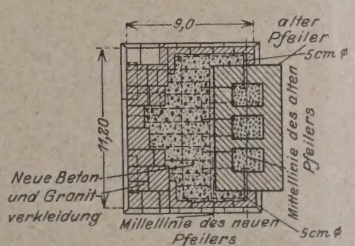


Abb. 3.

b. 1) und erfordert den Umbau der zwei alten Randpfeiler in Gruppen- r (s. Abb. 2) durch Verankerung der neuen Pfeilerteile (Beton mit itverkleidung) mit den alten (Abb. 3), Ausbetonierung der Hohl- e der alten Pfeiler (Abb. 3) und Aussteifung des Pfeileraufbaues ı eine Querwand. Die ursprüngliche Absicht war, die drei Lei- en (2 alte gußeiserne von je 0,9 m und eine neuere schmied- ıe von 2,3 m Weite) während des Umbaues in Betrieb zu halten; t wegen der zu hohen Kosten infolge der Anordnung der neuen ɔtträger außerhalb der alten Gewölbe aufgegeben worden, die Brücke wird nun nach Abbruch der Gewölbe unter Benutzung ılten Pfeiler für das Lehrgerüst in der jetzigen Brückenbreite n) errichtet und dann für den Abbruch der Pfeiler mit benutzt. ı Engineering News-Record vom 1. Dez. 1927, S. 864—866 mit bild.) N.

Materialgerechte und farbige Fassadenbehandlung und Prüfung der Silin-Mineralfarben nach dieser Richtung[1].

Durch die Wiederbelebung der Farbe in der Baukunst während der letzten Jahre sind unsere Städtebilder farbenfreudiger geworden. Soweit hierbei die rein künstlerische Seite der farbigen Ausstattung der Straßenfronten in Betracht kommt, wird es schwer sein, bestimmte Grenzen zu ziehen, da das Entscheidende dabei vor allem an der Individualität des ausführenden Künstlers liegen wird. Etwas anderes ist es aber mit der rein technischen Seite des Problems. Eine farbige Ausstattung unserer Bauwerke an den Außenseiten hat nur einen Sinn, wenn sie für eine absehbare Zeit dauerhaft gemacht werden kann. Einen bemerkenswerten Beitrag zu dieser schwierigen Frage bilden die einschlägigen Abschnitte der Richtlinien, welche das städtische Hochbauamt in Frankfurt a. M. nunmehr seinem „Ortsstatut zum Schutze der Altstadt gegen Verunstaltung" hinzugefügt hat:

„Zur farbigen Gestaltung sollen grundsätzlich nur solche Farben verwandt werden, für die die Lieferfirmen die Garantie für Lichtechtheit und Wetterbeständigkeit übernehmen. Die baupolizeiliche Genehmigung der Farbenanstriche wird von der Innehaltung dieser Bestimmung abhängig gemacht."

„Da Ölfarbenanstriche auf Putz nicht als materialgerecht anzusprechen sind, soll ihre Verwendung, soweit als möglich, eingeschränkt werden. Soweit eine farbige Wirkung nicht durch die natürliche Farbe des Materials erreicht wird, soll wenigstens die Struktur des Putzes zur Wirkung gebracht oder wenigstens durch die Farbgebung nicht zerstört werden."

Der Begriff der Materialgerechtigkeit, der heute noch vielfach umstritten ist, kann im Sinne obiger Verfügung so gefaßt werden, daß ein Anstrich materialgerecht genannt werden darf, wenn er eine Zusammensetzung hat, die dem Untergrund entspricht. Dieser aber ist Werkstein oder Verputz, und letzterer besteht aus Sand (Kieselsäure), Kalk oder Zement, also aus rein anorganischen Stoffen, und so muß folgerichtig ein materialgerechter Anstrich ebenfalls aus anorganischen Körpern zusammengesetzt sein.

Damit entfällt die Verwendung organischer Bestandteile, wie Öl (das in obigen Richtlinien namentlich angegeben ist), aber auch Kasein, kaseinähnliche Mischungen und die zahlreichen hier möglichen Emulsionen werden demgemäß ausgeschlossen. Abgesehen von seiner Zusammensetzung darf ein materialgerechter Anstrich aber auch die Eigenschaften des Untergrundes nicht verändern, er darf also nicht

[1] Wenn auch die Schriftleitung nicht in allem die Ansicht des Herrn Verfassers teilt, so erfolgt die Wiedergabe des Aufsatzes doch, weil er zur Aussprache über die hier behandelten Fragen und ihre Klärung Veranlassung geben kann.

wie Öl oder Kasein die Poren gänzlich oder teilweise zukitten und dadurch den Untergrund hermetisch abschließen. Materialgerecht sind neben den farbigen Putzen demnach nur Kalk- und Silikatfarben.

Kann mit Kalk- oder Silikatfarben der zweiten Vorschrift, der Übernahme einer Garantie für Licht- und Wetterbeständigkeit, genügt werden?

Die Vorschrift bedeutet, daß die Anstriche starker Sonnenbestrahlung ohne Verblassung standhalten, daß sie gegen Temperaturwechsel und Rauchgase, hauptsächlich schweflige Säure, unempfindlich sind und durch Nässe und Schlagregen mechanisch nicht abgewaschen werden. In ländlichen Bezirken ohne Feuerungsstellen wird ein fachgemäß ausgeführter Kalkanstrich diesen Vorschriften genügen; in Städten dagegen, in denen durch die Feuerungsstellen große Mengen schwefliger Säure die Luft verschlechtern, hält ein Kalkanstrich nicht vor. Daher kommt hier nur ein Silikat-Mineralfarben-Anstrich in Betracht, der einer strengen chemischen und technischen Prüfung nach jeder Richtung hin standhält.

Von der staatlichen Mechanisch-Technischen Materialprüfungsanstalt an der Technischen Hochschule Darmstadt wurden vor kurzem die bekannten Silin-Mineralfarben[2] in dieser Weise geprüft. Zur Prüfung wurde eine Anzahl Verputztafeln mit den Silinfarben zweimal gestrichen und davon drei jeden Farbtons im Dunkeln zu Kontrollzwecken aufbewahrt und die anderen den Vorschriften gemäß ausgesetzt.

a) Licht- und Wetterbeständigkeit. Nach mehrjähriger Dauer zeigte es sich, daß die der Sonnenbestrahlung und dem Wetter ausgesetzten Farbanstriche den im dunkeln Raume gelagerten gleich waren.

b) Abwaschbarkeit. Drei mit Anstrich versehene Versuchsplatten jeder Farbe wurden jede Woche einmal gründlich mit Seifenwasser abgewaschen. Nach dreieinhalbmonatlicher Behandlung, also im ganzen 15maliger Abwaschung, wurde festgestellt, daß die Anstriche den unbehandelten im Dunkeln aufbewahrten Kontrollanstrichen gleich geblieben waren.

c) Prüfung- und Säurebeständigkeit. Die mit Silin-Mineralfarbanstrich versehenen Platten jeder Farbe wurden im Akkumulatorenraum des Kraftwerkes der Technischen Hochschule gelagert und dort den Säuredämpfen ausgesetzt. Nach dreieinhalbmonatlicher Versuchszeit zeigten sich keinerlei Ausblühungen an diesen Platten, die Farben waren leuchtend und unverändert, vielleicht noch etwas satter geworden.

Durch die Prüfung ist der Nachweis erbracht, daß eine Garantie für Licht- und Wetterbeständigkeit der Farbanstriche durch Verwendung von Silin-Mineralfarben gegeben werden kann.

Die Silin-Mineralfarben-Malerei benutzt als Bindemittel lösliche Silikatverbindungen und als Farbkörper anorganische Verbindungen, wie farbige Metalloxyde und Erden, die bekanntermaßen das Dauerhafteste sind, was die Färbtechnik überhaupt kennt.

Das Bindemittel ist, wie oben erwähnt, mineralischer Zusammensetzung, es geht mit dem Verputz dadurch eine feste Verbindung ein, daß der freie Kalk des Verputzes sich mit der Kieselsäure unter Bildung von unlöslichen und beständigen Doppelsilikaten chemisch verbindet. Das Bindemittel verfestigt den Verputz und übt daher auch eine starke Konservierung des Untergrundes aus. Wie stark diese Wirkung ist, ergaben weitere Vergleichsversuche, die in der staatlichen Mechanisch-Technischen Materialprüfungsanstalt an der Technischen Hochschule Darmstadt ausgeführt wurden. Ein Kalkstein wurde in Würfel von 4 cm Kantengröße zersägt. Fünf Würfel wurden ohne Behandlung mit dem van Baerleschen Bindemittel auf Druckfestigkeit geprüft und fünf nach der Behandlung mit ihm.

Während die unbehandelten Würfel Druckfestigkeiten zwischen 533 und 767 kg/cm² zeigten, stieg bei dem mit den van Baerleschen Bindemittel imprägnierten die Druckfestigkeit auf 1191 bis 1608 kg/cm².

Die Kosten der nach den Versuchen den Richtlinien vollstens genügenden Silin-Mineralfarben betrugen für hellere Töne rd. 0,40 bis 0,50 RM, für dunkle, satte Färbung rd. 1 RM für 1 m². Die Aufbringung kann durch Auftragen von Hand oder auf maschinellem Wege durch Anspritzen erfolgen.

Wir haben in dieser Silintechnik ein aus rein mineralischen Rohstoffen hergestelltes Material, das gegenüber Zement, Kalk und Sand als materialgerecht gelten kann und dabei licht- und wetterbeständig ist, also den Frankfurter „Richtlinien" genügt.

Prof. Julius Müller, Frankfurt a. M.

[2] Herstellerfirma van Baerle & Co., Silinfarbwerk, Frankfurt a. M.

Kohlenförderungsanlagen in einem englischen Kraftwerk.

Die elektrischen Kohlenförderungsanlagen im Kraftwerk Stourport der Shropshire-Electric-Power-Co. sind so angelegt (Abb. 1), daß die Kohle vom Schiffahrtskanal wie vom Eisenbahngleis sowohl nach den Bunkern im Kesselhaus als auch nach dem Stapelplatz, sowie vom Stapelplatz nach dem Kesselhaus gebracht werden kann. Laufkrane am Kanalufer mit je 50 t Leistung in der Stunde entladen Kohlenkähne auf ein Längsförderband, von dem zwei Querförderbänder die Kohle in ein Zwischenbunkerhaus mit 250 t Inhalt bringen

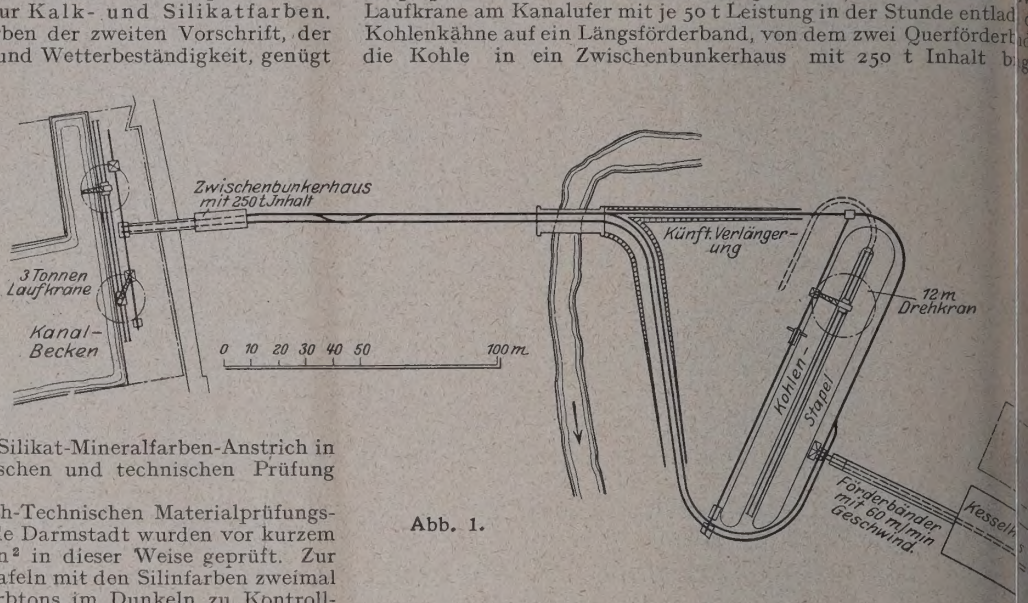


Abb. 1.

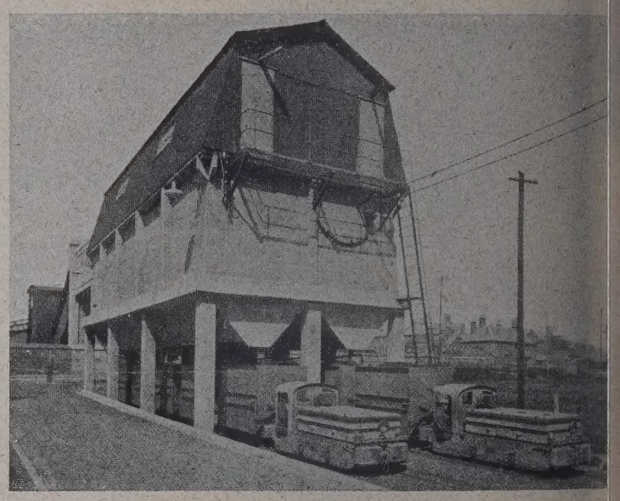


Abb. 2.

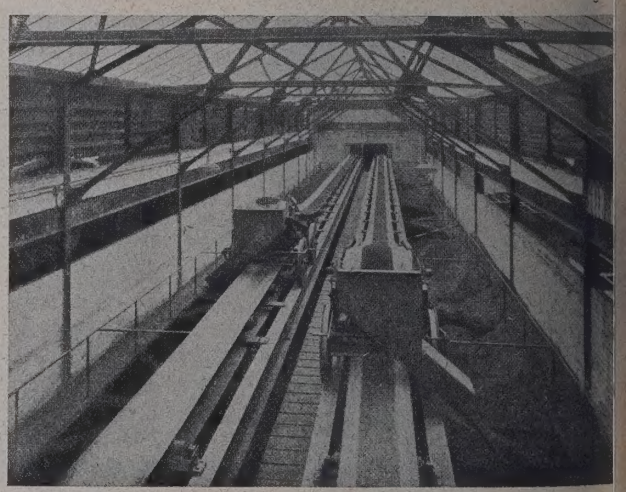


Abb. 3.

(Abb. 2) das zur Einlagerung verschiedener Kohlensorten, welche Zweck auch die doppelten Förderbänder dienen, der Länge nach geteilt ist. Diese Zwischenlagerung ermöglicht ein schnelles Entlade der Kähne. Die Bunker können einzeln oder zu vieren gleichzeitig

-t-Förderwagen entleert werden, die von Lokomotiven mit mulatoren an die Entladungstrichter für den Stapelplatz oder esselhaus gebracht werden. Ein Förderband und ein Drehkran gen die Verteilung und die Entnahme auf dem Stapelplatz, zwei rbänder mit Schüttvorrichtungen das Einfüllen in die Kessel-unker (Abb. 3). Eingebaute Wiegeeinrichtungen gestatten auf jedem das Wiegen der durchlaufenden Mengen. Die Fördergurte haben n Breite und bestehen aus einfachem Segelleinen mit Gummi-ug. Die Anlagen arbeiten zunächst mit 50 t täglich, können eicht das Doppelte leisten. (Nach Engineering vom 6. Jan. 1928, —13 und Taf. 1—3, zus. mit 10 Zeichn. und 7 Lichtb.) N.

Einfache Hilfsmittel für Erdmassenbewegung.

Von Dipl.-Ing. W. Pohle, Dundee/Ill. U. S. A.

Bei den meisten in deutschen Fachzeitschriften behandelten ndischen, besonders amerikanischen Bauten, Bau- und Arbeits-hren handelt es sich um Ausführungen und Arbeitsweisen, die e ihres Umfanges, der Kühnheit des Entwurfes oder der Kürze usführungszeit besondere Beachtung verdienen. In den meisten

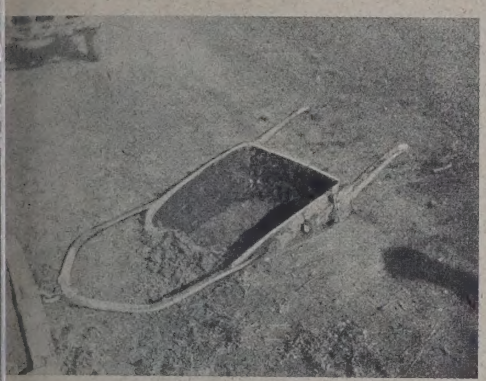


Abb. 1. Scraper.

Abb. 2. Scraper beim Einstechen.

n handelt es sich bei den beschriebenen Ausführungen oder hren um solche, die auch für amerikanische Verhältnisse außer-nlich sind.

Soweit es sich um besonders wirtschaftliche Arbeitsverfahren lt, sind jedoch vom volkswirtschaftlichen Standpunkt aus mei- weniger die außergewöhnlichen Fälle wichtig als vielmehr die-n, die sozusagen täglich vorkommen. Mag im Einzelfall die tsersparnis auch nur klein sein, durch die Häufigkeit des Vor-iens wird eine Gesamtersparnis erzielt, die für die Gesamtvolks-haft von großem Nutzen ist.

Gerade in der Anwendung kleiner, einfacher Hilfsmittel, die rem Anschaffungspreis verhältnismäßig niedrig, also vielen glich sind, leistet der Amerikaner Hervorragendes. So ist z. B. niverselle Anwendung des Derricks, der wir in Deutschland nicht n Maße gefolgt sind, bekannt. Im nachfolgenden sollen einige he Hilfsmittel beschrieben werden, die der Bodenbewegung n. Sie sind in Deutschland wohl nicht gerade unbekannt, aber doch enig in Gebrauch, obwohl sich mit ihnen infolge ihres niedrigen affungspreises und der mit ihnen zu erzielenden Arbeitsersparnis

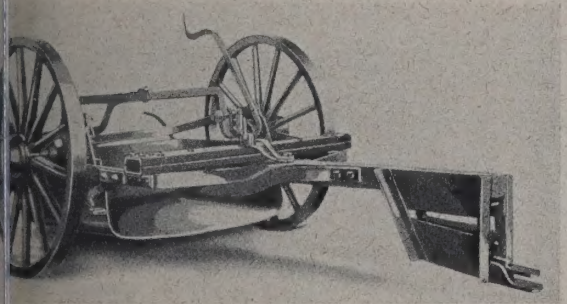


Abb. 3. Erdschaufel auf Rädern.

in Deutschland mit seinen verhältnismäßig niedrigen Löhnen haftliche Vorteile erzielen lassen werden.

Abb. 1 zeigt den sogenannten „scraper", eine Erdschaufel. 3t etwa 0,1—0,15 m³ und wird meist von zwei Pferden gezogen, e Ausführungen auch von einem. Ein Mann führt die Pferde, eiter sticht die Schaufel ein (Abb. 2.). Bei leichtem Boden kann ein Mann gleichzeitig die Pferde führen und die Schaufel einstechen. Durch Anziehen der Pferde füllt sich die Schaufel und wird, wenn gefüllt, durch einen Druck auf die Handgriffe nach unten aus dem Boden gehoben. Sie schleift nun bis zur Kippstelle, wo ein leichtes Anheben der Handgriffe genügt, um die Schaufel zum Umschlagen und Entleeren zu bringen. Es genügt natürlich ein Mann, um das Einstechen der Schaufel für mehrere Gespanne zu besorgen.

Diese Schaufel ist ausgezeichnet geeignet, wenn es sich um Erdtransporte von nicht zu großen Massen über Entfernungen bis zu etwa 100 m handelt, also in Fällen, in denen man in Deutschland Karrentransport wählen würde, außerdem zum Ausheben von Gräben.

Für größere Entfernungen und Massen verwendet man ähnliche Schaufeln größerer Abmessungen, die dann auf Rädern oder besonderen Schleifbügeln zur Kippstelle gebracht werden. Abb. 3 zeigt eine solche Schaufel auf Rädern, Abb. 4 eine Schleifform. Meistens werden diese größeren Schaufeln, die ein Fassungsvermögen von 0,25 bis 0,75 m³ haben, durch Traktoren gezogen. Der Fahrer des Traktors bedient gleichzeitig die Schaufel. Die schleifende Form läßt sich in eine Mittelstellung zwischen Voll- und Leerstellung bringen und ist dann ausgezeichnet zum Einebnen des gekippten Materials geeignet.

Diese größere Sorte Schaufeln tritt ungefähr an die Stelle der in Deutschland üblichen Kippwagen mit Hand- oder Pferdebetrieb. Gegenüber dem Karren- und Kippwagenbetrieb haben die bisher genannten Schaufeln unter anderem den Vorzug, daß sie außer dem Transport gleichzeitig das Ausheben und Laden leisten. Sie werden mit Vorliebe im Wegebau verwandt, doch findet man auch manchen Farmer, der sie zum Einebnen seines Landes und zum Ausheben von Gräben gebraucht. In Verbindung mit einer Winde wird die Schaufel der

Abb. 5. Eimer für Kabelbagger.

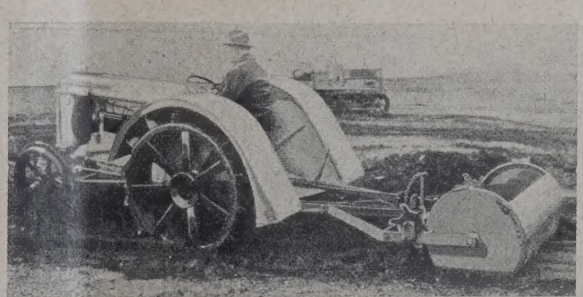


Abb. 4. Schleifende Erdschaufel.

Abb. 1 auch mit gutem Erfolg zum Ausheben von nicht allzugroßen Baugruben verwandt.

Die Verbindung einer Schaufel oder eines Baggereimers mit einer Winde ist überhaupt sehr beliebt. Man bezeichnet diese Maschinen wohl am besten als Kabelbagger. Ihre Anwendung ist sehr mannigfaltig, ihre Ausführung in der Form sehr verschieden, ebenso wie ihre Größenabmessungen.

Der all diesen Kabelbaggern gemeinsame einfache Grundgedanke ist folgender: Auf der einen Seite der Entnahmestelle steht eine Doppelwinde, auf der andern wird eine Seilscheibe angebracht. Mit

Hilfe eines Drahtseiles wird die Schaufel oder der Baggereimer von den beiden Trommeln der Winde zwischen Winde und Seilscheibe hin- und hergezogen. Auf dem einen Weg füllt sich die Schaufel und schleppt das gewonnene Material zur Kippe, auf dem andern Weg geht es leer zur Entnahmestelle zurück.

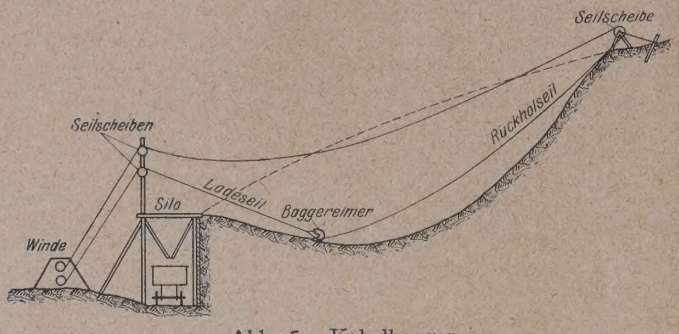


Abb. 6. Kabelbagger.

Diese einfache Grundanordnung wird nun den Anforderungen entsprechend ausgestaltet, und der Amerikaner versteht es ausgezeichnet, sie allen Verhältnissen anzupassen. So verwendet er diese Kabelbagger mit Vorliebe im Kiesgrubenbetrieb, bei allen Arten von Bodenaushub mit seitlicher Ablagerung oder Verladung zum Weitertransport, wobei es gleichgültig ist, ob der Kies oder der Boden im Trocknen oder unter Wasser

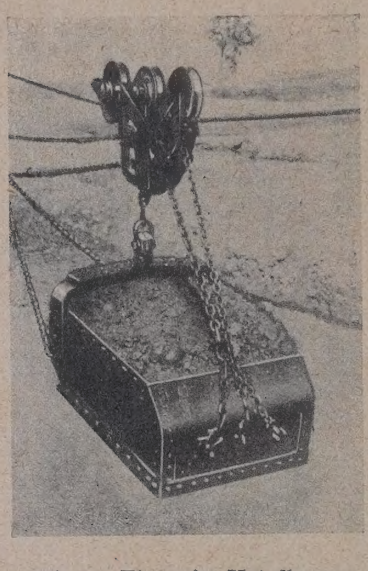


Abb. 7. Eimer für Kabelbagger.

Abb. 8. Winde für Kabelbagger an Fordson.

zu gewinnen ist, ferner zum Entladen von Kohle, Erz oder Kies aus Schlepps oder Eisenbahnwagen und im Bergbau zum Transport aller Art von Material auf die Halde. Die Anwendungsmöglichkeit ist fast unbegrenzt, die Ausführung in Größe und Ausdehnung der Anlage sehr verschieden.

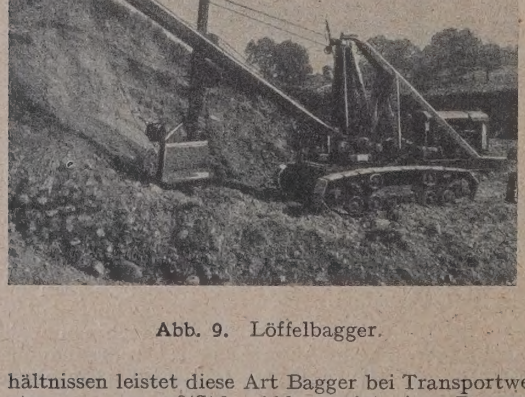


Abb. 9. Löffelbagger.

Der Baggereimer faßt etwa zwischen 0,25 und 4 m³. Die Leistung hängt natürlich hauptsächlich außer von der Größe des Eimers von der Länge des Transportweges und der Geschicklichkeit des Baggerführers ab. Unter normalen Verhältnissen leistet diese Art Bagger bei Transportweiten von 30—400 m etwa 20—100 m³/Std. Abb. 5 zeigt einen Baggereimer dieser Art in der einfachsten Form von etwa 0,25 m³ Fassungsvermögen. Infolge seiner pflugscharähnlichen Bauart hebt sich der Eimer, wenn gefüllt, selbständig aus dem Boden. Dieses ist wesentlich, da sich sonst der Eimer leicht im Boden festfressen würde. Diese Art Eimer sc von der Entnahmestelle einfach über den Boden hin bis zur leerungsstelle. Eine einfache Gesamtanordnung für diese Anwend art zeigt Abb. 6.

Ist Transport durch die Luft erforderlich, etwa bei Tran in einen hochgelegenen Silo, so werden Eimer, wie in Abb. 7 darges verwandt. Der Eimer läuft hier an einem besonderen Fahrseil.

Falls die Entleerungsstelle genügend hoch über der Entna stelle liegt, ist keine besondere Winde für den Rücktransport de mers nötig. Er läuft dann infolge der Schwerkraft von selbst zu

Bei größeren Anlagen werden besonders hierfür gebaute, elektrisch betriebene Winden verwandt. Bei allen kleinen und mitt Anlagen findet man jedoch meistens Winden, die an irgendeine maschine, meist Traktor, angebaut sind.

Abb. 8 zeigt eine solche Winde an einem Fordson montiert der am häufigsten vorkommenden Formen. Dadurch ist die le Transportmöglichkeit der Anlage gegeben, sei es von einer Bau zur anderen, sei es auf ein und derselben Baustelle.

Die einfache Montage zusammen mit der einfachen Handha der Ablage (meistens ist hierfür nur ein Mann erforderlich) bed die große Wirtschaftlichkeit dieses Transportverfahrens.

Als Antriebsmaschine ist, wie gesagt, der Fordson sehr be Die Maschine ist fast unverwüstlich, im Anschaffungspreis und in triebe billig und von jedem einigermaßen anstelligen Mann nach k Einarbeitung zu fahren. Von den vielen Anwendungen dieser Mas als Antrieb zeigt Abb. 9 einen 0,25 m³-Löffelbagger, der als Krafto einen Fordson hat.

Brückenwettbewerb.

Im Brückenwettbewerb um eine Straßenbrücke über die schlucht der Ammer bei Echelsbach zwischen Schongau und ammergau im Zuge der alten Handels- und Staatsstraße Augsb Oberammergau—Innsbruck erhielten:

1. Preis: Wayss & Freytag A Niederlassungen München u. Halle. Kons tiver Entwurf und architektonische Gru staltung von Direktor O. Muy in Halle Mitarbeit von Oberingenieur Deining München und Professor Jäger in Münch

2. Preis: Hochtief, A.-G. für H und Tiefbauten, Niederlassung Mün unter Mitarbeit vom Ingenieurbüro Dr. S & Zenss in München.

3. Preis: Maschinenfabrik A burg-Nürnberg A.-G.

Zwei 4. Preise: Hüser & Co., unternehmung, Niederlassung Münche Karl Stöhr, Bauunternehmung, Mün

Angekauft je 1 Entwurf der men: Grün & Bilfinger A.-G., Bau nehmung, München und B. Seibert G.m. Eisenhoch- und Brückenbau, Aschaffen

Die neue Brücke führt ohne Gefäl lust in 80 m Höhe über die Ammersch und erhält eine Länge von rund 190 m

Tagung des Reichsvereins der Kalksandsteinfabriken

Der Reichsverein der Kalksandsteinfabriken E. V. hält i Zeit vom 4. bis 7. September 1928 seine Hauptversammlu Nürnberg im Künstlerhaus ab. Neben internen Verhandlunge Besichtigungen wird hier ein Vortrag über die Kirchen in sandstein in Nürnberg und Erlangen gehalten.

Deutscher Baupolizeitag vom 12. bis 14. September in Dresden.

Anschließend an einen Empfang, zusammen mit der Verein der Technischen Oberbeamten Deutscher Städte, im Rathau 12. September 1928, ist für Dienstag, den 13. September, ein sichtigung der Ausstellung „Die Technische Stadt" geplant; schließen sich Besichtigungsfahrten. Am Freitag, dem 14. Septe findet in der Technischen Hochschule Dresden die Hauptvers lung statt.

Vortragsfolge: 1. Die strafrechtliche Verantwortlichkei Baupolizeibeamten. Dr.-Ing. Schnidtmann, Stuttgart. — 2 a Erschütterungen der Gebäude durch Verkehrseinflüsse und die nahmen zu ihrer Abwehr. Oberingenieur Dipl.-Ing. Wittig, M burg. — 2 b. Seismographische Untersuchungstechnik im D der Baupolizei. Baurat Thein, Hamburg. — 3. Die Baupoli Deutschland und in den Vereinigten Staaten von Amerika. Minis rat Dr.-Ing. Schubart, Berlin. — 4. Referat über den heutigen der Baukontrolle bei Eisenbetonarbeiten. Baurat Stern, Köln.

(Das Erscheinen aller Statiker unter den Kollegen zur sprache über diesen Gegenstand wird zwecks Erzielung einer ei lichen Handhabung als dringend erwünscht bezeichnet.)

dertjahrfeier der Technischen Hochschule Stuttgart. Anläßlich der im Mai 1929 bevorstehenden Feier des hundert- en Bestehens der Technischen Hochschule Stuttgart bitten wir igen ehemaligen Studierenden der Stuttgarter Hochschule, e keiner Stuttgarter Verbindung angehören, ihre Anschriften ereinigung von Freunden der Technischen Hochschule Stuttgart in Stuttgart, Seestraße 16, mitteilen zu wollen.

uptversammlung der Vereinigung der Technischen beamten Deutscher Städte vom 11. bis 13. Sept. 1928. Gleichzeitig mit dem Deutschen Baupolizeitag hält die Ver- ng der Technischen Oberbeamten Deutscher Städte vom 11. bis ptember 1928 ihre Hauptversammlung in Dresden ab. Dienstag, den 11. September Begrüßungsabend mit Damen. Lichtbildervortrag über die baukünstlerische Entwicklung Dresdens. Mittwoch, den 12. September Hauptversammlung. Donnerstag, den 13. September Vorträge:

a) Moderne Abwasserreinigungsanlagen in England und Amerika und ihre Bedeutung für die deutsche Städteentwässerung. Magistratsoberbaurat Langbein, Berlin.
b) Verkehrsregelung und Bekämpfung ihrer Übertreibung, namentlich in Klein- und Mittelstädten. Polizeipräsident Dr. Campe, Hamburg, und Stadtbaurat Eberlein, Fulda.
c) Bericht der Kommission über das Ergebnis der Verhandlungen über die Einordnung und Behandlung von Leitungen und Gleisanlagen in den öffentlichen Straßen. Stadtbaurat Dr. Trauer, Breslau. Anschließend Besichtigungsfahrten.

WIRTSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN.

Wohnungsbauprogramm des Reichsarbeitsministers. Im Wohausschuß des Reichstages hat der Reichsarbeitsminister u. a. de Aufgaben als dringlich bezeichnet:
eute Prüfung des dringenden Bedarfes an Hand der Ergebnisse er Reichswohnungszählung,
stärkung der öffentlichen Mittel durch in- und ausländische nleihen,
orzugte Unterbringung von Kriegsbeschädigten und Kriegsinterbliebenen sowie von kinderreichen Familien,
orzugte Errichtung von Kleinwohnungen,
affung einer dauernden gesetzlichen Grundlage für die Beschaffung öffentlicher Mittel,
derung der Arbeiten der Reichsforschungsgesellschaft zur Rationalisierung des Wohnungsbaus.

Ausstellung deutscher Architektur in London. Im Rahmen europäischen Architekturausstellung wird gegenwärtig in London er deutschen Abteilung die deutsche Lösung moderner Architekturme gezeigt, über die die Londoner „Times" folgende Kritik gehat:
„Der Eindruck, den man empfängt, ist der, daß deutsche Archin oder Behörden zeitgemäße Probleme durchgreifender anpacken e unserigen. An Privatbauten können wir wohl Gleichwertiges gland finden, aber in Deutschland scheint der Entschluß, künstne Wirkungen aus Gegebenheiten der Konstruktion zu erzielen, egel zu sein. Als „blockförmiges Bauen", wobei man sich kühn roportionen und Maßstab verläßt anstatt auf hinzugefügte Orna, könnte man das dargestellte allgemeine Prinzip in Deutschland und treffend bezeichnen. Besonders nach den Beispielen von Bonatz, Hans Hertlein (ein geborener Münchener) und Fritz macher ist zu urteilen, daß die Zeit der Brutalität und Überg in der deutschen Architektur vorüber und an ihre Stelle ein nftgemäßes Eingehen auf die sachlichen Grundlagen getreten it bemerkenswerter Geschicklichkeit Anforderungen der Praxis irtschaftlicher Grundlage zu künstlerischer Wirkung zu bringen."

Rechtsprechung.

Nichtigkeit eines Schiedsspruchs wegen Erschleichung. Es ist anntes Recht, daß gegenüber einem rechtskräftigen Urteil ein lensersatzanspruch aus § 826 B.G.B. von der unterlegenen Partei die Gegenpartei erhoben werden kann, wenn das Urteil von dieser Verstoß gegen die guten Sitten erwirkt worden ist. Durch vom 15. Mai 1928 — IV. 6/28 — erklärt das Reichsgericht, daß Bedenken bestehe, diesen Grundsatz auch auf den Schiedsspruch enden, „denn eine solche Entscheidung steht dem rechtskräftigen gleichund der unterlegenen Partei erwachsen durch sein arglistiges leichen, zumal nachdem er vollstreckbar erklärt ist, dieselben eile, wie beim sittenwidrig erwirkten Urteil". Da es sich bei der auf Feststellung, daß aus dem arglistig erschlichenen Schiedsn keine Vollstreckung betrieben werden könne, um einen Schadensanspruch aus § 826 B.G.B. handelt, kann die Klage zwar auch Prüfung der Arglist zurückgewiesen werden, wenn das Gericht r Überzeugung kommt, daß das Schiedsgericht bei wahrheitsBer Aufdeckung der Sachlage nicht anders entschieden hätte; dann würde dem Kläger durch die Arglist kein Schaden entn sein. Andererseits darf aber von dem Kläger nicht der besondere Nachweis verlangt werden, daß das Schiedsgericht bei Kenntnis des wahren Sachverhaltes anders entschieden haben würde, vielmehr hat das Gericht nach eigener Rechtsanwendung zu entscheiden, wie bei Kenntnis des wirklichen Sachverhaltes der Schiedsspruch hätte ausfallen müssen.

Schiedsgerichtsklausel und offene Handelsgesellschaft. Die mit einer offenen Handelsgesellschaft vereinbarte Schiedsgerichtsklausel wirkt — wie das Hanseatische Oberlandesgericht in einem Urteil vom 18. April 1928 darlegt — auch gegen die einzelnen Gesellschafter persönlich, so daß auch sie für Beträge, die die Gesellschaft auf Grund eines Vertrages mit Schiedsgerichtsklausel schuldet, nur vor dem Schiedsgericht in Anspruch genommen werden können. Zur Begründung wird u. a. ausgeführt: „Mangels einer besonderen Vertragsbestimmung, die eine einschränkende Auslegung der Schiedsgerichtsklausel bedingte, folgt aus dem Wesen der offenen Handelsgesellschaft, daß die mit ihr vereinbarte Schiedsklausel sich auch gegen die einzelnen Gesellschafter auswirkt. Nach der herrschenden Lehre und Rechtsprechung ist diese keine eigene selbständige Rechtspersönlichkeit, sondern die Vereinigung der in eine Gesamtheit zusammengefaßten Gesellschafter. Für die Verbindlichkeiten der offenen Handelsgesellschaft liegt nur ein einheitliches Schuldverhältnis vor, für das sowohl das Gesellschaftsvermögen als auch das Vermögen der einzelnen Gesellschafter haftet, derart, daß zu der persönlichen Haftung der einzelnen Gesellschafter noch die Haftung des bis zu einem gewissen Grade verselbständigten Gesellschaftsvermögens hinzutritt. Bei dieser Betrachtungsweise über die gleichzeitige Haftung der Gesellschaft und der Gesellschafter im Verhältnis zu Dritten wäre es nicht folgerichtig, im Falle einer Schiedsgerichtsklausel die Geltendmachung der Gesellschaftsschulden verschiedene Wege gehen zu lassen, je nachdem sie nur gegen die Gesellschaft oder auch gegen die Gesellschafter durchgeführt wird. Wenn also die Gesellschafter vor dem ordentlichen Gericht verklagt werden, so können sie demgegenüber einwenden, daß sie sich — ebenso wie die Gesellschaft — nur vor dem Schiedsgericht in Anspruch nehmen lassen brauchen."

Wenn ein Bauunternehmer den Arbeitern Gelegenheit zur Unterstellung der Fahrräder gegeben hat, so übernimmt er damit nicht die Verpflichtung, den Fahrradschuppen während der Arbeitszeit besonders zu bewachen. (Urteil des Arbeitsgerichtes Düsseldorf vom 25. Juni 1928.) In den Entscheidungsgründen heißt es u. a.: „Eine Schadensersatzpflicht ließe sich nur rechtfertigen, wenn der Beklagten ein Verschulden nachzuweisen wäre, entweder aus einem Verwahrungsvertrag im Sinne des § 688 B.G.B. oder aus einer Verwahrungspflicht bezüglich der Fahrräder als Nebenverpflichtung aus dem Arbeitsvertrag. Aus der Tatsache allein, daß die Beklagte ihren Arbeitern eine Unterstellung für die Fahrräder zur Verfügung stellt, läßt sich aber der Wille, einen Verwahrungsvertrag zu schließen, nicht herleiten. Auch aus einer Nebenverpflichtung aus dem Arbeitsvertrag ist eine Schadensersatzpflicht nicht zu begründen, vielmehr ist festzustellen, daß ein Arbeitgeber, auch wenn er einen Unterstellraum für die Fahrräder zur Verfügung stellt, damit noch keineswegs auch die Haftung für sichere Aufbewahrung der Räder übernimmt. Es ist vielmehr Sache des Arbeitnehmers, zu prüfen, ob ihm die Art der Aufbewahrung sicher genug erscheint." Im gleichen Sinne hat auch das Arbeitsgericht Berlin entschieden.

PATENTBERICHT.

Wegen der Vorbemerkung (Erläuterung der nachstehenden Angaben) s. Heft 1 vom 6. Januar 1928, S. 18.

A. Bekanntgemachte Anmeldungen.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 26 vom 28. Juni 1928.

a, Gr. 28. J 32462. Internationale Tiefbohr-Akt.-Ges. Hermann Rautenkranz, Celle i. H. Kernstoffmeißel zur Gewinnung von Gebirgsproben. 19. X. 27.

Kl. 5 b, Gr. 16. F 63032. Flottmann Akt.-Ges., Herne. Wasserspülkopf für Gesteinbohrmaschinen, bei welchem die Abdichtung durch vom Wasser beaufschlagte Dichtungskörper aus Leder, Gummi o. dgl. erfolgt. 11. II. 27.

Kl. 19 a, Gr. 10. W 74784. Wilhelm Wurl, Berlin-Weißensee, Roelckestr. 70—73. Sicherungsvorrichtung für die Befestigungsschrauben beim Eisenbahnoberbau. 14. I. 27.

Kl. 19 a, Gr. 15. M 89919. Josef Mitterer, Regensburg, Sternberger Str. 5. Verfahren zum Nachstellen oder Nachziehen der Laschenverbindung mit am Ende längsgeschlitzten einen Kern aufnehmenden Hohlbolzen für Eisenbahnschienen. 28. V. 25.

Kl. 19 c, Gr. 3. Sch 74676. Dr.-Ing. Carl Scheuermann, Wiesbaden. Verfahren zur Herstellung eines Asphaltbelags. 23. VI. 25.

Kl. 19 c, Gr. 11. L 63433. Eduard Linnhoff, Maschinenfabrik und Kesselschmiede, Berlin - Tempelhof, Oberlandstr. 19—21. Teersprengwagen. 19. VI. 25.

Kl. 19 c, Gr. 11. M 98000. Hermann Meyer, Ballenstedt a. H. Trocken- und Mischtrommel für Straßenbaustoffe, wie Schotter, Splitt, Sand u. dgl. 24. I. 27.

Kl. 20 h, Gr. 1. A 50052. Aktiengesellschaft A. Hering, Nürnberg, Herrenhüttestr. 33. Gerät zur Herstellung von Diagrammen für Spurkranzräder mittels eines parallel zur Tastnadel geführten Zeichenstifts. 11. II. 27.

Kl. 20 i, Gr. 11. R 67476. Rudolf von Runnen, Berlin N 113, Rodenbergstr. 36. Selbsttätiger Fahrstraßengeber. 1. V. 26.

Kl. 20 i, Gr. 18. K 106338. Otto Krüger, Küstrin-N., Rackelmannstraße 17. Leuchtschranke. 12. X. 27.

Kl. 20 i, Gr. 19. B 131843. Wilhelm Bargenda, Roßberg b. Beuthen, O.-S., u. Johann Holubek, Neuhof b. Beuthen, O.-S. Vorrichtung zum Schließen und Öffnen von Eisenbahnschranken durch den fahrenden Zug. 13. VI. 27.

Kl. 20 i, Gr. 35. T 31595. Telefunken Gesellschaft für drahtlose Telegraphie m. b. H., Berlin SW 11, Hallesches Ufer 12. Einrichtung zur Übertragung von Signalen auf fahrende Züge. 17. III. 26.

Kl. 20 k, Gr. 14. K 100793. Wilhelm Kummer, Gelsenkirchen, Stadtgarten 2. Stromschiene. 17. IX. 26.

Kl. 35 b, Gr. 3. D 53543. Demag Akt.-Ges., Duisburg. Wippkran mit Ausgleichgewicht; Zus. z. Anm. D 52866. 22. VII. 27.

Kl. 80 a, Gr. 1. C 38844. Rudolf Cott, Haroldstr. 19, u. Max Franz, Graf-Adolf-Str. 89, Düsseldorf. Vorrichtung zum Abbau von Ton o. dgl. mittels maschinell angetriebener Messerscheibe. 11. X. 26.

Kl. 80 a, Gr. 6. M 92321. Millars' Machinery Company, Limited, London; Vertr.: Dr.-Ing. E. Boas, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Steuerung für Wiegebehälter mit zwei Ausläufen, insbes. zur Beschickung von zur Bereitung von Wegebaumaterial dienenden Maschinen. 2. XI. 25. Großbritannien 19. III. 25.

Kl. 80 a, Gr. 49. L 55308. Karl Lehmann, Karlsruhe, Rudolfstr. 7. Rüttelvorrichtung zur Herstellung von Formlingen aus Beton u. dgl. 3. IV. 22.

Kl. 80 b, Gr. 21. H 108211. Dipl.-Ing. Gottfried Hamm, Neu-Rößen b. Merseburg. Dünnwandiger, armierter Betonkörper. 23. IX. 26.

Kl. 85 b, Gr. 1. M 85834. Hermann Menz, Berlin-Baumschulenweg, Cecilienstr. 3, Kurt Teubener, Berlin-Steglitz, Mommsenstraße 61, u. Walter Fahdt, Meißen i. Sa., Thalstr. 6. Vorrichtung zur Aufnahme vom kesselsteinausfällenden, gerbsäurehaltigen Chemikalien. 28. VII. 24.

Kl. 85 c, Gr. 3. R 68771. Eugen Ruben, Düsseldorf, Wilhelmplatz 9. Frischwasserkläranlage zur mechanischen Klärung und biologischen, chemischen oder sonstigen Nachbehandlung der Abwässer. 15. IX. 26.

B. Erteilte Patente.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 26 vom 28. Juli 1928.

Kl. 20 a, Gr. 14. 462998. August Hermes, Leipzig, Delitzscher Str. 7 F. Schrägaufzug mit Schub- und Zwischenwagen. 3. II. 27. H 109925.

Kl. 20 c, Gr. 15. 462724. Fried. Krupp Akt.-Ges., Essen, R An der Entladestelle vorgesehene Vorrichtung zum I laden von Selbstentladern. 27. IX. 27. K 106135.

Kl. 20 g, Gr. 3. 462725. Lübecker Maschinenbau-Gesellsch Lübeck. Verfahren zum Überführen von auf Gle arbeitenden Fördergeräten von einer Gleisstrecke auf andere. 23. IX. 26. L 66863.

Kl. 20 k, Gr. 1. 462902. Julius Schuster, Köln-Braunsfeld, Voi straße 29. Fahrleitungsmast für verrückbare Gleisanla 15. VI. 27. Sch 82999.

Kl. 20 k, Gr. 9. 462793. Allgemeine Elektricitäts-Gesellsch Berlin NW 40, Friedrich-Karl-Ufer 2—4. Zwei- oder m teilige Tragklemme, insbes. für die Fahrdrahtleit elektrischer Bahnen. 5. V. 27. A 50815.

Kl. 20 k, Gr. 19. 462726. Eggert Thode, Hamburg 1, Hüh posten 12. Elektrisch angetriebener Turmwagen; Zu Pat. 452443. 13. V. 27. T 33471.

Kl. 37 a, Gr. 4. 462804. Torkret Gesellschaft m. b. H., Berlin SW Verl. Hedemannstr. 11. Verfahren zum Herstellen Wänden. 11. IV. 26. T 41734.

Kl. 37 a, Gr. 6. 462881. Dr.-Ing. e. h. Hugo Junkers, Des Kaiserplatz 21. Stabnetzwerk; Zus. z. Pat. 459 10. XI. 25. J 26887.

Kl. 37 b, Gr. 3. 462679. Aloys Schmauck, Krietern b. Bres Firstverbindung von Dachbindern oder Sprossen. 15. V Sch 67776.

Kl. 37 b, Gr. 5. 462680. Georg Spielmann, Brüel, Mecklbg. bindung von Hölzern durch Flacheisenringe. 7. IV S 69543.

Kl. 37 e, Gr. 9. 462745. August Sebold, Halle a. d. S., Lud Wucherer-Str. 28. Zerlegbarer Schalungskasten. 4. II S 73169.

Kl. 80 a, Gr. 7. 462977. Bayerische Berg-, Hütten- und Salzw Akt.-Ges., München. Mischarm für ein- oder mehrach Rührwerke von Beton- und ähnlichen Mischmaschi 4. II. 27. B 129579.

Kl. 80 a, Gr. 7. 462978. John Faulder Burn, London, u. J Stuart Lancaster, Warwick, England; Vertr.: Rich Linde, Berlin W 66, Mauerstr. 81. Mischmaschine dreh- und kippbarer Mischtrommel, insbes. für Mö u. dgl. 17. III. 27. B 130346. Großbritannien 28. IX.

Kl. 80 a, Gr. 53. 462873. Dr. Carl Krüger, Mehlem a. Rh. F zur Herstellung von Pflastersteinen u. dgl. aus Gestes schmelzen, Schlackenschmelzen oder ähnlichen schm baren Massen. 3. XI. 25. K 96470.

Kl. 80 d, Gr. 9. 462932. Ernst Staub, Hamburg, Uferstr. Maschine zur Herstellung der Aushöhlungen in Steinblö durch Abbrechen von freilegbaren Kernen mittels Sch bohrung; Zus. z. Pat. 400370. 13. VIII. 27. St 43053.

Kl. 81 e, Gr. 136. 462710. J. Pohlig Akt.-Ges., Köln-Zollstock Hans Mattern, Köln-Lindenthal, Bachemer Str. 173. Bun für Schüttgut mit Auslaufschlitz und darunter liegen Abzugsband. 9. XI. 26. P 53989.

Kl. 84 d, Gr. 3. 462780. Orenstein & Koppel Akt.-Ges., Berlin SW Tempelhofer Ufer 23/24. Greifbagger. 20. V. 26. O 15

Kl. 85 b, Gr. 1. 462836. Willy Gradenwitz, Hamburg 1, Wall Verfahren zur Herstellung eines basenaustauscher Mittels zur Wasserreinigung; Zus. z. Pat. 403263. 28. XI B 97068.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

Dauerversuche zur Bestimmung der Festigkeitseigenschaften, Beziehungen zwischen Baustoffdämpfung und Verformungsgeschwindigkeit. Von Dr.-Ing. E. Becker und Prof. Dr.-Ing. O. Föppl. Heft 304 der Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens. Din A 4, IV/28 Seiten mit 39 Abb. und 12 Zahlentafeln. Preis broschiert RM 4.50, für VDI-Mitglieder RM 4.—. 1928. (VDI-Verlag G. m. b. H., Berlin NW 7.)

Die statischen Prüfverfahren, nach denen meistens die Qualitäten der Werkstoffe beurteilt werden, geben keinen genügenden Aufschluß über das Verhalten unterhalb der Elastizitätsgrenze. Zur Klärung der unterhalb der Ermüdungsgrenze im Baustoff stattfindenden Vorgänge sind Untersuchungen über die Dämpfungsfähigkeit zweckmäßig. Der Verdrehungsversuch hat gegenüber dem Zug-Druckversuch und Biegeversuch verschiedene versuchstechnische Vorteile, weshalb der Verfasser ersterem den Vorzug gibt. Dem Einfluß von Fehlstellen und Stabformen auf die Ergebnisse der Untersuchungen wird nachgegangen. Ein Vergleich zwischen Dauerbiegefestigkeit und Dauerverdrehungsfestigkeit ist angegeben.

Der Einfluß der Frequenz auf die Baustoffdämpfung ist im 2. Abschnitt behandelt. Die verschiedenen Prüfungs- und Eichvorrichtungen sind eingehend beschrieben. Sowohl aus der im Beharrungszust abgeleiteten Wärme als auch der im Anlaufversuch eingetret Temperaturerhöhung des Probestabes sowie aus statischen Messu werden die Dämpfungswerte ermittelt. Die hierbei gefundenen W stimmen gut miteinander überein. Ein Einfluß der Zahl der I wechsel auf die Ergebnisse, sofern dieselben unterhalb 2600 in der Mi liegen, konnte nicht festgestellt werden. Zahlentafeln am Schluß Werkes zeigen die Konstanz der Dämpfungsfähigkeit bei verschied Frequenz an.

Dipl.-Ing. Heim, Bresla

Mitteilungen des hydraulischen Instituts der Technisc Hochschule München. Herausgegeben vom Institutsvorst Prof. Dr.-Ing. D. Thoma. Heft 2, 71 Seiten, 88 Abb. 4°. 1 Verlag H. Oldenbourg, München und Berlin. Preis brosch. RM

Auch das zweite Heft spiegelt wie sein Vorgänger den Gedan kreis des hochverdienten, unter den heutigen Hydraulikern mit erster Stelle stehenden Institutsleiters D. Thoma wieder, bei Wahrung der Selbständigkeit der Mitarbeiter. Es beginnt mit e

uchung der Überfallkoeffizienten für einige Wehre mit gerundeter die Otto Kirschmer, der Leiter des neugegründeten Forsinstituts für Wasserbau und Wasserkraft in München, mit emerkenswerten Ergebnis ausgeführt hat, daß eine sehr gute nstimmung zwischen den Messungen am ausgeführten Bauwerk m Modell 1:50 festgestellt werden konnte. Weiter berichten Müller über die Beeinflussung der Anzeige von Venturimessern vorgeschaltete Krümmer, Joseph Spangler über die Beeing der Anzeige von Venturimessern durch kleine Abweichungen Düsenform und über den Verlust an Rechen bei schräger Zung, endlich Gustav Vogel über den Verlust in rechtwinkligen rzweigungen. Drei „vorläufige Mitteilungen": Rudolf Haller, quellen bei der Überfallmessung, A. Hofmann, neue Untergen über den Druckverlust in Rohrkrümmern, Hans Kirch- Verluste in Kniestücken, beschließen das vortrefflich ausge- Heft, das beredtes Zeugnis ablegt von der vortrefflichen ungsarbeit des Münchener Instituts. H. Engels.

Bestimmung der Baustoffdämpfung nach dem Verungsausschwingverfahren. Von Dr.-Ing. Ewald Pertz. 12 Abbildungen und einem Vorwort von Prof. Dr.-Ing. O. Föppl, nschweig. Verlag Friedr. Vieweg & Sohn A.-G., Braunschweig . Preis geheftet RM 3.60.

Bei Resonnanzerscheinungen an Maschinenteilen treten an den , an denen kleine Materialfehler vorhanden sind, besonders starke ngserhöhungen auf, die bis zum Bruch führen können. Da ese örtlichen Spannungserhöhungen nicht ganz vermeiden ist der Baustoff der geeignetste, bei dem durch plastische Vergen den Spannungserhöhungen ausgewichen wird. Materialien Art besitzen eine große Dämpfungsfähigkeit.

Der Verfasser beschreibt die konstruktiven Grundlagen der ander schen Hochschule Braunschweig gebauten Ausschwingmaschie aus der Ausschwingkurve die Dämpfungsfähigkeit des Materials en lassen. Die Entwicklung der Maschinentypen auf Grund der serfahrungen ist eingehend dargestellt. Für diese Ausschwingnen ist es von besonderer Wichtigkeit, daß eine Energieableitung ist vermieden wird. Durch Aufhängung der Maschine an einem ist das Abwandern der Energie in das Fundament, das sich bei ten Maschinen als sehr störend erwiesen hat, vermieden. Be- Aufmerksamkeit verdienen die Einspannvorrichtungen, die olut festes Sitzen der Probestäbe ohne jede Reibung, die Urier Dämpfungen ist, gewährleisten müssen.

m 2. Abschnitt untersucht der Verfasser eingehend die Ermitr Fehlerquellen der Meßergebnisse durch Reibung der Schreibuft usw. Ein besonderer Vorteil der Bestimmung der Dämphigkeit von Baustoffen bei der Drehausschwingmaschine ist die des Verfahrens, das die Langwierigkeit der Bestimmung der festigkeit vermeidet. Dipl.-Ing. Heim, Breslau.

enbau. Von Studienrat Professor Peter Brändlein. Aus Sammlung: Bautechnische Lehrhefte für den Unterricht an ewerkschulen und für die Praxis. Leipzig, Verlag Dr. Max ecke. RM 1,60.

Die vorliegende Schrift, die den Gesamtbrückenbau auf iten und dazu ohne jede Abbildung behandelt, kann n dem Standpunkte des Unterrichtes an Baugewerkschulen hen werden, wobei es allerdings zum mindesten zweifelhaft ist, es Gebiet hier überhaupt zum Unterrichtsgegenstand gemacht soll — selbst in Beschränkung auf die einfacheren kleineren keiten. Behandelt werden in einzelnen Abschnitten: Alle Anordnung (6 S.), Hölzerne Brücken (32 S.), Steinerne n (Durchlässe, gewölbte Brücken mit Lehr- und Transportn (28 S.) und Eiserne Brücken (Allgemeines, Eisenbahnbrücken, brücken, Fußgängerbrücken, Brücken aus Walzträgen mit n, Widerlager und Pfeiler (39 S.). Es liegt auf der Hand, daß bei der vorliegenden Bearbeitung nur um einige wenige Angaben ine landläufige Bauten handeln kann und wohl auch nicht om Verfasser beabsichtigt ist. Die wiedergegebenen Grundzüge sind klar und übersichtlich zusammengefaßt und enthalten gute Maßangabe für Vorentwürfe; überall wird man aber hlen jeglicher Abbildung, die den Text für den Nichtkundigen rständlich und verwendbar machen kann, vermissen. Hierwird der Wert der ganzen Veröffentlichung leider stark get. M. Foerster.

Wasserbewegung im Dammkörper. Erforschung der inneren änge im Wege von Versuchen. Von Hofrat Ing. Ignaz nied. Mit 150 Abbildungen im Text. 208 Seiten. Format : 25. Preis RM 22,—. Wien 1928, Verlag von Julius Springer. eziehen durch VDI-Buchhandlung, Berlin NW 7, Ingenieur-

angjährige Beobachtungen bei Hochwasserkatastrophen an nau haben den Verfasser vor bald 20 Jahren veranlaßt, neben onstigen Berufstätigkeit die bei der Durchsickerung des Deich- im Innern sich abspielenden Vorgänge im Wege des Versuchs rschen. Die Versuchskörper waren nur 8 cm hoch, aber die sen kleinen Modellen gewonnenen Daten wurden zum Teil ellen größerer Abmessungen überprüft.

Die endgültige Auswertung der Versuche konnte erst nach der Versetzung des Verfassers in den Ruhestand erfolgen, so daß zwischen den Versuchen und ihrer Verarbeitung mehr als 12 Jahre verstrichen sind. Die zahlreichen Forschungsergebnisse sind in der vorliegenden Schrift eingehend behandelt und durch Abbildungen und Tabellen erläutert. Die mit größter Genauigkeit und Gewissenhaftigkeit erforschten Erscheinungen haben nicht nur sehr wertvolle Aufschlüsse über die Form der Sickerlinie im Deichkörper, dessen Durchfeuchtung und Deformation gebracht: dem Verfasser ist es auch gelungen, den gesetzmäßigen Zusammenhang zwischen der aus der Beobachtung sich ergebenden Durchflußzeit und den Querschnittsabmessungen nachzuweisen. Da jeder Querschnittsform eine ganz bestimmte Durchflußzeit entspricht, so ist das Zeitmoment ein sicheres Kriterium zur Beurteilung des Deichquerschnittes geworden, und umgekehrt kann die richtige Querschnittsform für eine bestimmte Durchsickerungsdauer und Wasserdruckhöhe durch den Versuch bestimmt werden. Der Verfasser vergißt aber nicht — auch darin zeigt er sich als Praktiker und gewissenhafter Forscher — davor zu warnen, aus den verhältnismäßig kleinen Versuchskörpern endgültige Schlüsse auf Bauwerke zu ziehen: Um letzteres zu können, sei es unerläßlich, Daten von größeren Versuchsmodellen zu sammeln. An einem Zahlenbeispiel wird der Weg gewiesen, wie die Ergebnisse des Laboratoriumsversuches auf das Bauwerk übertragen werden könnten, wenn die entsprechenden Daten vorliegen. Wir stimmen dem Verfasser darin zu, daß an Hand seiner sehr verdienstvollen Arbeit solche Daten unschwer gesammelt werden können und daß die Lösung des Dammproblems durch den Versuch bei einiger Ausdauer gelingen wird.
H. Engels.

Eisen im Hochbau. Ein Taschenbuch über die Verwendung von Eisen im Hochbau. Begründet vom Stahlwerks-Verband A.-G., Düsseldorf. Siebente, völlig neubearbeitete und wesentlich erweiterte Auflage. Herausgegeben vom Verein Deutscher Eisenhüttenleute Düsseldorf 1928. Verlag: Stahleisen G. m. b. H., Düsseldorf, und Julius Springer, Berlin. Preis: RM 12,—.

„Eisen im Hochbau" ist in den Kreisen der deutschen Eisenbauer so weit bekannt und dauernd benutzt, daß eine jede Neuauflage, namentlich wenn sie wie die vorliegende siebente eine hochwertvolle Fortentwicklung und Umgestaltung erfahren hat, mit Freude begrüßt wird. Die Neuauflage trägt naturgemäß einmal den neuen Bestimmungen vom 25. II. 1925 über die zulässige Beanspruchung und Berechnung von Konstruktionsteilen aus Flußstahl, hochwertigem Baustahl und Gußeisen Rechnung, weiterhin den Vorschriften der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft, hält sich ferner an die neuen Vorschriften über Ausführung und Berechnung von Stein- und Steineisendecken vom 9. XI. 1925, und wird andererseits den mannigfachen, in den letzten Jahren eingetretenen Änderungen in den Werkstoffvorschriften, den Walzprofilen, den deutschen Normen usw. gerecht. Ein Anpassen an die Erfordernisse der Praxis nach jeder Richtung hin hat hierbei zu einer Vergrößerung des Gesamtumfanges von 582 auf 761 Seiten geführt. Umgestaltet und ergänzt wurden die Tabellen über die Tragfähigkeit einfacher und zusammengesetzter Knickstäbe (nach dem w-Verfahren) und ein neuer, besonders wertvoller Abschnitt über feuerbeständige und feuerhemmende Decken zwischen eisernen Trägern mit zugehörenden Tragfähigkeitstafeln eingefügt, namentlich auch im Hinblick auf die jetzt hier zugelassene Beanspruchung des Eisens von 1400 kg/cm².

Alles in allem stellt die Neuauflage wiederum eine Glanzleistung technischen Könnens und übersichtlicher Zusammenfassung dar. So wird denn auch die Neuauflage ihren Weg in die Büros des Eisenbaus, in die deutschen Technischen Hochschulen, in die technischen Mittelschulen finden und hier überall zu einem unentbehrlichen Ratgeber und Helfer werden, und dies um so mehr, als die Ausstattung des Werkes Schritt hält mit der anerkannten Sorgfalt der Bearbeitung und hierbei der Preis des Werkes von nur 12 RM, festgesetzt unter Verzicht auf Gewinn, ein anerkennenswert niedriger ist. Auch hierfür weiß der Eisenbau dem Verein Deutscher Eisenhüttenleute besonderen Dank! Dr. M. Foerster.

Jahrbuch der Hafenbautechnischen Gesellschaft. IX. Band, 1926. Din A 4, VIII/233 Seiten mit 247 Abbildungen und 2 farbigen Tafeln. Gebunden RM. 18,—. 1928. (VDI-Verlag G. m. b. H., Berlin NW 7.)

Der vorliegende Band bringt neben geschäftlichen Mitteilungen die Vorträge und Beiträge zur 8., am 14. und 15. Mai 1926 in Bremen abgehaltenen ordentlichen Hauptversammlung. So gibt auch dieses Mal der Tagungsort dem Jahrbuch sein Gepräge und einen besonders hohen Wert, weil Bremen mit Bremerhaven die Hohe Schule des Wasser- und Hafenbaues genannt werden darf.

Mit der Vergesellschaftung der Seehäfen, d. h. mit der Überführung der Hafenverwaltung aus der staatlichen, städtischen oder privaten Form in die gemeinwirtschaftliche befaßt sich der Vortrag des Syndikus Dr. Lübbers, Emden, während in einem zweiten Vortrag Beigeordneter Dr. Bartsch, Mannheim, die gleiche Frage, aber in anderer, umfassenderer Art behandelt. Der dritte Vortrag vom Oberbaurat Hedde bringt einen gedrängten Rückblick auf die baugeschichtliche Entwicklung der bremischen Hafenanlagen, die in aller Ausführlichkeit in dem den Hauptinhalt des Jahrbuchs bildenden Beitrag „Die Entwicklung der Umschlageinrichtungen in den bremi-

schen Häfen" von Oberbaudirektor Tillmann (Mitarbeiter Bauräte Andressen und Dr. Agatz) geschildert wird. Ein vierter Vortrag „Die Verwendung von Déri-Motoren" von Dipl.-Ing. Gettert, Duisburg, beschließt die Reihe der Vorträge. Der durch zahlreiche vortreffliche Abbildungen unterstützte vorerwähnte Beitrag behandelt in fesselnder Weise die Entwicklung des Verkehrs und der Verkehrsmittel, der Ufereinfassungen und deren Ausrüstung, die Entwicklung der Schuppen und Speicher mit ihren Transportmitteln und Transportwegen sowie die Entwicklung der Krane und Hebezeuge. Zum Schluß wird noch eine Beschreibung der bemerkenswertesten Sonderanlagen in Bremen und Bremerhaven und ein erschöpfendes Literaturverzeichnis gebracht. Was diesem Beitrag einen besonderen Wert verleiht, ist der Umstand, daß die wichtigste Zeit, die der letzten drei bis vier Jahrzehnte, als Selbsterlebtes dargestellt werden konnte, zum größten Teile erlebt, mitschaffend an beeinflussender Stelle.

Strombaudirektor Plate, Bremen, beschreibt kurz sein eigenstes Werk: die Vertiefung der Außenweser durch den Ausbau des Fedderwarder-Armes.

Neben einem Abdruck der hannoverschen Dissertation des Dr.-Ing. Hans Brockmann, über die Möglichkeit wirtschaftlicher Betreibung mehrstöckiger Umschlagschuppen im Hamburger Hafen, enthält das Jahrbuch noch kurze Mitteilungen über die Hochseefischerei in Bremerhaven in wirtschaftlicher und technischer Hinsicht, über neue akustische Signalgeber und über die Hafenerweiterung von Tanger in Deutsch-Ostafrika in den Jahren 1912—13. Der überaus reiche und bedeutende Inhalt des Jahrbuchs macht es zu einer der wertvollsten Literaturquellen auf dem Gebiete des Seehafenbaues.

H. Engels.

Eisenbetonkonstruktionen. Von Dr.-Ing. Nemény Pál. Verlag Athenaeum, Budapest 1928.

In dem vorliegenden ungarischen Lehrbuche sind Theorie und Praxis des Eisenbetonbaus in ihren wechselseitigen Beziehungen behandelt und in gutem Zusammenhange zur Darstellung gebracht, sowie meist gute Ausführungsbeispiele aus den verschiedensten Ländern erläutert. Manches Eingehen auf rein statische Fragen hätte unterbleiben können, da hierzu die Sonderliteratur zur Verfügung steht. Wenig gelungen sind die Wiedergaben einer Anzahl von Bauwerkaufnahmen infolge unscharfen Druckes. Im allgemeinen ist das Lehrbuch mit Geschick und Verständnis zusammengefaßt und gibt über die wichtigsten einschlägigen Fragen gute Auskunft.

Dr. M. Foerster.

Studienbericht über die Abdichtung von wasserdurchlässigem Fels- und Mauerwerk in Eisenbahntunneln. Von Prof. K. E. Hilgard, Ing., Mitglied der Abdichtungskommission des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes. Verlag Julius Springer, Berlin 1928. Preis RM 1,20.

Behandelt werden im vorliegenden, klar und übersichtlich verfaßten Studienberichte: die Ursachen der Undichtigkeit (Formänderung der Gewölbe, Gebirgsdruck, Erschütterungen, Rauchgase, tektonische Vorgänge im Gebirge, mangelhafte Mörtelerhärtung, Auswaschen des Mörtels, chemische Lösungsprozesse, Frost usw.), die Folgen der Nässe in Tunnelstrecken (Betriebsstörung durch Eisbildung, Oberbauschäden), Gefahren im Tunnel bei Zuführung elektrischen Stromes (Schutz der Fahrleitung und Isolatoren gegen kalkhaltiges Wasser, Eisbildung, Beeinflussung der Abnutzung des Gleises als Funktion der Tempe und des Feuchtigkeitsgehaltes, Tropfwasserstellen nebst chemi Einwirkung usf.), Maßnahmen zur Abdichtung der längst bestehe und neu erbauten Eisenbahntunnels (Ausfugen mit Grenoble-Zer Abdichten mit Bleiwolle, Hornemannsche Abdichtung, Schutzde wasserdichte Abdeckung des Gewölberückens, Einpressen von Zem mörtel hinter das Gewölbe, Sikaabdichtung als Fugendichtung Verputz). Hierbei wird u. a. erwähnt, daß die Schweiz. Bundesba innerhalb der letzten 11 Jahre in über 160 ihrer Tunnels Abdichtu mit Sika-Zement ausgeführt haben, und zwar mit sehr zufriedenst dem Erfolge sowohl nach der technischen Seite, wie auch nach wirtschaftlichen hin.

Der nur 15 Seiten umfassende Studienbericht sei allen a vorliegenden Frage interessierten Fachgenossen zum Studium fohlen.

M. Foerst

Blitzschutz der Gebäude. Von Baurat H. Klaiber, Stutt Mit 39 Abbildungen. Sammlung Göschen, Bd. 982. Walte Gruyter & Co., Berlin W 10 und Leipzig 1928. Preis in L geb. RM 1.50.

In klarer, allgemein verständlicher Form behandelt das zunächst die Anschauungen vom Wesen des Gewitters, die Fo der Gewitter, das Zustandekommen und die Arten der Blitze un Folgerungen, die für den Blitzschutz zu ziehen sind. Durch Beis und Statistik belegt werden Größe und Natur der Blitzschäden anschaulicht, die Maßregeln bei Gewittern und Blitzeinschläge schrieben und die praktische und wirtschaftliche Bedeutung Blitzschutzanlagen erörtert. Im Rahmen der Ausführungen sonders eingehend behandelt werden die Arten und Einzelheiten Blitzableiter unter Besprechung richtiger und falscher Durchbildu Ein Kapitel stellt die Sonderausführungen von Blitzschutzan bei Eisenbauten, Eisenbetonbauten, Kirchen, Schornsteinen sowie die Maßnahmen zum Schutze besonders bedrohter Geb und Ortschaften dar. Betrachtungen über die Prüfung der L ableiter und die Kosten der Blitzschutzanlagen beschließen das V Eine Fülle des Wichtigen über den Blitzschutz der Gebäude, i drängter Kürze dargestellt, bietet sonach das Buch. Es sollte nur im Besitze der Architekten und Bauverwaltungen sein, sor auch von Hausbesitzern und Eigentümern von Industrie- und R funkanlagen gelesen werden.

Dr.-Ing. Hummel, Karlsru

Die Betriebsunfälle im Steinbruch und ihre Verhüt Von Th. Klehe. Verlag der Tonindustrie-Zeitung, Berlin NW 1927. 56 Seiten. 8°. RM. 2.—.

Der Verfasser hat in der nur wenig umfangreichen Schrif Unfallverhütungsvorschriften für Steinbruchbetriebe ausführlich wi gegeben und erläutert und seine Ratschläge, wie man den Vorschr mit billigen Mitteln zweckmäßig entsprechen kann, beigefügt. behandelt im einzelnen das Niederschlagswasser, den Abraum, Abbau und den Augenschutz. Weiter werden behandelt die Sp arbeiten, die Sprengstoffe, ihre Lagerung und Verwendung, das A der Sprengschnur, die Versager und die Sprengstoffmaga Schließlich behandelt er noch die Unterhöhlungsarbeiten, den Pf bruchbau und unterirdische Betriebe. Die Broschüre, die für Geld zu erwerben und mit geringer Mühe durchzuarbeiten ist, ver die Aufmerksamkeit aller am Steinbruchbetriebe beteiligten St

Kun

MITTEILUNGEN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR BAUINGENIEURWESEN.

Geschäftstelle: BERLIN NW 7, Friedrich-Ebert-Str. 27 (Ingenieurhaus).
Fernsprecher: Zentrum 152 07. — Postscheckkonto: Berlin Nr. 100 329.

Ordentliche Mitgliederversammlung der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen vom 9. bis 12. Juni d. J. in Essen.

Geschäftlicher Teil[1]

Vorsitz: Ministerialrat z. D. Busch.
Zeit: Sonnabend, den 9. Juni ds. Js., vorm. 9.30 Uhr.
Ort: Börsengebäude gegenüber dem Hauptbahnhof in Essen.

Anschließend an die Begrüßungsworte des Vorsitzenden erstattete der Geschäftsführer der D.G.f.B., Dipl.-Ing. Baer, einen kurzen Bericht über das Geschäftsjahr 1927.

Danach ergibt die Mitgliederbewegung eine derzeitige Mitgliederzahl von 1300. Es würde die Stoßkraft der Gesellschaft insbesondere bei der Verfolgung ihrer wissenschaftlichen Ziele erhöhen, wenn diese durchaus steigerungsfähige Zahl durch Werben seitens der Mitglieder wüchse.

Das letzte Jahrbuch der D.G.f.B. hat viel Beifall gefunden und ist zur Zeit fast vergriffen.

[1] Über die wissenschaftlichen Veranstaltungen wurde in dieser Zeitschrift, Jahrg. 1928, Heft 33, S. 589—593, eingehend berichtet.

Die Kassenverhältnisse sind so geordnet, daß die Gesellschaf Zuwendungen unabhängig ist. Nachdem der Bericht der Rechn prüfer verlesen worden war, erteilte die Versammlung dem Vor und der Geschäftstelle für das Geschäftsjahr 1927 Entlastung. Professor Dr.-Ing. Pirath dankte darauf dem Vorstand und Geschäftsführer für die im Laufe des Jahres geleistete erhe Arbeit.

Zu Rechnungsprüfern für das Jahr 1928 wählte die Versamm wiederum die Herren Oberbaurat Reiner und Reg.-Baum Harupa und als Stellvertreter die Herren Reg.-Baumeister Dr.-Ing. Otto Mast jun. und Direktor Dr.-Ing. Weidert.

Anschließend genehmigte die Versammlung folgende Ergä der Richtlinien: „Das Geschäftsjahr ist das Kalenderjahr. Der Au kann nur zum Schluß des Kalenderjahres erfolgen. Die Erklärun Austritts muß vor Beginn desjenigen Kalenderjahres, für das der tritt erfolgen soll, in den Händen der Geschäftstelle sein."

Der Mitgliedbeitrag für das Jahr 1929 wurde in derselben festgesetzt wie für das laufende Geschäftsjahr. Er beträgt RM für Mitglieder, die gleichzeitig dem Verein deutscher Ingenieure hören, RM 7.50 und für Junioren RM 4.—.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimrat Dr.-Ing. E. h. M. Foerster, Dresden. — Verlag von Julius Springer in Berlin W.
Druck von H. S. Hermann & Co., Buchdruckerei G. m. b. H., Berlin SW 19, Beuthstraße 8.

)ER BAUINGENIEUR

ahrgang 7. September 1928 Heft 36

BAU UND BETRIEB VON WASSERWERKEN.

trag von Dr.-Ing. H. Eigenbrodt, Siemens-Bauunion, Berlin-Siemensstadt, im Bezirksverein Deutscher Ingenieure in Erfurt am 22. April 1927.

Fortsetzung von Seite 631.

ine andere Entwicklung nahm die Frage der Reinigung lußwassers in Nordamerika. Dies war u. a. auch dadurch gt, daß die Flüsse Nordamerikas in den meisten Fällen asser führen, das durch ganz feine Tonpartikelchen ge- wird. Diese feinen Tonpartikelchen verursachen sehr ll eine Verstopfung der Langsamfilter und bringen in- essen viel Arbeit durch Menschenhand, die für die gung der Filter aufgewendet werden muß. In Nord- ka ging man deshalb dazu über, diese Reinigung nisch durchzuführen und kam auf diesem Wege dazu, esonderes Filtersystem zu entwickeln, das heute unter Namen der Schnellfiltration allgemein Verbreitung ge- n hat. Durch die in Nordamerika gewonnene Erfahrung sich, daß die Filtergeschwindigkeit in den amerikanischen Schnellfiltern etwa 50 mal und mehr größer gewählt n kann, als bei Langsamfiltern, daß also die Fläche, die ie Filtrierung einer bestimmten Wassermenge nötig ist, mselben Verhältnis verringert werden kann. Es ergab llerdings, daß das durch amerikanische Filter gereinigte r nicht keimfrei ist, und deshalb mußte dieses Wasser hst allgemein durch Kochen entkeimt werden. Ein el, der deswegen um so größer und schwerer wog, weil es glich war, die gesamte Wassermenge in einer Zentral- auf diesem Wege zu entkeimen. Dies hätte bedeutende n verursacht, da auch jene Wassermengen hätten ent- werden müssen, die zu Trinkzwecken nicht verwendet n, sondern zu anderen häuslichen Zwecken und in der trie, wo auf die Keimfreiheit des Wassers nicht so viel gelegt werden mußte. Dieser Mangel der Versorgung Wasser aus einer Schnellfilteranlage konnte nur durch here Mittel, die gestatteten, mit verhältnismäßig geringen n das gesamte Wasser, das aus einer Schnellfilteranlage 3t, einwandfrei zu entkeimen, beseitigt werden. Ein wurde bald in dem Ozon gefunden, auch hat man später che durchgeführt, das Wasser durch ultraviolette Strahlen keimen. Während des Krieges ist alsdann der Gedanke urchführung gekommen, die Abtötung der Keime durch as zu bewirken.

an muß zugestehen, daß der Versorgung einer Stadt mit asser einige Mängel anhaften. Für ängstliche Gemüter s immer etwas Beunruhigendes haben, Wasser zu trinken nem Flusse, in dessen Oberlauf Verschmutzungen der iedensten Art, vor allen Dingen auch die Abwässer n Schwemmkanalisationen größerer Städte, sich entladen . Tritt alsdann irgendwo der Fall einer Krankheits- nie auf, die durch Flußwasser verursacht worden ist, so iet der Gedanke einer Flußwasserversorgung oft mehr eniger berechtigtem Mißtrauen. Außerdem ist die Wasser- ig des Flusses nicht konstant, und sie sinkt in manchen so sehr, daß die für eine Stadt benötigte Menge ohne igung der Unterlieger am Fluß überhaupt nicht ent- en werden kann. Dazu kommt, daß die Temperatur im asser mitunter stark schwankt.

us diesen Gründen ist schon recht bald der Gedanke n worden, das Brauchswasser aus Seen zu entnehmen, wenn sie weiter von der Stadt entfernt liegen als der luß. Denn die Ergiebigkeit der Seen ist meist konstant, sie sorgen an und für sich durch die Ablagerung für eine größere Reinheit des entnommenen Wassers, und die Temperatur des Wassers ist gegebenenfalls nicht so großen Schwankungen unterworfen, wie dies beim Flußwasser der Fall ist. Dort, wo sich die Möglichkeit einer Seewasserverorgung in unmittelbarer Nähe bietet, ist der Gedanke sogar der nächstgelegene. Ein gutes Beispiel einer Seewasserversorgung liegt in Zürich vor. Auch in Nordamerika sind mehrere große Städte durch Seewasser aus Binnenseen versorgt. Vor dem Kriege wurde auch die Frage erwogen, die Stadt St. Petersburg aus dem Ladogasee mit Trinkwasser zu speisen, und die hier durchgeführten Untersuchungen haben uns gezeigt, daß das Wasser nicht nur in chemischer Hinsicht befriedigte, sondern daß es auch hinsichtlich der Reinheit an Keimen allen Anforderungen genügte, die an ein Wasser gestellt werden können. Das Wasser sollte aus einer Tiefe von etwa 19 m unter der Oberfläche genommen werden, und die bakteriologischen Untersuchungen, die mit Wasser aus dieser Tiefe durchgeführt worden waren, zeigten, daß das Wasser im Zustande völliger Keimfreiheit entnommen werden kann.

Ausgehend von dem Gesichtspunkte, daß die Wassermenge der Flüsse im Laufe des Jahres starkem Wechsel unterworfen ist, ist man in Amerika sowohl als auch in Deutschland vor vielen Jahrzehnten schon dazu übergegangen, für Wasserversorgungszwecke Talsperren zu errichten, in denen das Niederschlagswasser aufgespeichert wird und aus denen es alsdann entsprechend dem Bedürfnis der zu versorgenden Städte entnommen wird. Der Gedanke ist in Deutschland besonders von dem verstorbenen Prof. Dr. Intze in Aachen gepflegt worden, und seinen Arbeiten verdankt das Rheinland mehrere Talsperren, die dem Zwecke der Wasserversorgung direkt oder indirekt dienen. Die mittelbare Ausnutzung der Talsperren für Wasserversorgungszwecke ist von besonderer Wichtigkeit bei Grundwasserentnahmen, die sich auf die Infiltration aus einem nahen Flusse stützen und wo die Versickerung in den Untergrund so stark werden kann, daß eine Schädigung der Unterlieger am Flusse eintreten würde, oder wo das Wasserbedürfnis eine solche Größe annimmt, daß die ganze Wassermenge des Flusses im Sommer nicht mehr genügt, um die Bedürfnisse der Wasserversorgung zu befriedigen.

Derartige Verhältnisse liegen an der unteren Ruhr vor, wo die Sommermenge des Flusses durch die Talsperren des Ruhrtalsperrenvereines mit Rücksicht auf die vielen Wasserwerke aufgefüllt wird.

Auch der neue Entwurf der Wasserversorgung der Stadt Paris aus den Kiesschichten des Loiretales oberhalb Orleans sieht eine Ergänzung der Wasserversorgung der Loire durch Talsperrenwasser vor, um die zu erwartende Infiltration wirksam zu bekämpfen.

Das Wasser einer Talsperre nähert sich in seiner Beschaffenheit mehr oder weniger dem Wasser aus einem Binnensee und besonders dort, wo die Möglichkeit vorhanden ist, eine verhältnismäßig große Wassermenge aufzuspeichern, wird die Temperatur sowie auch die bakteriologische Beschaffenheit durch den Stausee außerordentlich günstig beeinflußt. Bei der Verwendung von Talsperrenwasser zu Wasserversorgungszwecken tritt die Frage auf, ob das Wasser vor

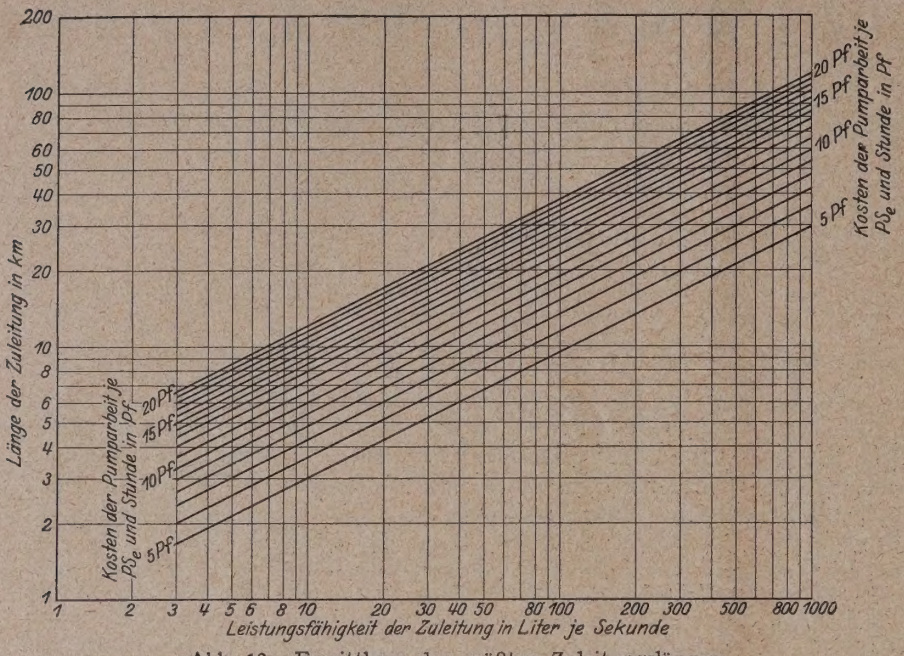


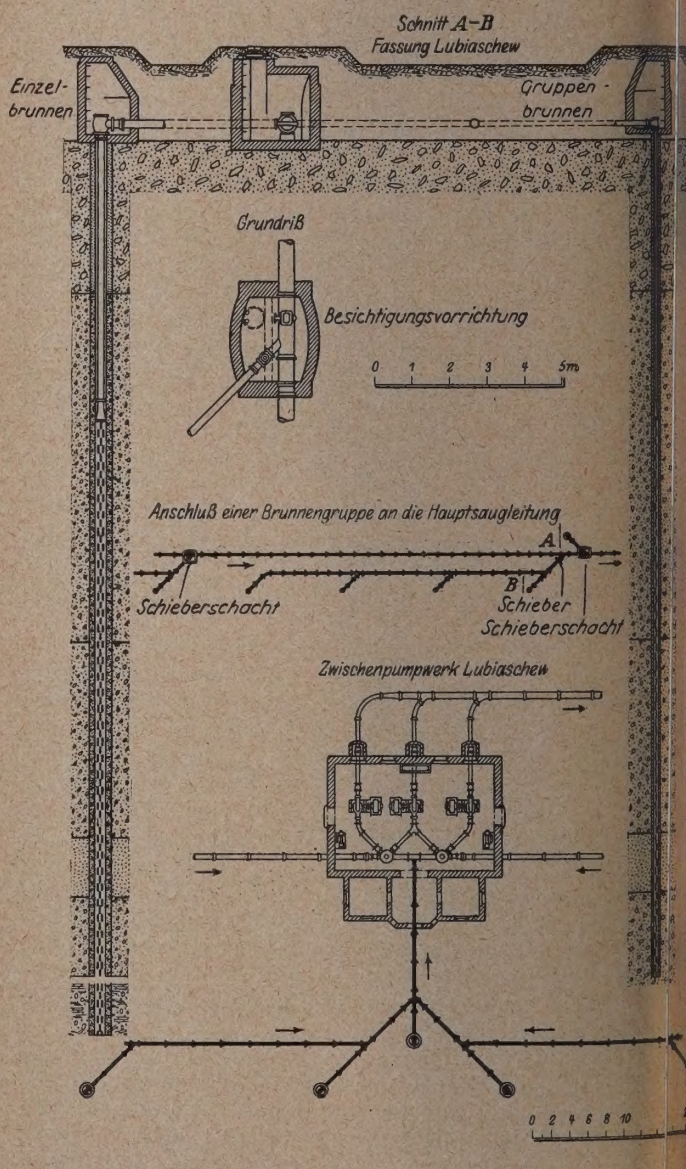
Abb. 12. Ermittlung der größten Zuleitungslängen.

seiner Einleitung in das Stadtrohrnetz filtriert und entkeimt werden müsse. Es ist bereits erwähnt worden, daß beim Ladogasee das Wasser aus einer größeren Tiefe dauernd keimfrei entnommen werden kann und auch physikalisch und chemisch einwandfrei ist; Beobachtungen, die an anderen Seen und an Talsperren durchgeführt worden sind, beweisen, daß der Keimgehalt mit der Wassertiefe stetig abnimmt. Hieraus sollte man schließen, daß bei einer technisch gut durchgebildeten Entnahme aus größeren Tiefen eine Filtration und Entkeimung des Wassers nicht nötig wäre. Besonders dort, wo im Niederschlagsgebiet der Talsperre menschliche Siedlungen nicht vorhanden sind, hält man oft eine Verseuchung des Wassers, das in der Talsperre aufgespeichert wird, für ausgeschlossen. Aber man sollte in dieser Hinsicht nicht unvorsichtig sein und lieber etwas zu viel tun, als sich gegebenenfalls dem Vorwurfe aussetzen, eine Fehlerquelle übersehen zu haben. Aus dieser Vorsicht heraus wird sich zum mindesten eine Entkeimung des Wassers empfehlen. Oberflächenwasser ist unter allen Umständen der Möglichkeit ausgesetzt, gelegentlich durch Waldarbeiter, oder Jäger und dergleichen verseucht zu werden, denn so sicher kann kein Niederschlagsgebiet abgesperrt werden, daß nicht Menschen in ihm sich bewegen können, und wo Menschen sich bewegen, muß mit menschlichen Abgängen gerechnet werden und diese können jederzeit die Gefahr einer Verseuchung mit sich bringen.

Besonders, nachdem durch die Einführung des Ozonverfahrens und des Chlorgasverfahrens Mittel gegeben sind, jedes Wasser mit verhältnismäßig geringen Kosten völlig zu entkeimen, wird man der Vorsicht halber die Forderung erheben, daß grundsätzlich jedes Talsperrenwasser entkeimt werden muß. Sind gelegentlich Trübungen im Wasser zu vermuten, so ist auch eine Filtration notwendig, denn das Ansehen einer Wasserversorgung leidet ganz besonders darunter, wenn das Wasser gelegentlich Trübungen aufzuweisen hat. Es darf auch nicht vergessen werden, daß der Stausee sich im Laufe des Jahres mehr und mehr entleert, daß also zu gewissen Zeiten das Wasser aus tieferen Schichten des Sees entnommen wird, in denen sich die aus den oberen Schichten ausgeschiedenen schwebenden Stoffe angesammelt haben.

Gegen die Temperaturschwankungen, die mit einer Versorgung aus einer Talsperre immer verbunden sind, läßt sich wirksam von einer Zentralstelle aus wenig erreichen. Immerhin aber ist die Möglichkeit gegeben, durch ein Aufspeichern des filtrierten und entkeimten Wassers in größeren Reservoiren und durch genügendes Tieferlegen der Zuleitungen von der Talsperre zur Stadt einen gewissen Ausgleich zu erreichen.

Ist die außerordentlich wichtige F
geklärt, welche Bezugsquellen für eine bestim
Stadt in Frage kommen, so bleibt es den w
schaftlichen Berechnungen überlassen,
endgültige Auswahl zu treffen. Weil eine Wa
versorgung ein Verkaufsgeschäft ist, kommt
der Beurteilung dieser Frage letzten Endes
Preis des Wassers in Frage, der aus den Ko
für den Bau, die Erhaltung und den Be
des Werkes ermittelt werden muß. Jene Wa
versorgungsquelle, bei der der Selbstkosten
je Kubikmeter Wasser den geringsten Wert er
ist vom wirtschaftlichen Standpunkte aus
bevorzugen. Oft liegen die Verhältnisse allerd
so, daß nur eine einzige Quelle in Frage kon
In manchen Fällen aber besteht die W
zwischen näher gelegenen Bezugsquellen,
denen Wasser dauernd gepumpt werden m
und entfernteren Bezugsorten, bei denen
Wasser mit freiem Gefälle nach der zu ver
genden Stadt fließen kann. Meistens ergibt
daß für die näher gelegene Quelle die Anl
kosten gering werden, der für Verzinsung
Tilgung des Anlagekapitals aufzuwendende
der Selbstkosten also klein ist, daß
die dauernden Betriebskosten einen beträchtlichen Teil
Selbstkosten ausmachen. Für die entfernteren hoch gelege

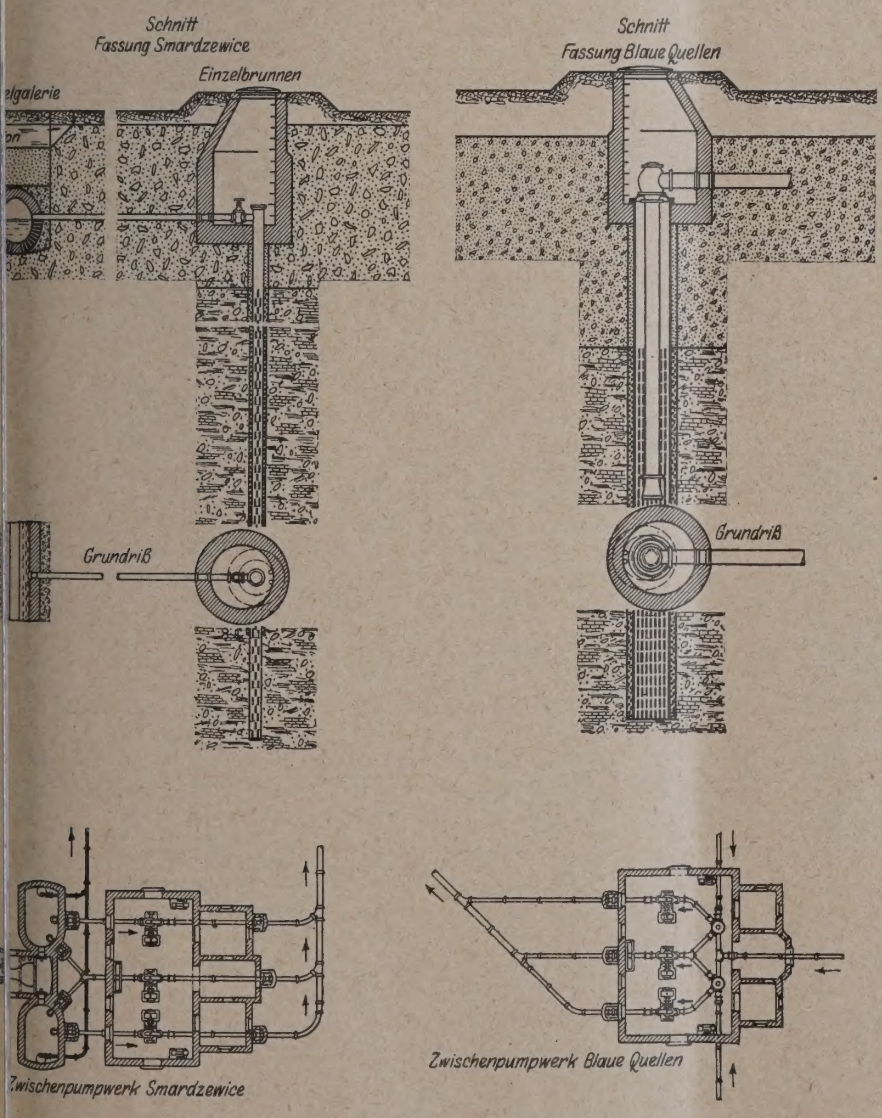


llen sind hingegen die Anlagekosten höher und die jährlichen riebskosten spielen kaum eine Rolle.

Es müssen also derartige Vergleichsberechnungen für n einzelnen Fall besonders durchgeführt werden, denn die erlagen für die Berechnung richten sich jeweils nach den ichen Verhältnissen, nach den Kosten der Rohrleitungen nach den Kosten der Hebungsarbeiten. Auf Grund von echnungen verschiedenster Art, die hinsichtlich dieser Frage hgeführt worden sind, habe ich in Abb. 12 ein Diagramm ichnet, das darstellt, wie sich die hier besprochenen Verhältnisse ungefähr gestalten.

Es ist bei den Grundlagen mit einer mittleren Geschwindigkeit des Wassers in den Rohrleitungen von etwa 1 m gerechnet angenommen, daß die Wasserquelle, die von ferne mit m Gefälle herbeigeführt werden soll, so hoch liegt, daß das die Erzeugung der Geschwindigkeit von 1 m erforderliche lle zwischen Fassung und Hochreservoir in der Stadt vorden ist. Alsdann ergeben sich für die verschiedenen Wassergen in Liter je Sekunde, die herbeizuleiten sind, und bei Kosten der Hebearbeit von 5—20 Pfg. je PS und Stunde, in dem Diagramm eingezeichneten Linien, mit Hilfe derer Längen abgelesen werden können, bis zu welchen eine Quelle entsprechender Höhenlage entfernt liegen kann, wenn sie irtschaftlicher Hinsicht einer nahe gelegenen Quelle gleichellt sein soll, deren Wasser gepumpt werden muß. Das bnis wird anders, wenn die Geschwindigkeit von 1 m Sekunde in den Rohrleitungen nicht erreicht wird, d. h., wenn die Quellen nicht in genügender Höhenlage angetroffen werden.

Hinsichtlich der technischen Gestaltung der einzelnen Teile einer Wasserversorgungsanlage möchte ich unterscheiden: die Fassung, die Zuleitung und die Verteilung des Wassers in der Stadt. Die Gestaltung der Fassungsanlage ist abhängig von der Art des Wassers, das gefaßt werden soll. Bei Quellen unterscheidet man in dieser Hinsicht die Fassung von Spaltquellen, die aus einer Verwurfsspalte oder zwischen Steinschichten austreten und der Fassung einer Quelle, die aus Kiesschichten austritt. Eine einzelne Spaltquelle wird in der Regel dadurch gefaßt, daß eine Quellkammer im Anschluß an das anstehende Gestein errichtet wird, die dem Zwecke dient, die Quelle vor Verschmutzung zu sichern und den Übergang zu den Gefällsleitungen nach den Reservoiren der Stadt zu bilden. Bei der Fassung wird man im allgemeinen danach streben, den Urzustand der Quelle und ihrer Ergiebigkeit nicht zu verändern, denn in den meisten Fällen bedeutet der Zustand der Spaltquelle einen Gleichgewichtszustand, der sich seit vielen Jahrhunderten herausgebildet hat und an dem ohne zwingende Not nichts geändert werden sollte. Wohl liegt oft der Wunsch nahe, die Ergiebigkeit derartiger Quellen bei der Fassung zu vermehren, meist aber haben derartige Versuche zu Mißerfolgen geführt. Wenn die Quellenergiebigkeit auch vorübergehend gesteigert worden ist, dadurch, daß der Quellenspiegel abgesenkt wurde, so ist zu vermuten, daß sich im Laufe der Zeit ein neuer Gleichgewichtszustand herausbilden wird, der nicht wesentlich von dem früheren Gleichgewichtszustand verschieden ist.



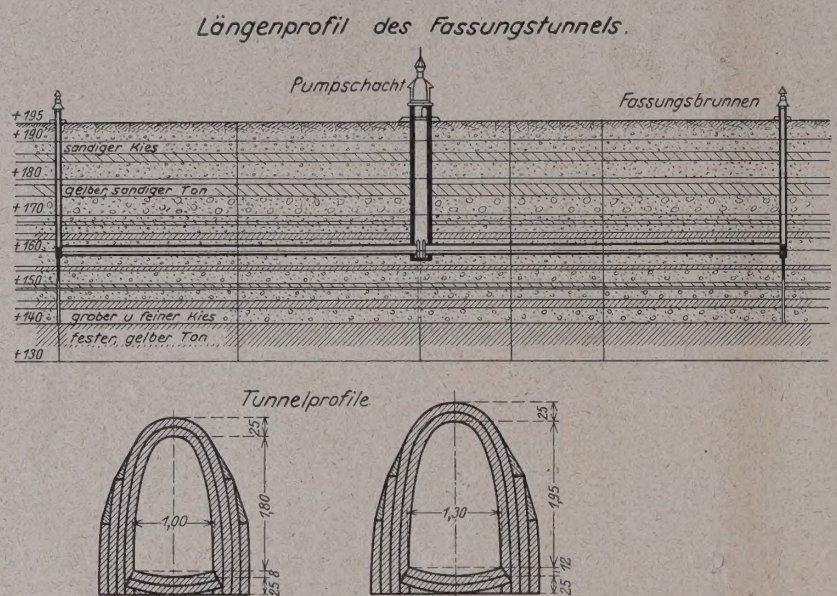
13. Details der Fassungsanlage (Lodz).

Erstrecken sich Austritte aus Spalten längs einer mehr oder weniger horizontal gelagerten Fuge im Gestein, so wird die Fassung zweckmäßig durch eine Galerie vorgenommen, die aber nichts anderes ist, als die Aneinanderreihung von vielen Quellkammern ähnlicher Art, wie sie für die einzelne Quelle errichtet wird. In den Quellkammern und Galerien werden vor dem Austritt des Wassers in die Ableitung zweckmäßig Wassermesser eingebaut, damit die Ergiebigkeit der Quellen dauernd kontrolliert werden kann. Da gleiche Wassermesser an anderen Stellen der Zuleitung und der Reservoire angebracht werden, läßt sich leicht feststellen, ob Undichtigkeiten in der Zuleitung vorhanden sind. Zweckmäßigerweise wird mit der Quellkammer oder der Sammelgalerie ein Sandfang verbunden, in dem sich Sand, der aus den Spalten mitgerissen werden kann, abscheidet, damit er nicht in die Ableitungen gelangt und hier zu Mißständen und Unbequemlichkeiten führt.

Handelt es sich um die Fassung von Grundwasserquellen, d. h. also von solchen Quellen, die nicht aus Spalten entspringen, sondern aus Geröll-, Kies- und Sandschichten, so wird an der Stelle, wo die Quelle austritt oder in unmittelbarer Nähe ein Brunnen abgeteuft, dessen Durchmesser entsprechend der Ergiebigkeit der Quelle bemessen wird und auf der Länge, auf die er in die Sand- oder Kiesschichten eintaucht, mit Sickerschlitzen versehen ist, damit das Wasser bequem in den Brunnen eintreten kann. Das Wasser wird alsdann aus dem Brunnen durch eingehängte Heberleitungen oder Saugleitungen entnommen und der zu versorgenden Stadt zugeführt.

Bei der Fassung von Grundwasserströmen wird das zu erschließende Grundwasser durch eine Reihe von Rohrbrunnen

erschlossen, die sich über die gesamte Breite des Stromes erstrecken. Eine gewisse Rolle bei einer Grundwasserfassung spielt der Durchmesser der Brunnen, die erstellt werden sollen. Die gleiche Wassermenge kann sowohl durch eine große



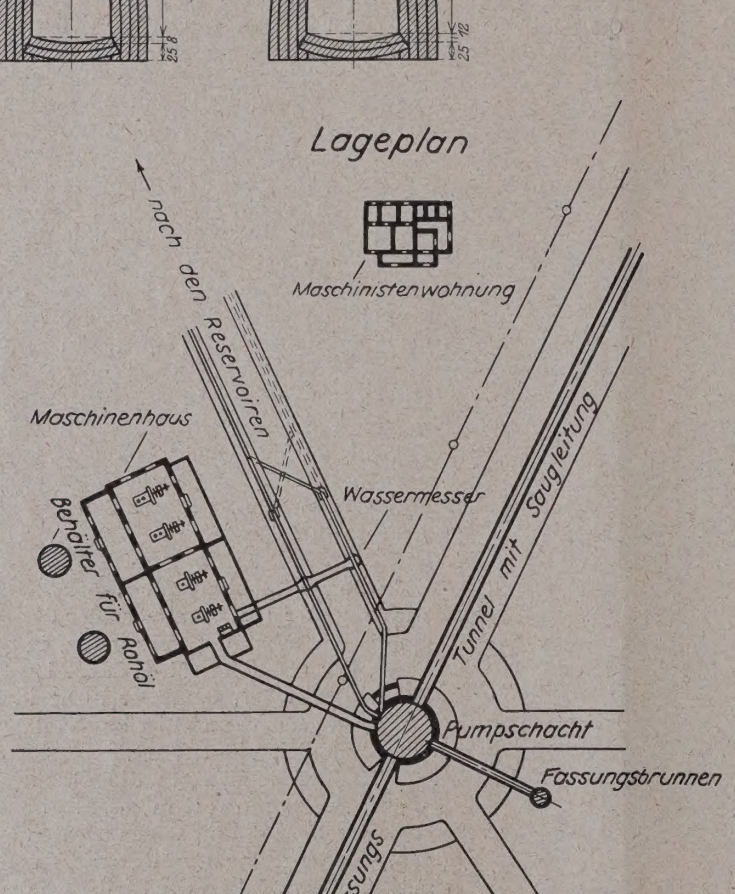


Abb. 14. Fassungsstollen für die Grundwasserfassung in Ploesti.

Anzahl von Brunnen mit geringerem Durchmesser und geringerer Wasserentnahme je Einheit erschlossen werden, als auch durch eine geringere Anzahl von Brunnen mit großem Durchmesser und größerer Wasserentnahme je Einheit. Im allgemeinen wird man Brunnen mit großem Durchmesser dort anwenden, wo grobe Geröllschichten vorliegen, die dem Grundwasser in seiner Bewegung nicht so große Reibungswiderstände entgegensetzen, wie dies bei feinen Kies- und Sandschichten der Fall ist. Infolgedessen wird die Absenkung des Grundwasserspiegels gering bleiben. Dort, wo die Untergrundschichten aber aus feinem Kies bestehen und aus Sanden, ist es vorteilhaft und auch wirtschaftlicher, eine größere Reihe von kleinen Brunnen zu errichten. Hierdurch wird zunächst erreicht, daß der stets vorhandenen Verschiedenartigkeit in der Ergiebigkeit der wasserführenden Schicht Rechnung getragen wird und ferner, daß der Grundwasserspiegel in den Brunnen nicht so tief abzusenken ist, wie dies in dieser Schicht bei größeren Brunnen mit größerer Entnahme je Einheit der Fall wäre. Bei der Wahl von vielen Brunnen ist die Arbeit für die Hebung des Wassers geringer. Daraus, daß der Wasserspiegel nicht zu tief gesenkt wird, ergibt sich weiter der Vorteil, daß die tieferen Wasserschichten nicht zur Versorgung herangezogen werden, die öfter größere Mengen von Eisen und Mangan enthalten als die oberen Schichten.

Die Bauweise der Brunnen im einzelnen ist folgende: Zunächst wird ein Bohrloch abgeteuft, dessen Durchmesser größer ist als der Brunnen, der eingebaut werden soll. Das Bohrloch wird von oben bis unten verrohrt, damit den grundwasserführenden Schotter-, Kies- und Sandschichten ein Halt geboten ist. In das Bohrloch wird das Brunnenrohr zentrisch hineingestellt. Das Brunnenrohr besteht teilweise aus Filterschlitzen, die gegebenenfalls mit Tressengewebe auf der Höhe der durch die Bohrung nachgewiesenen wasserführenden Schichten versehen sind. Unterhalb und oberhalb der wasserführenden Schichten ist das Bohrrohr vollwandig. Der Zwischenraum zwischen dem Bohrrohr und dem Brunnenrohr wird mit gut gesiebtem Kies gleicher Größe ausgefüllt und hierbei das Bohrrohr nach und nach entsprechend der jeweiligen Höhe der Ausfüllung gezogen, damit die wasserführenden Schichten keine Störung in ihrer Struktur erhalten und durch die Kiesfilterschicht hindurch in gute mit den Sickerschlitzen des Brunnenrohres verbunden sind. Oberhalb des Filters des Bohrrohres, also oberhalb der wasserführenden Schicht, wird der Brunnen mit Ton und Lehm verfüllt, denn auch hier soll eine satte Verbindung der natürlichen abschließenden Schichten mit dem Brunnenrohr hergestellt werden. Hinsichtlich der Filterkonstruktion gibt es verschiedene Bauarten. Sie ändern an dem Prinzip des Brunnens nichts, sondern kommen nur verschiedenen Wünschen entgegen, die sich hinsichtlich der zweckmäßigsten Art der Brunnenfilter im Laufe der Zeit herausgebildet haben. Aus dem Filterrohr wird das Grundwasser durch eingetauchte Heber oder Saugrohre entnommen, die zu einem Sammelbrunnen leiten, von dem aus das Wasser alsdann entweder durch freies Gefälle oder durch Pumpen weiterbefördert wird. Die Saugleitungen können auch direkt mit dem Windkessel der Pumpen in Verbindung gebracht werden, ohne Zwischenschaltung eines Sammelbrunnens. In diesem Falle saugen die Pumpen direkt aus dem Brunnen. Wo die Sammelleitungen als Heber angeordnet sind, müssen sie mit einer Entlüftung versehen werden oder selbstentlüftend angeordnet sein.

Zwecks Regulierung der Wassermengen, die aus einer Anlage entnommen werden sollen, müssen die nötigen Absperrschieber in die Brunnen und Sammelleitungen eingebaut werden.

Abb. 13 gibt eine Darstellung von der Anordnung von Saugbrunnen verschiedener Durchmesser. Es ist auch gezeigt, wie bei Brunnen mit geringer Ergiebigkeit und geringem Durchmesser mehrere Brunnen zu einer Gruppe vereinigt werden, deren Saugleitung ihrerseits an die Hauptleitung angeschlossen wird. Es soll hiermit vermieden werden, daß die Hauptsaugleitung an zu vielen Stellen durch Anschlüsse unterbrochen wird, und daß die Regulierung der Wasserentnahme

dem Untergrund von weniger Schiebern abhängig wird, lies der Fall wäre, wenn jeder einzelne Brunnen für sich liert werden müßte. Eine Schwierigkeit bei Saugleitungen

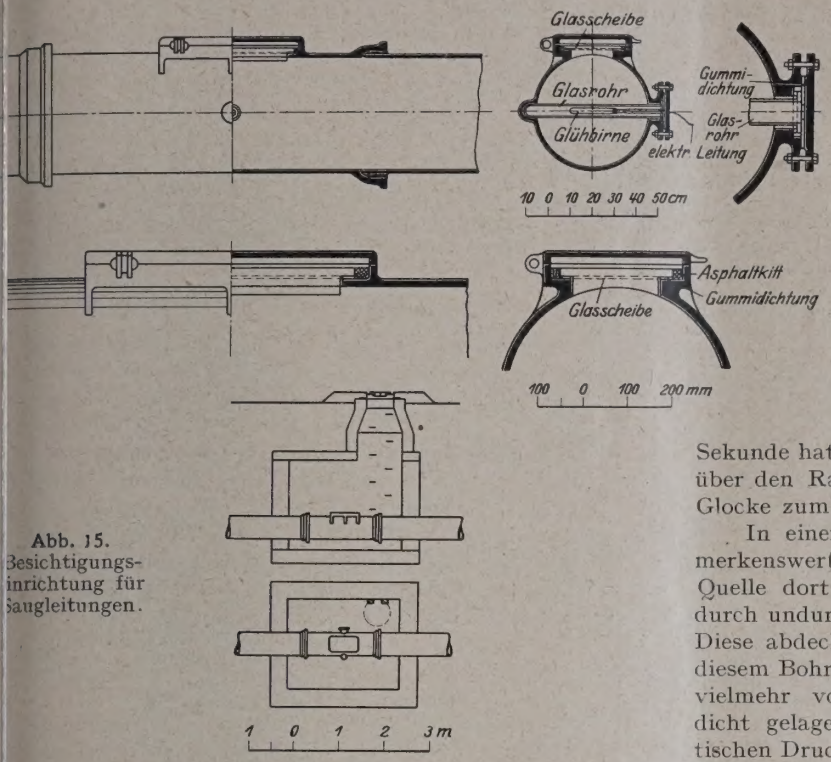


Abb. 15. Besichtigungseinrichtung für Saugleitungen.

bekanntlich darin, daß die Muffen oder Flanschen mit nderer Sorgfalt gedichtet werden müssen, weil sonst das uum in den Röhren sinkt, was Störungen verursachen kann; ich gefahrbringend können auch die Schieber werden, n ihre Spindeln nicht gut abgedichtet sind. Um diesem tand zu begegnen, sind in manchen Fällen die Saugleitungen ugänglichen Stollen verlegt worden, damit sie dauernd wacht werden können. Auch sind die Schieberspindeln Wassertassen versehen worden, die während des Betriebes rnd gefüllt gehalten werden müssen, und aus deren Wasserlt festzustellen ist, ob eine Undichtigkeit in dem betreffenSchieber vorhanden ist oder nicht. Ein Beispiel der ersten bietet die Grundwasserfassung im Frankfurter Stadtwald die Fassung für die Stadt Ploesti in Rumänien. Hier liegt Grundwasser in einer Tiefe von etwa 40 m unter der Oberıe, der Untergrund ist grobkörnig, und die Erschließung Grundwassers ist durch einige Brunnen größeren Durchers erfolgt. Die Saugleitung liegt über dem Grundwasserel, also in einer Tiefe von 40 m und ist in einem Stollen rgebracht, in dessen Mitte ein Pumpenschacht mit tiefnden Pumpen angeordnet ist. Die Anlage ist aus Abb. 14 rkennen.

Für das Auffinden von Undichtigkeiten in Saugungen ist von W. H. Lindley eine recht sinnreiche rdnung getroffen worden, die erstmals bei den Wasserorgungen von Bukarest und Piteschti in Rumänien zur endung gelangte. Sie besteht darin, daß in die Saugleitung rstücke eingebaut werden, die im Scheitel eine dicke Glasibe haben, deren untere Wölbung sich dem Rohrdurchıer anschließt. Durch diese Glasscheibe können die an Oberfläche des Wassers weiterwandernden Luftblasen behtet werden. Um die Beobachtung zu erleichtern, ist im hmesser des Rohres ein horizontal gelagertes Glasrohr angebracht, in das eine elektrische Birne von außen eingeführt werden kann. Abb. 15 gibt diese Anordnung wieder und auch den Schacht, in den sie zwecks besserer Zugängigkeit eingebaut ist. Die Vorrichtung hat sich recht gut bewährt.

Abb. 16 zeigt noch das Zutagetreten artesischen Wassers in einer Bohrung in der Nähe von Saarburg bei Trier. Es ergab sich hier in einem alten, längst verlassenen Saarlauf am Rande der sogenannten Trierer Triasmulde ein Grundwasserstrom, der unter starkem hydrostatischen Drucke steht. In allen Bohrlöchern, die zwecks Untersuchung des Grundwasserstromes abgeteuft wurden, ist das Grundwasser artesisch über der Erdoberfläche zum Austritt gelangt; es erreichte erst bei 5 m über dem Boden seinen höchsten Ruhestand. Die Abbildung zeigt eine derartige Bohrung, bei der die erschlossene Quelle eine Ergiebigkeit von etwa 5 l in der Sekunde hatte. Hier ließ sich gut beobachten, wie das Wasser über den Rand des Bohrrohres in Form einer parabolischen Glocke zum Austritt gelangte.

In einer anderen Hinsicht war diese Bohrung noch bemerkenswert. Es ist früher betont worden, daß eine artesische Quelle dort möglich ist, wo die wasserführenden Schichten durch undurchlässige Lehm- und Tonschichten abgedeckt sind. Diese abdeckenden Lehm- und Tonschichten fehlten aber bei diesem Bohrloche. Die grundwasserführenden Schichten waren vielmehr von äußerst feinen Sanden bedeckt, die aber so dicht gelagert waren, daß sie genügten, um dem hydrostatischen Druck des Grundwassers im allgemeinen standzuhalten. An einer Stelle allerdings, etwa 1 km von dem abgebildeten Bohrloch entfernt, waren die Sandschichten früher durch-

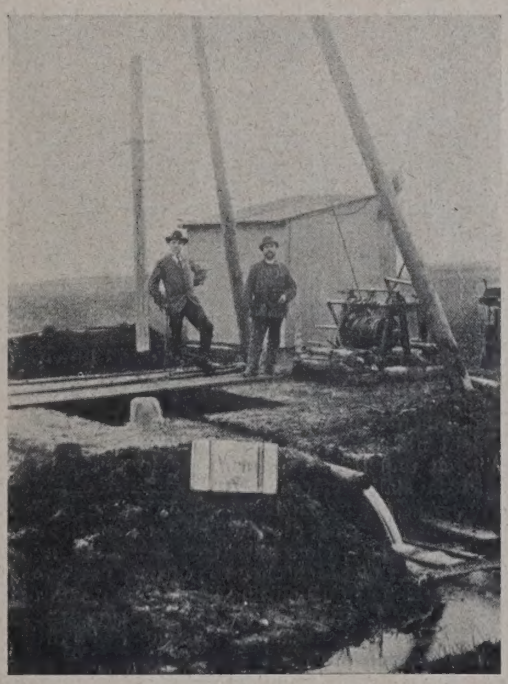


Abb. 16. Artesischer Grundwasseraustritt bei Wawern a. d. Saar.

brochen worden. Es hatten sich dort zwei Quellen gebildet, die so stark waren, daß sie eine ländliche Mahlmühle dauernd mit Wasser versorgen konnten. (Fortsetzung folgt.)

KURZE TECHNISCHE BERICHTE.

Zur Lehrlingsausbildung im Baugewerbe.

Von Ministerialrat a. D. Busch.

Der Mangel an Facharbeitern im Baugewerbe, der sich als Folge des Krieges und der Nachkriegsentwicklung zum Nachteil der deutschen Wirtschaft außerordentlich fühlbar gemacht hat und gerade in den nächstfolgenden Jahren, die den Geburtenausfall der Kriegsjahre wirksam werden lassen, seinen Höhepunkt erreichen wird, hat das Baugewerbe schon seit einer Reihe von Jahren angelegentlichst beschäftigt. Ist es auch nicht möglich gewesen, wirksame Mittel dagegen zu ergreifen, so konnte man doch hoffen, daß nach Überwindung der nächsten Jahre eine Besserung auf normalem Wege eintreten würde. Was jedoch in der Öffentlichkeit lange gar nicht beachtet worden ist und selbst im Baugewerbe nur wenigen Weitblickenden klar bewußt wurde, war der tatsächlich schon seit viel längerer Zeit sich entwickelnde starke Rückgang der Güte des handwerklichen Nachwuchses im Baugewerbe. Erst in den beiden letzten Jahren ist die Erörterung über diese Frage in Fluß gekommen, erfreulicherweise mit dem Erfolg, daß der Ernst auch in weiteren Kreisen mehr und mehr erkannt worden ist und daß viele, die sich über diese Dinge bisher wenig Gedanken gemacht haben, nunmehr die Überzeugung gewonnen haben, daß längeres Hände in den Schoß legen das Unheil völligen und kaum noch wieder gut zu machenden Niederganges der Güte und Leistungsfähigkeit des Baugewerbes unabwendbar machen und beschleunigen muß. Sehr eindringlich wurde auf diese Gefahr und auf Mittel zur Schaffung vollwertigen Facharbeiternachwuchses im Baugewerbe 1925 gelegentlich einer Vortragsreihe der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen[1], ebenso in verschiedenen Aufsätzen der Zeitschrift des Rheinisch-Westfälischen Baugewerbes[2] und in Berichten des Deutschen Instituts für technische Arbeitsschulung (Dinta) 1926 hingewiesen. Das Verdienst, das Problem in vollem Umfange aufgerollt und systematisch durch Herbeiführung eines Meinungsaustausches wesentlich gefördert zu haben, gebührt jedoch dem Arbeitsausschuß für Berufsausbildung (AfB) und dem Deutschen Ausschuß für technisches Schulwesen (DATSCH). Die in den Heften der von letzterem herausgegebenen „Technischen Erziehung" 1926 und 1927 abgedruckten Meinungsäußerungen berufener Fachgenossen sind durch weitere wertvolle Beiträge aus in- und ausländischen Fachkreisen ergänzt, auch als Sonderdruck herausgegeben worden[3]. An diesen zwar aus verschiedener Einstellung entspringenden, aber in ernster Sorge und warmherzigem Bemühen um die Ausbildung des Nachwuchses übereinstimmenden Ausführungen wird niemand, dem die Zukunft des Baugewerbes am Herzen liegt, vorübergehen dürfen.

Es ist demnach kein Zweifel mehr, daß der handwerkliche Nachwuchs im Baugewerbe, wie er heute ist, nur noch einen Schein von dem umfassenden Können besitzt, das noch ein Jahrzehnt vor dem Kriege Meister und Gesellen auszeichnete. Mit Vergrößerung der Betriebe und Änderung der Verhältnisse des Bau- und Arbeitsmarktes setzte eine Spezialisierung in einzelnen Teilfertigkeiten des Handwerks ein, die immer weiter um sich griff und sich in einer höchst unerwünschten und für die Zukunft des Baugewerbes, nicht zuletzt auch für die eigene Existenzmöglichkeit der darin Arbeitenden, geradezu unheilvollen Weise entwickelt hat. In dem unablässigen Streben, ihre Arbeitskraft so hoch wie möglich auszunutzen durch stetes weiteres Steigen des Verdienstes, bemühten sich viele in einem Einzelzweige ihres Handwerkes besondere Fertigkeit zu erwerben und übten, nachdem sie so durch höhere Leistungen zu besserer Entlohnung gelangt waren, in der Folge nur diesen Zweig ihres Berufes noch aus. Die Folge davon war ein Herabsinken von Vollwertigkeit zur Einseitigkeit. Das bedeutet nun nicht nur für die Gesellen eine Beschränkung ihrer Verwendungsfähigkeit und bei Mangel an Nachfrage nach ihrer Spezialtechnik Verdienstausfall, sondern für die Lehrlinge die Unmöglichkeit, eine vollwertige Ausbildung zu erhalten, da kaum noch Angehörige des Gewerbes vorhanden sind, die fähig sind, sie ihnen zu übermitteln. Ist doch ohnehin das alte, einer tüchtigen Erziehung zu vollwertigen Gliedern des Gewerbes und Menschen so günstige patriarchalische Verhältnis zwischen Meister und Lehrling längst dahin und die Ausübung der Unterweisung der Lehrlinge in großem Umfange auf die Gesellen übergegangen. Weiter brachte der Siegeszug des Portlandzementes eine völlige Umwälzung der Bautechnik. Die früher untergeordnete Rolle, die der Beton spielte, wandelte sich zur herrschenden Stellung. Die Verbindung von Beton und Eisen brachte völlig veränderte Bedingungen für die Konstruktion und Herstellung der Bauten. Vieles, was früher Glanzstücke des Handwerks bildete — verwickelte Gewölbe, kunstvolle Formen von Gesimsen, Verblendmauerwerk u. a. — fand im Zeitalter des Eisenbetons keine Nachfrage mehr. Auf der anderen Seite stellt die neue Bauweise neue Anforderungen, de... die Ausbildung des Lehrlingsnachwuchses gerecht werden muß, ... auch auf diesem Gebiete Qualitätsarbeit geleistet werden. Anpass... an die völlig veränderten Zustände tut also not. Über das „V... schienen die Meinungen zunächst noch stark auseinander zu ge... Bei eingehender Betrachtung zeigt sich jedoch erfreulicherweise, ... über das Wesentliche, die Notwendigkeit, vollwertige Handwerker ... anzubilden, die möglichst umfassendes Können besitzen und mögli... vielseitig für die vorkommenden Bauaufgaben Verwendung fin... können, weitgehende Übereinstimmung herrscht. Der Gedanke ... Einheitslehre, der zweifellos viel Bestechendes hat, wird sich in ...

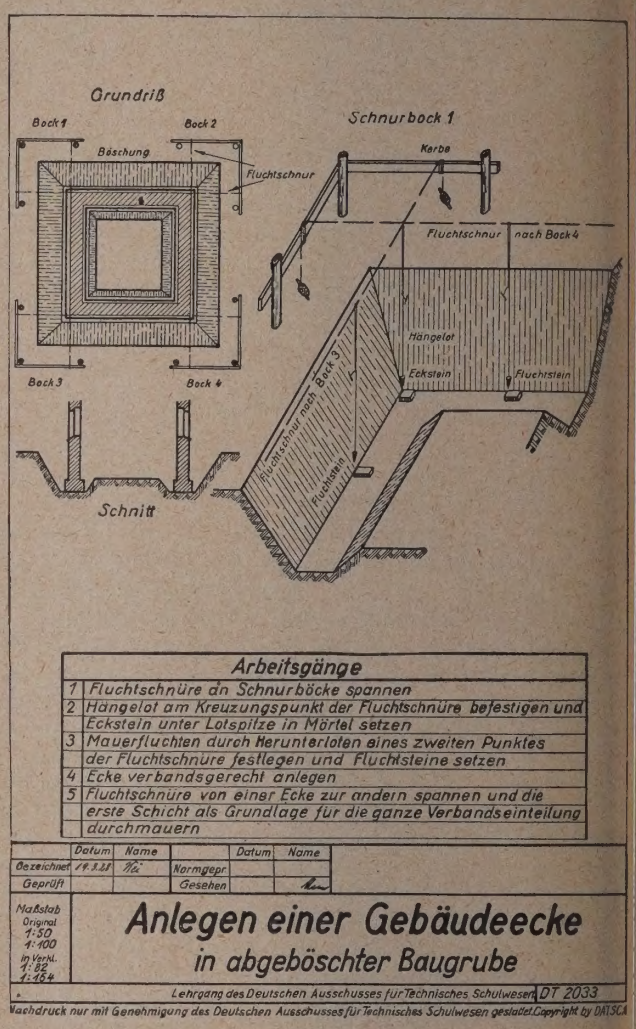


Abb. 1.

Sinne, daß alle Lehrlinge im Baugewerbe nach gleichem Lehr... ausgebildet werden, allerdings nicht verwirklichen lassen, da die ... wicklung nicht zurückgedreht werden kann. Aber die Beschränk... auf eine kleine Anzahl bestimmter Hauptzweige des Gewerbes ... möglich und eine Vollausbildung der Lehrlinge als Maurer oder ... Zimmermann oder — besonders für die Bauindustrie — als Ben... arbeiter oder Baubetriebsschlosser unter Einschluß aller abgespalte... Spezialfertigkeiten, wie Putzen, Berohren, Plattenlegen u. dgl. ... sich erreichen lassen und muß erreicht werden, wenn die Ding... Bauwesen sich in der Richtung weiter entwickeln, wie es jetzt den ... schein hat.

Freilich ist heute alles noch im Fluß. „Wie in der Zukunft die ... lehre aussehen wird, kann niemand wissen" ... sagt der um die ... kräftige Inangriffnahme von neuen Methoden der Lehrlingsausbil... im Baugewerbe hochverdiente Regierungsbaumeister a. D. Dire... E. Vögler in seinem Schlußwort zu obengenannten Stimmen aus F... kreisen. „Wir befinden uns auf Neuland. Eins aber ist sicher, ... müssen auf dem einmal beschrittenen Weg, der in dieser als A... zur Zusammenarbeit gedachten Schrift erreichbare Ziele weist, ... fahren." Es ist erfreulich feststellen zu können, daß es sich aller... zu regen beginnt, der Verwirklichung dieser Ziele zuzustreben. D... ist Neuland betreten worden auf dem Wege, den der bereits gena... Direktor Vögler eingeschlagen hat und auf dem ihm die Bauindus...

[1] Schriftenreihe der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen — Probleme der Wirtschaftlichkeit im Bauwesen — Beuth-Verlag, Berlin.

[2] Das Rheinisch-Westfälische Baugewerbe Nr. 8, Jahrg. 1921; ferner Nr. 8, Jahrg. 1925; ferner Nr. 2, Jahrg. 1927.

[3] Baufachliche Einheitslehre und Spezialisierung. Herausgeg. v. Arbeitsausschuß für Berufsausbildung. Berlin 1927.

ist in Rheinland-Westfalen folgt, mit der Einrichtung von Lehr-
ätten für Maurer, Eisenbetonfacharbeiter und Baubetriebs-
er. Diese Lehrwerkstätten sollen dazu dienen, die einzustellen-
hrlinge auf ihre berufliche Eignung zu prüfen, ferner ihre Einzel-
lung einzuleiten und zu fördern, sowie ihnen Sonderunterricht
eilen; schließlich die gesamte Ausbildung aller Lehrlinge der an
nrichtung beteiligten Firmen (Gruppe Rheinland-Westfalen des
-Verbandes industrieller Baubetriebe) dauernd zu überwachen
Sicherung engen Zusammenarbeitens der Lehrwerkstatt mit
rufsschule[4]. Zunächst ist eine solche Lehrwerkstatt, die „Lewa"
en, errichtet worden. Weitere sollen folgen. Damit hat sich
eton-, Eisenbeton- und Tiefbau, dessen Betriebe vorwiegend
riell organisiert sind, zunächst für seine Zwecke eine Einrichtung
ffen, die — was es bisher noch nicht gab — seiner Entwicklung
m selbständigen Betriebszweig des Baugewerbes voll Rechnung
und die umfassende, den Bedürfnissen dieses Gewerbszweiges
ßte Ausbildung eines eigenen Lehrlingsnachwuchses sicherstellt.

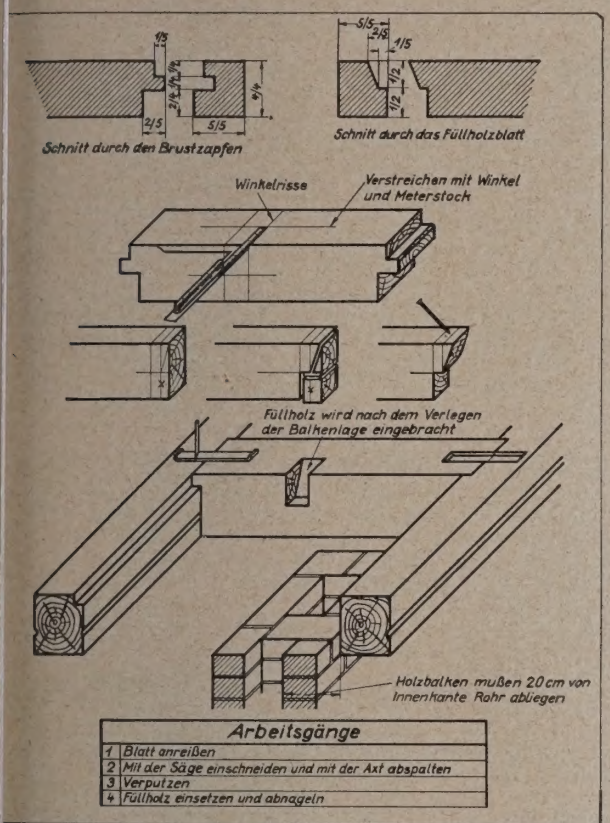


Abb. 2.

edanke der Lehrwerkstätten findet vielfach, namentlich in den
n des Handwerks, noch starke Ablehnung und das Bedürfnis
ier solchen Art der Ausbildung, die als eine unzulässige Über-
ıg der Werkschulen der Maschinenindustrie auf das Baugewerbe
hnet wird, wird bestritten. Auch die jetzt noch Widerstrebenden
ıugewerbe werden jedoch anerkennen müssen, daß in der Er-
ıng der Eignung für den Beruf während der Werkstättenprobezeit
n der sorgfältigen und zielbewußten Einführung in die Grund-
fe vor Beginn der Einzellehre auf dem Bau eine nicht zu unter-
zende Hebung des Wirkungsgrades der Lehrlingserziehung liegt,
rade auch von einsichtigen und erfahrenen Handwerkerkreisen
gefordert wird. Nicht vorübergehen wird man ferner dürfen
n Erfahrungen, die in der Schweiz mit sogenannten „Anlern-
n" gemacht worden sind, und schließlich müssen auch die Ein-
ıg und bisherige Arbeit der Bauhüttenbewegung in der Frage
ehrlingsausbildung, die ebenfalls eine „Bauhüttenwerkschule"
bt, voll gewürdigt werden. Es scheint übrigens, als sei der Wider-
in Handwerkskreisen gegen die Ausbildung in Lehrwerkstätten,
ıbrigens nur für einen Bruchteil der Lehrzeit gedacht ist — der
Teil verbleibt der Einzellehre — nicht mehr grundsätzlicher Art.

[4] Schriftenreihe des Beton- und Tiefbauarbeitgeberverbandes für
schland E.V. Heft 2, April 1927.

Wenn es zutrifft, daß neuerdings im Bezirk Dortmund sich an der Einrichtung und Beschickung eines Lehrwerkstättenbetriebes für das Baugewerbe auch das Bauhandwerk beteiligt, so ist dies sehr zu begrüßen. Ein solcher Entschluß des Bauhandwerkes bietet zweifellos für den zweckmäßigen Ausbau und die erweiterte Nutzbarmachung des Gedankens sehr bemerkenswerte Aussichten und läßt für die Zukunft des Baugewerbes und seine Leistungsfähigkeit für die Wirtschaft Günstiges hoffen.

Eine Erhöhung des Wirkungsgrades der Lehrlingsausbildung und ebenfalls ein Betreten von Neuland, wenigstens was das Baugewerbe betrifft, stellt auch der Schritt dar, den der Deutsche Ausschuß für technisches Schulwesen kürzlich entschlossen getan hat. Er hat sich die Aufgabe gestellt, in Anlehnung an die Methode der von ihm geschaffenen Lehrgänge für die mechanische Industrie auch für die Lehrlingsausbildung im Baugewerbe „Lehrgänge" auszuarbeiten, die die praktische Unterweisung auf dem Bau wirksam ergänzen und für den theoretischen Unterricht in der Berufsschule Grundlage und Leitfaden bilden sollen. Keine Stelle war zur Durchführung dieser nicht ganz leichten Aufgabe mehr berufen und geeignet als der DATSCH. Er konnte sich nicht nur auf die umfangreichen gleichgerichteten Vorarbeiten für die mechanische Industrie stützen, sondern auch auf einen reichen Schatz von Erfahrungen in der Aufbietung von Gemeinschaftsarbeit für die Behandlung von Ausbildungsfragen. Ohne die Klärung der zur Zeit noch umstrittenen Fragen, ob die Einheitslehre für das gesamte Bauwesen den Vorzug verdient und ob von der Einrichtung der Lehrwerkstätten das Heil erwartet werden kann, ist der DATSCH zunächst in die Bearbeitung eingetreten und seine Erfolge mit den Lehrgängen aus dem Gebiete des Maschinenbaus und die bisher für das Baugewerbe vorliegenden Entwürfe berechtigen zu der Hoffnung, daß das Baugewerbe ein seinen Zweck in reichem Maße erfüllendes Hilfsmittel für die Lehrlingsausbildung erhalten wird. Nachdem vor einigen Jahren zunächst Lehrgänge für einige Bauhilfsgewerbe herausgegeben waren, ist in mehr als einjähriger mühevoller Arbeit der Lehrgang für Maurer und der für Zimmerer so weit gefördert worden, daß die ersten Teile beider jetzt fertig vorliegen. Es wird vom DATSCH ausdrücklich hervorgehoben, daß die der Öffentlichkeit übergebene Arbeit einen Entwurf darstellt, um dessen möglichst eingehende Erörterung und Kritik alle Fachkreise gebeten werden. Wenn auch bei der Bearbeitung alle an dem Werke zunächst interessierten wirtschaftlichen Verbände, berufswissenschaftlichen Vereine, Behörden und Unterrichtskreise durch sachverständige Vertreter aus allen Teilen des Reiches beteiligt waren und besonders Männer, die unmittelbar in der Praxis der Lehrlingserziehung stehen, entscheidend mitgewirkt haben, so sind sich doch alle Mitarbeiter dessen bewußt, daß die Arbeit nur dann als etwas Abgeschlossenes gelten kann, wenn möglichst weite Kreise der Fachwelt ihre Gedanken, Wünsche und Bedenken zu dem Entwurf beigetragen haben.

Die Lehrgänge bringen in gedrängter, aber doch übersichtlicher und klarer Anordnung auf etwa 50 Einzelblättern jedes Teiles vom Normenformat A 5, das sich für die früheren ähnlichen Arbeiten bewährt hat, alles für den Lehrling Wissenswerte. Es ist nicht beabsichtigt ein Lehrbuch zu geben, sondern eine Sammlung von zeichnerischen Darstellungen, an Hand derer sowohl der angehende Lehrling das, was ihm auf dem Bau neu entgegengetreten ist, in anschaulicher, seinem Auffassungsvermögen entsprechender Form wiederfindet und sich über etwa unklar Gebliebenes Rechenschaft geben und Aufklärung verschaffen kann, als auch der in der Lehre etwas Fortgeschrittenere sich selbst in Zweck und Zusammenhänge des Gesehenen und Gelernten hineinzudenken in der Lage ist und angeregt wird. Auch zum Gebrauch in der Berufsschule werden die Blätter wertvolle Hilfsmittel sein. Mit Rücksicht auf die Vorbildung der Lehrlinge, bei der die Fähigkeit, sich in technische Zeichnungen hineinzusehen, nicht vorausgesetzt werden kann, ist die isometrische Darstellung gewählt worden, wenigstens für die ersten Teile. Besonderer Wert wurde darauf gelegt, daß an den Lehrgängen der Grundsatz des Fortschreitens vom Leichten zum Schweren streng innegehalten ist und daß nur das wirklich Wesentliche gebracht ist.

Der Maurerlehrgang enthält im ersten Teil die Baustoffe, die Verbände und alle vorkommenden Bauteile. Die weiteren beiden Teile werden die Zusammenhänge verdeutlichen. Es ist dabei hervorzuheben, daß nicht beliebige Gebäudeteile dargestellt sind, sondern daß alle sich in den Plan eines Einfamilienhauses einfügen. Grundsätzlich ist darauf Wert gelegt worden, nicht fertige, aus dem Zusammenhang herausgelöste Teile zu zeigen, sondern das Werden eines Bauwerkes von Anfang bis Ende. Auf jedem Blatt ist deshalb der Arbeitsgang im einzelnen angegeben. Nach denselben Gesichtspunkten ist der Zimmererlehrgang aufgebaut. Hier ist im ersten Teil noch besonders auf die Handwerkzeuge und ihren Gebrauch eingegangen. Nebenstehende Abbildungen 1 u. 2 zeigen die Art der Darstellung.

Es ist sehr zu wünschen, daß den ersten Teilen der beiden Lehrgänge die nächsten recht bald nachfolgen werden. Vor allem würde es im Interesse des Beton- und Tiefbaues liegen, wenn auch für diesen Zweig des Baugewerbes, der, wie oben erwähnt, seiner Bedeutung entsprechend zur Ausbildung eigenen Nachwuchses geschritten ist, ein Lehrgang nach denselben bewährten Methoden bearbeitet würde. Vorarbeiten dazu sind bereits vorhanden. Außer der vom Deutschen Beton-Verein herausgegebenen sehr brauchbaren „Anleitung zur Ausführung von Beton- und Eisenbetonbauten für Bauführer und Poliere"

die sich zwar ausdrücklich an diese wendet, aber doch für den vorbezeichneten Zweck einen wertvollen Anhalt bieten kann, ist, soweit dem Verfasser bekannt geworden ist, auch bereits gemeinsam vom Deutschen Beton-Verein, dem Arbeitgeberverband des Beton- und Tiefbaugewerbes und dem Reichsverband des Deutschen Tiefbaugewerbes der Versuch zu einem Lehrplan für die Ausbildung von Lehrlingen im Beton- und Tiefbau unternommen worden. Die gemeinsame Arbeit mit den an der Bearbeitung des Maurer- und Zimmererlehrgangs beteiligten Kreisen unter Führung des DATSCH wird sicherlich auf dem bereits Geleisteten aufbauend sehr bald zu dem erwünschten Ziele führen.

Vorstehende Ausführungen mögen dazu dienen, eine solche Gemeinschaftsarbeit zur Gewinnung eines Lehrganges zur Ausbildung von Betonfacharbeitern zu befürworten und allgemein die Aufmerksamkeit aller Kreise des Ingenieurbauwesens erneut auf die Dringlichkeit der Erziehung eines tüchtigen, vollwertigen Nachwuchses hinzulenken, damit den aufzunehmenden Arbeiten die so notwendige allgemeine Unterstützung nicht fehle.

Offenes Absenken tiefer Pfeiler einer Eisenbahnbrücke in Südafrika.

Für eine zweigleisige Eisenbahnbrücke (1,07 m Spurweite), nördlich von Durban (Natal) mit 9 Öffnungen von 33,4 m Pfeilerabstand, bestehen die Pfeiler aus je zwei Eisenbeton-Senkbrunnen mit einem Eisenbetonkopf darüber (Abb. 1). Die Brunnen (Abb. 2) haben 3,6 m äußeren Durchmesser und 0,6 m Wandstärke, sind in je 6 m langen Stücken auf einer Schotterbettung aufgebaut, nach je 7 Tagen Erhärtung durch Ausbaggern ohne künstliche Belastung bis auf den Felsgrund versenkt und unter Wasser vollbetoniert worden.

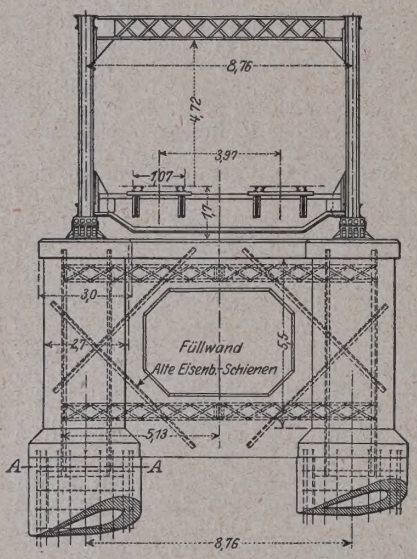


Abb. 1.

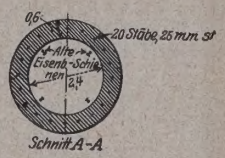


Abb. 2.

Gründung und Überbau haben, einschl. bedeutender Unterbrechungen durch Hochwässer, nur 27 Monate Bauzeit erfordert. (Nach Engineering News-Record 1927, S. 309 m. 3 Zeichn.) N.

Zerstörung einer Betonbrücke im Bau durch Feuer.

Eine Betonstraßenbrücke in Pittsburg (Pennsylvanien) mit zwei Bögen von je 63 m Spannweite und 27 m Pfeilhöhe mit Bogenrippen von 1,5 × 1,65 m Stärke ist durch Feuer zerstört worden, als die 9 m langen Bogenstücke bis zum Vergießen der Lücken fertig waren. Das Feuer ist durch eine Schweißvorrichtung entstanden und zerstörte in 20 Minuten die Einschalung und das Lehrgerüst. Die immerhin noch frischen Betonteile sind beim Abstürzen nur zerbrochen, wenn sie auf andere Blöcke fielen. Der Schaden beträgt 75 000 bis 100 000 Dollar. (Nach Engineering-News-Record 1927, S. 359 mit 2 Lichtbild.) N.

Einfluß und Verfügung der Bundesregierung auf das Straßenwesen in den Vereinigten Staaten.

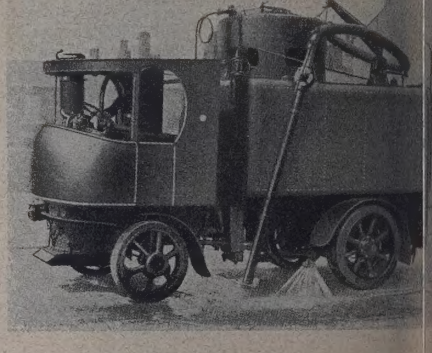
Die starke Zunahme des Kraftwagenverkehrs und seine ungleichmäßige Verteilung sowie die großen Verschiedenheiten in den Straßenverhältnissen der einzelnen Staaten und in deren Leistungsfähigkeit brachten endlich im Jahre 1926 die gesetzliche Grundlage für ein Zusammenwirken der Bundes- und Staatsverwaltung, wonach jeder Staat eine entsprechende Straßenbauverwaltung einzurichten und die mit Bundesbeihilfe hergestellten Straßen in gutem Stande zu halten hatte. Der Aufwand für die öffentlichen Straßen hat im Jahre 1923 schon 1000 Mill. Dollar erreicht, der seitdem ständig steigt und dessen staatlicher Anteil rascher zunimmt als der Gesamtaufwand; die Unterhaltung verbraucht rd. 30%, bei den staatlichen Straßen rd. 20% des Gesamtaufwandes, der in steigendem Maße durch Kraftwagen- und Betriebsstoff-Steuern gedeckt wird. Die mit Bundesbeihilfe erbauten Straßen bleiben unter Aufsicht von Bundesbeamten, die auf 12 Bezirke verteilt sind, und die Folge ist ein Satz von 2,8% ungenügend unterhaltener Strecken. Die Einrichtung der s lichen Unterhaltung wurde sehr erleichtert durch die unentgelt Überweisung von rd. 340 Mill. kg Maschinen, Geräten, Ersatzt und Sprengstoffen im Werte von rd. 222 Mill. Dollar aus den Kr beständen an die Staaten. Die Staatsstraßen nehmen jährlich rd. 23 000 km zu. Von der Gesamtlänge der Staatsstraßen von 460 000 km sind 57% befestigt, davon aber 67% nur in einstw genügender Weise; von den verbleibenden 4,47 Mill. km Straße örtlicher Verwaltung sind aber nur 14% befestigt und davon 92 nur einstweilen genügender Weise (Sand-, Kies- und Schotterde mit Wasserbindung). Die Unterhaltungskosten der Staatsstr waren im Jahre 1926 rd. 27 Dollar/km. Die Kraftwagen- und Betr stoff-Steuer erbrachte 460 Mill. Dollar zu dem Gesamtaufwand 1053 Mill. Dollar. (Von Th. H. Mac Donald, Chefingenieur des Bu straßenamtes in Washington, in Engineering-News-Record S. 340—345 mit 6 Abb. und 6 Zahlentafeln.)

Ausbesserung verbogener Ständer einer Drehbrück

Beim Brande des Maschinen- und Steuerhäuschens einer E bahn-Drehbrücke von 95 m Spannweite in Arkansas wurden e Gitterständer nach außen verbogen, davon einer um 5 einer um 1 cm, die zurückgebogen wurden, während die we verbogenen belassen wurden. Zur Ausbesserung wurden für Ständer zwei Stehbleche von 5,16 m Länge, 50 cm Breite und Stärke, mit Nietlöchern in halbem Abstande der vorhandenen Ni am oberen Ende des Trägers angehängt, dann die alten Nieter inneren Gurts herausgeschlagen und dieser Gurt durch Ketten Druckpressen von der gegenüberliegenden Gurtwand aus g gezogen und mit den neuen Stehblechen verdornt. In derselben V wurde der äußere Gurt gerade gebracht und zuletzt die Löcher fü neuen Niete durchgebohrt und alles zusammengenietet. (Engineering-News-Record 1927, S. 400—401 mit 2 Lichtbild.)

Englischer Dampfwagen zur Straßenreinigung.

Die Firma John Fowler in Leeds baut einen Dampfw (s. Abb.), der zum Auspumpen von Straßensinkkästen, Annetzen Gerinnen, Besprengen und Waschen von Straßendecken verwe werden kann. Zum Auspumpen dient ein durch Gegengewichte l verstellbares Rohr von 120 mm Lichtweite (s. Abb.) und eine Da Strahlpumpe, die in 30 s 500—600 mm Luftverdünnung erzeugt, für die andern Zwecke gruppenweise einschaltbare und verstellbare Düsen, die zum Waschen Wasser unter 1,4, zum Sprengen unter 0,7 at Druck aus Worthington - Pumpen erhalten. Die Waschbreite ist 2,4, die Sprengbreite 15 m. Der Schlammbehälter faßt 4 m³ und ist mit Überlauf ausgestattet, so daß er den Schlamm von 225 Sinkkästen gewöhnl Größe aufnehmen kann, die beiden Reinwasserbehälter enth 4,1 m³, die für das Waschen von 7 km Straße in 9 m Breite od das Sprengen von 40 000 bis 50 000 m² ausreichen. Der Dampfl mit patentierter Feuerröhrenanordnung arbeitet mit 16 at Da druck. Alle schwerbelasteten Lager sind Kugellager. (Nach Engine 1927, S. 534 mit 1 Lichtbild.)



Ursachen der Wellenbildung in unbefestigten Straß

In unbefestigten Straßen, deren Oberschicht durch ihren L gehalt Bindung erhält, zeigen sich in regelmäßigen Abständen 15 cm Wellen, die auf wagrechten Straßen senkrecht zur Str richtung, auf steigenden Strecken geneigt dazu laufen. Die sorgf Untersuchung der Schichtung und der Oberflächenbeschaffenhei diesen Stellen und der Vergleich mit den Wellenbildungen im D sand und in verkehrlosen Wüstengegenden haben gezeigt, da Wellenbildungen in der Straße vom Regenwasser und Wind Ausgang nehmen und durch die Saugwirkung und den Luftzu Kraftwagen verstärkt werden. Ein einfaches Abgleichen schafft Schäden nicht weg, sondern Aufrauhen und Festdrücken bei gün Witterung. (Nach J. P. Mc Makin, Straßenbauingenieur in T Engineering-News-Record 1927, S. 384—386 mit 1 Lichtbild.)

Mitteilungen über die fünfte Jahresversammlung des American Institute of Steel Construction.

Die 5. Jahresversammlung der amerikanischen Stahlfabrikanten, Ende Oktober 1927 zu Pinehurst, N. C., stattfand, zeichnete sich derum durch eine Reihe bedeutsamer Vorträge und Diskussionen r aktuelle technische Probleme aus[1].

Am meisten dürfte die hiesigen Fachkreise der eingehende icht Prof. O. R. Youngs von der Universität Toronto über Zug-rsuche mit Nietverbindungen interessieren. Die Vorschriften r Länder über Eisenkonstruktionen schweigen sich bekanntlich r diesen Punkt völlig aus, auch die amerikanischen Vorschriften, früher die Zugbeanspruchung von Nieten sogar ausdrücklich ersagten. Eine Ausnahme machen nur die Vorschriften der adian Engineering Standards Association für Gebäude, nach der te mit 10000 Pfd./Quadr.-Zoll (rd. 700 kg/cm²) auf Zug beansprucht den dürfen. Heute ist es mehr eine stillschweigende Übereinkunft r Eisenkonstrukteure, Zugbeanspruchungen von Nieten möglichst vermeiden. Man geht dabei von der Annahme aus, daß die Niete ch das Zusammenschrumpfen bei der Abkühlung eine Vorspannung alten, die den Niet bereits bis über die Streckgrenze des Materials aus auf Zug beanspruchen kann, so daß es nicht angängig ist, ihm h zusätzliche Zugbeanspruchungen durch die äußeren Kräfte umuten. Prof. Young gibt zunächst einen Überblick über die diesem Gebiet bisher angestellten Forschungen, denen jedoch visse Mängel anhaften, die bei weiteren, sehr zu empfehlenden rsuchen abzustellen wären. Er berichtet ferner über eigene Versuche der Universität von Toronto mit Probestücken, die er unter malen Bedingungen von der Werkstatt der Dominion Bridge Co. stellen ließ. Er unterscheidet dabei drei getrennte Versuchsreihen, achdem die Niete 1. reiner Zugbeanspruchung, 2. einer zusammen-etzten Beanspruchung von Zug und Biegung und 3. einer zu-mengesetzten Beanspruchung von Zug, Biegung und Abscherung gesetzt sind. Die Versuche sind zwar noch nicht abgeschlossen, gen aber doch schon jetzt, daß die bisherigen auf diesem Gebiete herrschenden Anschauungen zum mindesten einer Richtigstellung lürfen. Als Ursache der Anfangsspannung kann man den Wider-nd ansehen, den die zu verbindenden Teile beim Schrumpfen der te einer Verminderung ihrer Blechstärke entgegensetzen. Durch Zusammenpressen der Verbindungsstücke tritt aber wiederum e Entlastung des Zuges im Nietbolzen ein. Prof. Young stellt die bemerkenswerte Tatsache fest, daß bei den meisten seiner rsuche die Nietbolzen eine Festigkeit zeigten, die über die Zug-tigkeit normaler Probestücke desselben Materials hinausging. folgert daraus, daß die Niete unmöglich jene angenommenen en Anfangsspannungen gehabt haben können; denn, wären sie eits vorher an der Grenze der Bruchfestigkeit gewesen, so hätten die tatsächlich beobachtete hohe Bruchfestigkeit niemals erreichen nen. Die Versuche ergaben ferner, daß die zulässige Zug-nspruchung sowohl von dem Durchmesser der Niete als auch von Außermittigkeit der Last abhängt. Unter Zugrundelegung einer rfachen Sicherheit und unter Berücksichtigung der bei den Ver-hen in Toronto erzielten Kleinstwerte, hat Prof. Young folgende rmel für die zulässige Zugbeanspruchung von Nieten bei Zug und gung aufgestellt:

$$P_t = 21000 - 8000\,d - 5500\sqrt{e}\,,$$

rin P_t die zulässige Zugbeanspruchung der Niete in Pfd./Qu.-Zoll, len Durchmesser des Nietbolzens in Zoll vor dem Schlagen und ie Außermittigkeit der Last in Zoll bedeutet. Auf kg und cm um-echnet lautet die Formel:

$$k_z = 1500 - 220\,d - 245\sqrt{e}\,.$$

Voraussetzung ist hierbei, daß die Blechstärken der zu ver-denden Teile ungefähr denen entsprechen, die bei den Versuchen n Prof. Young verwendet wurden.

Von weiteren technischen Erörterungen auf der Tagung ist ner diejenige über den Eisenbeton als konkurrierenden ustoff hervorzuheben. Veranlassung dazu gab die ungünstige itik, die der Vortrag Prof. Swains auf der vorjährigen Versammlung[2] der Öffentlichkeit gefunden hatte. Nach dem lobenswerten Grund-z: „audiatur et altera pars" lud man eine Autorität für den Eisen-onbau, A. E. Lindau, den Vorsitzenden des American System of nforcing (amerikanisches Eisenbetonbau-System) in Chicago, ein, n Vortrag über Eisenbeton als Baumaterial zu halten. Offen ebend, daß er sich wohl bewußt sei, im Lager des Feindes zu stehen, ann Lindau das sympathische Interesse seiner Zuhörer und konnte einige der Argumente Prof. Swains gegen den Eisenbeton zurück-sen, ohne seine Zuhörerschaft vor den Kopf zu stoßen. Er gibt zu, der Eisenbeton nicht der Baustoff ist, der sich unbedingt für e beliebige Baustelle eignet, er hofft aber, daß auch die anderen eben, daß er der anpassungsfähigste aller Baustoffe ist. Wenn h gewisse Unsicherheiten hinsichtlich der Tragfähigkeit von Beton-ten im Vergleich mit dem Stahl bestehen, so ist doch der beim Eisenbeton vorhandene Sicherheitsgrad ein höherer. Es findet also in dieser Beziehung ein gewisser Ausgleich statt. Die Behauptung, der Eisenbeton sei einer fortschreitenden Zerstörung ausgesetzt, könne durch den Augenschein nicht gerechtfertigt werden. Wenn solche Zerstörungen beobachtet wurden, sind sie auf Überlastung zurückzuführen.

Als Vertreter der gegenteiligen Meinung trat Ralph Modjeski, beratender Brückeningenieur in New York, auf, der seinem Einverständnis mit einem großen Teil der Argumente Prof. Swains Ausdruck gab. Er tadelte die Tendenz, für alle möglichen Zwecke Eisenbeton zu verwenden. Nach seiner Meinung kann der Eisenbeton nur zum Feuerschutz und zur Erzielung einer größeren Seitensteifigkeit der Stahlkonstruktionen, nicht aber zur unmittelbaren Übertragung von Kräften verwendet werden. Der Stahl kann vor seiner Verwendung als Konstruktionsglied sorgfältig geprüft werden, man kann sich daher darauf verlassen, daß er die Last, für die er bestimmt ist, auch wirklich trägt, besser jedenfalls als Eisenbeton, der nicht nur Prüfungen des Zementes und der Zuschläge erfordert, die sich über einen verhältnismäßig langen Zeitraum erstrecken, sondern auch dauernde und genaueste Aufsicht während des Baues. Hierzu kommt noch die größere Genauigkeit, mit der beim Stahl die Spannungen ermittelt werden können. Ferner weist Modjeski auf die meist kürzere Bauzeit der Stahlkonstruktionen hin, deren Aufstellung auch bei Frostwetter ohne Unterbrechung fortgesetzt werden kann, und schließlich auf die unbegrenzte Haltbarkeit, falls für genügenden Schutz gegen Feuchtigkeit gesorgt ist.

Über Windkräfte auf hohe Gebäude hielt Prof. Morris von der Universität des Staates Ohio einen Vortrag. Er stellte zunächst fest, daß die vom Wetterbureau der Vereinigten Staaten veröffentlichten Windgeschwindigkeiten auf der Messung mit dem Schalenkreuz-Anemometer von Robinson beruhen, die nach Untersuchungen von Fergusson und Covert im monatlichen Wetterbericht vom April 1924 um etwa 20% zu hoch sind. Die Auswertung von Versuchen am Meyer-Kiser-Gebäude und am Realty Board-Gebäude in Miami während des vorjährigen Orkanes führten ihn zu der Schlußfolgerung, daß bei richtiger Bemessung und Ausführung der Verbindungen, die den Berechnungen im allgemeinen zugrunde gelegten Winddrücke von 30 Pfd./Qu.-Fuß (145 kg/cm²) genügen, den Gebäuden eine ausreichende Sicherheit selbst bei Auftreten der schwersten Stürme zu geben. Er glaubt ferner, daß diese Stürme nur an einzelnen, verhältnismäßig eng begrenzten Stellen des Gebäudes ungewöhnlich hohe Pressungen hervorrufen können, die sich niemals auf einer größeren Fläche auswirken. Die aussteifende Wirkung von Mauern, Zwischenwänden und Decken sollte bei der Berechnung der Windkräfte vernachlässigt werden. In die Bauvorschriften sollte eine Bestimmung der höchst zulässigen seitlichen Ausbiegung der Gebäude unter Winddruck aufgenommen werden.

Eine sehr günstige Gelegenheit zum Studium von Windwirkungen auf hohe Gebäude bot sich beim Bau des American Insurance Union-Gebäudes. Um die Verformungen während des Baues beobachten zu können, hat man an den Stützen des Erdgeschosses und des 30. Geschosses Marken angebracht, die man durch Entfernung der an diesen Stellen abnehmbar eingerichteten Feuerschutzumhüllung jederzeit zugänglich machen kann. Auch am Fuß und an der höchsten Stelle des längsten (durch 37 Geschosse durchgehenden) Aufzugsschachtes wurden Marken befestigt, so daß man mit Hilfe eines am Fuße aufgestellten Theodoliten die Schwingungen der Turmspitze messen kann.

Georg Henry Payne, Bevollmächtigter der Stadt New York, hielt einen Vortrag über Hochhäuser, in dem er die Abwegigkeit der Behauptung erwies, daß Hochhäuser die Ursache der Verstopfung der städtischen Straßen seien. Eine unter Beteiligung einer ganzen Anzahl von Interessenten und Sachverständigen angestellte Untersuchung über die wirtschaftliche Höhe von Hochhäusern im Geschäftsviertel von New York ergab, daß die Grenze der Rentabilität etwa beim 75. Stockwerk liegt.

Mit der Sicherheit der Gebäude beschäftigte sich ein Vortrag von Robert D. Kohn, Architekt in New York. Er zeigt, daß selbst die tüchtigste städtische Aufsichtsbehörde nicht verhindern kann, daß bei Gebäuden von unfähigen Bauleuten schlechte Arbeit geleistet wird. Es gibt Bauunternehmer, denen das Bestreben, das Beste zu leisten, völlig fehlt, die vielmehr nur auf den Gewinn ausgehen und stets demjenigen Bewerber, ohne Rücksicht auf die Fähigkeiten, den Zuschlag erteilen, der das niedrigste Angebot abgibt. Als Gegenmaßregel empfiehlt er eine Gesetzgebung ähnlich derjenigen, wie sie von dem Joint Committee on Structural Safety (Vereinigten Ausschuß für Bausicherheit) in New York ausgeübt wird und die darauf hinausläuft, daß die Verantwortlichkeit für die Beschäftigung geeigneter Leute zum Entwurf und Bau eines Gebäudes dem Eigentümer auferlegt wird und daß dieser bei einem Bauunfall gerichtlich haftbar gemacht wird.

Aus dem Bericht über die allgemeine Tätigkeit des Verbandes ist schließlich zu erwähnen, daß die auf der vorjährigen Versammlung (s. Anm. 2) besprochenen Feuerschutzbestimmungen inzwischen im Druck erschienen sind und auch bereits kürzlich in die Vorschriften der National Fire Protection Association für Industriegebäude übernommen wurden. Die Richtlinien des Verbandes über Entwurf, Herstellung und Aufstellung von Baustahl werden von den Städten in fortschreitendem Maße befolgt. Die Herausgabe des Handbuches

[1] Engineering News-Record v. 3. Nov. 1927, S. 716.
[2] S. Bericht von Dr.-Ing. L. David, Heft 38, S. 707 (Jahrg. 1927) er Zeitschrift.

erfolgt im November 1927. In Gemeinschaft mit anderen Verbänden und technischen Gesellschaften wurden Richtlinien für eiserne Eisenbahn- und Straßenbrücken, über das Schweißverfahren und über Windkräfte ausgearbeitet. Die Festsetzung von Normen für leichte Stahlprofile, die neuerdings für untergeordnete Bauteile stark in Anwendung kommen, wurde angeregt.

Dipl.-Ing. R. Cajar, Magistratsbaurat b. d. Baupolizei, Berlin.

Offene Pfeilergründung für das Fernsprechgebäude in St. Louis.

Das neue Fernsprechgebäude in St. Louis (Missouri) hat 70 × 46 m Grundfläche und 33 Geschosse mit 113 m Höhe über dem Fußweg und 122 m über der tiefsten Kellersohle. Die 131 Grundpfeiler haben, einschließlich Nutzlast und Winddruck, 112240 Tonnen (je 900 kg) zu tragen und sind auf den Felsgrund in 23 m Tiefe gegründet worden, obwohl Probebelastungen (Abb. 1) der 12,5 m tiefliegenden Geröllschicht mit 63,3 t (je 900 kg) auf 0,6 × 0,6 m Fläche eine Tragfähigkeit von 15 kg/cm² ergeben haben, weil die Gewähr einer genügenden Stärke dieser Schicht an allen Stellen nicht gegeben war. Die Pfeiler haben 1,8, 2,1 und 2,3 m Durchmesser und glockenförmige Fußenden, enthalten zusammen rund 4000 m³ Beton und haben 50 Dollar/m³ oder 2710 Dollar das Stück gekostet. Zwei bis auf den Felsen reichende Pumpbrunnen, die das Wasser aus den nassen Bodenschichten während der ganzen Gründungsdauer abzogen, ermöglichten die Pfeilerabsenkung ohne Druckluft. Die Pfeilerbaugruben erhielten bis auf die Geröllschicht eingerammte Spundbohlen, 8 × 15 cm stark

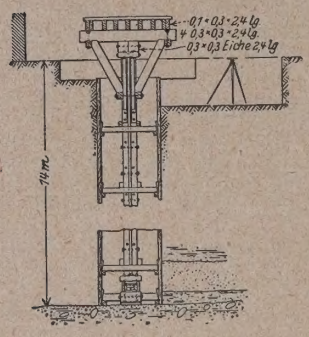


Abb. 1.

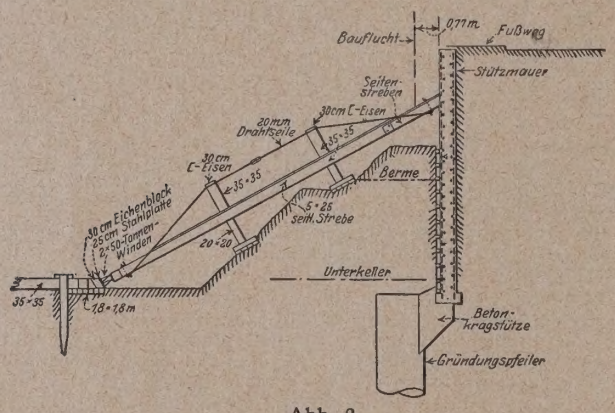


Abb. 2.

darunter Bohlenauskleidung in Abschnitten von 0,45 bis 1,8 m Länge mit eisernen Steifen.

Die 9,5 m tiefen Straßenstützmauern (Abb. 2) aus Eisenbeton sollten, bis zu ihrer Abstützung durch die vorgekragten Gebäudequerwände, durch eine stehenbleibende Erdberme (Abb. 2) gehalten werden. Obwohl die Berechnung einen genügenden Widerstand dieser Erdberme ergab, ist doch eine Holzabsteifung (Abb. 2) in Abständen von 10 bis 12 m, insbesondere zur Beruhigung der Öffentlichkeit, eingebaut worden. (Nach W. J. Knight, beratender Ingenieur in St. Louis, in Engineering-News-Record 1927, S. 536—539 mit 6 Abbild.) N.

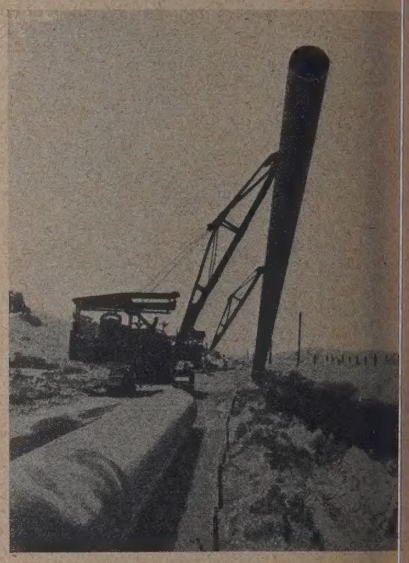
Lehren für den Küstenschutz aus dem Wirbelsturm in Florida.

An der Ostküste von Florida wird der bei Nordoststurm fortgeführte Sand bei gutem Wetter durch die Unterströmung an den meisten Stellen wieder zurückgebracht, so daß die Küste im allgemeinen sich nicht ändert. Vor dem September-Wirbelsturm 1926 waren für den Schutz wertvoller Grundstücke Buhnen gebräuchlich, teils winkelrecht zum Ufer, teils winkelrecht zur Hauptwindrichtung, die ihren Zweck erfüllt haben. Beim Wirbelsturm mit seiner stark wechselnden Richtung sind aber die Buhnen unterspült und, wenn sie standgehalten haben, die Strecken dahinter ausgewaschen worden. Bewährt haben sich gekrümmte Seemauern, deren Krümmung in die Küstenneigung auslief. Bei der geringen Uferhöhe der Ostküste von Florida, 1,5 bis 1,8 m über Mittelwasser, werden solche Seemauern in leichter Bauart, mit kurzen Buhnen davor, auch künftig keine größere Höhe als 3,75 m über Mittelwasser brauchen und dasselbe leisten wie gewaltige Schutzbauten. (Nach Engineering News-Record 1927, S. 15—18 mit 4 Lichtbild.) N.

Bericht über die Bauart der durchgebrochenen Mississippidämme.

Durch eine Untersuchung der Mississippi-Flußkommission i festgestellt worden, daß von den 17 Dammbrüchen verursacht war 2 oder 3 durch Unterspülung, wenigstens 2 durch heftige Stürm 2 durch Fahrverkehr über den Damm, 1 durch Anfahren eines Schiffe 1 durch Fährenanlegen bei Hochwasser, alle übrigen durch Durc weichung der Krone, die für einen höchsten Wasserstand von 0,9 darunter und nicht für Überflutung gebaut war. Nur an einer Stel waren Baumaschinen einer aufgegebenen Bauart verwendet worde an allen anderen Stellen Maschinen bewährter Bauart, aber auch a dieser einen Stelle hat die Bauart den Durchbruch nicht verschulde (Nach Oberst Potter, Präsident der Mississippi-Flußkommission, Engineering-News-Record 1927, S. 300—301.) N.

Verlegen einer 90 cm weiten Stahlrohrleitung in 45 m langen Stücken.



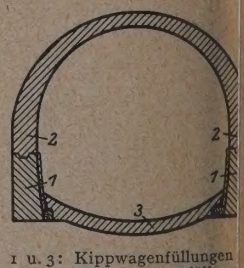
Die 27 km lange und 90 cm weite stählerne Wasserleitung für San Diego (Kalifornien) ist in 45 m langen Stücken verlegt worden, die aus je fünf 9 m langen Röhren neben dem Rohrgraben zusammengenietet und dann durch zwei fahrbare Schwenkkrane versenkt wurden (s. Abb.). Durch die Beschränkung der Vernietung im Rohrgraben auf jeden fünften Stoß hat sich eine erhebliche Ersparnis an Baugut und Kosten ergeben. (Nach Engineering News-Record 1927, S. 603 mit einer Abbildung.) N.

Ausbetonieren einer kleinen Abwasserröhre statt Ausgrabens.

Bei der Verbreiterung einer Straße in London mußte eine A wasserleitung aus Steinzeugröhren von 460 m Länge und 23 cm Lic weite unbrauchbar gemacht werden. Bei einer Tiefenlage von 0,75 1,8 m erschien es billiger, die Leitung mit Mörtel auszufüllen statt auszugraben. Das Ausfüllen geschah durch Einspritzen von Mört von der Mitte zwischen zwei Einsteigschächten (Höchstentfernu 126 m) aus beginnend. Beim Zurückziehen blieb die Mörtelsprit bisweilen an Rohrstößen hängen und mußte ausgegraben werden. einer Schicht wurden durchschnittlich 66 m fertig, wobei auf Einspritzarbeit aber nur 3 Stunden entfielen. Die Mörtelmischu war 1 : 10. (Nach Engineering-News-Record 1927, S. 401—420.) N.

Betonauskleidung im Spritzverfahren für den Duboce Tunnel in San Francisco.

Der Duboce-Straßenbahntunnel in San Francisco 1,3 km la und 7,6 m weit mit 3% Gefälle, ist vom unteren Ende her tägli 12 m weit in einer Achtstundenschicht mit Beton ausgekleidet word ohne den Betrieb der Förderzüge von und nach dem mit drei Schichten arbeitenden Ausbruch zu stören. Die Grundschwellen für jede Tagesstrecke sind mit dem Theodoliten eingerichtet worden und damit waren die Maße für alle anderen Arbeiten gegeben. Die stählernen Schalungen der Widerlager bestanden aus 1,2 × 3m großen, mit Winkeln gesäumten und ausgesteiften Tafeln, der Beton dahinter und um die Bewehrungseisen wurde durch Breitschaufeln und -treten verteilt und durch Beklopfen der Formen das Verbleiben von Nestern verhindert (s. Abb.). Die Bewehrungseisen für das Gewölbe sind in voller Länge fertig gebogen und die stählernen Form in 3 m langen Stücken mittels eines, die Fördergleise überspa nenden Torkrans eingebracht und während der Betonhinterfüllu gegen diesen abgestützt worden. Den Beton für das Gewölbe füll

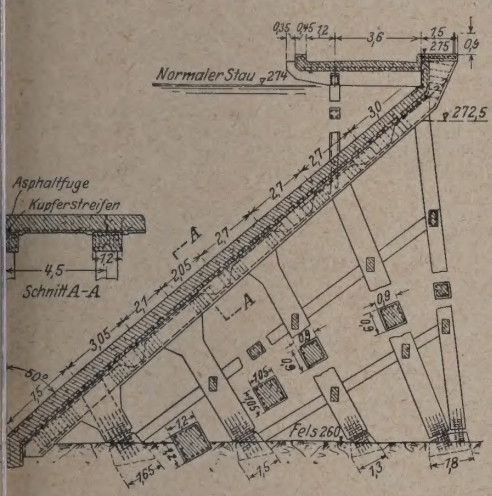


1 u. 3: Kippwagenfüllungen
2: Betonkanonenfüllung

Betonkanone mit 2,3 m³ Inhalt und 8 Atm. Druck ein, die nahe Boden, gegen Längsverschiebungen abgestützt, an einem Torkran und infolgedessen von Kippwagen mit 2,3 m³ Inhalt gefüllt werden ıte, die durch eine rasch anschließbare Druckluftkippvorrichtung tigt wurden. Der Torkran mit der Betonkanone lief mittels einer :kluftwinde mit endlosem Seil längs der Gewölbestrecke zur gleichigen Verteilung des Betons ständig hin und her (s. Abb.). Am e der Leitung von der Kanone war eine Büchse eingeschaltet, wo der n selbst ein Kissen für den Stoß des Betonstroms bildete, der dann eiden Seiten durch stählerne Rinnen über den flachen Gewölberücken rgeführt wurde. Im letzten Arbeitsgang wurde ohne die vorgeltete Büchse gearbeitet. Unmittelbar nach dem Schluß des Ges preßte eine Mörtelkanone mit $^3/_8$ m³ Inhalt Zementmörtel mit m. an zwei Stellen in das fertige Gewölbe, wobei durchschnittlich 1,9 m³ Mörtel auf 1 Längenmeter hineingingen. Die Leistung der nkanone war durchschnittlich 165 m³ in 8 Stunden. (Nach Engiing-News-Record vom 2. Febr. 1928, S. 201—204 mit 5 Zeichn. 4 Lichtbild.) N.

Vergrößerung der Wasserversorgung für eine Kirchgemeinde bei Kansas-City.

Eine Kirchgemeinde bei Kansas-City (Missouri) brauchte für ı Landbesitz, der 4000 Bewohner aufnehmen soll, eine Erweiterung ihrer Flußwasserversorgung und erbaute zu diesem Zwecke eine gegliederte Talsperre (Abb. 1 u. 2) von 150 m Länge und 13,5 m Höhe über der Talsohle und 18 m über der Gründungssohle mit ebener Rückenfläche (Abb. 2) und 0,25 Mill. m³ Stauinhalt für 100000 Dollar sowie einen Wasserturm mit 380 m³ Inhalt zu dem bestehenden von 190 m³. (Nach C.F. Lambert, Bauingeni-



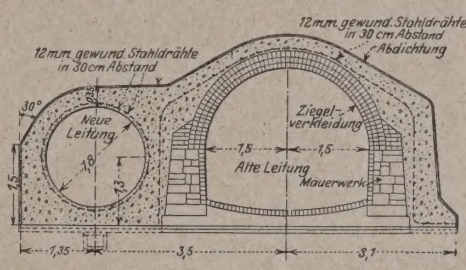
in Kansas-City, in Engineering-News-Record 1927, S. 399 mit b.) N.

ıtung von Dehnungsfugen in der Wilson-Talsperrenmauer durch Asphalt-Einpressung.

Nach der Vollfüllung der Wilson-Talsperre im Herbst 1924 g im nächsten Winter aus den Trennungsfugen in der Krafthaus- der Überlaufstrecke der Sperrmauer Wasser von allen Seiten in 1,8 m breiten und 2,75 m hohen Begehungsstollen, dessen Sohle m unter dem höchsten Ober- und 6 m unter dem höchsten Untererstand liegt. Im Sommer schlossen sich zwar die Fugen, öffneten aber im Winter wieder und ergaben in einer Stunde 0,36 m Wasser im Stollen, so daß nach einem unbefriedigenden Dichtungsversuch das Einpressen von Asphalt nach dem Verfahren von Christians in Chattanooga im Winter 1926/27 durchgeführt wurde. Zu diesem Zwecke wurde in jede der 115 Dehnungsfugen ein 15 cm weites, lotrechtes Loch, 1,2 m oberhalb des Stollens gebohrt (reichlich weit, um auch nicht ganz lotrechte Fugen überall zu fassen), das entweder bis an den Fugengrund in der Stollensohle oder bis 0,9 m in den Felsuntergrund reichte (22 bis 42 m tief). Zum Einfüllen des Asphalts diente eine 4 cm weite Schwarzblechröhre, am Fuß mit Längsschlitzen und einem Verschluß, von dem aus ein Heizdraht in der Mitte hochführte, durch Isolatoren an jedem Rohrstoß (alle 2 m) gehalten, oben isoliert durchgeführt und an Federn aufgehängt, die ihn stets straff hielten. Der Asphalt, 175—230° C heiß, bildete nach dem Austreten in das kalte Wasser, das gleich hoch mit dem Talsperrenspiegel stand, einen Pfropf, der durch das Nachpressen von Asphalt hochgeschoben, durch Wechsel in der Asphalthitze und in der elektrischen Heizung des Drahtes stets in der richtigen Stärke gehalten wurde und das Wasser aus dem Bohrloch hinausdrückte. Der Druck stieg bis 10,5 kg/cm². Das Füllen eines Bohrloches dauerte durchschnittlich 6 Stunden. Nach dem Vollpressen wurde der Heizdraht 0,6 m über der Dammkrone abgeschnitten, zusammengerollt in das Bohrloch gelegt und mit einer Hartasphaltplatte abgedeckt. Der Asphaltverbrauch für 3380 m Bohrlöcher war rd. 70000 kg, die Kosten für das Bohren 7,6 bis 8,3, für das Ausfüllen 8,2 bis 10,0 Dollar/m. Von den 115 Dehnungsfugen leckten 64, davon 25 stark. Nach der Asphalteinpressung waren davon 30, darunter 12 stark leckende, ganz, 17, darunter 4 stark leckende, zu 95% dicht geworden und nur bei 3 das Einpressen erfolglos geblieben, was seinen Grund in wagrechten Rissen haben mag. Nötigenfalls können die 17 ungenügend gedichteten Fugen, darunter 8 stark leckende, durch Erweichen des Asphalts mittels des eingebaut gebliebenen Heizdrahts und Nachpressen von mehr Asphalt weiter gedichtet werden. (Nach H. Passburg in Scotia (New York) in Engineering-News-Record vom 19. April 1928, S. 627—629 mit 3 Lichtbild., 1 Zeichn. u. 1 Zahlentaf.) N.

Verstärkung eines Kanals aus Mauerwerk.

Die Aufhöhung einer Straße um 9 m erforderte die Verstärkung einer gewölbten Wasserleitung aus Ziegelmauerwerk, 3 × 2,4 m weit, und von gußeisernen Röhrenleitungen, 1,2 m weit und 25 mm stark. Das Gewölbe erhielt eine Überdeckung aus Eisenbeton (s. Abb.), die zwei Gußeisenröhren wurden durch eine Eisenbetonrohrleitung von 3,6 m Lichtweite ersetzt (s. Abb.). Beim Herausnehmen zeigten sich die meisten Gußeisenröhren auf die halbe oder ganze Länge aufgesprungen, hatten also der alten Überfüllung von 4 m nicht standgehalten. (Nach J. Goodman, Ingenieur-Assistent in New York, in Engineering News-Record 1927 S. 313 mit 1 Zeichnung.) N.



Skizzenwettbewerbe für die drei Rheinbrücken bei Ludwigshafen-Mannheim, bei Speyer und Maxau.

Der Zeitpunkt für die Einlieferung der Arbeiten wird vom 29. September 1928 auf den 13. Oktober 1928 verschoben.

WIRTSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN.

Rechtsprechung.

Aus der Rechtsprechung des Kartellgerichts. — Die Beurteilung Kartellverpflichtungen. Man schreibt uns: „Die Firma G. hatte Mitgliedschaft im Verband deutscher Motorradhändler e. V., n, fristlos gekündigt, weil sie durch die vom Verband zur Regelung Wettbewerbs gefaßten Beschlüsse in ihren wirtschaftlichen Inter- geschädigt und in ihrer Bewegungsfreiheit gehemmt werde. Das ellgericht hat dem Antrag des Verbandes stattgegeben und die ose Kündigung der Firma G. für unbegründet und unzulässig rt. Die Entscheidung ist wie folgt begründet:

Nach § 7 der Verbandssatzungen sind die Mitglieder verpflichtet, Bestimmungen vertraglicher Vereinbarungen und Beschlüsse halten. Der Einwand, daß die Firma beim Eintritt in den Verband mit den weitgehenden Verpflichtungen, auf die sich die fristlose ligung stützt, gerechnet habe, könne nicht geltend gemacht en, da den Inhabern der Firma als erfahrenen Kaufleuten die weite dieser Satzungsbestimmung nicht hätte entgehen dürfen. fristlose Kündigung könne sich nur dann darauf stützen, wenn ı die Beschlüsse der G.-V. die wirtschaftliche Bewegungsfreiheit der Firma im Sinne des § 8 KVO. unbillig eingeschränkt werde, wenn die Firma durch die Verbandsbeschlüsse in einem nicht mehr zumutbaren Ausmaße in ihrem Geschäftsbetrieb behindert oder gar in ihrer wirtschaftlichen Existenz gefährdet würde. Diesen Nachweis habe die Firma nicht erbracht. Andererseits zeige die einstimmige Annahme und Aufrechterhaltung der Verbandsbeschlüsse, daß diese auch sachlich den Zwecken des Verbandes dienen und den Interessen der Mitglieder entsprechen. Auch für die Behauptung, daß die Verbandsmitglieder vielfach die Verbandsbeschlüsse nicht einhalten würden, habe die Firma keine überzeugenden Unterlagen beibringen können. Im übrigen könne eine Firma ihre fristlose Kündigung auf die Vertragstreue anderer Verbandsmitglieder nur dann stützen, wenn sich unter Würdigung der besonderen Lage des in Frage kommenden Marktes nach Art und Umfang der Verstöße eine Unmöglichkeit oder Unvermögen der Verbandsleitung zur Abstellung dieser die verbandstreuen Mitglieder schädigenden Mißstände erweisen lasse.

Im vorliegenden Falle habe aber die Verbandsleitung hinreichend glaubhaft gemacht, daß sie gewillt und in der Lage sei, den Verbandsbeschlüssen eine den Interessen aller Mitglieder gerecht werdende Geltung zu verschaffen.

Zur Aufwertung eines Grundstückskaufpreises, der nicht durch Hypothek gesichert war. (Urteil des Reichsgerichts, VI. Civilsenat, vom 18. Juni 1928—V. 47/28.) In dem streitigen Fall waren auf den, nicht durch Hypothek gesicherten, Kaufpreis für Baugelände folgende Zahlungen geleistet: am 1. April und 1. Juli 1922 je M 100 000, am 1. Oktober 1922 weitere M 50 000, am 4. Januar 1923 weitere M 100 000, am 2. März 1923 nochmals M 40 000 und am 13. März 1923 der Rest mit M 51 080. Die Verkäufer verlangen Aufwertung der seit dem 1. Oktober 1922 erhaltenen Beträge mit RM 25 000.

Das Reichsgericht ist insoweit der Vorinstanz beigetreten, als die Verkäufer sich die Anrechnung der beiden Zahlungen vom 1. April und 1. Juli 1922 zum Nennwert gefallen lassen müssen. Denn seit dem Tage des Kaufangebots, dem 28. März 1922, der als Ausgangspunkt für die Berechnung der Aufwertung in Betracht kommt, bis zu den Zahlungstagen war die Entwertung der Mark nicht soweit vorgeschritten, daß es den Verkäufern nach Treu und Glauben nicht zugemutet werden könnte, diese Entwertung zu tragen.

Zutreffend ist auch, daß die Papiermark im Jahre 1922 eine größere Kaufkraft hatte, als ihr Umrechnungsbetrag in Goldmark ergibt. Da es sich um freie Aufwertung handelt, kann bei Bemessung des damaligen Wertes des Kaufpreises weder die Goldmarktabelle des Aufwertungsgesetzes noch der Dollarkurs zugrundegelegt werden. Diese beiden Maßstäbe können jedoch nicht ausschließlich durch die Reichsrichtzahlen für Lebenshaltung ersetzt werden. Denn dabei bleibt unbeachtet, daß der Papiermark auf dem Grundstücksmarkt bis weit in die Inflationszeit hinein eine weit höhere Kaufkraft innegewohnt hat, als auf anderen Marktgebieten. Daher ist für die Aufwertung als billiger Ausgleich zu den Reichsrichtzahlen der Gegenwartswert des Grundstücks als Erkenntnisquelle mit heranzuziehen. Im vorliegenden Fall deckt sich der heutige Wert des verkauften Baugeländes in Höhe von M 75 576 fast genau mit dem Wert zur Zeit des Verkaufs. Demnach steht der Betrag, der bei Umrechnung des Vertragspreises lediglich nach den Reichsrichtzahlen errechnet wird, außer Verhältnis zu dem Wert des Grundstücks. Dies legt die Erwägung nahe, ob nicht der Aufwertung ein höherer Goldmarkwert des Kaufpreises zugrunde zu legen sein wird, als er sich bei der Umrechnung lediglich nach den Reichsrichtzahlen ergibt.

Eine wegen Unterlassung der Umstellung auf Goldbilanz für nichtig erklärte und demgemäß in Liquidation befindliche Handelsgesellschaft kann nicht durch einstimmigen Gesellschaftsbeschluß in eine werbende Gesellschaft zurückverwandelt werden. (Beschluß des Kammergerichts vom 18. Mai 1928—1 b X 412/28.)

Nach übereinstimmender Ansicht des Kammergerichts und Reichsgerichts (Beschluß vom 25. Oktober 1927) kann eine durch Gesellschaftsbeschluß aufgelöste, in Liquidation befindliche Handelsgesellschaft sich durch einstimmigen Gesellschaftsbeschluß in eine werbende Gesellschaft zurückverwandeln.

Dies gilt jedoch nicht für Handelsgesellschaften, deren Nichtigkeit gemäß § 1 der Verordnung vom 21. Mai 1926 (Reichsgesbl. I. 248), wegen unterlassener Umstellung auf Goldbilanzen im Handelsregister eingetragen ist, und die sich zum Zweck der Abwickelung in Liquidation befinden. Im ersteren Fall erhält die Handelsgesellschaft durch den Beschluß der Rückverwandlung kein neues Rechtsdasein, sie ändert vielmehr nur das mit der Auflösung gesetzte Ziel der Selbstvernichtung. Bei den für nichtig erklärten Gesellschaften würde jedoch ein derartiger Rückverwandlungsbeschluß einen Eingriff in einen kraft gesetzlichen Zwanges eingetretenen Rechtsstand bedeuten, den die betroffene Gesellschaft als unabänderlich hinnehmen muß und auch durch die Nachholung der Umstellungsanmeldung nach der Nichtigkeitseintragung nicht mehr beseitigen könnte.

Die Behandlung streitiger Forderungen in der Steuerbilanz. (Entscheidung des Reichsfinanzhofs vom 14. März 1828 — VI A 662.) In der Schlußbilanz eines Geschäftsjahres müssen alle Gegenstände nach den Verhältnissen am Bilanzstichtage erscheinen. Streitige Forderungen dürfen nicht etwa ganz außer Betracht bleiben. Zwar kann dem Geschäftsmann nicht zugemutet werden, die Aussichten eines Prozesses mit bindender Kraft abzuwarten. Er darf aber auch nicht den endgültigen Ausgang abwarten, sondern hat die Prozeßlage nach seinem Ermessen zu beurteilen und dementsprechend die Bilanz aufzustellen. Einen Anhaltspunkt bietet die Unterstellung, daß lediglich ein am Gewinn beteiligter Gesellschafter oder ein am Gewinn beteiligter Angestellter am Bilanzstichtage ausgeschieden und dessen Guthaben zu berechnen ist. Es kann dann ausnahmsweise jede schätzungsmäßige Berücksichtigung der unsicheren Umstände nach Recht und Billigkeit, insbesondere auch wegen der Höhe der in Betracht kommenden Beträge, unangebracht erscheinen. In diesem Falle bleibt nur der einzige Weg, das Guthaben unter Vorbehalt einer nachträglichen Änderung festzusetzen und eine Bilanz mit einem derartigen Vorbehalt in Gestalt einer Rückstellung aufzustellen. Diese Rückstellung ist weder als ein Bewertungskonto noch als eine echte Reserve anzusehen. Die Frage nach der Höhe des Reinvermögens und damit des Bilanzgewinns bleibt in der Schwebe. Auf jeden Fall handelt es sich um etwas Ungewöhnliches, und es darf nur ausnahmsweise so verfahren werden. In der Regel ist vielmehr die streitige Forderung auf Grund einer Beurteilung der Aussichten nach pflichtmäßigem Ermessen des Geschäftsmanns in die Bilanz einzusetzen.

Bemessung der Abnutzung für die Einkommensteuer bei Gebäuden, die nicht zum Betriebsvermögen gehören. (Urteil des Reichsfinanzhofs vom 23. Mai 1928 — VI A 244.)

Aufwendungen für die Anschaffung oder Herstellung von Gegenständen, deren Verwendung oder Nutzung durch den Steuerpflichtigen sich bestimmungsgemäß auf einen längeren Zeitraum erstreckt, dürfen nicht in dem Steuerabschnitt der Anschaffung oder Herstellung voll abgezogen werden. Sie können vielmehr für einen Steuerabschnitt höchstens mit dem Betrage berücksichtigt werden, der sich bei der Verteilung auf die Gesamtdauer der Verwendung oder Nutzung ergibt (Absetzung für Abnutzung.) (§ 16[2] Eink.St.G. vom 10. Aug. 1925. R.G.Bl. I 189 ff.)

Entsprechend dem Grundgedanken der Übergangsregelung (§§ 104 ff. Eink.St.Ges. macht der Beginn des ersten unter die Herrschaft des Einkommensteuergesetzes fallenden Steuerabschnitts einen endgültigen Schnitt gegenüber der Vergangenheit. Der gemeine Wert vom 1. Januar 1925 gilt als Anschaffungs- oder Herstellungspreis des Miet- oder Eigenwohngebäudes im Sinne von § 16[2] Eink.St.G. (§ 110 Eink.St.Ges.) Es kommt nur auf die noch für die Zukunft mögliche Nutzungsdauer an. Dies ist für die Übergangsfälle die Gesamtnutzungsdauer im Sinne von § 16, Abs. 2, Eink.St.G. Auf sie ist der im gemeinen Wert des Gebäudes (ohne Grund und Boden) vom 1. Januar 1925 unterstellte Anschaffungs- oder Herstellungspreis zu verteilen.

Sind alle Betriebsvorgänge ordnungsmäßig verbucht, aber nicht in einer Bilanz dem Ergebnis nach zusammengefaßt, so darf das Finanzamt nicht gemäß § 210 Reichsabg.-Ordn. die Besteuerungsgrundlagen durch Schätzung feststellen. (Urteil des Reichsfinanzhofs vom 16. 1928—VI A 590.)

Kann das Finanzamt die Besteuerungsgrundlagen nach seinen Ermittelungen nicht feststellen oder berechnen, so hat es sie zu schätzen. Insbesondere ist zu schätzen, wenn der Steuerpflichtige keine ausreichende Aufklärung geben kann oder will oder wenn er Bücher oder Aufzeichnungen nicht vorlegen kann. (§ 210 Reichsabg.-Ordn.)

In dem zur Entscheidung stehenden Fall waren alle Betriebsvorgänge ordnungsmäßig verbucht, das Ergebnis war aber nicht in einer Bilanz zusammengefaßt. Der Reichsfinanzhof mißbilligt den Standpunkt des Finanzamts, daß eine ordnungsmäßige Buchführung im Sinne von § 13 Einkstges. nicht vorliege, und deshalb Schätzung geboten sei. Die Schätzung hat zum Ziel die Ermittelung des Gewinns, der sich bei ordnungsmäßiger Buchführung ergeben würde. Liegen zuverlässige Aufzeichnungen aller Betriebsvorgänge in den Büchern vor, und kann hieraus der Gewinn — gegebenenfalls unter Vornahme der steuerlich gebotenen Berichtigungen — zahlenmäßig und zwangfrei errechnet werden, so ist in der Regel kein Raum für eine Schätzung durch das Finanzamt. Ausgenommen, wenn dem Finanzamt im Einzelfall eine solche Berechnung nicht zugemutet werden kann.

Auch nach einer durch das Finanzamt erfolgten Schätzung kann deren Ergebnis durch eine im Laufe des Rechtsmittelverfahrens angefertigte Bilanz, sowie Gewinn- und Verlustrechnung, die weitere Aufklärung des Sachverhalts darstellt, beeinflußt werden. Eine solche nachträgliche Bilanz, sowie Gewinn- und Verlustrechnung, sind solange zu beachten, als neue Tatsachen überhaupt vorgebracht werden dürfen.

Zur Berichtigung von Steuerbilanzen. (Urteil des Reichsfinanzhofs vom 24. April 1928 — I A 388.)

Wird nachgewiesen, daß die zu Steuerzwecken vorgelegte Bilanz den handwerksrechtlichen Vorschriften und den Grundsätzen ordnungsmäßiger Buchführung nicht entspricht, die Bilanz aber unrichtig ist, so kann der Steuerschuldner die Berichtigung der Handelsbilanz für Steuerzwecke beim Finanzamt beantragen. Bei Gesellschaften ist nicht erforderlich, daß das zuständige Gesellschaftsorgan, etwa die Generalversammlung, die Beschlüsse über die Feststellung früherer Bilanzen aufhebt oder widerruft.

Als Beispiel wird angeführt, daß ein Teil der Debitoren am Bilanzstichtag zweifelhaft war, diesem Umstand aber bei der Bilanzierung nicht Rechnung getragen ist. Damit ist zweifellos gegen die Grundsätze ordnungsmäßiger Buchführung verstoßen. Denn nach § 9, Abs. 2, H.G.B. sind zweifelhafte Forderungen mit ihrem wahrscheinlichen Wert anzusetzen, uneinbringliche Forderungen abzuschreiben.

Eine nachträgliche Bilanzberichtigung wegen unterlassener Abschreibung auf die Außenstände kann auch mit dem Hinweis darauf abgelehnt werden, daß der Steuerschuldner nicht gezwungen sei, noch nicht realisierte Verluste zu berücksichtigen. Es kommt vielmehr lediglich darauf an, ob rein sachlich gesehen, das vom Steuerschuldner gewählte Verfahren mit ordnungsmäßiger Buchführung vereinbar war. Eine Buchführung, die gegen § 40, Abs. 2, H.G.B. verstößt, ist nicht ordnungsmäßig.

Hat ein Steuerpflichtiger gegen handelsrechtliche Vorschriften verstoßen, so kann er, nach ständiger Rechtsprechung des Reichsfinanzhofs, die Bilanz für Steuerzwecke noch nachträglich berichtigen, ohne die Bilanz im übrigen ändern zu müssen.

PATENTBERICHT.

Wegen der Vorbemerkung (Erläuterung der nachstehenden Angaben) s. Heft 1 vom 6. Januar 1928, S. 18.

A. Bekanntgemachte Anmeldungen.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 27 vom 5. Juli 1928.

c, Gr. 10. L 64423. Walter Luginbühl, Pachten-Dillingen a. d. Saar. Teleskopischer Grubenstempel mit Exzenterklemmrollenschloß. 9. XI. 25.

f, Gr. 10. B 127203. Dr.-Ing. e. h. Theodor Buchholz, Berlin-Zehlendorf, Schwerinstr. 26. Verfahren zur Herstellung von Leitschienenstühlen mit zugehöriger Schienenunterlagsplatte, insbes. durch Walzen. 4. IX. 26.

) a, Gr. 3. Sch 78611. Leonhard Schmidt, Hof a. d. S., Neuer Bahnhof 18. Trogförmige Metallquerschwelle mit Stopflöchern in der Schwellendecke und in den Endverschlüssen. 20. IV. 26.

) a, Gr. 28. K 106300. Dr.-Ing. e. h. Otto Kammerer, Berlin-Charlottenburg, Lyckallee 12, u. Wilhelm Ulrich Arbenz, Berlin-Zehlendorf, Sophie-Charlottenstr. 11. Auf Gleisen nebeneinander fahrende durch wagerechte Querverbindungen gekuppelte Gleisrückmaschinen. 14. X. 27.

) a, Gr. 28. K 106885. Dr.-Ing. e. h. Otto Kammerer, Berlin-Charlottenburg, Lyckallee 12, u. Wilhelm Ulrich Arbenz, Berlin-Zehlendorf, Sophie-Charlottenstr. 11. Auf Gleisen nebeneinander fahrende, durch wagerechte Gleisverbindungen gekuppelte Gleisrückmaschinen; Zus. z. Anm. K 106300. 28. XI. 27.

) b, Gr. 3. R 68167. Josef Radermacher, Essen, Maxstr. 16. Straßenreinigungswagen; Zus. z. Pat. 461047. 13. VII. 26.

) c, Gr. 5. P 55789. Cuno Pohlig, Recklinghausen, Reitzensteinstraße 18. Verfahren zur Herstellung einer Betonstraßendecke; Zus. z. Anm. P 56732. 30. VII. 27.

) a, Gr. 1. M 95284. Dr.-Ing. Paul Mast, Gleiwitz, Coseler Str. 8, u. Otto Lindner, Hindenburg, Promenade 2. Anlage zum Verschieben von Wagen auf Bahnhöfen und Verladeeinrichtungen mit Gleisanschluß. 9. VII. 26.

) i, Gr. 8. E 37104. Elektro-Thermit G. m. b. H., Berlin-Tempelhof, Colditzstr. 37—39. Verbindung von Gegenschiene und Anschlußschiene bei Straßenbahnweichen; Zus. z. Anm. E 36668. 9. III. 28.

) i, Gr. 8. G 72913. H. Grengel Weichenbau G. m. b. H., Berlin-Wittenau. Straßenbahnweiche. 20. III. 28.

) i, Gr. 35. T 33187. Dr. Wolfgang Gaede, Kaiserstr. 63, u. Dr.-Ing. Hans Thoma, Bachstr. 9, Karlsruhe i. B. Anlaßverfahren für Eisenbahn-Signalübertragungen mit kippenden Schwingungskreisen; Zus. z. Anm. T 31887. 14. III. 27.

) i, Gr. 41. S 75479. Paul Siekjost, Lemgo i. Lippe. Kontrolluhr zur Feststellung von sich wiederholenden Vorgängen, insbes. von Eisenbahnsignalstellungen. 29. VII. 26.

) k, Gr. 9. Sch 84827. Johann Schlüter, Wanne-Eickel, Bielefelder Str. 6. Isolatorhalter für elektrische Grubenbahnen. 15. XII. 27.

1 g, Gr. 30. E 35614. Exploration Bodenuntersuchungs- und Verwertungs-G. m. b. H., Berlin W 9, Linkstr. 25. Verfahren zur praktisch vollständigen Eliminierung des Einflusses der Induktion der Zuleitungen zu den Elektroden auf das Aufnahmegerät eines zum Zwecke der Bodenerforschung in den Untergrund gesandten Wechselstromes. 29. IV. 27.

5 b, Gr. 3. K 99858. Fried. Krupp Grusonwerk Akt.-Ges., Magdeburg-Buckau. Wippkran. 14. VII. 26.

2 a, Gr. 11. B 130614. Fa. Baugeschäft Karl Martin, Königsberg i. Bay. Zirkel zum Zeichnen von Parabeln und Ellipsen. 30. III. 27. Allgemeine Mustermesse in Leipzig 6. III. 27.

) a, Gr. 7. A 49575. John Gordon Ahlers, New York; Vertr.: Dr. K. Michaelis, Pat.-Anw., Berlin W 50. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Betonmischungen. 22. XII. 26. V. St. Amerika 26. XII. 25.

Kl. 80 b, Gr. 1. C 38464. Chemische Werke vormals P. Römer & Co., Nienburg a. d. Saale. Verfahren zur Verbesserung von Beton. 5. VII. 26.

Kl. 80 b, Gr. 1. N 27130. Dr.-Ing. H. Nitzsche, Frankfurt a. M., Roseggerstr. 3. Verfahren zur Erhöhung der Zug- und Druckfestigkeit von erhärtetem Zementmörtel oder Beton. 31. III. 27.

Kl. 80 b, Gr. 18. R 65716. John Ainsworth Rice, Berkeley, Kalifornien, V. St. A.; Vertr.: E. Schwenterley, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Verfahren zur Herstellung poröser Baukörper. 22. X. 25.

Kl. 80 d, Gr. 1. K 105547. Friedrich Walter Krause, Altona a. d. Elbe, Bebelallee 63. Steinbohrer mit unterteilter Scheide. 9. VIII. 27.

Kl. 84 a, Gr. 3. K 98289. Fa. Aug. Klönne, Dortmund. Untere Abdichtung eines versenkbaren Wehrverschlusses. 16. III. 26.

Kl. 84 c, Gr. 3. R 65168. Ferdinand Rauwald, Essen, Schinkelstr. 15. Senkkasten für Druckluftgründung. 19. VIII. 25.

Kl. 85 d, Gr. 12. S 72742. Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Standrohr für Zentralhydranten mit Flüssigkeitsmesser, innen liegender Ventilsteuerspindel und Klauenkupplung zwischen Standrohr und Zentralhydranten. 23. XII. 25.

B. Erteilte Patente.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 27 vom 5. Juli 1928.

Kl. 20 h, Gr. 1. 463272. Dr.-Ing. Hans Dreyer, München, Tegelbergstraße 44. Vorrichtung zur ständigen, selbsttätigen Überwachung des Eisenbahngleises unter den fahrenden Zügen. 18. XI. 24. D 46560.

Kl. 20 i, Gr. 35. 463242. C. Lorenz Akt.-Ges., Berlin-Tempelhof, Lorenzweg 1, u. Dr.-Ing. Wolfgang Bäseler, München, Walhallastr. 21. Einrichtung zur Signalübertragung auf bewegte Gegenstände, insbes. fahrende Züge, durch Strahlwirkung. 17. II. 26. L 65149.

Kl. 20 i, Gr. 35. 463318. Dipl.-Ing. Alfred Nitschke, Berlin-Charlottenburg, Rosinenstr. 18, u. Robert Münzberg, Ohlau. Sicherheitsvorrichtung zur Sicherung von Streckenarbeitern. 15. V. 27. N 26818.

Kl. 21 g, Gr. 30. 463245. Svenska Radioaktiebolaget, Stockholm; Vertr.: E. Lamberts, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Verfahren zur Bodenerforschung auf elektromagnetischem Wege, bei welchem dem Boden Wechselstrom galvanisch zugeführt und die Stärke des von ihm erzeugten magnetischen Felds mit Hilfe einer Induktionsspule ermittelt wird. 26. XI. 22. S 61486. Schweden 8. XII. 21.

Kl. 37 a, Gr. 4. 463334. Torkret Gesellschaft m. b. H., Berlin SW 48, Verl. Hedemannstr. 11. Verfahren zur Herstellung von Wänden; Zus. z. Pat. 462804. 1. I. 27. T 32835.

Kl. 37 b, Gr. 3. 463096. Eduard Streppel, Hagen i. W., Hüttenbergstraße 15. Masthalter für freistehende Holzmasten. 31. VII. 26. St 41346.

Kl. 37 d, Gr. 35. 463131. Fritz Grießel, Radeberg, Sa. Blitzschutzleitung für Satteldächer. 29. V. 27. G 70394.

Kl. 80 d, Gr. 1. 463182. Friedrich Walter Krause, Altona, Bebel-Allee 63. Durch Verdrallen eines prismatischen Stabs hergestellter Steinbohrer zum Bohren von Dübellöchern im Mauerwerk. 28. III. 25. K 93552.

Kl. 81 e, Gr. 124. 463269. Demag Akt.-Ges., Duisburg. Anlage zum Beschicken von Hochbunkern. 8. X. 25. M 91614.

Kl. 81 e, Gr. 128. 463130. Werschen-Weißenfelser Braunkohle Akt.-Ges., Halle a. d. S., Max Jaschke u. Dipl.-Ing. Franz Kienast, Neuzetzsch, Post Hohenmölsen. Verfahren zum Abtragen und Einplanieren von Schüttkegeln. 11. V. 26. W 72525.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

ührung in die höhere Mathematik unter besonderer rücksichtigung der Bedürfnisse des Ingenieurs. Von tz Wicke. Zwei Bände mit zusammen 921 Seiten und 404 ildungen. Julius Springer, Berlin. Preis geb. RM 48,—.

Dem werdenden Ingenieur wird es bekanntlich vielfach nicht leicht, m geläufigen mathematischen Verfahren in der richtigen Weise lie Aufgaben seines Faches anzuwenden; eine die Bedürfnisse ngenieurs besonders berücksichtigende Einführung in die höhere ematik muß deshalb die Aufmerksamkeit des Ingenieurs auch ders beanspruchen.

Das auf Grund von Lehrerfahrungen an einer höheren technischen nstalt — der Verfasser ist Professor an der Staatlichen Ge-e-Akademie in Chemnitz — entstandene Buch „soll der theo-hen Ausbildung des Praktikers dienen". Diesem Zwecke ent-t die Auswahl und Einteilung, sowie die Art und der Umfang Behandlung des Stoffes.

Das Buch ist in sechs Abschnitte eingeteilt, von denen die beiden ersten das Differenzieren und Integrieren behandeln; die beiden mittleren Abschnitte sind der analytischen Geometrie der Ebene und des Raumes gewidmet, die beiden letzten beziehen sich auf die Reihen und die Differentialgleichungen. Die Anordnung des Stoffes innerhalb der einzelnen Abschnitte ist ganz dem Zwecke des Buches angepaßt. In den Abschnitten über analytische Geometrie ist nur das für den Ingenieur Wichtige aufgenommen. Besonders zu begrüßen ist es, daß im Anschluß an die analytische Geometrie in einem besonderen Paragraphen das Entwerfen von graphischen Rechentafeln oder die Nomographie behandelt wird.

Bei der Herleitung der mathematischen Verfahren und Sätze geht der Verfasser von praktischen Aufgaben aus und zeigt dann auch die Anwendung der gefundenen mathematischen Hilfsmittel auf die Aufgaben des Ingenieurwesens. Auf die „möglichste Heranziehung der Anschauung" bei der Herleitung der mathematischen Ergebnisse

wurde besonderer Wert gelegt; überraschend wirkt in dieser Hinsicht, daß die Differentialkurve erst spät behandelt wird, und daß die Integralkurve überhaupt keine Erwähnung findet. Bekanntlich lassen sich verschiedene Formeln der Differentialrechnung besonders anschaulich herleiten mit Hilfe der Differentialkurve; bei sofortiger Einführung des Begriffes der Integralkurve gewinnt die ganze Aufgabenstellung der Integralrechnung an Anschaulichkeit.

Das Buch ist klar und leicht verständlich geschrieben. Da an die Vorkenntnisse nur geringe Anforderungen gestellt werden, so wird es seinen Zweck sicher gut erfüllen; das Buch kann deshalb nicht nur dem studierenden, sondern auch dem in der Praxis stehenden Ingenieur bei gelegentlichem Bedarf bestens empfohlen werden. Dem letzteren wird das alphabetische Sachverzeichnis gute Dienste leisten.

Die Ausstattung des Buches ist die bekannte vorzügliche des Springerschen Verlages. P. Werkmeister.

Bogenstaumauer-Untersuchungen. (Bericht des Ausschusses für Bogenstaumauer-Untersuchungen, herausgegeben als 3. Teil der Proccedings of the American Society of Civil Engineers vom Mai 1928, 285 S. mit 1 Titelbild, 143 Zeichn., 19 Lichtbild. und 43 Zahlentafeln.

Die Veröffentlichung umfaßt die bis jetzt abgeschlossenen Untersuchungen an der Versuchsstaumauer im Stevenson-Creek (Kalifornien), deren vollständige Durchführung noch zwei bis drei Jahre erfordern wird. Nach Beschreibung der Vorbereitungen, die auch Angaben über 154 ausgeführte Talsperrenmauern in Amerika, Australien und Europa enthält, werden die Untersuchungen an der Versuchsstaumauer ausführlich (150 Seiten) in folgender Einteilung beschrieben: Allgemeines, Baustoffe und Bauanordnung, Meßverfahren im allgemeinen, Instrumente, Anordnung der Meßstellen, Verzeichnisse der Untersuchungen, Verhalten der Mauer während der Bau- und Erhärtungszeit, allgemeine Ergebnisse der Untersuchungen, Einflüsse auf die Berichtigung der Ergebnisse, allgemeines Verfahren für die Analyse der Untersuchungsergebnisse, Belastung durch unmittelbaren Druck, desgleichen durch wagerechte Biegung, desgleichen durch lotrechte Biegung, Zusammenstellung der Ergebnisse. Den Schluß bilden fünf Abschnitte über physikalische Eigenschaften von Beton, Versuche mit Modellen, Versuche mit einem Zellhorn-Modell der Stevenson-Creek-Mauer, theoretische Analyse der Bauwerkwirkungen dieser Mauer (66 Seiten), Erdbeben, Eis und Zersetzung von Beton. Neminar.

Anmerkung: Ein umfassendes Eingehen auf den vorstehenden Bericht bleibt vorbehalten. Schriftleitung.

Der Grundbau. I. Der Baugrund und die Baugrube. Von Dr.-Ing. Joachim Schultze, Privatdozent an der Technischen Hochschule Berlin. Mit 58 Abbildungen. 141 Seiten. Sammlung Göschen Bd. 990. Walter de Gruyter & Co., Berlin W 10 und Leipzig. Preis in Leinen geb. RM 1,50.

In dem engen durch die bekannte Sammlung Göschen bedingten Rahmen ist im vorliegenden ersten Bändchen der Grundbau im allgemeinen, die offene Baugrube und die Verbesserung von schlechtem Baugrund sowohl theoretisch-wissenschaftlich als auch unter Beachtung praktischer Erfahrungen behandelt. Der gesamte „Grundbau" soll vier Bändchen umfassen. Wir dürfen erwarten, daß die folgenden drei Bändchen dem vorliegenden gleichwertig ausfallen werden.

H. Engels.

Probleme des Bauens. Im Zusammenhang mit dem Studienausschuß des Bundes Deutscher Architekten für zeitgemäßes Bauen herausgegeben von Dr.-Ing. Fritz Block, Architekt B. D. A. Müller & Kiepenheuer, Verlag in Potsdam. 1928. Preis gebunden RM 14.—.

Eine Reihe von 15 lesenswerten Aufsätzen mit Vorwort von Fritz Block. Die Namen der Verfasser sind uns teilweise sehr bekannt, anfangend mit Fritz Schumacher, endend mit Walter Gropius, dazwischen Friedrich Paulsen, Jobst Siedler, Adolf Rading, Ernst May, aber auch andere seien erwähnt, die hervorgehoben werden sollen, wie Kurt Kröncke, Alfred Gellhorn.

Aus dem Vorwort geht hervor, daß es um die Rationalisierung des Bauwesens geht; es soll einen Querschnitt durch das zukunftsreiche Schaffen unserer Zeit darstellen. Das Buch will sich in den Dienst keiner bestimmten Gruppe stellen, sondern zeigen, daß hier eine geistige Bewegung auftritt, die weit in die Zukunft schaut.

So ist auch der Vergleich der einzelnen Aufsätze untereinander sehr interessant. Schumacher tritt uns entgegen als der feingebildete, geistreiche Kopf, der der modernen Bewegung doch mit Vorsicht nähertritt und Schwierigkeiten voraussieht. Das tritt klar zutage, wenn er schon die Frage stellt: Gibt man nicht ein sicheres Prinzip auf zugunsten einer vorübergehenden Temperamenterregung? oder vielleicht einer Mode? — Schumacher verneint zwar die Frage, geht aber dann in weitblickender Weise zu städtebaulichen Fragen über, die er in den Vordergrund der Diskussion setzt.

Kröncke hingegen ist der nüchterne Praktiker, der im Aufsatz über „Rationelle Bodenbewirtschaftung" eine ganz ausgezeichnete Übersicht über die Bedingungen gibt, die für eine rationelle Bauweise und Stadtplanung nötig sind. Sehr interessante Diagramme geben Einsicht in Vergleiche zwischen Hochbau und Flachbau.

Rading wiederum scheint sich dem wirtschaftlich Möglichen kaum zu nähern und füttert uns mit Wolkenkratzerstädten. Er sagt unter anderem: „Wenn man nur den Mut hätte, so würde man einen Strich unter die Entwicklung unserer Städte machen und neben die alten ganz neue Städte setzen."

Den Aufsatz von Paulsen über die „Wirtschaftlichen Grundlagen der Rationalisierung im Bauwesen" möchte ich noch besonders hervorheben, ebenso denjenigen von Siedler über „Heimstättengärten in der Großstadt".

Das Buch ist ohne Zweifel interessant, wenn auch manches bekannt sein dürfte, manches auch nicht möglich erscheint. Es bietet eine Menge guter Bilder, Grundrisse, Aufrisse und Photographien. Etwas ganz Neues möchte vielleicht noch in Albert Betten's Aufsatz über „Bauweisen der Zukunft" dem Leser nahe gebracht werden: die transportablen Wohnungen, also in transportablen Einheiten, die leicht abmontiert und an anderer Stelle wieder zusammengesetzt werden könnten. Für meine Begriffe zwar neu — aber auch nicht mir.

Den letzten Aufsatz des Werkes von Walter Gropius möchte ich aber noch erwähnen, den er betitelt: „Der Architekt als Organisator der modernen Bauwirtschaft und seine Forderungen an die Industrie." Klar und gut geschrieben fordert der Artikel den Architekten auf, die Regie des Prozesses der Umstellung in der Hand zu behalten, und wenn man auch in vielem mit Gropius nicht einig sein kann, so ist diese Forderung zu begrüßen.

Prof. Alphons Schneegans. Dresden.

50 Jahre Berliner Stadtentwässerung 1878—1928. Im Auftrage des Magistrats herausgegeben von Stadtbaurat Hermann Hahn, Vorsitzender der städt. Tiefbaudeputation, und Magistrats-Oberbaurat Fritz Langbein, Direktor der Stadtentwässerung, Berlin 1928. Verlag von Alfred Metzner, Berlin SW.

Wer sich praktisch und theoretisch mit der Frage der Stadtentwässerung beschäftigt, wird es bisher als großen Mangel empfunden haben, daß eine zusammenhängende Darstellung der Berliner Entwässerungsanlagen und eine Veröffentlichung der wertvollen gewonnenen Erfahrungen nicht vorliegt. Nur einzelne Teilveröffentlichungen lassen erkennen, was in Groß-Berlin in Fragen der Kanalisation und der Abwasserbeseitigung geleistet worden ist. Diesem Mangel hilft das vorgenannte Buch in ausgezeichneter Weise ab.

Es behandelt schlechtweg alle Fragen, welche beim Bau und Betrieb der Kanalisation einer modernen Großstadt sich ergeben. Neben der historischen Darstellung über den Werdegang der Berliner Stadtentwässerung, in welcher die Gegenüberstellung der Entwürfe von Wiebe und Hobrecht besonderes Interesse erfordert, werden die Entwurfs- und Bauarbeiten der alten Stadtgemeinde Berlins einerseits und der früher selbständigen Vororte andererseits bis zum Jahre 1920, in welchem die Stadtgemeinde Groß-Berlin geschaffen wurde, in besonderen Artikeln dargestellt. Weiter werden die Erfahrungen, welche im Maschinenbetrieb der zahlreichen Pumpwerke gemacht worden sind, in wertvollen Beiträgen geschildert. In einem Abschnitt 50 Jahre Berliner Rieselgüter werden diese besonders vom Standpunkt der landwirtschaftlichen Nutzung eingehend beschrieben, und außerdem in einem Artikel Entwurf, Bau und Betrieb der Abwasserreinigungsanlagen die Gesichtspunkte, welche bei der Planung der Großberliner Entwässerungsanlage maßgebend waren, und die Betriebserfahrungen auf den Reinigungsanlagen erörtert.

An Einzelheiten der Kanalisation und Abwasserreinigung verdienen besondere Erwähnung die Artikel: Sonderbauwerke des Straßenleitungsnetzes, die Dückeranlagen, die Entwässerung von Siedlungen und die Vorreinigungsanlage auf dem Rieselfeld von Waßmannsdorf. Nicht minder wertvoll sind die theoretischen Abhandlungen, welche in dem Buche Aufnahme gefunden haben. Sie betreffen die Verstärkung bestehender Entwässerungsnetze, die Ermittlung einer Regenformel durch Auswertung von Regenbeobachtungen auf den Pumpwerken der Kernstadt, die Berechnung der Wasserverteilung bei Kupplung mehrerer Druckrohrleitungen und bauwissenschaftliche Betonuntersuchungen beim Bau der Vorreinigungsanlage in Waßmannsdorf.

Endlich sind in dem Werke auch die Fragen verwaltungstechnischer Art über die einschlägigen Ortsgesetze, über Gebühren und Beiträge und über die Finanzen der Stadtentwässerung von maßgebenden Sachverständigen bearbeitet.

Das Buch ist alles in allem eine vortreffliche Fundgrube für Ingenieure und Verwaltungsbeamte, welche sich von Amts wegen mit derartigen Fragen zu befassen haben, und darüber hinaus nach Inhalt und Ausstattung vorbildlich für die Art, in welcher Veröffentlichungen über technische Einrichtungen gestaltet werden können.

Aus dem Werke geht überzeugend hervor, welche Bedeutung technischer, hygienischer und wirtschaftlicher Beziehung die Lösung der Entwässerungsanlagen und der Abwasserbeseitigung für eine Großstadt hat. Dem jungen Bauingenieur, der diese Fragen leicht zu unterschätzen geneigt ist, empfehle ich besonders ein eingehendes Studium des Werkes, und er wird sich davon überzeugen, daß die Arbeitsgebiet an Vielseitigkeit und Vielgestaltigkeit zu den interessantesten zugerechnet werden muß.

Den beiden Verfassern und ihren Mitarbeitern aber gebührt der Dank der gesamten Fachwelt für die ausgezeichnete Arbeit.

Professor Geißler-Dresden.

melsammlung zur Fertigkeitslehre und Elasticitäts-
hre. Von Ing. Franz Dreyer, Gewerbestudienrat. Vierte,
ubearbeitete und erweiterte Auflage. Verlag Dr. M. Jänecke,
eipzig 1928. Preis RM 3.50.

Das vorliegende übersichtliche Buch wendet sich an mittlere höhere Lehranstalten und wird auch in vielen Fällen auf letzteren gutem Erfolg Verwendung finden. Die Formeln beziehen sich einfache und zusammengesetzte Festigkeit, letztere einschl. der elinie, stat. unbestimmter Träger, Formänderungsarbeit usw. gut gewählte Anzahl von Zahlen- und Profiltabellen beschließen Buch. Der Text zu den Tabellen ist zweckmäßig kurz gehalten, aber stets genügende Hinweise auf die Bedeutung der einzelnen ßen in den Formeln und die Verwendung der letzteren. Die neue age berücksichtigt nach Möglichkeit die Vorschriften des Deutschen menausschusses. Die Ausstattung ist eine gute, die Tabellen sind sichtlich angeordnet. Das Werk, das schon drei Auflagen erlebt wird auch durch seine vierte sich durch seinen inneren Wert ere Freunde erwerben. Dr. M. Foerster.

riften des Verbandes zur Klärung der Wünschelruten-
frage. Heft 11. Mit 21 Abbildungen. Verlag von Konrad
Wittwer, Stuttgart 1928.

Fast ein Jahr ist seit Erscheinen des letzten Heftes vergangen. vorliegende Heft bringt eine Niederschrift über eine Prüg im Ruhrgebiet auf Steinkohlenflöze. Hier mußten engänger zum ersten Male nicht bloß Grenzen von Gesteinsunteeden, sondern einen bestimmten Stoff (Steinkohle) und auch das gehende dieser Steinkohlenflöze, die übereinander lagen, angeben verfolgen. Für die Niederschrift zeichnen Bergassessor Dr. P. kuk, Bochum, und Markscheider H. Thiel, Sprockhövel. Der e Versuch mißlang gänzlich. In den drei weiteren Versuchen nte das Streichen von Flözen in allen Fällen richtig angegeben den, während die Angaben über Störungsverlauf, Störungsein- n und Flözeinfallen nur teilweise richtig waren und Teufenangaben rhaupt nicht erfolgten. Über geologische Beobachtungen der Wünschelrute berichtet Dr. Kurt Oswald. Er zeigt die nahme von tektonischen Linien und Gesteinen nahe unter der rfläche durch die Rute und deckt das mögliche Ziel auf: alle Gelagen in der Tiefe zu bestimmen und die Tieflage jeder beliebigen teinsschicht wenigstens angenähert festzustellen. Kulturinieur Landwirtschaftsrat Dr. H. Claus, Dresden, schreibt sein System der Wasseradern-Querdränung (Kurzung). Der Verfasser stellt mit der Rute die Richtung der Wasern fest und schneidet diese mit den Saugsträngen auf der kürzesten e, also möglichst rechtwinklig. Je mehr sich die Schnittlinie dem ten Winkel nähert, um so größer ist der Erfolg. Mit Hilfe der nschelrute hat Dr. Claus im Gebirge etwa die Hälfte und in ebenen en ziemlich zwei Drittel an Metern Dränlage und somit an Gesamtn im Vergleiche zu Entwürfen, die bereits vorlagen, gespart. chwerer und gleichmäßiger der Boden, desto geringer, je wechseln- und leichter der Boden ist, desto größer wird die Ersparnis. Die hteile der zu starken Bodennässe sind in allen Fällen beseitigt den und die Ertragssteigerungen sind nach Menge und Güte die h guten wie bei den Dränungen nach dem üblichen Verfahren. e Zahlentafel über die Tiefenangaben bei Brunnen der Reichsndirektion Oldenburg (Wünschelrutenergebnisse von Baurinspektor Brannolte, Delmenhorst) ist insofern wichtig, als diesen Wasservorkommen die erbohrten Tiefen im Durchschnitt mit den Tiefenangaben des Rutengängers übereinstimmen. Viel- t kann durch Versuche der Weg noch gefunden werden, der zur auen Tiefenbestimmung führt. Graf Carl Klinckostroem, zum Schlusse einige Zeilen über die Zeitschrift für Wünschelenforschung schreibt, hat es übernommen, die Geschichte der nschelrute zu verfassen. Dr.-Ing. Heilmann.

sserbau. Von Studienrat Dipl.-Ing. Friedrich Cordes in ildesheim. Leipzig 1927, Dr. Max Jänecke, Verlagsbuchhandlung. reis RM 0,90.

Das vorliegende Werkchen ist als drittes Heft der „Bautechhen Lehrhefte für den Unterricht an Baugewerkschulen und für Praxis" erschienen und erfüllt alle Anforderungen, die billigerse an solche Lehrmittel zu stellen sind. H. Engels.

Preisermittlung der Zimmererarbeiten und ihre techisch-kaufmännischen Grundlagen. Von Ing. Hugo Bronek, behördl. autor. Ziviling. für das Bauwesen. 88 S, 51 Textb. sowie zahlreiche Tabellen und Zahlenbeispiele aus der Praxis. ien, Verlag von Julius Springer, 1927. Preis brosch. RM 4,80.

Im ersten Abschnitt macht der Verfasser mit den Grundlagen Preisermittlung bekannt, wobei er den Selbstkosten den bei weitem ßten Abschnitt einräumt; an ihn reihen sich an die Erörterungen r den Unternehmerverdienst, die Warenumsatzsteuer als aus dem amtbetrag der Angebotssumme in der gesetzlich vorgeschriebenen ie zu berechnende und nicht zu den Geschäftsunkosten hinzuzuende Summe, Leitsätze für die Preisermittlung und ein Abschnitt r die Bekämpfung der Schleuderpreise im Baugewerbe, in dessen ammenhang auf die Tätigkeit der Preisprüfungsstelle Stuttgart er eingegangen und die Festsetzung des sogen. angemessenen Preises h diese Stelle als besonders nachahmenswert hervorgehoben wird. Der zweite Hauptabschnitt enthält Angaben, zum Teil in Tabellenform, über Material- und Zeitaufwand, differenziert nach Art der Verwendung und nach der Verarbeitung. Im allgemeinen wird der Verfasser dabei mehr dem Hochbau gerecht; und nur bei Einbeziehung der freitragenden Dächer, so auch des Zollbau-Lamellendaches, wird das Gebiet des Ingenieurholzbaues und bei Berücksichtigung der Schalungen im Eisenbetonbau wird auch dieses Gebiet ausreichend behandelt. Es dürfte sich bei einer Neuauflage empfehlen, das Bauingenieurgebiet noch mehr zu berücksichtigen, so z. B. die Ausführung und Kalkulation der Baugerüste, der Installationsbauten, der Aussteifungsarbeiten und manche anderen Zimmererarbeiten, die nicht ohne weiteres nach den in der Preisermittlung enthaltenen Werteinheiten kalkuliert werden können. Durch eine entsprechende Ergänzung des im übrigen sehr eingehend bearbeiteten Buches wird zweifellos ein noch größerer Leserkreis besonders in der Praxis gewonnen werden. Dr. Ehnert.

Die Treidel-Schwebebahn. Das Schleppmittel der Zukunft auf Binnenwasserstraßen. Von Arthur H. Müller, Reg.-Baumeister a. D. 1927. Verlag Boysen & Maasch/Hamburg. Preis RM 5,—.

Auf Stützen, die in Abständen von etwa 100 bis 200 m am Ufer des Flusses oder Kanals aufgestellt werden, ruht ein aus Rundeisenstäben gebildetes Hängefachwerk, an dem mit gekröpften Bügeln die Fahrschiene aus I-Profilen hängt. In der Lotebene ist das Hängewerk steif wie eine Brücke, aber in der Querrichtung seilartig biegsam und nachgiebig. Diese Eigenschaften des gewählten Hängefachwerks haben das Problem der Überwasserschienenbahn überhaupt zur Lösung gebracht. Auf der Fahrschiene laufen die zum Schleppen der Schiffe dienenden elektrischen Zugkatzen. Die Zugkräfte werden auf die Schiene durch die Adhäsion von mit künstlichem Druck gegen den Ober- und Unterflansch der Fahrschiene gepreßten Laufrädern übertragen. In dem dadurch erreichten, gegenüber dem Schleppen mittels Dampfer sehr hohen Wirkungsgrad liegt hauptsächlich der wirtschaftliche Vorzug des Systems begründet. Durch den Fortfall des Schleppdampfers werden die durch den Wirbel der Schraube hervorgerufenen Beschädigungen der Kanalsohle vermieden, während — entgegen der diesbezüglichen Behauptung in der Schrift — die die Kanalufer angreifenden Brandungswellen bestehen bleiben, da diese nur von der Fahrgeschwindigkeit und der Form und Größe der geschleppten Schiffe abhängen.

Nach einer eingehenden Beschreibung der Treidelschwebebahn und ihres Betriebes — wobei der Vorzug des einschiffigen Betriebes gegenüber dem Schleppzugbetrieb dargelegt wird — werden die Wirtschaftlichkeit und Kosten erörtert. Bei dem Vergleich mit anderen Schleppmitteln, der Treidelei mit elektrischen Uferlokomotiven, mit Raupenschleppern und der Koß'schen Wassereisenbahn, wird auf die geistvolle und wohldurchdachte Durchbildung der letzteren hingewiesen. Zum Schluß wird kurz der bisher einzige Versuch auf einer in Hamburg auf dem Lande errichteten Probestrecke erwähnt. Aber ein abschließendes Urteil über die Treidelschwebebahn kann erst ein Dauerversuch im wirklichen Kanalbetrieb bringen. Möge die Denkschrift einen solchen Dauerversuch bald ins Leben rufen! H. Engels.

Sammlung Göschen Bd. 977. Eiserne Balkenbrücken. Von Dr.-techn. h. c., Dr.-Ing. e. h. J. Melan, ehem. Professor an der Deutschen Technischen Hochschule in Prag. Mit 93 Abb. 106 S. Verlag Walter de Gruyter & Co., Berlin und Leipzig. 1928. Preis: in Leinen geb. RM 1.50.

Das vorliegende Bändchen bringt in knapper Fassung das Notwendigste zur allgemeinen Orientierung über die neuzeitliche Bauart der eisernen Balkenbrücken. Das kleine Werk gliedert sich in Baustoff, Querschnittermittlung, zulässige Beanspruchung, Systeme (Vollwand-, Fachwerk- und Vierendeel-Träger), bauliche Ausbildung der Fachwerksträger, Fahrbahn, Quer- und Windverbände, Auflager und Gelenke — alles naturgemäß nur auf Balkenbrücken sich erstreckend. Trotz der Kürze der Darstellung bringt das Bändchen viel und liefert einen klaren und vollständigen Überblick über das behandelte Gebiet. Es ist geradezu ein Musterbeispiel dafür, wie man auf beschränktem Raum ein weitverzweigtes Gebiet einwandfrei behandeln kann. Die Melansche Bearbeitung wird sich durch Form und Inhalt bestens einführen. Dr. M. Foerster.

Der amerikanische Werkstudent. Von Dr. Conrad Hoffmann jr.; übersetzt von Gerta Genenis. Verlag Emil Boden, Dresden 1,

Eine kleine Broschüre von 12 Seiten Länge behandelt die geschichtliche Entwicklung des amerikanischen Werkstudenten, die Arbeitsnachfrage, die Berufstätigkeit während des Semesters, Genossenschaften, die Ferienarbeit und Zahlenangaben. In einer Schlußbetrachtung faßt der Verfasser sein Urteil dahin zusammen, daß viele Werkstudenten zu den Tüchtigsten zählen, daß sie eine gesündere Lebensauffassung und erheblich mehr Lebenserfahrung mitbringen, als ihre Kommilitonen, die ausschließlich von Elternhand erhalten werden, und daß den amerikanischen Werkstudenten die Berufstätigkeit leichter fällt, als anderen, namentlich den europäischen. Hierbei wirkt günstig, daß es in Amerika eine Überfüllung der Hochschulen nicht gibt, und daß in neuerer Zeit manche Neugründungen von vornherein eine Vereinigung von Studium und werktätiger Arbeit vorsehen. Dr. M. Foerster.

MITTEILUNGEN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR BAUINGENIEURWESEN.

Geschäftstelle: BERLIN NW 7, Friedrich-Ebert-Str. 27 (Ingenieurhaus).
Fernsprecher: Zentrum 152 07. — Postscheckkonto: Berlin Nr. 100 329.

Berufsausbildung des akademischen Nachwuchses im Ingenieurbauwesen.

(Fortsetzung von Seite 626.)

Ich habe ursprünglich Architektur studieren wollen und dementsprechend ein Jahr praktisch mit der Lederschürze gearbeitet. Das Jahr Praxis war mir unendlich viel wert, ebenso ein Jahr Büropraxis und die Ferienpraxis. Ich hatte hierbei Gelegenheit, die handwerkstechnische Seite meines Berufes kennenzulernen, und sattelte dann später rechtzeitig um und studierte Bauingenieurwesen, zunächst nicht aus innerem Bedürfnis und innerer Berufung, sondern abgestoßen durch die Vorträge der Professoren über Architektur und angezogen durch die Vorträge über Bauingenieurwesen. Ein Bauingenieur soll nicht nur Wissenschaftler sein, sondern er muß vor allen Dingen das Handwerksmäßige seines Berufes von der Pike auf lernen, und das kann er sehr rasch erlernen. In dieser Zeit sieht er bei kurzgefaßtem praktischen Lehrgang, ob er für den Beruf die handwerksmäßige Befähigung mitbringt. Er soll aber auch die Kunst seines Berufes lernen, und die kann er zunächst nicht an der Hochschule lernen. Er soll deshalb reisen, Ferienreisen machen, und soll Gelegenheit haben, sich über die allgemeinen Zwecke seines Berufes vom künftigen Standpunkt aus zu unterrichten, was eigentlich der Bauingenieur als Künstler zu machen verpflichtet ist. Wenn er von Handwerk und Kunst seines künftigen Berufes eine Ahnung hat, dann erst soll die Wissenschaft kommen. Mit allen dreien zugleich müssen parallel die wissenschaftlichen Einflüsse seines Berufes zur Geltung kommen. Unter Zugrundelegung dieser Anschauung möchte ich die gestellten Fragen* wie folgt kurz beantworten:

Zu Frage 1: Dem Lernenden muß gleichzeitig auch die wirtschaftliche Auswirkung alles dessen, was er lernt, in der Praxis klar gemacht werden; die das machen sollen, müssen selbst Handwerker, Künstler und Wissenschaftler sein, also allerbeste Lehrer. Hier darf nicht nach Geld gefragt werden. Für unsere Hochschullehrer sollte die beste Bezahlung gerade gut genug sein, so daß sie frei und unabhängig lehren und dabei in Fühlung mit der Praxis bleiben können. Sie sollen sich also fortlaufend auch in der Praxis betätigen können; sonst veraltern sie sehr bald.

Zu Frage 2: Die Antwort ergibt sich aus Vorstehendem von selbst. Derjenige junge Student, der mit dem Arbeiter zusammenarbeiten und nicht etwa als Eleve, sondern als Arbeiter gegen Bezahlung arbeiten muß, der lernt schon von selbst kennen, daß die Arbeit für den, der sie bezahlt, Geld kostet und Geld einbringen soll für den, der sie leistet. Es muß also meines Erachtens bei allen Vorlesungen die wirtschaftliche Seite, der Kostenpunkt und die wirtschaftlich beste Betriebsmethode beachtet werden.

Zu Frage 3: Ich halte eine Durchsetzung des fachwissenschaftlichen Unterrichtes mit wirtschaftlichem Lehrstoff für sehr gut möglich. Nur dürfen diese wirtschaftlichen Vorlesungen nicht von Volkswirtschaftlern, Universitätslehrern gebracht werden; denn deren Theorien sind vollkommen zusammengebrochen. Ich habe während meines Studiums und drei Jahre neben meiner ersten praktischen Tätigkeit als Dipl.-Ing. die Handelsakademie besucht und muß sagen, daß ich dabei nicht viel lernen konnte, weil die Professoren von der Wirtschaft des Bauingenieurs und von der Wirtschaft des Praktikers überhaupt wenig Ahnung hatten.

Dagegen habe ich nach meinem Studium von ersten Juristen, die auch als Rechtsanwälte in der Praxis standen, rechtskundliche Vorlesungen gehört und dabei sehr viel gelernt. Ich halte es deshalb nicht gut für möglich, daß der Student während seines Studiums allzusehr mit rein volkswirtschaftlichen und juristischen Vorlesungen belastet wird, aus dem einfachen Grunde, weil er zu sehr mit wichtigeren Dingen seines Faches belastet werden muß und die Tragweite rein volkswirtschaftlicher und juristischer Vorlesungen in dem ersten Jahr nach seinem Studium viel besser begreifen kann. Deshalb kann die Hochschule den zukünftigen Ingenieur unmöglich auf allen allgemeinen Wissensgebieten ausbilden. Sie muß vor allen Dingen die Bauingenieurausbildung bringen und die ist technisch und wirtschaftlich zugleich zu fordern. Ob der Bauingenieur dann später die weitere rechtskundliche und allgemeine volkswirtschaftliche Ausbildung erlangen kann, das hängt dann ganz von ihm selbst ab. Er kann sehr viel durch Selbststudium lernen; er braucht nur einen einzigen Bauprozeß oder ein einziges Schiedsgericht nach Abschluß desselben zu lesen oder Gelegenheit zu haben, an solchen praktischen Beispielen zu lernen.

Zu Frage 4: Ich halte es für nötig, daß Vorlesungen wirtschaftlicher Art dem Gedankenkreis des Bauingenieurs angepaßt und auf die Bedürfnisse des Bauingenieurs zugeschnitten werden; nur dürf sie niemals von Universitätslehrern gehalten werden, sondern v Ingenieuren bzw. technischen Professoren der Praxis.

Zu Frage 5: Diese Lehrfächer sollen Pflicht- und Prüfungsfäch sein, aber nicht für sich allein bestehend, sondern in Verbindung n den technisch-fachwissenschaftlichen Vorträgen, dadurch, daß Professoren nicht nur die technische sondern auch die wirtschaftlic Auswirkung aller technischen Fragen mit lesen.

Antwort 17.

Zu Frage 1: Es ist notwendig, daß die Studierenden im fa wissenschaftlichen Unterricht gleichzeitig zum wirtschaftlichen Denk erzogen werden.

Zu Frage 2: Einen großen Erfolg verspreche ich mir auch dav daß bei Besichtigungen am Objekt selbst entweder vom Hochsch lehrer oder dem mit dem erläuternden Vortrag Beauftragten alle U stände zur Sprache gebracht werden, die auf die Planung und Ba ausführung aus wirtschaftlichen Gründen von Einfluß gewesen sin Besonders wertvoll werden Mitteilungen der Vorentwürfe über v schiedene Lösungsmöglichkeiten und die Gründe, die eine Abänderu oder Ablehnung derartiger Entwürfe notwendig machten, für d Studierenden sein, damit er sich ein Urteil darüber bilden kann, mit geringstem Aufwand die bestmögliche Lösung gefunden wur Wichtig sind auch Hinweise auf wirtschaftlichen Nutzen, der du Ingenieurbauwerke erreicht wird, Wertsteigerung, erhöhte Nutzun möglichkeiten usw.

Zu Frage 3: Außer der im Vorstehenden angedeuteten V tiefung des fachwissenschaftlichen Unterrichtes halte ich rein wi schaftliche und auch rechtskundliche Vorlesungen schon aus d Grunde für erforderlich, damit der Studierende mit der Denkwe des Wirtschaftlers und des Juristen schon früh vertraut wird.

Als Vorlesungen kommen in Frage: Volkswirtschaftsleh Bürgerliches Recht, Öffentliches Recht, Wasserrecht und Sozi Versicherung.

Zu Frage 4: Wenn mit den Vorträgen über Volkswirtschaft u Rechtskunde wie üblich Übungen verbunden werden, wird der Leh auf die besonderen Bedürfnisse des Bauingenieurs Rücksicht nehm können.

Zu Frage 5: Die Lehrfächer müssen Pflicht- und Prüfun fächer sein, ohne daß dadurch der Gesamtprüfungsstoff wesentl vermehrt wird.

Antwort 18.

Zu Frage 1: Das Studium auf der Hochschule hat in erster Li die Aufgabe, wissenschaftliche und praktische Erkenntnisse zu v mitteln, wobei sich gelegentliche Hinweise auf die Kostenfrage öf nicht umgehen lassen werden. Da jedoch zur Ausbildung ein Ingenieurs die Beschäftigung mit der Frage der wirtschaftlichen A wirkungen unbedingt erforderlich ist, sollte das Abschlußzeugnis nic eher ausgehändigt werden, als bis auch diese Seite der Ausbild beendet ist.

Zu Frage 2: Der auf die theoretische Ausbildung folgen praktische Teil — in großen Umrissen der jetzigen Regierun bauführerzeit entsprechend — bildet einen Teil des Studiums und e nach Abschluß dieser Tätigkeit verleiht die Hochschule das Zeug Auf diese Weise wird der jetzige Zustand vermieden, daß Diplo ingenieure in Stellungen kommen, obwohl ihre Ausbildung noch nicht beendet ist und nie zu Ende geführt werden wird, da den Firm sehr viel daran gelegen ist, Leute zu haben, die auf engbegrene Gebiete gut eingearbeitet sind; aus diesem Grunde wird auch i immer der Wunsch, auch mal Einblick in die Kostenzusammenhä zu nehmen, abgeschlagen. Die großen Firmen, auf die der Staat du seine Auftragserteilung einen Druck ausüben kann, sollten veranl werden, dauernd eine bestimmte Zahl Studierender in der oben be sichtigten Weise zu beschäftigen. In diese Zeit würden zweckmäß auch einige Vorlesungen über wirtschaftliche und juristische Fra gelegt werden.

Zu Frage 3: Siehe oben.

Zu Frage 4: Ein Anpassen an die Fragen des Bauingenieurwes halte ich für unbedingt erforderlich, da es sich ja darum hand Bauingenieure und nicht Juristen auszubilden.

Zu Frage 5: Eine kleinere Endprüfung über diese mehr schäftliche Seite des Ingenieurfaches als Abschluß würde das Ans der deutschen Ingenieure nicht nur im Auslande, sondern auch anderen Fakultäten gegenüber sicher nur heben.

(Fortsetzung folgt.)

* Die Fragen sind in Heft 34, Seite 626, veröffentlicht worden.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimrat Dr.-Ing. E. h. M. Foerster, Dresden. — Verlag von Julius Springer in Berlin W.
Druck von H. S. Hermann & Co., Buchdruckerei G. m. b. H., Berlin SW 19, Beuthstraße 8.

)ER BAUINGENIEUR

Jahrgang. 14. September 1928 Heft 37

RANDENBAHN, HEGAUBAHN, BIBERTALBAHN.

Von Oberregierungsbaurat Wilhelm Weber in Koblenz.

Die seit Jahrzehnten erörterte Frage, wie die Eisenbahn-indungen zwischen Deutschland einerseits, der mittleren östlichen Schweiz sowie Italien anderseits verbessert en können, ist neuerdings durch die Initiative der Schweiz Lösung einen bedeutenden Schritt nähergekommen. Die eraldirektion der S. B. B. hat unterm 8. März 1926 Eidgenössischen Post- und Eisenbahndepartement einen ssenden Bericht über die drei in Frage kommenden Pläne ttet (nachstehend kurz: „Gutachten" genannt), welcher Nr. 25 der „Schweizerischen Bauzeitung" vom 18. De-ber 1926 mitgeteilt worden ist.

Das Gutachten lehnt den sehr alten Plan der Randen-n sowie den neuen Plan der Bibertalbahn ab und er-sich für die Hegaubahn.

Der Verfasser dieses Aufsatzes hat die wichtige und ierige Verkehrsfrage ebenfalls studiert und ist schon früher em gleichen Ergebnisse gelangt. Die Studien führten zu Feststellung, daß die Bedeutung der Hegaubahn in ihrer en Tragweite noch lange nicht erkannt und auch in dem chten nicht voll gewürdigt wird. Sie wird, namentlich usammenhange mit einem weiteren Ausbau des Eisenbahn-s in den beteiligten Ländern, so überragend, daß eine ein-ade Prüfung angezeigt ist, ob die technisch mögliche hführung der Hegaubahn mit der Höchststeigung 1 : 150 die ige Lösung ist gegenüber dem Plane mit Steigung 1 : 60, nen auch das Gutachten beibehält.

rgleich der Pläne in technischer Hinsicht (Abb. 1 u. 2).

Abb. 1 enthält den Lageplan aller 4 Linien.

Die Längenprofile der 3 im Gutachten behandelten Linien gt der erwähnte Aufsatz der Schweizerischen Bauzeitung, 2 enthält einen Vergleich der Längenprofile der beiden ulinien.

Die Randenbahn sieht eine 34,7 km lange Verbindung affhausen—Donaueschingen vor mit einem 5675 m n Tunnel durch das Randengebirge und einem 3200 m n Tunnel durch den Fürstenberg. Später wurde noch eine km lange Linie Donaueschingen—Schwenningen in Plan aufgenommen, um auch den Verkehr der Richtung gart—Schaffhausen zu verbessern. Die maßgebende ung ist 1 : 60.

Die Baukosten der zweigleisigen Linie, mit Ausschluß der en für die Erweiterung der Bahnhöfe Schaffhausen, ueschingen und Schwenningen und eines Anschlusses e Bahn Waldshut—Immendingen werden zu 59,14 Millionen ken ermittelt. Hierzu kommen noch 7,70 Millionen für den gleisigen Ausbau der Strecke Schwenningen—Rottweil.

Die Hegaubahn nach dem Plane des Hegaubahnaus-ses sieht die Verbindung der Bahnhöfe Herblingen bei ffhausen und Welschingen bei Engen durch eine 17,8 km Neubaulinie vor. Sie durchzieht teilweise das Bibertal hat keine stärkere Steigung als 1 : 100, dagegen hat die hende Bahn Welschingen—Hattingen, welche die Fort-ng bildet, Steigungen 1 : 60. Die Linie hat 4 Tunnel von 1, 700 m, 454 m und 240 m Länge. Zur Ausschaltung der kehre bei Immendingen wurde später noch eine 4,6 km Neubaulinie Hattingen—Möhringen in den Plan auf-nmen. Die Baukosten für die zweigleisigen Linien Herblingen—Welschingen und Hattingen—Möhringen, einschließlich Erweiterung des Bahnhofs Engen, aber ausschließlich derjenigen des Bahnhofs Schaffhausen, werden zu 23,98 Millionen Franken ermittelt. Dazu kommen noch 10,90 Millionen für

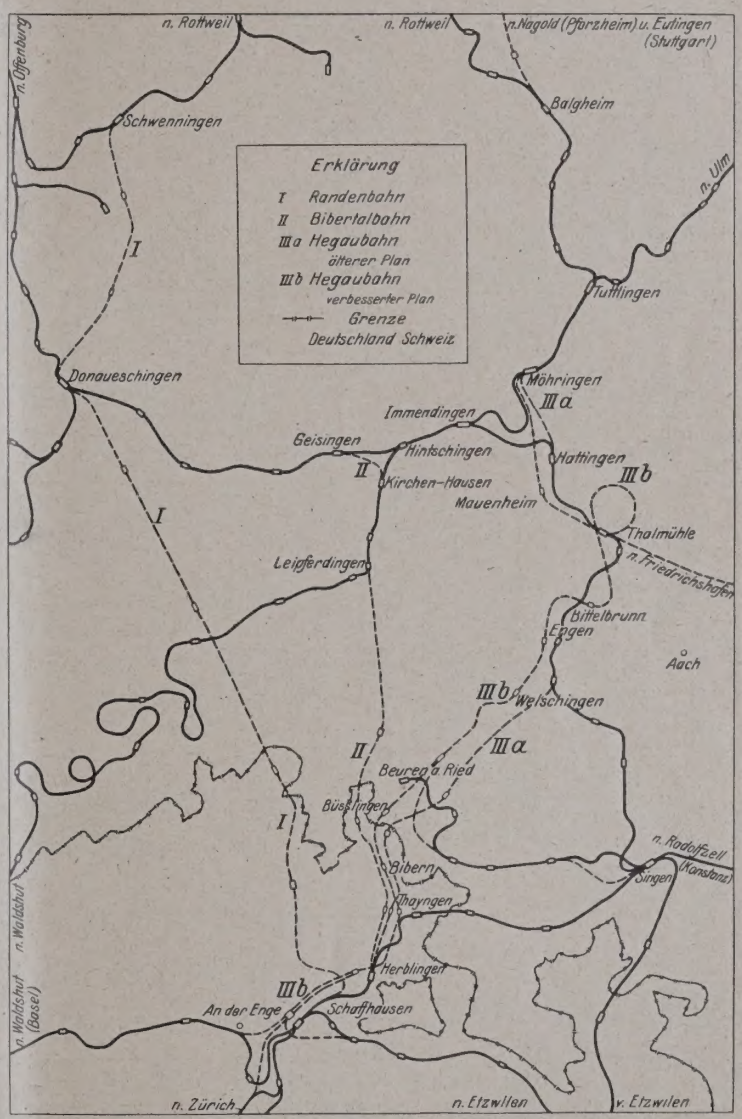


Abb. 1.

den zweigleisigen Ausbau der Strecke Möhringen—Tuttlingen—Rottweil.

Die Bibertalbahn, von Waldvogel in Stetten 1924 als mittlere Lösung vorgeschlagen, verbindet den Bahnhof Herblingen mit der Bahn Waldshut—Immendingen bei Leipferdingen. Der Bahnhof Leipferdingen muß 830 m nach Osten verschoben werden. Die 19,0 km lange Neubaulinie durchzieht das Bibertal zum Anstieg mit Steigung 1 : 60. Außer dem 3750 m langen Randentunnel kommen noch 3 Tunnel von 450 m, 209 m und 562 m Länge vor. Um eine Spitzkehre in Richtung Donaueschingen zu vermeiden, ist noch eine 2,6 km

lange Verbindungslinie Kirchen-Hausen—Geisingen erforderlich. Die Baukosten für die zweigleisige Linie Herblingen—Leipferdingen, den zweigleisigen Ausbau Leipferdingen—Hintschingen und die Verbindungslinie, ausschließlich Umbau Schaffhausen, betragen 38,61 Millionen Franken. Hierzu kommen noch 12,21 Millionen für den zweigleisigen Ausbau der Strecke Immendingen—Tuttlingen—Rottweil.

2. Die Hegaubahn mit Steigung 1 : 150.

Um die Hegaubahn mit Steigung 1 : 150 durchführen zu können, ist eine völlige Umgestaltung der veralteten und unzulänglichen Bahnanlagen zu Schaffhausen notwendig.

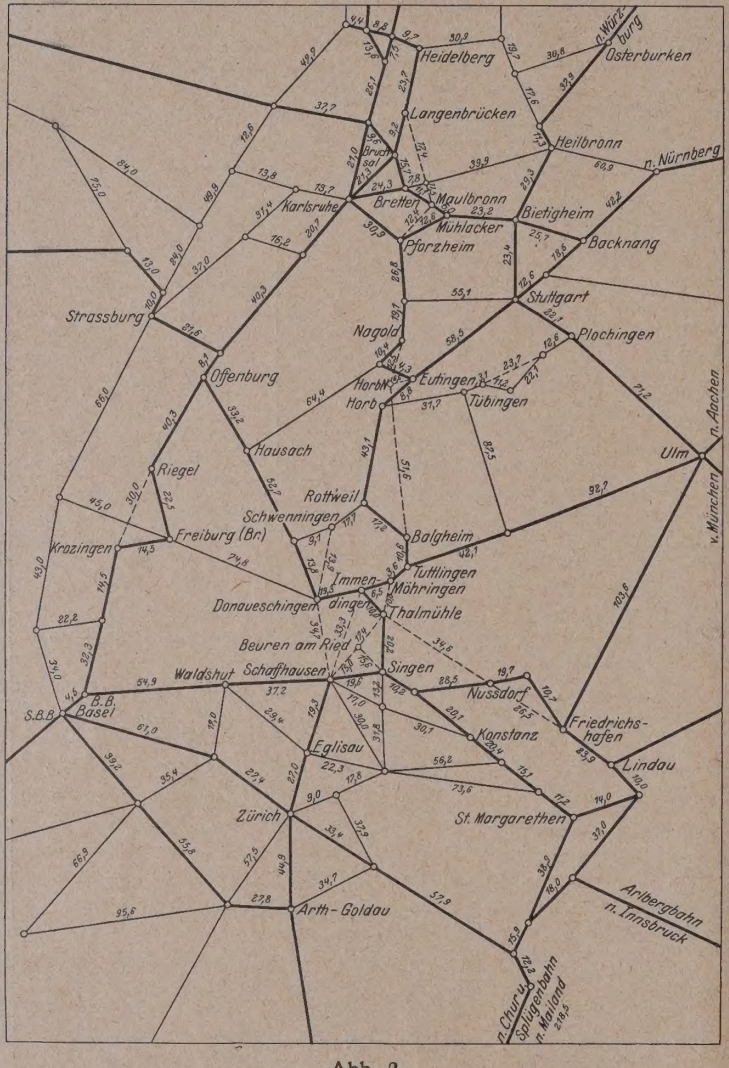


Abb. 2.

Diesen wichtigen Gesichtspunkt lassen die bisher behandelten Pläne ganz außer acht. Die Linien sollen einfach an den heutigen Bahnhof anschließen, ihm den Mehrverkehr einer neuen zweigleisigen Bahn zuführen und die Zustände so noch schlimmer gestalten. Ein Umbau ist aber allein schon mit Rücksicht auf den Verkehr der Oberrheinbahn nötig. Eine befriedigende Lösung ist nur möglich durch eine Verlegung des Bahnhofes und Höherlegung auf etwa 437 m Meereshöhe. Hierdurch werden die ungünstigen Krümmungen der in Schaffhausen zusammentreffenden Linien begradigt, so daß nach allen Richtungen Abkürzungen entstehen (Richtung Waldshut 1,7 km, Richtung Singen 1,1 km, Richtung Eglisau 0,8 km). Ferner wird die starke Steigung der Rheinlinie nach der Enge von 1 : 62 auf 1 : 200 abgeflacht, ebenso die Linie nach Zürich verbessert und eine verlorene Steigung von 34 m ausgeschaltet. Die Höhenlage ermöglicht eine über 3 km lange schlanke und wagerechte Linienführung bis Herblingen, wodurch Raum für einen großen Rangierbahnhof an der künftigen Hauptstre gewonnen wird.

Diese Bahnhofserweiterung muß hinsichtlich der Kos unabhängig von der Hegaubahn betrachtet werden, wie ja a die übrigen Pläne die Kosten des Umbaues außer Ansatz lass

Die Hegaubahn zweigt sodann aus dem neuen Bahn Schaffhausen erst bei Herblingen, 3,1 km von Schaffhausen, Sie erreicht bei Thaingen das Bibertal, wo westlich des Or am Silberberge ein Haltepunkt vorgesehen ist, und führt wei über Bibern, Büßlingen, Beuren am Ried (Abzweigung n Singen), Welschingen (neu) nach Engen mit neuem Bahnh auf 551 m Höhe westlich des bestehenden Bahnhofes. An genannten Orten sind Bahnhöfe oder Haltepunkte vorzuseh Es kommen 3 Tunnel von 250 m, 400 m und 450 m Länge v Die sonstigen Streckenverhältnisse sind einfach. Bis En ergibt sich die Steigung 1 : 150 zwischen den Bahnhöfen n der natürlichen Geländegestaltung ohne künstliche Läng entwicklung. Der weitere Aufstieg erfordert solche vermitt einer Kehre bis zum Anschlusse an die bestehende Bahn et 1 km nördlich des Bahnhofes Thalmühle. Hierbei ist Zwischenbahnhof Bittelbrunn vorgesehen. Diese Strec erfordert 5 Tunnel von 200 m, 1700 m, 700 m, 1500 m u 600 m Länge.

Die letzte Strecke von Thalmühle nach Möhringen wieder ohne künstliche Entwicklung möglich. Sie enthält ein Zwischenbahnhof bei Mauenheim. Sodann führt ein 3 langer Tunnel zum Donautale, welches südlich Möhring erreicht wird. Die verlorene Steigung von 36 m über Hattin und die Steigung 1 : 60 dieser Strecke, welche der Plan Hegaubahnausschusses beibehält, werden hierbei ausgeschalt Die Gesamtlänge Schaffhausen—Möhringen beläuft s auf 42,4 km.

Zur Ermittlung der Baukosten müßte der Plan genau durchgearbeitet werden. Sie sind aber sicher geringer als der Randenbahn, deren 2 große Tunnel zusammen noch läng sind als die 9 Tunnel der Hegaubahn, und deren Baulä (48,5 km) die der Hegaubahn (39,3 km ab Herblingen) noch 9,2 km übertrifft. Die Baukosten werden etwas höher als der Bibertalbahn sein. Der Verkehrswert der verbesser Hegaubahn übertrifft aber die Baukosten bedeutend, was v keiner ihrer Vergleichslinien gilt.

Das Gutachten befaßt sich auch mit diesen Verbesserun vorschlägen, aber mit ungenauer Wiedergabe derselb und daher falschen Schlußfolgerungen.

Die Verbesserung der Strecke Schaffhausen—W schingen hält das Gutachten einer näheren Prüfung wert, der Fortsetzung wird aber in Unterschätzung der Bedeutu der Hegaubahn für zu weitgehend erachtet. Es nimmt da irrigerweise an, vom neuen Haltepunkt Welschingen sollte Linie sanft ansteigend in den alten Bahnhof Engen führ Es wäre übrigens Gefälle, da der neue Haltepunkt W schingen am Fuße des Hohenhöven bereits 12 m höher li (531 m) als der alte Bahnhof Engen (519 m).

Ein weiterer Irrtum ist die Annahme, die künstli Längenentwicklung sollte im alten Bahnhofe Engen beginn und erfordere dann bei 96 m Höhenunterschied bis Thalmü (615 m) einschließlich der Bahnhöfe eine Bahnlänge von et 16 km. Die Entwicklung beginnt aber vom neuen Bahnh Engen auf 551 m, und erfordert dann bei nur 64 m Höh unterschied eine Länge von nur 10,4 km. Der alte Bahn soll natürlich für den Betrieb der alten Strecke mit Person und Ortsgüterzügen beibehalten werden.

Von der Verbesserung der Strecke Thalmühle—Möhrin sagt das Gutachten, sie verkürze die Rampe 1 : 60 nur um Hälfte. Dies entspricht aber nicht dem Plane des Verfass Die Rampe 1 : 60 kann und soll mit der Zeit wenigstens ga ausgeschaltet werden, nicht nur in Richtung Schaffhaus sondern auch in Richtung Singen—Konstanz und in Richtu Friedrichshafen—Lindau. Die in Thalmühle abzweigende s wichtige Neubaulinie nach Friedrichshafen (Zufuhr zur Arlbe und Splügenbahn), welche das Gutachten gar nicht berü

igt, kann übrigens der Geländegestaltung entsprechend Gefälle 1 : 150 ohne künstliche Längenentwicklung herllt werden.

Weiter fügt das Gutachten der Strecke Thalmühle—ingen eine sehr schwierig auszuführende Verbindungs- in Richtung Immendingen hinzu und gibt dann die kosten mit dieser zusammen auf 20 Millionen Franken an, t die Verbesserung zu teuer erkauft sei. Eine solche ndungslinie ist aber durchaus unnötig, denn der von der arzwaldbahn zufließende Güterverkehr ist bei wirtschaft- Betriebsführung sehr gering. Er kann im Rangierbahn- Möhringen-Tuttlingen verarbeitet werden. Für durchde Personenzüge dieser Richtung kann die alte Strecke Hattingen beibehalten werden. Das Gutachten hält ens bei der Bibertalbahn die Verbindungslinie Kirchen- en—Geisingen, welche demselben Zwecke dienen soll, für entbehrlich, denn es heißt, man werde betriebstech- wahrscheinlich dazu gelangen, den Übergang der Reisen- und Kurswagen von der Tuttlingen—Schaffhausen ie Linie Donaueschingen— n in Immendingen zu rkstelligen und für den näßigen Verkehr auf die rzungslinie Kirchen-Hau- Geisingen verzichten. Mit n Worten: Diese Linie ist hrlich. Bei der Hegau- ist die entsprechende ndungslinie um so eher hrlich, als schon eine vor- n ist. Kurswagen können neuen Bahnhofe Engen tauscht werden.

Bei Fortfall der Verbinslinie können die Mehrn der einfachen Strecke nühle—Möhringen unmögine so hohe Summe aus- en. Sie bestehen in der tsache aus den Kosten des langen Tunnels und einer länge der freien Strecke ,4 km, wobei die Teilstrecke nördlichen Tunnelmunde löhringen, etwa 3,7 km, isch sehr einfach ist. In Anbetracht des gewaltigen verkehrs ist die Aufwendung der Mehrkosten wirtschaftn hohem Maße gerechtfertigt, die Verbesserung keines- zu teuer erkauft.

Wie hoch man anderswo eine solche Verbesserung einzt, zeigt das Beispiel der Giovibahn im Zuge der Linie a—Turin. Die alte 1853 eröffnete Strecke hat einen m langen Scheiteltunnel und Rampensteigungen bis . Nachdem die Strecke unzulänglich geworden war, hat eine Parallelbahn gebaut mit dem tiefer gelegenen 8300 m n Roncotunnel und Steigungen 1 : 60. Nunmehr reicht diese Linie nicht mehr aus, und man plant abermals eine gung mit einem 19000 m langen Tunnel. Die Hegaubahn mit weit geringeren Kosten 1 : 150 gebaut werden. Dabei trifft ihre Verkehrsbedeutung diejenige der Strecke a—Turin.

Der Ausschaltung der Spitzkehre bei Immendingen kann diejenige bei Elm an die Seite setzen, wo man den 3575 m n Distelrasentunnel gebaut hat. Die Bedeutung der Bahn rfurt—Bebra reicht auch nicht an die der Hegaubahn .

Man kann sich übrigens zunächst auf die Ausschaltung der kehre bei Immendingen beschränken, wenn die Mittel für anze Hegaubahn auf einmal nicht aufgebracht werden n. Dies scheint auch die Absicht der Deutschen Reichsbahngesellschaft zu sein. Der Hegaubahnausschuß hat hierzu den Bau der Strecke Thalmühle—Möhringen mit Steigung 1 : 150 beantragt, damit die südliche Fortsetzung mit derselben Steigung möglich bleibt.

Über die technische Ausführbarkeit des Tunnels sagt das Gutachten noch, derselbe dürfe in seinem nördlichen Teile mit Rücksicht auf die Donauversickerung nicht tiefer liegen als das benachbarte Donautal, etwa 650 m über dem Meer. Die Donau steht in unterirdischer Verbindung mit der Radolfzeller Aach, einem Zuflusse des Bodensees. Die Hauptversickerungsstelle der Donau befindet sich im Flußknie zwischen Immendingen und Möhringen. Das versickerte Wasser tritt im sogenannten Aachtopf, etwa 12 km südöstlich, wieder zutage. Bei einem tiefer liegenden Hattinger Tunnel würde wahrscheinlich dieser unterirdische Wasserweg angeschnitten.

Hierzu ist zu bemerken, daß die erforderliche Höhenlage des Tunnels im nördlichen Teile durchaus gewahrt ist. Nebenbei ist diese Tunnellinie vor vielen Jahren schon von Ingenieur

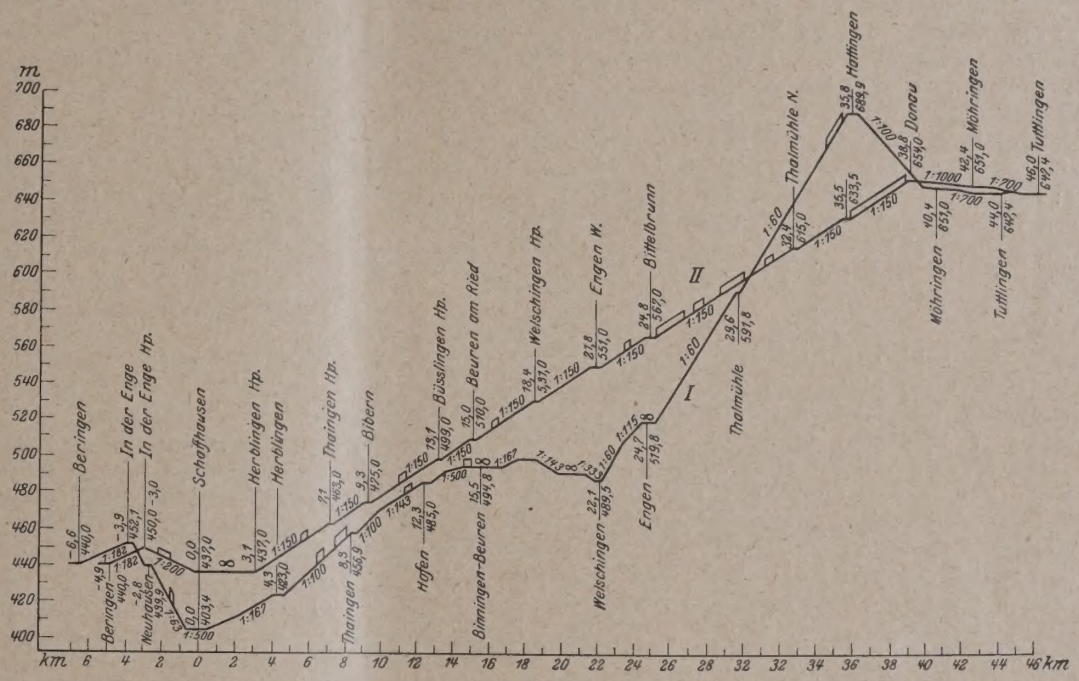


Abb. 3.

A. Baader in Ulm vorgeschlagen worden, was dem Verfasser aber erst nachträglich bekannt geworden ist.

3. Die nördlichen Zufuhrlinien zur Hegaubahn (Abb. 2).

Das Gutachten behandelt nur die Zufuhrlinien von Stuttgart und die Schwarzwaldbahn, läßt dagegen die viel wichtigeren Linien von Ulm und Pforzheim (Nagoldbahn) ganz außer acht. Es berücksichtigt auch nicht die Forderung der Fachwissenschaft, wie sie im Buche „Linienführung"[1] (Vorwort, Seite VI) skizziert ist. Hiernach soll Trassieren sich nicht auf das Aufsuchen und Festlegen der von Fall zu Fall erforderlichen einen Linie beschränken, vielmehr ist der Entwurf eines Verkehrsnetzes für ganze Länder erforderlich. Hierdurch sollen die Fehler vermieden und, soweit möglich, wieder gut gemacht werden, welche bei dem früheren wahllosen Herausgreifen einzelner Linien entstanden sind. Solches trifft auch für Deutschland und die Schweiz zu.

Ferner sind die betriebswissenschaftlichen Untersuchungen von Prof. Dr.-Ing. Wilh. Müller zu Dresden (Verkehrstechnische Woche 1922, Heft 26—28) nicht berücksichtigt. Sie zeigen,

[1] Handbibliothek für Bauingenieure, herausgegeben von Robert Otzen, II. Teil, Eisenbahnwesen u. Städtebau, 2. Band „Linienführung", von Erich Giese, Otto Blum und Kurt Risch. Verlag Julius Springer, Berlin 1925.

wie hoch die Beförderungskosten für Güterzüge bei Strecken mit starker Steigung sich belaufen im Vergleich mit flacher geneigten Strecken, und daß sehr bedeutende Ersparnisse selbst bei großen Umwegen erzielt werden, wenn die Leitung über die betrieblich günstigere Bahn erfolgt. Der deutsche Reichsverkehrsminister hat durch Erlaß vom 13. Juli 1922 angeordnet, daß diese Berechnungen u. a. zur Ermittlung der für die Zugförderung günstigsten Führung von Neubaulinien verwendet werden sollen. (Reichsverkehrsblatt Nr. 31 vom 25. Juli 1922, Seite 282; vgl. hierüber auch die Aufsätze des Verfassers im „Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens" 1926, Heft 1 über „Wirtschaftliche Linienführung" und Heft 3 über „Wirtschaftliche Zugförderung").

Nach diesen Gesichtspunkten sind die Zufuhrlinien zur Hegaubahn wie auch diese selbst zu bewerten.

a) Zufuhrlinie von Ulm.

Die Zufuhrlinie von Ulm hat keine stärkere Steigung als 1 : 150, ebenso die Anschlüsse von Crailsheim, Nürnberg, Bamberg, Augsburg, München, Regensburg, Passau und viele Zweiglinien. Die verlorene Steigung von 48 m über Schelklingen zwischen Ulm und Dettingen kann durch eine im Donautale zu führende Bahn ausgeschaltet und dabei noch eine Abkürzung von 10,6 km erzielt werden, bei Steigung 1 : 1000. Das Einflußgebiet der Linie Ulm—Möhringen für den Verkehr mit der mittleren und westlichen Schweiz umfaßt den größten Teil von Bayern, Mittel-, Nord- und Ostdeutschland, Rußland, Polen, Tschechoslowakei, Österreich-Ungarn und die Balkanstaaten.

b) Zufuhrlinie von Balgheim.

Über diese Linie wird der Verkehr vom mittleren und nördlichen Württemberg (Stuttgart) über Eutingen und Tübingen (Vereinigung in Horb) der Hegaubahn zugeführt, und aus den nördlich und nordöstlich gelegenen Ländern. In Eutingen schließt die Nagoldbahn an. Alle Linien haben viel verlorene Steigung. Hier ist eine bedeutende Verbesserung möglich durch eine neue Bahn, welche von Balgheim in nördlicher Richtung den Heuberg durchzieht, mit Aufschluß abgelegener Gegenden bei Horb den Neckar überbrückt und in einem Bahnhofe Horb-Nord sich gabelt nach Eutingen und Nagold. Die Linie bringt große Abkürzungen und ist ausführbar mit Steigung 1 : 150 sowie ohne verlorene Steigung. Hiermit wird sie gleichwertig der Strecke Balgheim—Möhringen und der verbesserten Hegaubahn. Sie verschafft der Nagoldbahn ein bedeutendes Übergewicht im Nord-Süd-Verkehr. Dasselbe wird noch größer nach Verwirklichung der von Pforzheim ausgehenden Bestrebungen zur Ausschaltung der Spitzkehre bei Mühlacker aus dem Nord-Süd-Verkehr durch eine Linie Pforzheim—Maulbronn mit Verlängerung nach Langenbrücken zwecks Ausschaltung der betrieblich ungünstigen Zufuhrlinie über Bruchsal—Bretten.

Nachstehende Tabelle zeigt einen Vergleich der alten und neuen Verbindungen von Eutingen und Heidelberg mit Schaffhausen.

Der heutige Bahnweg Stuttgart—Schaffhausen v also um 24,8 km abgekürzt, bei gleichzeitiger Ausschalt von 138 m verlorener Steigung und Höchststeigung 1 : statt 1 : 60. Entsprechend ist die Verbesserung des Verk Stuttgart—Zürich. Bemerkenswert ist, daß der Weg i die Randenbahn bei dieser Lösung noch 3,4 km länger w dabei betrieblich erheblich ungünstiger.

Bedeutsamer ist die Verbesserung des Verkehrs der R tung Heidelberg—Schaffhausen. Der heutige b Bahnweg über die Nagoldbahn wird um 46,9 km abgek bei gleichzeitiger Ausschaltung von 238 m verlorener Steig und Höchststeigung 1 : 150 statt 1 : 60. Gegen den Weg i die Schwarzwaldbahn ist der Unterschied noch größer. zeigt sich der größte Fehler der Randenbahn, daß sie ge diese betrieblich ungünstigste Strecke als Hauptzufuhrb annimmt.

Der Bahnweg Heidelberg—Zürich über diese neue bindung (Ostschwarzwaldbahn) gegen den heutigen Weg Basel wird 62,4 km kürzer, 277,9 km gegen 340,3 km. Der Weg bleibt auch dann noch überlegen, wenn die Rhein zwischen Riegel und Krozingen noch verbessert wird eine Abkürzung um 7 km mit Ausschaltung von 38 m verlor Steigung und der stärksten Steigung (1 : 170) der ganzen Rh linie. Infolge dieser Verbesserungen erstreckt sich das Zufl gebiet für die mittlere und östliche Schweiz sowie Ita auf das westliche Deutschland, etwa ab Karlsruhe nörd die Niederlande, Belgien, Luxemburg und England. kommen als kleinere Zuflußgebiete das obere Neckartal die Strecke Plochingen—Rottweil—Balgheim, und das mit und nördliche Württemberg über Stuttgart—Eutingen. betrieblich besten Zufuhrlinien aus dem weitaus größten Deutschlands führen nicht über Stuttgart, sondern östlich Ulm, westlich über Pforzheim.

Aus diesen Gründen ist die Neubaulinie von Nagold Eutingen nach Balgheim dem geplanten zweigleisigen Au der Strecke Eutingen—Balgheim über Rottweil unbed vorzuziehen.

c) Zufuhrlinie von Donaueschingen (Schwarzw bahn).

Die Schwarzwaldbahn, von der Randenbahn als wicht Zufuhrlinie abgesehen, ist in Wirklichkeit die unbedeuten wenn die Güter, anders als es geschieht, über den betrie günstigsten Weg geleitet werden. Dieser führt von Offen nach Schaffhausen trotz des Umweges über Basel, die Mehrlänge durch die günstigeren Steigungen wettgem wird. Betriebskostenberechnungen nach der Methode Professors Müller werden dies bestimmt ergeben. Noch gr wird die Überlegenheit der Rheinlinie nach Ausführung Verbesserungen zwischen Riegel und Krozingen und bei Sc hausen. Das Einflußgebiet für den Verkehr mit der mittl und östlichen Schweiz sowie Italien umfaßt infolgedessen das Innere des Schwarzwaldes, etwa ab Hausach, und Zweiglinien.

Verbindung	Bahnweg	Länge km	Stärkste Steigung	Verlor Steig m
Eutingen—Schaffhausen ...	Rottweil—Immendingen—Singen (alte Strecke)	139,6	1: 60	36
Eutingen—Schaffhausen ...	Rottweil u. Randenbahn	118,2	1: 60	36
Eutingen—Schaffhausen ...	Neubaulinie nach Balgheim und verbesserte Hegaubahn	114,8	1:150	22
Heidelberg—Schaffhausen .	Offenburg—Singen (Schwarzwaldbahn)	292,1	1: 50	49
Heidelberg—Schaffhausen .	Offenburg—Donaueschingen und Randenbahn	257,7	1: 50	48
Heidelberg—Schaffhausen .	Mühlacker—Rottweil—Immendingen—Singen (alte Strecke)	278,5	1: 60	50
Heidelberg—Schaffhausen .	Langenbrücken—Pforzheim—Balgheim (neue Linie) weiter über die verbesserte Hegaubahn	231,6	1:150	27

4. Die südlichen Zufuhrlinien zur Strecke Thalmühle—Möhringen.

Der von den nördlichen Zufuhrlinien in Möhringen angeıte Verkehr wird auf der Strecke Möhringen—Thalmühle nmengefaßt und südlich Thalmühle nach verschiedenen ungen verteilt. Entsprechend ergeben sich drei südliche ırlinien, die ebenfalls im Zusammenhange betrachtet en müssen, um die Hegaubahn voll und ganz zu würdigen. ind die Linien von Schaffhausen, Konstanz und au.

a) Zufuhrlinie von Schaffhausen.

Die Strecke Schaffhausen—Thalmühle ist die verbesserte ubahn. In Schaffhausen treffen die Hauptverkehrsngen von Zürich und Basel zusammen. Deutschland darf er Prüfung der Hegaubahn vor allem die Oberrheinlinie l B. B.—Schaffhausen nicht außer acht lassen, denn rd dadurch die beste Verbindung von Basel mit Südn (München), Österreich und der Tschechoslowakei gefen, und zwar für die südwestdeutsche Ecke und einen n Teil von Frankreich.

Das Zuflußgebiet der Züricher Linie umfaßt die mittlere östliche Schweiz sowie Italien für den Verkehr mit den ichen Einflußgebieten der Linien von Balgheim und ueschingen. Nach Herstellung der Splügenbahn wird der verkehr von der Gotthardbahn auf diese neue, für chland beste Verbindung mit Italien umgelenkt.

Dem Zuflußgebiet von Ulm entspricht die mittlere und iche Schweiz. Der Verkehr mit Italien, heute größtenteils die Brennerbahn, wird in erheblichem Umfange über die enbahn umgelenkt, aber über die Zufuhrlinie Ulm—u.

b) Zufuhrlinie von Konstanz.

Die Zufuhrlinie von Konstanz über Singen ist vorhanden. uflußgebiet ist heute nur die Ostschweiz und der kleine he Landesteil am Bodensee. Später wird sie aber eine ige Zubringerlinie von Italien über die Splügenbahn, über Chur—St. Margarethen—Konstanz. Alsdann kann usschaltung der Steigung 1 : 60 zwischen Singen und ühle in Frage kommen. Dies ist möglich durch Ausbau Verbesserung der Nebenbahn Singen—Beuren am Ried nschluß dort an die Hegaubahn. Dann hat auch die rlinie von Konstanz keine Steigung über 1 : 150.

c) Zufuhrlinie von Lindau.

Die Zufuhrlinie von Lindau führt heute über Singen mit istigen Steigungen. Durch die fehlende Bodenseeahn Friedrichshafen—Nußdorf und eine 1 : 150 steigende von dort über Stockach nach Thalmühle wird eine Abng von 28,2 km erzielt und 127 m verlorene Steigung Steigung 1 : 60 ausgeschaltet. Damit wird die Linie bech und nach der Entfernung bis St. Margarethen gleichder verbesserten Zufuhrlinie von Konstanz und tritt leser in Wettbewerb nach Herstellung der Splügenbahn. r schon ist sie wichtig für den Verkehr mit der Arlbergbahn.

5. Durchgangsgüterverkehr.

ur vollständigen Beurteilung der Hegaubahn und ihrer rlinien ist eine Berechnung der Güterbelastung unt notwendig. Eine sehr genaue Berechnung setzt große ische Erhebungen voraus. Man kommt aber zu anıd richtigen Ergebnissen mit Hilfe der „Statistik der bewegungen auf Deutschen Eisenbahnen". Es wird die tik des Jahres 1913 zugrunde gelegt, als letztes Jahr regelten Wirtschaftsverhältnissen. Diese Statistik teilt eutsche Reich in 41 und das Ausland in 17 Verkehrse ein. Es ist der gesamte Güteraustausch zwischen den rsbezirken an Stückgut und Wagenladungen in Tonnen net. Der Verkehr mit lebenden Tieren ist in Stückangegeben, er beträgt an Gewicht 1,28% des Hauptverkehrs. Die Leitung wird über den betrieblich günstigsten Bahnweg angenommen. Soweit Teile von Verkehrsbezirken in Betracht kommen, erfolgt die Teilung des Güterverkehrs im Verhältnisse der Einwohnerzahlen. Dienstgüter werden nach dem statistisch ermittelten Prozentsatze angesetzt.

Die Berechnung führt zu folgenden Ergebnissen:

In Möhringen werden angebracht:

aus Richtung	Ulm	595 100 Tonnen
„ „	Balgheim	2 657 500 „
„ „	Donaueschingen . . .	69 600 „
Über Möhringen—Thalmühle rollen		3 322 200 Tonnen

Hiervon rollen ab Thalmühle:

in Richtung	Schaffhausen	2 366 500 Tonnen
„ „	Konstanz	528 400 „
„ „	Lindau	427 300 „
Summe wie oben	. . . .	3 322 200 Tonnen

In der Gegenrichtung werden in Thalmühle angebracht:

aus Richtung	Schaffhausen	621 500 Tonnen
„ „	Konstanz	150 200 „
„ „	Lindau	184 300 „
Über Thalmühle—Möhringen rollen ab		956 000 Tonnen

Hiervon rollen ab Möhringen

in Richtung	Ulm	352 800 Tonnen
„ „	Balgheim	566 700 „
„ „	Donaueschingen . . .	36 500 „
Summe wie oben	. . . .	956 000 Tonnen

Hier zeigt sich der geringe Einfluß der Schwarzwaldbahn und das Übergewicht der Zufuhrlinie von Balgheim, deren Verkehr wiederum zum weitaus größten Teil über die Nagoldbahn kommt und geht. Es zeigt sich auch, daß der Nordsüdverkehr den der Gegenrichtung bei weitem übertrifft, was auf die deutschen Industriegebiete zurückzuführen ist.

Auf der Strecke Möhringen—Thalmühle wird der Gesamtverkehr aller 6 Richtungen zusammengedrängt. Er umfaßt, für beide Richtungen zusammen, jährlich 4 278 200 Tonnen, was nach der statistisch ermittelten durchschnittlichen Belastung der Güter-, Eilgüter-, Dienstgüter- und Leerwagenzüge täglich etwa 62 Güterzüge oder 31 Zugpaare ausmacht. Hieraus kann nach der Methode Müllers auch die Summe der ersparten Betriebskosten infolge der günstigeren Steigung berechnet werden. Müller berechnet in dem gewählten Beispiele die Ersparnisse bei einer wesentlich geringeren Verbesserung zu etwa 1 Pfg. für 1 Tonnenkilometer. Bei einer Streckenlänge von 10 km von Möhringen bis Thalmühle ergeben sich 42 782 000 Tonnenkilometer, und unter Annahme desselben Satzes eine jährliche Ersparnis von 427 820 RM. Durch diese Summe werden die Mehrkosten der flacheren Linie überreichlich verzinst.

Ähnliche Berechnungen können für die übrigen Strecken angestellt werden. Die Teilstrecke Thalmühle—Beuren am Ried ist nach Abzug des über Lindau abfließenden Verkehrs (611 600 Tonnen) noch mit 3 660 600 Tonnen belastet, das sind 54 Güterzüge oder 27 Zugpaare. Die Teilstrecke Beuren am Ried—Schaffhausen behält nach Abzweigung des Verkehrs der Richtung Konstanz (678 600 Tonnen) noch 2 988 000 Tonnen.

Einfluß der Splügenbahn.

Auf die Gegensätze hinsichtlich der Splügenbahn in der Schweiz soll hier nicht eingegangen werden. Für Deutschland ist die Bedeutung dieser neuen Verbindung mit Italien sehr groß, jedenfalls weit größer als der neuerdings vielerörterte Plan einer Fern—Ortlerbahn. Die Splügenbahn wird auch erhebliche Änderungen in der bisher behandelten Güterleitung mit sich bringen.

Der über die Gotthardbahn berechnete Verkehr zwischen Deutschland und Italien, 1 055 200 Tonnen für beide Richtungen, wird über die Splügenbahn abgelenkt mit Verteilung auf die Strecken über Lindau und Konstanz. Die

Teilstrecke Beuren am Ried—Schaffhausen verliert also eine bedeutende Menge, behält aber immer noch 1 932 800 Tonnen als Verkehr Deutschlands mit der Schweiz.

Der durch die Splügenbahn von der Strecke Beuren am Ried—Schaffhausen abgelenkte Verkehr geht nicht vollständig auf die Linien über Lindau und Konstanz über. Es ist der Verkehr der Richtung Ulm—Italien abzuziehen, welcher alsdann die kürzere Strecke Ulm—Lindau über Biberach benutzen wird. Dieser Abzug beträgt aber nur 70 000 Tonnen, denn für das Zuflußgebiet der Linie Ulm—Möhringen bildet heute die Brennerbahn die hauptsächlichste Verbindung mit Italien. Diese Verminderung der Belastung der Strecke Möhringen—Thalmühle von 4278000 auf 4208000 Tonnen ist kaum merklich und wird durch Verkehrsvermehrung infolge der Verbesserung bald wieder eingebracht.

Größer ist die Wirkung auf die Zufuhrlinien zur Splügenbahn über Konstanz oder Lindau—St. Margarethen. Beide sind betrieblich ungefähr gleichwertig, wenn man den besten Betriebsweg Thalmühle—Beuren am Ried—Singen statt des 12,8 km kürzeren Tarifweges Thalmühle—Singen (alte Strecke) zugrunde legt. Die Linie über Lindau läßt aber der Schweiz von Thalmühle bis St. Margarethen keinen Durchlauf, dafür Deutschland 85 km und Österreich 24 km, während am Wege über Konstanz Deutschland nur mit 50,5 Tarifkilometer (63,3 Betriebskilometer), die Schweiz mit 46,7 km beteiligt ist, während Österreich ganz ausfällt. Diese interessante Frage wird später, wenn der Bau der Splügenbahn und ihrer nördlichen Zufuhrlinien aktuell wird, jedenfalls noch zu schwierigen Verhandlungen zwischen den beteiligten Eisenbahnverwaltungen führen. Für unsere Betrachtung kann man wohl einmal annehmen, daß Deutschland den Verkehr nach Italien über Lindau leitet, die Schweiz dagegen den Verkehr von Italien über Konstanz. Hiernach würde der Zuwachs für die Strecke Thalmühle—Lindau 851 000 Tonnen, für die Strecke Konstanz—Beuren am Ried—Thalmühle 133 700 Tonnen betragen. Die erste Menge ist erheblich größer, hauptsächlich wegen Kohlensendungen. Die Schweiz befördert dafür aber hochwertigere Güter, welche ihr größere Frachteinnahmen bringen. Außerdem wird man das bedeutende Leermaterial von Italien nach Deutschland über Konstanz rollen lassen. Die Gesamtbelastung der Strecke Beuren am Ried—Konstanz beläuft sich dann auf 812 000 Tonnen, diejenige der Strecke Thalmühle—Lindau auf 1 463 100 Tonnen. Die Mengen sind so bedeutend, daß der Bau der Linien als Zubringer der Splügenbahn unbedingt gerechtfertigt ist, wenn er nicht schon früher aus anderen triftigen Gründen erfolgt.

Diese Zusammenhänge darf man bei der Beurteilung der Hegaubahn nicht außer acht lassen.

Mehrverkehr durch Abkürzungen.

Das Gutachten steht zwar wegen des Siegeszuges der Automobile und der Fortschritte im Luftverkehr einer Vermehrung des Eisenbahnverkehrs skeptisch gegenüber. Dies ist aber wohl zu pessimistisch gedacht. Die neuen Verkehrsmittel werden die Eisenbahn im ganzen nicht schädigen, sondern es wird sich zeigen, daß jedes neue Verkehrsmittel neuen Verkehr erzeugt, und daß die einzelnen Verkehrswege sich gegenseitig befruchten. Die Eisenbahn muß natürlich auch das ihrige tun, den Verkehr zu verbessern, und hierzu gehören nicht zuletzt neue Linien, welche wie die Hegaubahn und ihre neuen Zufuhrlinien bedeutend bessere Verbindungen als die alten Strecken herstellen. (Die Randenbahn verbessert keine einzige wichtige Verbindung.)

Eine Verkehrsvermehrung tritt dann auch ein durch Entfernungskürzung, welche solche neuen Linien für wichtige Verkehrsbeziehungen bewirken, was das Gutachten an einer anderen Stelle (Seite 19) ebenfalls annimmt. Da die Frachtausfälle durch diese Kürzungen nach einiger Zeit durch Verkehrsvermehrung infolge der Frachtverbilligung wieder eingebracht werden, so kommt man zu folgender Berechnung:

Die Strecke Möhringen—Thalmühle wird durch neue Hegaubahn um 6,5 km abgekürzt. Über sie bewegen 4 131 200 Tonnen Güter, welche an der Tarifabkürzung teiligt sind (Schwarzwaldzufuhrlinie scheidet aus) und welche Fracht bezahlt wird (Dienstgüter bleiben unber sichtigt).

Die Strecke Thalmühle—Schaffhausen wird 7,4 km abgekürzt. Die Belastung beträgt nach Abzug nach den Richtungen Lindau und Konstanz fließenden Verk 2 968 000 Tonnen.

Der Ausfall an Tonnenkilometern berechnet sich hiern

für die Strecke Möhringen—
Thalmühle zu . . . . . 6,5 × 4 131 200 = 26 852
für die Strecke Thalmühle—
Schaffhausen zu . . . . . 7,4 × 2 968 000 = 21 963
Sa. 48 816

Nach den „geschäftlichen Nachrichten der vereini preußischen und hessischen Staatseisenbahnen" Ausgabe stellt sich die durchschnittliche Frachteinnahme für 1 tkm 0,0349 M. (Seite 113). Es ergibt sich also eine Fra mindereinnahme von 48 816 000 × 0,0349 = 1 703 678 M. diesen Verlust wieder einzubringen, muß ein Mehrverkehr 428 210 Tonnen entstehen.

Der durchschnittliche Beförderungsweg für Güter be in Deutschland 114 km, so daß dieser Mehrverkehr einbr 428 210 × 114 × 0,0349 = 1 703 678 M., entsprechend oben berechneten Ausfall. Dieser Verkehrszuwachs m 5,7% der Belastung der Teilstrecke Möhringen—Thalmühle 6,5% der Belastung der Teilstrecke Thalmühle—Schaffha oder 6,1% der Gesamtbelastung aus. Man wird zugeben, eine solche Entwicklung als Wirkung der neuen Bahn durc wahrscheinlich ist.

Die noch mehr abkürzende Linie von Heidelberg b der Hegaubahn einen weiteren Verkehrszuwachs.

Sehr wichtig ist auch die durch die Abkürzung und be Betriebführung hervorgerufene Beschleunigung Wagenumlaufs.

Nach den oben erwähnten geschäftlichen Nachric Seite 42, leistet eine Güterwagenachse im Jahresdurchsc 16 979 Nutzkilometer, und bei einer durchschnittlichen lastung mit 4,4 Tonnen (Seite 54) 74 695 Tonnenkilom Die Abkürzung der Hegaubahn ergibt nach obiger Berech eine Minderleistung von 48 816 000 Tonnenkilometern, 654 ersparte Güterwagenachsen oder 327 zweiachsige G wagen ausmacht. In ähnlicher Weise kann man die ersp Lokomotiven berechnen, ebenso die gleichgünstigen Wirku im Personenverkehr.

6. Tarifpolitik.

In dem Abschnitte über den Güterverkehr geht Gutachten von der Annahme aus, daß die deutschen schweizerischen Tarife an der Landesgrenze wechseln. In schnitte über die Betriebsführung wird dagegen für z mäßig erklärt, daß der Betrieb von und bis Schaffhause heitlich von einer Verwaltung geführt wird. Dies ist ri und es sprechen starke Gründe dafür, daß die ganze Hegau von Deutschland gebaut (wenn auch nicht ganz auf deu Kosten) und betrieben wird. Setzt man dies voraus, müssen auch die deutschen Gütertarife von und bis S hausen durchrechnen. Hierdurch und in Verbindung mi abkürzenden Neubaulinien von Balgheim nach Eutinger Nagold sowie Pforzheim—Langenbrücken werden die Sc folgerungen des Gutachtens wesentlich geändert.

Für den Verkehr der Richtung Stuttgart wird d wählte Ausgangspunkt Rottweil nebensächlich. Man von Eutingen ausgehen und die abkürzende Linie Balgheim zugrundelegen. Dann entsteht eine Kürzun Entfernung Stuttgart—Schaffhausen durch diese Linie die verbesserte Hegaubahn um 24,8 km. Die Randenbahn außer Wettbewerb, da sie, bei der sehr ungünstigen be

en Beschaffenheit des Bahnweges, auch noch um 3,4 km iger abkürzt. Die Hegaubahn nach dem älteren Plane t 2 km, die Bibertalbahn 2,6 km mehr ab. In Anbetracht betrieblich ungünstigen Führung beider Linien ver-vindet dieser Vorteil.

Der vorläufige Ausfall an Frachteinnahmen infolge der ürzung trifft ganz Deutschland. Deutschland braucht ihn t zu fürchten, denn er wird durch Verkehrszuwachs bald ler eingebracht. Der Gewinn der Schweiz besteht in der besserung und Vermehrung des Verkehrs. Gleiches gilt gens von der Richtung Ulm, welche das Gutachten ganz er acht läßt, obwohl sie für den Güterverkehr wichtiger die Richtung Stuttgart ist.

Von der Verbindung Offenburg—Zürich—Arth—ldau (Gotthardbahn) sagt das Gutachten, daß alle drei en geeignet seien, Verkehr von der Strecke über Basel ab-nken, wodurch die Schweiz an Durchlauf verliert. Die denbahn mit der größten Abkürzung sei in dieser Be-ung am schädlichsten, die Hegaubahn mit der geringsten ürzung am wenigsten schädlich, was dann als wichtiger nd für die Schweiz angesehen wird, die Hegaubahn zu rzugen.

Wenn dies wirklich ein Vorzug der Hegaubahn für die weiz sein soll, dann verwandelt er sich sofort in einen hteil bei Berücksichtigung der Nagoldbahn mit ihren ürzenden Fortsetzungen nach Süden und Norden. Über en Bahnweg und die verbesserte Hegaubahn beträgt z. B. Entfernung Karlsruhe—Zürich 243,8 km, gegen 286,1 km Basel, also 42,3 km Abkürzung. Über Offenburg, Schwarz-lbahn und Randenbahn würde die Abkürzung 6,0 km nger sein. Dabei gewinnt Deutschland bis Schaffhausen 4,3 km an Durchlauf gegenüber dem heutigen Wege über el, während die Schweiz 46,6 km verliert.

Die Entfernung Karlsruhe—Arth—Goldau wird um km abgekürzt (288,7 km gegen 320,5 km). Der deutsche chlauf wird bis Schaffhausen um 4,3 km vergrößert, der veizerische Durchlauf um 36,1 km verkleinert.

Wichtiger noch ist der Knotenpunkt Heidelberg. Die Ent-ung Heidelberg—Zürich wird um 62,4 km abgekürzt ,9 km gegen 340,3 km). Der deutsche Durchlauf wird bis affhausen um 15,8 km, der schweizerische Durchlauf um km verkleinert. Die Entfernung Heidelberg—Arth—dau wird um 51,9 km abgekürzt, 322,8 km gegen 374,7 km. deutsche Durchlauf wird bis Schaffhausen um 15,8 km, schweizerische Durchlauf um 36,1 km verkleinert.

Aus diesen Darlegungen folgt, daß der bestmögliche Bahn-von Nordwestdeutschland und den angrenzenden Ländern der mittleren und Ostschweiz sowie nach Italien überhaupt t über Basel, erst recht nicht über die alte badische varzwaldbahn, sondern über die neue Ostschwarzwaldbahn t. Da weiter der weitaus größte Teil des Güterverkehrs Heidelberg einfällt, so erhalten die mit dieser Bahn und Hegaubahn verbundenen Tarifverschiebungen und Ver-sumleitungen nicht nur für Deutschland, sondern auch für Schweiz (und der anderen Länder) eine erhöhte Bedeutung. An den vorläufigen Frachtausfällen sind beide Länder be-gt, die Schweiz allerdings mehr als Deutschland. Aber die veiz sollte ebensowenig wie Deutschland dies als Nachteil hen, sondern damit rechnen, daß die Ausfälle nach kurzer durch Mehrverkehr wieder eingebracht und überholt en. Das Gutachten sagt Seite 19 ähnliches ja auch, und rdem Seite 6, daß jede Verbesserung der nördlichen Zu-en zur Gotthardbahn nur erwünscht sein kann. Diese nördliche Zufahrt stellt zugleich die beste Erledigung des kels 4 des Gotthardvertrages vom 13. Oktober 1909 dar, her lautet: „Die hohen vertragsschließenden Teile ver-ten sich in gemeinsamem Interesse, den Verkehr zwischen schland und Italien tunlichst zu erleichtern und zu diesem ke die Beförderung der Reisenden, Güter und Post-en auf der Gotthardbahn so regelmäßig, so bequem, so ell und so billig wie möglich einzurichten."

Die Randenbahn scheidet auch für diesen Verkehr vollständig aus dem Wettbewerb aus. Die Gründe, weshalb die badische Regierung seit jeher diesen Plan bekämpft hat, liegen weniger auf dem Gebiete der Tarifpolitik, sondern in der Betriebsführung. Der deutsche Durchlauf Offenburg—Schaffhausen würde noch 10,3 km größer als Offenburg—Basel B. B., die Frachtausfälle also auch hier die Schweiz und zwar sie allein treffen. Aber die Leitung des Verkehrs über die Schwarzwaldbahn und Randenbahn wäre wegen der starken Steigungen im hohen Maße unwirtschaftlich gegenüber der flacheren Rheinlinie. Das ist gerade der schlimmste Fehler der Randenbahn, daß sie an eine betrieblich so ungünstige Linie anknüpfen will. Das Gutachten bringt dies deutlich zum Ausdruck. Selbst die elektrische Zugbeförderung kann hieran nichts ändern, zumal deren Vorteile in höherem Maße den flacheren Bahnen zufließen werden. Die Ostschwarzwaldbahn mit Höchststeigungen 1 : 150 und einem Mindestmaß an verlorener Steigung wird in betrieblicher Hinsicht der Rheinlinie nur wenig nachstehen, jedenfalls eine volleistungsfähige Entlastungslinie.

Der zweite badische Grund gegen die Randenbahn, daß die Rheinlinie wettbewerbsfähig bleiben müsse, spielt heute nicht mehr dieselbe Rolle als früher. Damals hatte Deutschland zwei Rheinlinien, heute nur noch eine. Eine zweite Zufuhrlinie zur Schweiz als Ersatz für die verlorene Linie ist deshalb dringend notwendig. Gewiß wird durch sie der Rheinlinie Verkehr entzogen, aber ihre Bedeutung für den Verkehr aus dem größten Teile Deutschlands mit der Westschweiz und über Genf mit Südfrankreich bleibt doch noch sehr groß.

7. Personenverkehr.

Die Darlegungen des Gutachtens über den Personenverkehr (Seite 19) ändern sich ebenfalls, nachdem die Überlegenheit der verbesserten Hegaubahn über ihre Wettbewerbslinien für den Verkehr sämtlicher Hauptrichtungen festgestellt ist. Diese Bahn kann ebenso wie im Güterverkehr auch eine Umwälzung im Schnellzugverkehr hervorrufen. Wenn man die großen Fernverbindungen wirklich aufs äußerste beschleunigen will und die Züge entsprechend über die besten Strecken leitet, dann werden manche heutigen Linien zweiter Ordnung zu solchen erster Ordnung und umgekehrt. Besonders wichtig wird die Nagoldbahn mit ihren Fortsetzungen (Ostschwarzwaldbahn) im Hinblick auf den Durchgangsverkehr von England und Amerika mit der Schweiz und Italien. In früherer Zeit ging er hauptsächlich über Belgien und die deutschen Rheinlinien, wurde aber dann nach Erbauung der Jura-Simplonlinie mehr und mehr durch Frankreich abgelenkt. In größerem Maße geschieht dies nach dem Kriege infolge der Einstellung der Siegerstaaten gegen Deutschland und des Verlustes von Elsaß-Lothringen. Um diesen Verkehr für Deutschland und teilweise auch für die Schweiz zurückzugewinnen, genügen Fahrpläne allein nicht, es müssen auch Streckenkürzungen und sonstige Verbesserungen hinzukommen. Solche sind in Belgien u. a. die Brüsseler Bahnhofsumbauten und die bereits durch Staatsvertrag vom 15. August 1903 beschlossene Linie Löwen—Aachen, deren schwierigste Teilstrecke Tongern—Aachen von Deutschland im Kriege erbaut wurde. In Deutschland gehört hierher die teilweise schon gebaute Linie Rheinbach—Ringen—Sinzig, welche zwischen Düren und dem Rhein über Euskirchen den Umweg über Köln um 29 km abkürzt. Dadurch wird eine der Verbindung über Calais überlegene Linie geschaffen, so daß es möglich wird, den Verkehr von England mit der Westschweiz wieder in größerem Umfange über Basel zu leiten, während der Verkehr mit Zürich, der Ostschweiz und mit Italien über die Gotthardbahn, später über die Splügenbahn einen noch besseren Weg über die Ostschwarzwaldbahn findet.

Der Fernverkehr Berlin—Zürich wird durch die im Gutachten behandelten Linien noch nicht wesentlich beeinflußt, da die Fahrzeit der schnellsten Züge, heute über Frankfurt—Basel, von den über Stuttgart—Schaffhausen geleiteten

Zügen höchstens erreicht oder nur wenig unterschritten wird. Die verbesserte Hegaubahn kann schon eher dieser Verbindung den Vorrang sichern. Bestimmt wäre dies der Fall, wenn die Fernzüge zwischen Nürnberg und Tuttlingen nicht die Strecke über Stuttgart mit ihrem überaus ungünstigen Längenprofil, sondern die betrieblich weit bessere und auch noch 24 km kürzere Strecke über Donauwörth—Ulm benutzen würden. Dabei müßte Stuttgart natürlich durch Flügelzüge bedient werden.

Im Fernverkehr Berlin—Mailand hat heute die Strecke über Basel den Vorrang. Ihr nahe kommt für die Richtung nach Mailand die Brennerlinie, in der Gegenrichtung braucht der schnellste Zug allerdings über 3 Stunden mehr an Fahrzeit als über Basel. Die Verbindung über Stuttgart—Schaffhausen wird durch die Hegaubahn nach dem älteren Plane noch nicht ganz der Brennerlinie gleichwertig. Die verbesserte Hegaubahn mit Umlenkung über Donauwörth—Ulm wird eine Verbindung herstellen, welche die über den Brenner erheblich übertrifft und der über Basel mindestens gleichkommt. Alle aber wird die Splügenbahn übertreffen, mit Führung der Züge über Ulm—Lindau. Dasselbe gilt für den Fernverkehr Berlin—Rom, um dessen Bedienung heute die Linien über Basel und über den Brenner sich den Vorrang streitig machen, während die Linie über Stuttgart—Schaffhausen weit zurückbleibt.

Über den Betrieb im engeren Bereich der Vergleichslinien sagt das Gutachten, daß die Rampen 1 : 60 es mit sich bringen, schwere Züge mit zwei Lokomotiven führen zu müssen, bei Verwendung von Dampflokomotiven in größerem Umfange als bei elektrischem Betrieb. Die verbesserte Hegaubahn mit Steigung 1 : 150 bedarf keiner Vorspann- oder Drucklokomotiven, so daß ihr Betrieb billiger wird. Er wird auch beschleunigt, da schneller gefahren werden kann und die für das Beisetzen und Abkuppeln der Verstärkungslokomotiven erforderlichen Zeitverluste fortfallen, wofür bei der Hegaubahn 15 Minuten berechnet werden.

8. Örtliche Verkehrsverbesserungen.

Da die Vergleichslinien alle für großen Durchgangsverkehr gedacht sind, so treten die Fragen des örtlichen Aufschlusses zurück. Jede Linie berührt auf schweizerischem und deutsch Gebiet eine Anzahl von Ortschaften, welche heute noch von jeder Bahnverbindung abseits liegen. In bezug auf d örtliche Erschließung mögen die drei Linien ungefähr gleh wertig sein. Die verbesserte Hegaubahn hat aber eine grö erschließende Wirkung, da sie mehr Orte berührt und bes Verbindungen herstellt. Es kommen zwei Bahnhöfe, Bi brunn und Mauenheim, mehr hinzu. Die Bedeutung Städte Tuttlingen, Engen und Schaffhausen wird au ordentlich gehoben.

Das Gutachten hebt als besonderen Vorzug der Hegaub hervor, daß sie auch den Verkehr von Konstanz verbess und daß Singen durch sie weniger als durch die übrigen Li geschädigt wird. Daß die verbesserte Hegaubahn Interessen dieser Städte noch mehr Rechnung trägt, nam lich im Hinblick auf die Splügenbahn, ist in den früheren schnitten genügend betont.

9. Schlußbemerkung.

Das Gutachten sagt im Schlußabschnitte, es könne fallen, daß man sich in der Schweiz so eingehend mit e neuen Bahn beschäftigt, die zum größten Teil auf ausländisch Boden zu erstellen ist. Es wird dies mit der großen Bedeut der Bahn für die Schweiz erklärt oder beinahe entschuld Es ist das gute Recht eines jeden Fachmannes, ausländi Eisenbahnprobleme wissenschaftlich zu behandeln, wie in diesem Aufsatze ja auch mehrfach auf die Splügenbahn gewiesen wird, welche bautechnisch nur die Schweiz Italien angeht. Dringend zu wünschen im Interesse der F bildung der Eisenbahnwissenschaft ist eine noch viel v gehendere literarische Behandlung wichtiger Eisenbahnfra des In- und Auslandes.

Das Gutachten erklärt sich für die Hegaubahn. Die Grü dafür, daß diese Linie und zwar in der besseren gestaltung mit Steigung 1 : 150 allein bauwürdig ist, sin überwältigend, daß man die zwei bedenklichen Gründe Gutachtens, daß sie die billigste ist (was nicht mehr zutrf und daß sie der Schweiz am wenigsten schadet, getrost beis schieben kann.

BAU UND BETRIEB VON WASSERWERKEN.

Vortrag von Dr.-Ing. H. Eigenbrodt, Siemens-Bauunion, Berlin-Siemensstadt, im Bezirksverein Deutscher Ingenieu in Erfurt am 22. April 1927.

(Fortsetzung von Seite 647.)

Die Fassung von Grundwasser und Tiefengrundwasser unterscheidet sich grundsätzlich wenig von der Fassung jedes anderen Grundwasserstromes. Da aber in diesem Falle die Pumpen tief gestellt werden müssen, wenn man nicht zu wirtschaftlich ungünstigen Anordnungen kommen will, so ergibt sich, daß im allgemeinen ein recht tiefer Schacht von großem Durchmesser bis zum Grundwasserspiegel abgeteuft werden muß, auf dessen Boden die Pumpen Platz finden können. Eine interessante Anordnung in dieser Hinsicht ist seinerzeit für die Wasserversorgung von Lodz in Polen durchkonstruiert worden, von der Abb. 17 eine Darstellung gibt. Hier liegt der Grundwasserspiegel bis zu 90 m tief. Die oberen Schichten waren teils jüngere Ablagerungen, teils Steinschichten, in die der Brunnenschacht in Form eines Senkschachtes abgeteuft werden soll. Auf dem Boden des Brunnenschachtes wird alsdann die Bohrung für den eigentlichen Entnahmebrunnen abgeteuft. Da hier ebenfalls feste Felsschichten zu durchfahren sind, erübrigt sich das Hinabtreiben eines Bohrrohres. Es genügt, wenn das Bohrloch mit entsprechend verbreitertem Durchmesser hinabgebracht wird, damit das Brunnenrohr bequem eingeführt werden kann. Das Brunnenrohr müßte in dem hier vorliegenden Fall aber trotzdem richtig mit Kies uml werden, da auch in größeren Tiefen sich zwischen den Schic Sandablagerungen vorfinden, die durch die Kiesschicht das Brunnenrohr zurückgehalten werden müssen. Dort, dies nicht der Fall ist, erübrigt es sich sogar, ein Brunnen einzubauen und die Saugrohre können direkt in das Bohr eingehängt werden.

Die Entnahme von größeren Wassermengen aus ein Flußlauf zum Zwecke der Wasserversorgung geschieht in Art, daß in den Fluß hinein eine Saugleitung eingebaut v In vielen Fällen geschieht dieser Einbau durch ein Ge das in dem Fluß erstellt wird und an dem das Saugrohr gehängt ist. Bedingung ist hierbei, daß die Unterkante Saugkorbes dauernd unter dem niedrigsten Wasserstand legen ist. Abb. 18 zeigt eine Flußwasserentnahme für die S Concepción del Uruguay, die kürzlich dem Betriebe übergeben worden ist.

Bei der Flußwasserentnahme aus der Weichsel für das Wasserwerk der Stadt Warschau war seinerzeit das Saug horizontal auf der Sohle des Flusses verlegt worden. Man diese Anordnung einen horizontal gelegten Saugbrun

nen, wie er bei Grundwasserfassungen verwendet l, denn es ist ebenfalls ein Filterrohr vorhanden auch eine filtrierende Kies- und Steinschicht. Anordnung wird dort gute Dienste leisten, wo ir gesorgt ist, daß der Fluß dauernd an der Entmestelle fließt und nicht zu viel Sand und Gerölle rt. Dies ist aber in Warschau nicht der Fall geen. Schon bald ergab sich, daß die Sande, die anntermaßen von der Weichsel in großen gen geführt werden, die Entnahmestelle zu anden drohten. Man war deshalb gezwungen, einer anderen Stelle, die zur Zeit sandfrei , eine zweite Entnahmestelle zu errichten. aus früheren Beobachtungen sich ergeben hatte, die Sandwelle in der Weichsel sich in regelßigen Abständen weiter bewegte, derart, daß Fluß von Jahr zu Jahr seinen Lauf innerhalb Flußbettes verlegte, schließlich aber wieder in lmäßigem Turnus zu dem alten Bette zurückrte, konnte angenommen werden, daß mit en beiden Entnahmestellen alle Vorsorge für Zukunft getroffen war. Es zeigte sich aber im fe der Zeit, daß auch diese beiden Entnahmelen nicht genügten, weil die Sandwelle mitr so lang war, daß sie zu gewissen Zeiten le Entnahmestellen bedeckte bzw. bedrohte. wurde deshalb noch eine dritte Entnahmestelle chtet, und erst nachdem diese dritte Entnahmele in Betrieb gekommen war, war der Mißstand lig behoben.

Später ist man dann noch dazu übergegangen, en den Entnahmerohren Saugbecken am Ufer ulegen, die von der Sandplage, die die Entmerohre selbst bei günstigster Lage des Flußfes nicht verschont läßt, nicht heimgesucht werkönnen. Auch das Eis ist im Winter eine Ger für die Entnahmerohre in der Weichsel; sie wenigstens teilweise durch die am Ufer errichn Entnahmebecken vermindert worden.

Abb. 19 gibt einen Lageplan der Flußentnahme Stadt Warschau in der Czerniakowskastraße der mit den drei Saugleitungen, den drei nahmebauwerken und den drei Flußwassernahmebecken am Ufer der Weichsel.

Ähnliche Bauwerke, wie sie für die Flußwassernahme erforderlich sind, ergaben sich naturgemäß auch für eine Wasserentnahme aus einem Binnensee. Interessant in dieser Hinsicht war das kurz vor dem Kriege geplante Werk Wasserentnahme aus dem Ladogasee für die dt St. Petersburg. Hier sollte die Entnahme in er Entfernung von etwa 3 km vom Ufer des Sees erfolgen, und es war geplant, von dem Entmeturm aus das Wasser in einem Stollen, der er dem Boden des Ladogasees hergestellt den sollte, bis zu der Pumpstation am Ufer führen. Eine besondere Gefahr bot auch hier das Eis, nach den Erhebungen sich sogar in dieser Tiefe des ssers bildete. Es war hier geplant worden, daß das Konsationswasser der großen Maschinen bis in den Turm eitet werden sollte, um hier die Eisbildung zu verhüten. ßerdem waren Rechen angeordnet, in denen die Eiskristalle er ständiger Reinigung zurückgehalten werden sollten. ch war vorgesehen, daß das in den Turm eingetretene Seewasser in einem verhältnismäßig großen, ringmigen Vorraume zur Ruhe kam, damit sich hier die Eiskristalle, die leichter als das Wasser sind, an der Oberche absetzen konnten, und daß das eisfreie Wasser er Tauchwänden hindurch in die eigentliche Kammer treten sollte, von wo aus es nach der Pumpstation am er fließen sollte.

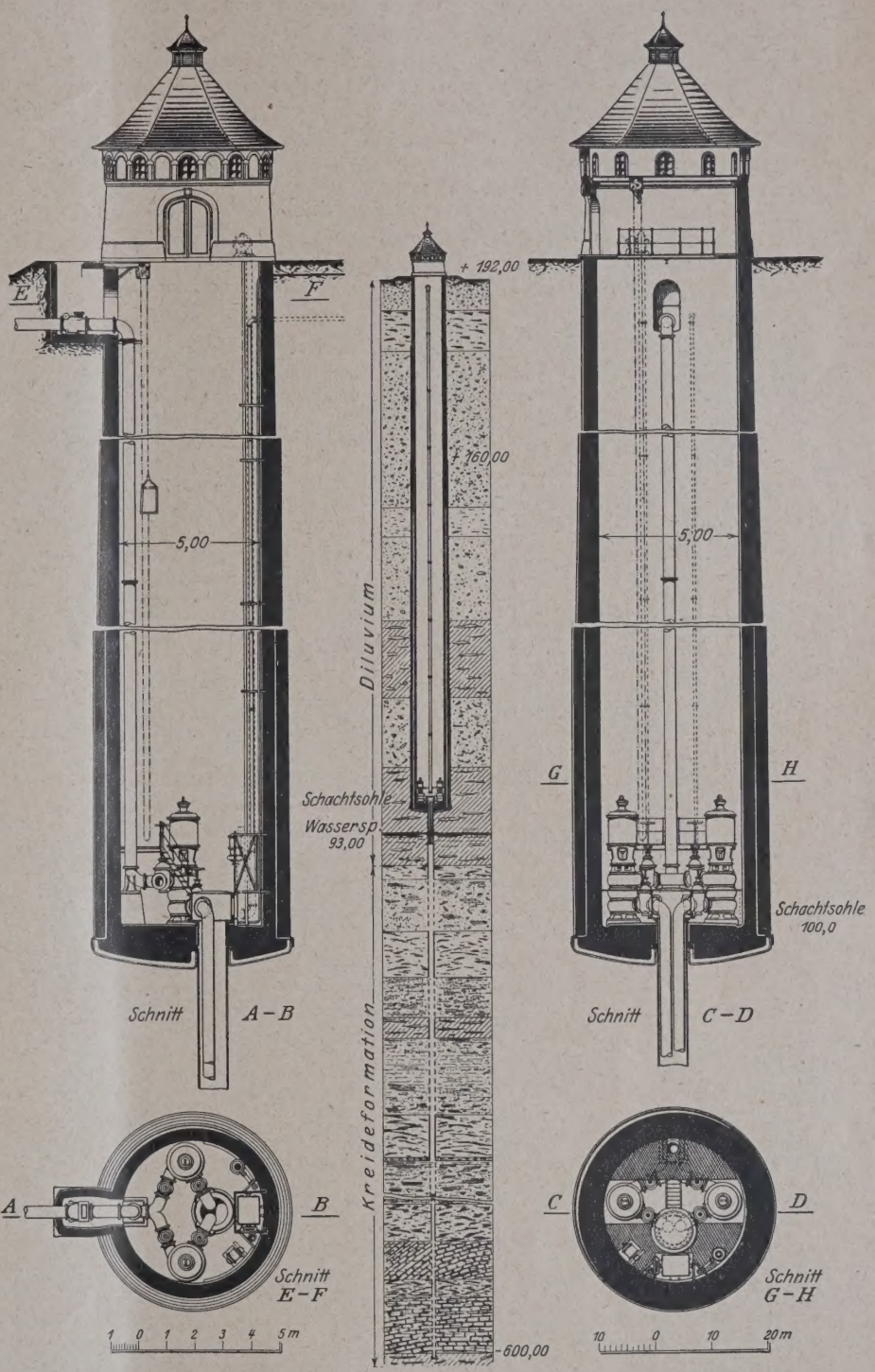


Abb. 17. Tiefbrunnen für Lodz.

Bei der Entnahme von Wasser für eine Trinkwasserversorgung aus einem See ist Wert darauf zu legen, daß die Entnahme in einer solchen Tiefe unter dem jeweiligen Wasserspiegel des Sees erfolgt, daß die Temperaturschwankungen gemildert werden und auch Oberflächenverschmutzungen nicht angesaugt werden können. Es ist auch erwünscht, daß die tiefsten Wasserschichten, in denen sich die Ausscheidungen aus dem Wasser angesammelt haben, von der Entnahme zu Wasserversorgungszwecken ausgeschaltet sind. Auch muß die Einrichtung so gestaltet sein, daß die Wasserentnahme entsprechend dem jeweiligen Wasserbedarf im Versorgungsgebiet leicht reguliert werden kann. Ein Stausee soll auch gelegentlich von dem auf der Sohle des Beckens abscheidenden Schlamm befreit werden können; es ist also auch eine Entleerung vorzusehen. Aus diesen Bedingungen heraus ergeben sich interessante

Einzelkonstruktionen, die ich an dem Entnahmeturm zeigen möchte, wie er bei dem preisgekrönten Entwurf für die Wasserversorgung der Stadt Athen vorgesehen worden ist (Abb. 20). Der Wasserspiegel im Stausee sollte nie tiefer als bis zur Höhe + 196,50 abgesenkt werden und die Wasserentnahme 14 m über der Sohle des Beckens stattfinden. Daraus ergab sich, daß die Unterkante der Zuflußöffnungen zum Entnahmeturm 9,50 m unter dem tiefsten Wasserstande und bei völlig gefülltem Becken 36 m unter dem Wasserspiegel im See liegt. Die Schwankung im Überdruck beträgt also 26,5 m, und es ist nicht zu verkennen, daß die Regulierung der Wassermenge gewisse Schwierigkeiten bietet, besonders bei dem hohen

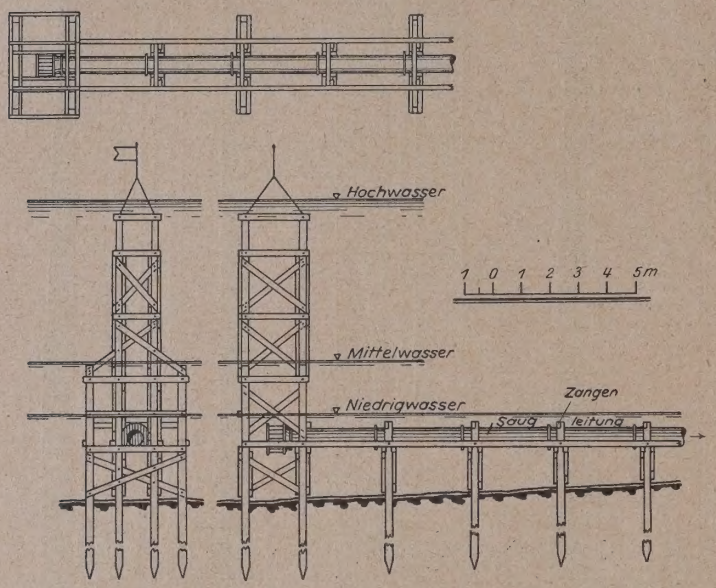


Abb. 18. Wasserentnahme für Concepción del Uruguay.

Wasserdrucke von 36 m. Die Regulierung muß aber (besonders in Athen) mit großer Genauigkeit durchgeführt werden, denn es muß die Entnahme dem jeweiligen Tagesbedarf angepaßt werden, damit nicht mehr Wasser entnommen wird, als in der Stadt verlangt wird. Ein Mehr würde dazu führen, daß das Wasser, nachdem alle Reservoire in der Stadt gefüllt sind, ungenutzt abfließen müßte. Dies könnte in Athen zu Überraschungen führen, wo infolge des Mangels an Niederschlägen eine äußerste Sparsamkeit hinsichtlich des aufgespeicherten Wassers Platz greifen muß. Die Regulierung ist leichter bei geringer Druckhöhe als bei großer Druckhöhe, und von diesem Gedanken ausgehend ist bei der Entnahme die Einrichtung getroffen worden, daß sechs Absperrschieber in verschiedener Höhe angeordnet sind, die in gleichen Abständen rings um einen Turm verteilt sind. Im Betrieb ist immer nur der zunächst unter dem Wasser liegende Schieber geöffnet, der also den geringsten Wasserdruck hat. Der Entnahmeturm besteht aus einem inneren Turm, an dessen Außenseite die Schieber angeordnet sind, und einem äußeren Turm, der die Schieber vom Staubeckenwasser trennt. In dem ringförmigen Raume zwischen dem inneren und dem äußeren Turme tritt das Wasser von den auf Höhe + 187 m angeordneten Einlauföffnungen in die Höhe und fließt durch die jeweilig offenen Schieber im inneren Turm hinab zu der am Boden des Schachtes angeordneten Zuleitung, die die Verbindung mit den Wasserreservoiren der Stadt Athen bildet. Im äußeren Turm ist auch der Schieber angeordnet, mit dessen Hilfe die Talsperre, wenn erforderlich, völlig entleert werden kann. Durch eine besondere Verbindung zwischen dem Boden des inneren Turmes und dem Entleerungsrohr ist noch dafür gesorgt, daß nach Öffnung des an der Verbindung vorgesehenen Schiebers auch der innere Turm ganz entleert werden kann. Für alle Schieber ist elektrischer Antrieb vorgesehen. Eine Wendeltreppe, die um die Außenwand des inneren Turmes vorgesehen ist, sorgt für die leichte Zugänglichkeit der hier angeordneten Schieber.

Zwischen der Wasserentnahme und der Verteilung Wassers in der Stadt sind die Reinigungsanlagen zuschalten in solchen Fällen, wo die natürliche Beschaffenl des Wassers diese erforderlich macht. Im allgemeinen wer sie in die Nähe des Versorgungsgebietes gelegt, weil alsd ihre Überwachung von der Hauptverwaltung des Wasserwe in der Stadt aus leichter durchzuführen ist. Dort, wo sich dieser Anordnung andere Schwierigkeiten nicht ergeben, sie zu empfehlen. Bei Wasser, das enteisenet werden muß, es aber richtiger, die Reinigungsanlage an die Entnahmest zu legen, damit sich nicht in der Zuleitung und in den servoiren Eisen abscheiden kann, was mit der Zeit zu gro Eisenschlammablagerungen führen und erhebliche Schwie keiten verursachen könnte. Auch bei Flußwasserentnahr kann es wünschenswert erscheinen, eine Reinigung des Was durch Ablagerungen vorzunehmen, ehe es in die Zuleitung Stadt geleitet wird, um zu vermeiden, daß die im Flußwa mitgeführten Stoffe sich in den Leitungen ablagern. Aber a in solchen Fällen ist es zu empfehlen, die Filtrierung und E keimung des Wassers in die Nähe der Stadt zu legen, denn eine scharfe Kontrolle des Reinigungsvorganges muß al größtes Gewicht gelegt werden. Die Besprechung der Re gungs- und Entkeimungsanlagen soll später im Zusammenha mit den Anlagen für die Aufspeicherung und Verteilung Wassers durchgeführt werden.

Die Verbindung der Wasserentnahmestelle mit Versorgungsgebiet spielte lange Zeit, als man die Entnah

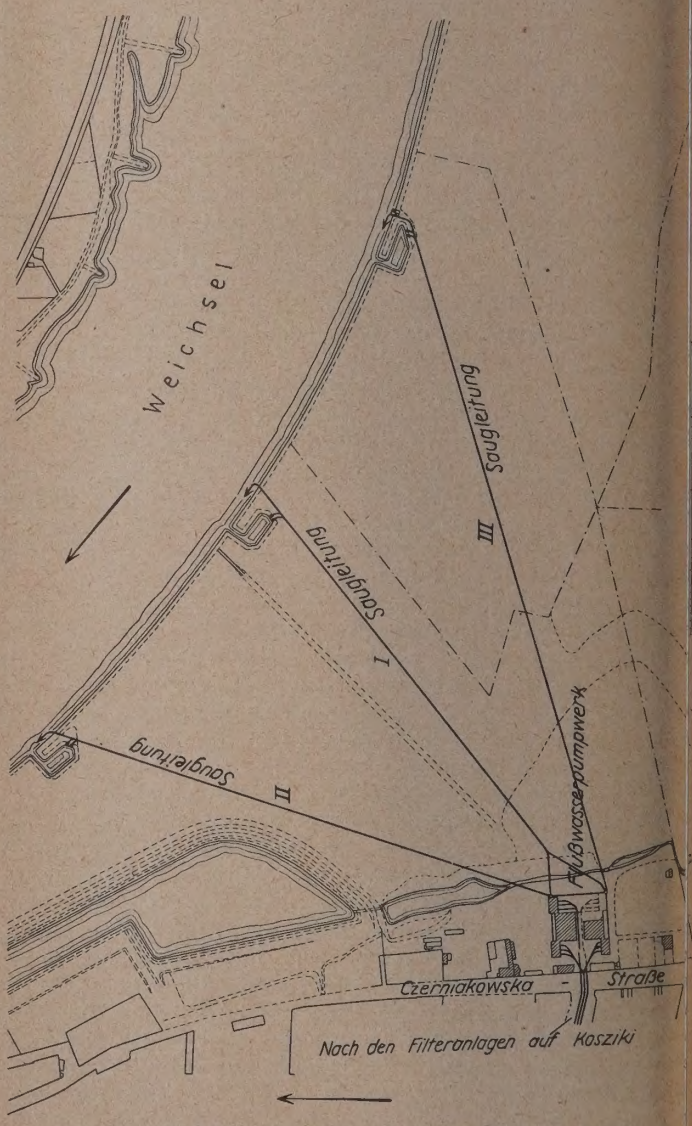


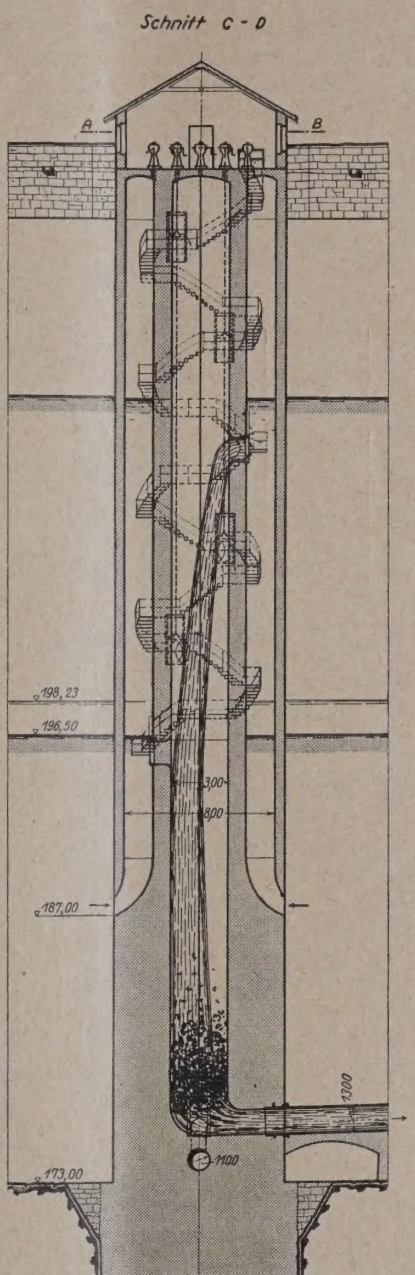
Abb. 19. Flußwasserentnahme für das Wasserwerk Warschau.

Wassers noch nahe beim Versorgungsgebiet suchte, eine verhältnismäßig untergeordnete Rolle. Es war nahezu natürlich, das Wasser durch eiserne Rohre hindurch nach dem Reservoir geführt wurde und wo das natürliche Gefälle nicht ausreichte, nahm man Pumpen zu Hilfe. Die schönen Beispiele, uns die Römer gegeben hatten, die Wasser in freien Gefällsleitungen und großartigen Aquädukten weiterleiteten, waren vergessen, und selbst dort, wo man sie täglich vor Augen hatte, in Mainz und Trier und in den schönen italienischen Resten römischer Wasserleitungen, galten sie für veraltet. Man hält dem römischen Verfahren der Zuführung in gemauerten Kanälen entgegen, daß das Wasser auf Umwegen sein Ziel erreichen mußte, daß die Leitungen mußten sich in ihrer Linienführung der Gestaltung des Geländes anpassen und große weite Ausbuchtungen in die Seitentäler hineinmachen, weil sie innerem Druck nicht ausgesetzt werden durften. Diese führte beispielsweise auch bei der 66 km langen Zuleitung des Wassers aus dem Tale Arrub nach Jerusalem, das in der Luftlinie gemessen nur 18 km entfernt ist.

Wie dies so oft in der Geschichte der Technik zu beobachten ist, wurden unter zu starkem Herausheben des Nachteiles des Alten seine Vorteile vergessen. Denn es ist durch eine ganz einfache Vergleichsberechnung nachzuweisen, daß die Weiterführung einer gewissen Wassermenge in Freigefällsleitungen aus Mauerwerk oder Beton an und für sich billiger ist, als die Fortleitung durch eiserne Rohrleitungen. Nachdem durch die mustergültigen Anlagen in Wien und München wieder die Freigefällsleitungen zu Ehren und Ansehen gelangt sind, gehören sie heute zur Rüstung für die Gestaltung großer Wasserwerke. Neuere Beispiele, bei denen gemauerte bzw. Betonleitungen für die Zuleitung des Wassers verwendet wurden oder in Vorschlag gebracht wurden, sind Jassy in Rumänien, Baku am Kaspischen Meer, Athen und Sofia.

Es ist aber selbstverständlich, daß diese freien Gefällsleitungen nur dort zur Anwendung kommen, wo die Verhältnisse günstig liegen; wo also der Vergleich der Druckrohrleitungen mit den Mauerwerksleitungen die wirtschaftliche Überlegenheit der letzteren ergibt. Im allgemeinen stellen deshalb die neueren Zuleitungen eine Mischung von Druckleitungen und Gefällsleitungen dar, bei denen die Täler und Flüsse durch Eisenleitungen gequert werden, die Gefällsleitung aber den Hängen des Geländes folgt und entsprechend ihrem Gefälle gelegt wird. In einzelnen Fällen kann es auch erwünschtheilhaft sein, Schluchten und Bäche durch sogenannte Aquädukte zu kreuzen, d. h. durch Brückenkonstruktionen, bei denen die Leitungen weder mit offenem Wasserspiegel oder unter Druck weitergeführt werden. Die Ausarbeitung einer günstigen Zuleitungstraße ist nicht einfach, denn es müssen oft Wahlvorschläge für verschiedenen Lösungen und auch für die verschiedenen Rohrgattungen ausgearbeitet werden, aus deren Vergleich dann die richtige Lösung gefunden wird.

Als Baustoff für Zuleitungen kommen in Frage: eiserne Röhren, Mauerwerkskanäle, Kanäle aus Stampfbeton und mit Eisen bewehrte Betonrohre. Gemauerte Zuleitungen und Zuführungen aus Stampfbeton sind nur dort zulässig, wo das Wasser mit freiem Wasserspiegel abgeführt werden kann, wo also ein innerer Überdruck gegenüber dem Rohrscheitel nicht vorhanden ist. Eiserne Leitungen können auch bei innerem Druck verwendet werden. Diesem Zweck dienen auch Eisenbetonrohre. Hierbei ist noch ein Rohr, System Bonna, zu erwähnen, das bei der Wasserversorgung von Paris Verwendung gefunden hat, das ein Betonrohr darstellt, bei dem die Wasserdichtigkeit durch Einlage eines dünnen schmiedeeisernen Rohres erreicht wird. In neuerer Zeit werden für Wasserversorgungsanlagen auch Holzrohre in Erwägung gezogen. Bei einigen Wasserversorgungen sind solche Leitungen schon zur Ausführung gekommen; ebenso wird auch das sogenannte Eternitrohr stark empfohlen, das von Italien aus in den Handel gekommen ist. Für beide Rohrarten ist die Erfahrung noch gering; es ist nicht zu verkennen, daß die Verbindungen und Abzweigungen mehrerer Rohrleitungen, der Einbau von Schiebern und sonstigen Ausrüstungen bei diesen Leitungen Punkte sind, die eine besondere Aufmerksamkeit erfordern. Man begegnet ihnen deshalb bei Wasserversorgungsanlagen noch mit einigem Zögern. Die Bedenken



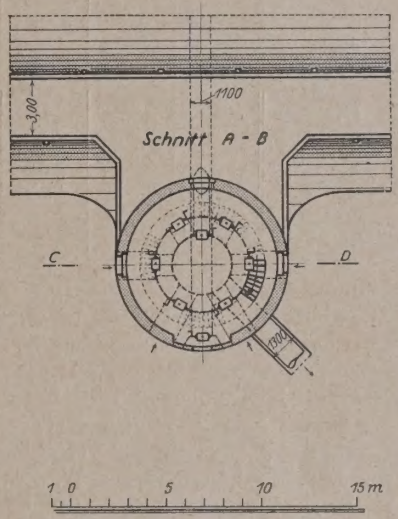


Abb. 20.
Wasserentnahmeturm für Athen.

treten aber etwas in den Hintergrund bei den Zuleitungen von der Quelle nach dem Versorgungsgebiet, wo die Unterbrechungen des Stranges für den Einbau von Ausrüstungen und Verbindungen seltener vorkommen. Sehr eingehend ist aber auch hier die Frage zu prüfen, welcher Baustoff wirtschaftlich am vorteilhaftesten ist. Besonders in Ländern mit geringem Holzvorrat kann der Vergleich in dieser Hinsicht zuungunsten des Holzrohres ausfallen; jedenfalls haben unsere Berechnungen für Athen gezeigt, daß hier in wirtschaftlicher Hinsicht das Holzrohr im Nachteil ist. Bei höherem Innendruck wird dies, wegen der starken Eisenbewehrung bei großen Röhren, allgemein der Fall sein.

Bei den Trassierungsarbeiten für eine Wasserzuleitung ergibt sich oft die Möglichkeit, daß die Leitung durch einen oder mehrere Stollen abgekürzt werden kann. Die Verkürzung der Zuleitungstrasse bringt andrerseits auch noch den Vorteil, daß das Wasser beim Versorgungsgebiete auf einer größeren

Höhe ankommen kann, als dies der Fall wäre, wenn die Leitung als Hangleitung um die in den Weg tretenden Berge herumgeführt wird. Die Frage der endgültigen Festlegung der Zuleitungstrasse ist besonders bei dem Entwurf für die Wasserversorgung der Stadt Athen eingehend berarbeitet worden. Das Wasser für Athen soll aus einer Talsperre bei Marathon entnommen werden, von wo aus es mit freiem Gefälle nach Athen geführt werden kann. Für die Zuleitung standen zur Wahl einerseits eine Hangleitung längs der steilen Hänge des Pentelikongebirges, mit vielen kurzen Stollen und einem etwa 5 km langen Durchstich des Hymettos, und andererseits die direkte Zuführung des Wassers von der Talsperre bei Marathon durch einen Stollen im Sattel zwischen Parnas und Pentelikon von rund 16 km Länge. Bei der Hangleitung ergab sich ferner die Möglichkeit der Verkürzung durch eine größere Anzahl längerer Stollen, so daß für diesen Fall zwei Lösungen zur Wahl standen. Die eingehend durchgearbeiteten Entwürfe zeigten das in Zahlentafel 3 wiedergegebene Bild hinsichtlich der Längen und der Gefällshöhen und die aus den einzelnen

Zahlentafel 3.

Linie	Gesamtlänge km	Freigefällsleitung km	Stollen km	Siphon km	Durchschnittliches Gefälle	Kosten der Zuleitung in Drachmen
Hangleitung I	56,700	48,700	4,900	3,100	1 : 2570	117 410 000
Hangleitung II	43,830	29,280	5,750	8,800	1 : 1720	106 880 000
Stollenleitung	22,250	0,870	15,980	5,400	1 : 1000	96 200 000

Lösungen sich ergebenden Kosten. Die Tafel zeigt, daß die Hangleitung I 57 km lang ist, während der unmittelbare Weg durch den Stollen nur eine Länge von etwa 22 km beanspruchte. Der Kostenvergleich ergab die Überlegenheit der Stollenleitung. Diese Lösung wird bei der Ausführung, die zur Zeit im Gange ist, zugrunde gelegt.

Bei der Prüfung der verschiedenen Leitungen ist auch auf die Betriebssicherheit des Werkes Rücksicht zu nehmen, und es muß ein genaues Studium der Beschaffenheit der Hänge der endgültigen Auswahl vorausgehen. Es ist notwendig, daß die Hangleitungen sicher gegründet werden, damit nicht später Gebirgsschübe, die durch die Zerschneidung der Schichten durch mitunter recht breite Baugruben ausgelöst werden können, das Werk bedrohen. Dort, wo mit einer Erschütterung der Erdoberfläche durch Erdbeben zu rechnen ist, muß auch dieser Umstand bei der endgültigen Auswahl der Leitungstrasse beachtet werden. Es unterliegt heute keinem Zweifel mehr, daß in dieser Hinsicht eine Stollenleitung einer Hangleitung überlegen ist, denn nur unter außergewöhnlich ungünstigen Verhältnissen ist der Fall denkbar, daß eine Stollenleitung durch ein Erdbeben Störungen unterworfen ist. Ältere Beobachtungen haben bereits einwandfrei ergeben, daß sich die Wirkung der Erdbeben nicht auf die durch die Berge gehenden Tunnel erstreckt; auch durch die jüngsten Erdbeben in Japan, die zu den größten der Geschichte zählen, ist dies bestätigt worden. Der Gedanke, eine Stollenleitung sei besonders bei Erdbeben gefährdet, muß deshalb als völlig irrig verworfen werden. Ich betone dies besonders, weil die Frage, ob Stollenleitung oder Hangleitung, bei dem internationalen Wettbewerb für die Wasserversorgung von Athen eine gewisse Rolle gespielt hat und sich hierbei ergab, daß selbst erfahrene Ingenieure mit dem Gedanken spielten, als sei eine Stollenleitung bei Erdbeben mehr gefährdet, als eine Hangleitung.

Im Zusammenhang hiermit möchte ich noch eine bittere Erfahrung erwähnen, die die Stadt Jassy in Rumänien bei der Erbauung ihrer Wasserversorgungsanlage Anfang dieses Jahrhunderts machen mußte. Wir hatten für die Zuleitung des im Moldautal bei Timischeschti in 70 km Entfernung entspringenden Quellwassers zur Umgehung eines Rutschgebietes einen Sto von mäßiger Länge vorgesehen. Bei der Ausführung glaub die städtischen Ingenieure die Ausgaben für den Stollen dadu umgehen zu können, daß sie eine andere Zuleitungstr wählten, um in ein Gebiet zu kommen, das zunächst Rut erscheinungen nicht zeigte. Es ergab sich aber auch hier, dies so oft der Fall ist, daß durch das Eingreifen in die na lichen Verhältnisse der Gleichgewichtszustand der Ablagerun gestört worden war, daß die Zuleitung in Bewegung kam die Zuführung des Wassers unterbrochen werden mußte.

Was die Tiefenlage der Leitungen unter der Erdoberflä angeht, so sollte daran festgehalten werden, daß das Bauw nicht unter der Einwirkung des Frostes leidet. Besonders Anlagen aus Mauerwerk und Stampfbeton ist dies für Haltbarkeit der Baukonstruktionen erforderlich. Auch so die Zuleitung nicht zu flach verlegt werden, damit das Wa bei seinem Wege von der Fassung bis zur Stadt nicht du Hitze oder Kälte in seiner Temperatur beeinflußt wird. sonders bei Leitungen von großen Längen, wo das Wasser unter einen Tag oder zwei Tage unterwegs ist, ehe es in Reservoiren der Stadt anlangt, kann dies wichtig werden. Leitungen aus Beton und Mauerwerk sollen dicht sein, Wasserverluste auszuschalten; sie sind mit Mannlöchern versehen, die so anzuordnen sind, daß bei ihrer Besteigung Schmutz in das Wasser fallen kann.

Auch sind Vorkehrungen zu treffen, daß die Zuleitun gelegentlich zu ihrer inneren Besichtigung entleert wer können. Bei Druckleitungen ist dafür zu sorgen, daß in Leitungen sich ausscheidende Luft an den Sattelpunkten e weichen kann. Es sind hierfür recht sinnreiche, selbsttät Entlüftungsventile konstruiert worden. Auch die Dru leitungen müssen mit Entleerungen versehen sein, damit gespült und bei Rohrbrüchen, die vorkommen können, t weise oder ganz entleert werden können. Am Anfang der leitung, beim Übergang von gemauerten Leitungen zu Dru leitungen und an anderen wichtigen Punkten werden zwe mäßig Wassermesser eingebaut, die regelmäßig abzulesen si damit Wasserverluste in der Leitung rechtzeitig aufgefun werden. Bei sehr langen Druckleitungen ist es erwünscht, bei Rohrbrüchen oder Entleerungen, die durch Betriebs- o Baumaßnahmen erforderlich werden, das Wasser nicht auf ganzen Länge der Zuleitung verloren geht. Dies könnte angenehm werden, denn bei einer mittleren Geschwindigk von 1 m/sek. gebraucht das Wasser, um von einer etwa 90 entfernt gelegenen Entnahmestelle zur Stadt zu gelangen, ei vollen Tag. Würde bei einer Unterbrechung die ganze Zuleit entleert, so wäre also, selbst nachdem das Übel behoben die Zufuhr zur Stadt noch weiter auf ungefähr einen Tag sperrt. Die Gefahr kann dadurch verhütet oder vermin werden, daß in der Leitung unterwegs an einigen Punkten f Wasserspiegel vorgesehen werden, die für eine entsprech Unterteilung der gesamten Zuleitung an mehreren Ein strecken sorgen. Diese freien Wasserspiegel lassen sich m auf benachbarten Hängen bequem anbringen und der Vor den sie bieten, steht in keinem Verhältnis zu den geri Mehrkosten, die durch die doppelte Führung von der Ha zuleitung zu den Aushauchpunkten entstehen. Dem ülr flüssigen Wasserverlust kann übrigens auch durch den Ein von Schiebern in die Hauptleitung gesteuert werden, die schlossen werden, wenn eine Absperrung der Leitung teilw oder ganz erforderlich wird. Für unvermutet auftrete Rohrbrüche wirken sie aber nicht automatisch, und desh ist die erwähnte Unterteilung stets am Platze.

Jede Zuleitung muß dauernd überwacht werden du Beamte und Wächter, die längs der Linienführung wohn Ein guter Nachrichtendienst ist einzurichten und auch elektrische Wasserstands- und Wassermengenmeldung ist vorzusehen, damit die Wasserentnahme aus der Fassungsanl stets den wirklichen Bedürfnissen angepaßt und Wasser schwendung vermieden wird. (Fortsetzung folgt

KURZE TECHNISCHE BERICHTE.

jetzige und künftige Wissenschaft der Gründungen.

Von Ch. Terzaghi, Professor am Inst. Tech. in Cambridge (Massachusetts).

Das widersprechende Verhältnis zwischen Zusammendrückung Größe und Tiefe der Gründung bei verschiedenen Bodenarten er- sich aus den verschiedenen Graden der Kohäsion, die teils über- immende, teils sehr verschiedene Tragfähigkeit von Pfählen nach m- und nach Belastungsproben aus der sehr verschiedenen Wirkung Pfahlreibung und der Bodenverdichtung bei verschiedenen Boden- n. Bei der Berechnung von Gründungsplatten muß auf die un- he Verteilung des Bodendrucks, bei der Berechnung der Zahl der pfähle auf die Verschiedenheit des Verhaltens einzelner Probe- le gegen große Pfahlroste und des Verhaltens unter schmalen unter ausgedehnten Bauwerken Bedacht genommen werden. Auch die Frostwirkung im Boden ist verschieden nach der Zusammendrückbarkeit des Bodens, der Adhäsion an den Tragpfählen und dem Gewicht des Bauwerks. Für die Beurteilung der Tragfähigkeit eines Bodens geben weder die mineralische Zusammensetzung noch das Hohlraummaß, die Körnung, der Wasser- oder der Colloidgehalt einen brauchbaren Maßstab, wohl aber die Zusammendrückbarkeit, die Durchlässigkeit und die Kohäsion. Die Ermittlung dieser Eigenschaften begegnet jedoch zwei Hauptschwierigkeiten, nämlich der Erlangung unveränderter Bodenproben und dem starken Wechsel der Bodeneigenschaften an nahe beieinanderliegenden Stellen. Einheitliche Verfahren und Beobachtungen auf den Baustellen unter Anwendung der jetzigen Kenntnisse werden die Ermittlungen fördern. (Sonderabdruck aus den Proceedings of the Amer. Society of Civil-Engineers vom November 1927, S. 2263—2294, mit 16 Zeichnungen und 1 Zahlentafel.) Neminar.

WIRTSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN.

Rechtsprechung.

Ein Schiedsrichter kann zur Unterzeichnung eines sachlich ts zustande gekommenen Schiedsspruchs, sowie zu den weiteren derlichen mechanischen Verrichtungen, im Wege der Vollstreckung h Androhung von Strafen gezwungen werden. (Beschluß des mergerichts, 22. Zivilsenat, vom 24. Mai 1928 — 22 W 4691/28.) aus drei Mitgliedern bestehende Schiedsgericht hatte in der edssache L. gegen N. seinen Spruch gefällt, wobei jedoch der edsrichter R. überstimmt wurde. Die in der Mehrheit gebliebenen edsrichter hatten auch den Schiedsspruch nebst Gründen ent- en und sich über dessen Fassung geeinigt. R. hatte die Unter- ft und die weitere Mitwirkung verweigert. Er wurde auf Klage L. durch Urteil des Kammergerichts in der Berufungsinstanz rteilt, seine Verpflichtungen als Schiedsrichter in der Schieds- e L. gegen N. dahin zu erfüllen, daß er den von den übrigen edsrichtern entworfenen Schiedsspruch unter Angabe des s der Abfassung zu unterschreiben und bei der Ausfertigung, erlegung und Zustellung des Schiedsspruchs mitzuwirken hat. nach dem bisherigen Verhalten des R. anzunehmen war, daß er Durchführung und den Abschluß des ordnungsmäßig eingeleiteten edsverfahrens mit allen Mitteln zu vereiteln suchen würde, hat eantragt, den R. gemäß § 888 ZPO. durch Strafen zur Erfüllung ihm im Urteil des Kammergerichts auferlegten Verpflichtungen halten. R. hat diesem Antrag widersprochen, da eine derartige streckung gemäß § 888 Abs. 2 ZPO. ausgeschlossen sei.

Nach Ansicht des Kammergerichts war der Antrag des L. chtfertigt. R. war zu Handlungen verurteilt, die durch einen en nicht vorgenommen werden können, deshalb ist Vollstreckung dem Wege mittelbaren Zwanges durch Strafen zulässig. Zwar ieser Weg gemäß § 888 Abs. 2 ZPO. bei der Verurteilung zu der ung von Diensten aus einem Dienstvertrage ausgeschlossen. ann jedoch dahingestellt bleiben, inwieweit der Schiedsrichter- rag, der ein Vertragsgebilde eigener Art ist, mit dem Dienst- rag gewisse Züge gemeinsam hat. Denn es handelt sich hier mehr um die eigentliche Spruchtätigkeit des Schiedsrichters, n Wesen als einer richterähnlichen Tätigkeit die Vollstreckung h Strafen widersprechen würde, sondern um mehr mechanische ichtungen, die erforderlich sind, um dem sachlich bereits zustande- mmenen Schiedsspruch die formelle Geltung zu verschaffen. ürde für L. eine unerträgliche Härte bedeuten, wenn er lediglich einen, durch einen neuen, langwierigen und unsicheren Prozeß rwirklichenden Schadensersatzanspruch gegen R. angewiesen sollte. Die Eigenart des Schiedsvertrages bietet keinen genden Anlaß, ihm den mittelbaren Vollstreckungszwang durch en gegen R. zu versagen.

Das Schiedsgericht kann durch Eid bedingte Schiedssprüche sen und auch die Folgen der Leistung oder Verweigerung des durch Schiedsspruch (Läuterungsurteil) aussprechen. (Urteil des sgerichts, VII. Zivilsenat, vom 12. Juni 1928 — VII 35/28.) Auf d eines zwischen F. und L. geschlossenen Schiedsvertrages fällte Schiedsgericht am 11. Juli 1925 einen Schiedsspruch, durch den Schiedskläger F. die Leistung eines Eides auferlegt wurde. Bei ung des Eides sollte der Schiedsbeklagte L. entsprechend der e zur Zahlung verurteilt, bei Verweigerung des Eides die Klage wiesen werden. Vorbehalten war die Feststellung der Folgen eistung oder Nichtleistung des Eides durch besonderes Endurteil Schiedsgerichts (Läuterungsurteil). Der Schiedsspruch vom uli 1925 wurde den Parteien zugestellt und bei dem zuständigen gericht niedergelegt. Nach Leistung des Eides durch F. wurde Schiedsspruch vom 7. Januar 1926 L. dem Klageantrag ent- hend verurteilt. Auch dieser Schiedsspruch wurde zugestellt beim zuständigen Landgericht niedergelegt. L. hat durch Klage Aufhebung der beiden Schiedssprüche begehrt, unter andern ß § 1041 Ziff. 1 ZPO., weil das Verfahren unzulässig gewesen sei.

Das Reichsgericht hat die Klage abgewiesen. Abgesehen von einer hier nicht vorliegenden Vereinbarung der Parteien können die Schiedsrichter das Verfahren nach ihrem Ermessen bestimmen (§ 1034 Abs. 2 ZPO.). Sie müssen allerdings vor Erlassung des Schiedsspruchs die Parteien hören und das dem Streit zugrunde liegende Sachverhältnis ermitteln, soweit sie die Ermittelung für erforderlich erachten (§ 1034 Abs. 1 ZPO.). Im übrigen dürfen sie ihr Verfahren völlig abweichend von den Bestimmungen der ZPO. gestalten. Es kann ihnen aber auch nicht verwehrt sein, sich an diese anzulehnen. Sie können also auch einen durch Eid bedingten Schiedsspruch erlassen und die Folgen der Leistung oder Nichtleistung des Eides durch einen weiteren Schiedsspruch aussprechen (Läuterungsurteil). § 1035 Abs. 2 ZPO. spricht den Schiedsrichtern lediglich die Befugnis zur Abnahme eines Parteieides ab, die durch das ordentliche Gericht erfolgen muß, läßt also die Auferlegung des Eides durch das Schiedsgericht zu. Zulässig ist ebenfalls, daß das Schiedsgericht, wie es hier geschehen, sich selbst an den durch Eid bedingten Schiedsspruch für gebunden erklärt.

Die Vor- und Endentscheidung zusammengenommen stellen den Schiedsspruch im Sinne von § 1039 ZPO. dar und waren zusammen nach gänzlichem Abschluß des schiedsgerichtlichen Verfahrens bei Gericht niederzulegen. Die vorzeitige Niederlegung des bedingten Spruchs stellt jedoch die Zulässigkeit des Verfahrens nicht in Frage.

Das Schiedsgericht kann über seine Zuständigkeit, wenn diese in Frage gestellt wird, vorläufig entscheiden. Die endgültige Entscheidung steht dem ordentlichen Gericht zu, das weder an die Auffassung des Schiedsgerichts noch an die der Schiedsparteien gebunden ist. Allein maßgebend ist die Natur des erhobenen Anspruchs. (Urteil des Reichsgerichts, VII. Zivilsenat, vom 26. Juni 1928 — VII 90/28.) U. machte gegen V. vor dem vereinbarten Schiedsgericht Ansprüche auf Gewinnbeteiligung, sowie auf Rückzahlung der Kosten eines früheren Schiedsverfahrens geltend, die sie nach einem in diesem früheren Verfahren gefällten rechtskräftigen Spruch zu tragen hatte. V. wendete nach Eintritt in die Verhandlung die Unzuständigkeit des Schiedsgerichts und damit die Unzulässigkeit des Schiedsverfahrens ein. Das Schiedsgericht beschloß gemäß § 1037 ZPO., das Verfahren fortzusetzen, worauf V. unter Bestreitung der Ansprüche des U. Klageabweisung beantragte. Durch Schiedsspruch vom 10. November 1926 wurde V. zur teilweisen Zurückzahlung der Kosten an U. verurteilt. Ein Eingehen auf den Gewinnbeteiligungsanspruch lehnte das Schiedsgericht ab. V. hat durch Klage Aufhebung des Schiedsspruchs wegen Unzulässigkeit des Schiedsverfahrens gemäß § 1041 Ziff. 1 ZPO. begehrt.

Das Reichsgericht hat die Aufhebung des Schiedsspruchs durch die Vorinstanzen, soweit V. verurteilt war, gebilligt. Das Schiedsgericht war zwar befugt, über die Einwendung des V., daß der Schiedsvertrag auf den zu entscheidenden Streit sich nicht beziehe, einstweilen zu entscheiden (§ 1037 ZPO.). Sobald jedoch eine Aufhebungsklage erhoben ist, ist der ordentliche Richter zur Nachprüfung, insbesondere auch des Schiedsspruchs selbst, soweit dieser sich mit der Zulässigkeit des Schiedsverfahrens befaßt, berechtigt und verpflichtet. Das ordentliche Gericht ist hierbei weder an die Auffassung des Schiedsklägers noch an den im Schiedsspruch vertretenen Standpunkt gebunden. Unerheblich ist, daß der Schiedskläger den Anspruch als einen unter die Schiedsklausel fallenden bezeichnet und auch das Schiedsgericht ihn so behandelt hat. Ausschlaggebend ist vielmehr, als was der Anspruch sich bei sachlicher Betrachtung auf Grund der zu seiner Begründung vorgetragenen Tatsachen darstellt. Die gegenteilige Auffassung würde zur Folge haben, daß eine Partei durch unrichtige Begründung ihrer Schiedsklage die andere nötigen könnte, sich dem Schiedsverfahren zu unterwerfen, obgleich ein den geltend gemachten Anspruch umfassender Schiedsvertrag gar nicht vorliegt. Da hier der von U. gegen V. geltend gemachte Kostenerstattungsanspruch durch die Schiedsklausel nicht gedeckt ist, war der Schieds-

spruch insoweit aufzuheben. Der Anspruch auf Gewinnbeteiligung fiel jedoch unter die Schiedsklausel. Insoweit dieser Anspruch abgelehnt wird, mußte der Schiedsspruch bestehen bleiben.

Der Geschäftsführer einer G. m. b. H. kann seine Ansprüche gegen diese aus dem Anstellungsvertrage nur vor den ordentlichen Gerichten, nicht vor den Arbeitsgerichten, verfolgen, da er als gesetzlicher Vertreter der G. m. b. H. nicht zu den Arbeitnehmern im Sinne des Arbeitsgerichtsgesetzes gehört. (Urteil des OLG. Frankfurt, vom 23. Juni 1928 — 4 U 129/28.) Gemäß § 5 Abs. 2 des Arbeitsgerichtsgesetzes sind gesetzliche Vertreter von juristischen Personen und Personengesamtheiten des öffentlichen und privaten Rechts keine Arbeitnehmer im Sinne dieses Gesetzes. In seiner Entscheidung vom 1. Oktober 1927 — 106 S 132/27 — unterscheidet das Landesarbeitsgericht Berlin zwischen Ansprüchen des Geschäftsführers aus seiner Stellung als gesetzlicher Vertreter und Ansprüchen aus dem zugrunde liegenden Dienstverhältnis. Solange der Geschäftsführer die Stellung eines solchen bekleidet, und auch hinterher, soweit es sich um Ansprüche aus der früheren Stellung handelt, kann er nur vor den ordentlichen Gerichten klagen. Er muß jedoch dann als Arbeitnehmer im Sinne des Arbeitsgerichtsgesetzes angesehen werden, wenn er nach Beendigung der Befugnis als gesetzlicher Vertreter noch weitere Ansprüche aus dem zugrunde liegenden Dienstvertrag herleitet.

Das Oberlandesgericht vermag dieser Auffassung nicht beizutreten. Eine Zerlegung der Ansprüche des Geschäftsführers in solche aus der gesetzlichen Vertretung und solche aus dem Dienstvertrag ist praktisch undurchführbar. In der Praxis ist noch nie ein Vertrag vorgekommen, der das Gehalt des Geschäftsführers zu einem bestimmten Teil als Entgelt für die gesetzliche Vertretung und zu einem bestimmten Teil als Vergütung für die sonstigen Leistungen bezeichnet hätte.

Die Geschäftsführer der mit Rechtspersönlichkeit ausgestatteten Erwerbsgesellschaften werden fälschlich als leitende Angestellte bezeichnet. Sie sind nicht Angestellte, sondern Organe des Arbeitgebers. Es fehlt die für den Begriff des Angestellten erforderliche wirtschaftliche und persönliche Abhängigkeit vom Arbeitgeber. Ein derartiger Geschäftsführer fällt daher nicht unter den Begriff des Arbeitnehmers, er kann mit seinen Ansprüchen zu den Arbeitsgerichten nur auf Grund besonderer Vereinbarung gemäß § 3 Abs. 2 ArbeitsgerGes. zugelassen werden. Ebenso gehört er nicht zu den leitenden Angestellten, auf die das Kündigungsschutzgesetz anwendbar ist.

Wird den Arbeitern der Zutritt zur Arbeitsstelle verweigert, weil sie sich einer weder im Tarifvertrag noch in den Einzelarbeitsverträgen noch durch Betriebsvereinbarung vorgesehenen Torkontrolle nicht unterwerfen wollen, so haben sie trotzdem den Lohn für etwa ausgefallene Arbeitszeit zu beanspruchen. (Urteil des Landesarbeitsgerichts Berlin, 4. Kammer, vom 14. Mai 1928 — 104 S 401/28.) Das Telegraphentechnische Reichsamt hatte als Bauherr eine Hausordnung erlassen, in der unter anderm zur Sicherung gegen Diebstähle eine Torkontrolle mit körperlicher Untersuchung der Arbeiter vorgesehen ist. Die Arbeitgeber der einzelnen Baustellen wurden aufgefordert, die Hausordnung in die Einzelarbeitsverträge einzubeziehen.

Die Arbeiter der Firma Z. konnten am 15. Februar 1928 ih Dienst nicht verrichten. Es wurde ihnen der Zutritt zu der Baust versperrt, weil sie sich der Torkontrolle nicht unterwerfen woll Sie klagen gegen die Firma Z. den Lohn für den 15. Februar 1 ein, da sie ihrerseits arbeitsbereit gewesen seien.

Das Landesarbeitsgericht hält den Anspruch für gerechtfert Weder im Tarifvertrag noch in den Einzelarbeitsverträgen war e Verpflichtung für die Arbeiter zur körperlichen Untersuchung v gesehen. Eine solche Verpflichtung konnte im Rahmen der gem samen Dienstvorschriften durch Vereinbarung mit dem Betriebs gemäß §§ 66 Ziff. 5; 75 Betriebsrätegesetz begründet werden, etwa der Form, daß die Hausordnung des Bauherrn anzuerkennen und unterschreiben ist. Erforderlich ist immer, daß eine derartige V einbarung den Arbeitern in betriebsüblicher Weise bekanntgege wird. Geschieht dies durch Aushang, so wird hierin die Bekanntg einer Betriebsvereinbarung nur dann zu sehen sein, wenn der Aush die Unterschrift des Betriebsrats (also hier des Baudelegierten) tr

Unerheblich ist, ob den Arbeitern die Absicht, eine Betrie vereinbarung herauszugeben, bekannt geworden ist, ob ihnen Hausordnung überhaupt und der Wunsch des Bauherrn, sie zu lassen, bekannt war, ob die Baudelegierten bei der Mitteilung Vertreters des Bauherrn, es solle die Hausordnung erlassen werd keinen Widerspruch erhoben haben, schließlich, daß ein Teil Arbeiter weiter gearbeitet und sich mit den Maßnahmen des Bauhe einverstanden erklärt hat.

Ausreichend wäre gewesen, daß die Baugewerkschaft, sofern dem Erlaß der Hausordnung zugestimmt hätte, sowohl die B delegierten als auch die Arbeiter hiervon in Kenntnis gesetzt hä Dies wäre zwar mangels der Schriftform keine Ergänzung des Ta vertrages gewesen, wohl aber hätte daraus geschlossen werden könn daß die Arbeiter sich stillschweigend mit dieser Erweiterung ih Einzelarbeitsverträge einverstanden erklärt hätten. Abgesehen hier konnte die Hausordnung nur durch Betriebsvereinbarung mit Baudelegierten und Bekanntgabe dieser Vereinbarung an die Arbei oder dadurch verbindlich gemacht werden, daß die Arbeiter vor Wahl gestellt wurden, die Hausordnung anzuerkennen oder z Tagesschluß entlassen zu werden.

In keiner der erörterten Formen ist eine Verpflichtung Arbeiter zur Duldung der Torkontrolle begründet worden. Der Lo anspruch ist daher gerechtfertigt, weil die Arbeiter arbeitsbe waren, der Arbeitgeber jedoch, entgegen seiner Verpflichtung, Arbeitern den Eintritt zur Arbeitsstelle nicht ermöglicht hat (§ BGB.).

Zwar ist im Tarifvertrag vorgesehen, daß kein Lohn bei Ruh der Arbeit infolge Materialmangels oder Betriebsstörung gezahlt w Dies kann jedoch nicht den Fall treffen, daß der Arbeitgeber du Unterlassen einer Mitwirkungshandlung die Leistung der Ar vertragswidrig verhindert. Sonst käme man ja auch dann zur V sagung des Lohnanspruchs, wenn der Arbeitgeber willkürlich erkl keine Arbeit zu haben und daher von der Arbeitsbereitschaft Arbeiter keinen Gebrauch machen zu können.

PATENTBERICHT.

Wegen der Vorbemerkung (Erläuterung der nachstehenden Angaben) s. Heft 1 vom 6. Januar 1928, S. 18.

A. Bekanntgemachte Anmeldungen.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 28 vom 12. Juli 1928.

Kl. 20 a, Gr. 11. H 102 936. Paul A. Hampel, München, Ismaninger Str. 74. Einspurige Seilschwebebahn. 1. VIII. 25.

Kl. 20 h, Gr. 7. C 39 136. Hans Culemeyer, Berlin-Charlottenburg, Soldaupl. 12, u. August Henkes, Hannover, Bödecker Str. Nr. 1 F. Rangiermotor; Zus. z. Pat. 448 259. 23. XII. 26.

Kl. 20 i, Gr. 24. B 135 022. Dipl.-Ing. Karl Bölte, Frankfurt a. M., Dahlmannstr. 4. Signaleinrichtung für Straßenbahnzüge; Zus. z. Pat. 432 741. 21. XII. 27.

Kl. 20 i, Gr. 33. K 104 180. Deutsche Reichsbahn-Gesellschaft, Reichsbahn-Zentralamt, Berlin SW 11, Hallesches Ufer Nr. 35/36, und Knorr-Bremse Akt.-Ges., Berlin-Lichtenberg, Neue Bahnhofstr. 9—17. Zugsicherungsanlage. 12. V. 27.

Kl. 37 b, Gr. 2. D 47 724. Eduard Dyckerhoff, Poggenhagen b. Neustadt a. Rbg. Bauplatte zur Herstellung von Bauwerken nach Patent 343 180; Zus. z. Pat. 343 180. 6. IV. 25.

Kl. 37 c, Gr. 11. L 68 990. Wilhelm Lauer, Velten b. Berlin. Dachziegel-Schneidevorrichtung. 21. VI. 27.

Kl. 65 a[11], Gr. 1. M 100 794. Dipl.-Ing. Arthur Müller, Blankenese. Anlage zum Schleppen von Schiffen auf Binnenwasserstraßen. 8. VIII. 27.

Kl. 80 b, Gr. 9. Sch 78 932. Dipl.-Ing. Nic. Schmitt, Kötzschenbroda, Bachstr. 1. Verfahren zur Herstellung wasserabweisender Isolierstoffe. 15. V. 26.

Kl. 80 b, Gr. 18. D 51 008. Dipl.-Ing. Alex Derichsweiler, Köln, Venloerstr. 19. Verfahren zur Herstellung feinporöser isolierender Zementsteine. 19. VI. 26.

Kl. 80 b, Gr. 18. P 56 438. Dr. Max Platsch, Berlin W 57, Grgörschenstr. 16. Verfahren zur Herstellung poröser Mas durch Beimengung von in Gegenwart von Wasser gasewickelnden Stoffen. 2. XI. 27.

Kl. 81 e, Gr. 127. L 67 303. Linke-Hofmann-Lauchhammer A Ges., Werk Lauchhammer, Lauchhammer, Prov. Sa. raumförderbrücke. 16. XI. 26.

Kl. 81 e, Gr. 129. G 63 404. Josef Gnott, Düsseldorf-Oberkas Siegfriedstr. 29. Einrichtung für Gepäckaufbewahru insbes. in Bahnhöfen. 7. II. 25.

B. Erteilte Patente.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 28 vom 12. Juli 1928.

Kl. 5 c, Gr. 9. 463 470. Hanns Schäfer, Essen, Bürohaus Glück Aus Formsteinen bestehender Stollen- oder Schachtaus 12. VIII. 25. Sch 75 081.

Kl. 5 c, Gr. 10. 463 471. Willy Schröder, Dortmund, Preußis Str. 188. Nachgiebiger Grubenstempel. 12. VI. 26. 79 118.

Kl. 5 d, Gr. 10. 463 629. Felix Wenzel, Berlin-Lichtenberg, Stadtpark 8/9. Auf Bremsbergen oder schiefen Eb in der Fahrbahn eingebaute selbsttätige Fangvorrich 4. IX. 24. N 23 555.

Kl. 20 g, Gr. 1. 463 459. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A. Nürnberg, Katzwanger Str. 100. Drehscheibe mit zwei im Drehpunkt schneidenden Gleisen. 17. IV. 27. M 99

Kl. 20 i, Gr. 35. 463 645. Dipl.-Ing. Ottomar Kasperowski, Hirs berg, Riesengeb. Selbsttätig wirkende Zugsicherungs richtung auf induktivem Wege. 21. XII. 26. K 102

20 i, Gr. 35. 463 646. Signal-Gesellschaft m. b. H., Kiel. Elektrische Zugsicherungseinrichtung. 17. X. 25. S 71 873.

20 i, Gr. 41. 463 419. Eisenbahnsignal-Bauanstalten Max Jüdel, Stahmer, Bruchsal, Akt.-Ges., Braunschweig. Anordnung zur Überwachung einer Eisenbahnstrecke. 18. XII. 26. E 35 021.

37 c, Gr. 10. 463 435. Josef Angerstein, M.-Gladbach, Rheydter Str. 177 a. An Dachsparren zu befestigender Leiterhaken, Blitzableiterstütze oder ähnliche Vorrichtung für Ziegeldächer. 1. III. 27. A 50 187.

74 d, Gr. 6. 463 354. Walker Signal and Equipment Corporation, New York; Vertr.: F. Meffert u. Dr. L. Sell, Pat.-Anwälte, Berlin SW 68. Unterwasser-Schallempfänger mit in der Bordwand des Schiffs einsetzbarem, wasserdichtem Gehäuse. 28. I. 26. W 71 568.

74 d, Gr. 8. 463 355. Dipl.-Ing. Edgar Gründler, Dresden-A. 21, Ermelstr. 1. Signaleinrichtung zur selbsttätigen Regelung des Verkehrs an Straßenkreuzungen auf pneumatischem Wege beim Überfahren von mehreren in der Straßendecke eingebetteten und in verschiedenen Abständen von der Straßenkreuzung entfernt liegenden Auslösevorrichtungen. 4. I. 27. G 69 104.

Kl. 80 a, Gr. 7. 463 559. Dipl.-Ing. Karl Ludwig, Hamburg, Hansastraße 65. Mischmaschine, insbes. für Mörtel u. dgl. 12. XI. 26. L 67 194.

Kl. 80 a, Gr. 14. 463 357. Kurt Schulze, Eisleben. Schlagmaschine zur Herstellung von Zementplatten u. dgl. 13. VI. 25. Sch 74 470.

Kl. 81 e, Gr. 111. 463 561. Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft, Lübeck. Vorrichtung zum Öffnen und Schließen von Bunkerverschlüssen. 10. V. 27. L 68 635.

Kl. 84 a, Gr. 5. 463 562. Hermann Oberschulte, Essen a. d. Ruhr, Semperstr. 1. Eiseneinlage für eine beim Bau von Schleusen und ähnlichen Bauwerken zwischen eisernen Kastenspundwänden durch Schüttbeton unter Wasser herzustellende Eisenbetonsohle. 19. IX. 25. O 15 173.

Kl. 85 c, Gr. 6. 463 524. Auguste Dittmeyer, geb. Pfeffer, Ludwigsburg. Endloses Sieb- oder Rechenband zum Reinigen von durch Schwimm- und Sinkstoffe verunreinigtem Wasser. 23. X. 24. D 46 401.

Kl. 85 c, Gr. 6. 463 525. Dr. Eugen Geiger, Karlsruhe i. B., Beiertheimer Allee 70. Mechanischer Schlammabräumer für Schlammtrockenbeete. 12. VIII. 24. G 61 974.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

Bauverbandslehre Teil I: der Maurer. Von Hirsch u. ienkopp, 7. Auflage, bearbeitet von Studienrat C. Schönemann. rlag H. A. Ludwig Degener, Leipzig. 112 Seiten, 141 Abb. eis RM 2,80.

Die Broschüre ist für Unterricht und vor allem auch zur Selbstrung für angehende Techniker und Ingenieure, besonders aber Bauhandwerker, die sich auf die Baumeisterprüfung vorbereiten, ns geeignet. Die neue Auflage ersetzt einige veraltete Konionen durch zeitgemäße und berücksichtigt in mehreren Beien den neuen Mauerbau. Auch in der neuen Auflage ist dem aden Klarheit, Kürze und vorzügliches Abbildungsmaterial eigen.

Es werden im einzelnen gebracht: bei den Mauern aus künstn Steinen die sämtlichen Verbände, Ecken, Kreuzungen, Pfeiler Säulen, Hohlmauern, Fachwerkswände, Kamine und Maueren, sowie anschließend die Mauern aus natürlichen Steinen, pfmauerwerk aus Lehm, Kalksand und Beton, Rabitz- und erwände, das Abstecken der Gebäude, Bauführung, Schutzhten, steinerne Fußböden, das Putzen und Fugen, Mauerbögen, er- und Türöffnungen, Träger, Anker und sonstige Eisenteile, erade Betondecke und ein größerer Abschnitt über sämtliche lbe; endlich mehrere Beispiele des neuen Mauerbaues. — Für Baubeflissenen ist der preiswerte Leitfaden zu empfehlen.

Kunze.

genössische Materialprüfungsanstalt an der Techschen Hochschule Zürich. Berich 24: Die Portlandmente der Aargauischen Portlandzementfabrik Holrbank-Wildegg (Schweiz). Ergebnisse aus den Jahren 26—1927.

Der Bericht behandelt: Versuchsergebnisse und deren Handng in der Praxis von normalem und hochwertigem Portlandnt Holderbank. Den Schluß bildet eine Anleitung zur Vorausmmung der Würfeldruckfestigkeit von Mörtel und Beton. $\omega\beta_d \left(\frac{c}{1-s}\right)^2$: hierin ist $\omega\beta_d$ die Würfeldruckfestigkeit des Mörtels bzw. s in kg/cm² für eine bestimmte Zementmarke, für bestimmtes Alter leiche Lagerungsart; „c" ist das absolute Volumen von Zement in lumeneinheit des Mörtels oder Betons $= \frac{\text{Gewicht}}{\text{spec. Gew.}}$; 1 — s ist der rschied zwischen der Volumeneinheit des frisch angemachten ls bzw. Betons und dem absoluten Volumen von Sand bzw. Kies and in dieser Einheit. Ist beispielsweise bei einem hochwertigen rbank-Portland-Zement $K_{28} = 3320$; $\left(\frac{c}{1-s}\right)^2 = 0{,}165$, so wird:

$\beta_d = K_{28}\left(\frac{c}{1-s}\right)^2 = 3320 \times 0{,}165 = 550$ kg/cm². Ermittelt wurde hlich ein Wert = 540 kg/cm².

Dr. M. Foerster.

dningar för effektiv energiomvandling vid foten av erfalls dammar av Civilingenjör Erik Lindquist.

In diesem Sonderdruck aus der Festschrift zur Jahrhundertfeier der Kgl. Technischen Hochschule Stockholm werden die Strömung enen Gerinnen mit wagerechter und nicht wagerechter Sohle, estalt des Wasserspiegellängsschnitts am Fuße eines Überfalls, die Energieumwandlung in einen Wassersprung und die sche Anwendung des Wassersprungs auf die Energieumwandam Fuß eines Überfallwehres theoretisch und an Hand von versuchen behandelt. Es wäre zu begrüßen, wenn der gete Verfasser eine deutsche Übersetzung seiner wertvollen Schrift assen würde.

H. Engels.

Gewerbekunde der Holzbearbeitung. Von Joseph Großmann, Studienprofessor und Oberinspektor der städtischen Lehrwerkstätten für Holzbearbeitung in München. Bd. I. Das Holz als Rohstoff. Dritte, neubearbeitete und verbesserte Auflage mit 111 Abb. und 1 Karte. Verlag von B. G. Teubner, Leipzig und Berlin. 1928. Preis RM 3.80.

Behandelt sind die Wachstumsverhältnisse und die allgemeinen Eigenschaften des Holzes, seine Fehler, Krankheiten und Feinde, die Holzgewinnung und Behandlung, die Zerstörung von gefälltem bzw. verarbeitetem Holz, und endlich besonders ausführlich und dankenswert vollständig die Holzarten. Den Schluß bildet eine für viele Zwecke gut verwendbare Preiskarte. Das übersichtliche, alle notwendigen Beziehungen bestens behandelnde Werk kann zum Selbststudium, wie auch als Nachschlagewerk in der Praxis bestens empfohlen werden.

Dr. M. Foerster.

Sammlung Göschen. Verlag Walter de Gruyter & Co.

a) Holzbrücken. Von Oberregierungsbaurat Dr.-Ing. K. Schächterle. Mit 217 Abb. Preis RM 1,50.

Behandelt werden — recht lesenswert — die geschichtliche Entwickelung der Holzbrücken mit ihren Formen und Trägerarten, der Baustoff, die neuzeitlichen Grundtypen des Holzbrückenbaues und die einzelnen wichtigeren Hauptteile der Brücken und ihrer Unterstützungen. Das übersichtlich zusammengefaßte Werkchen ist geeignet, als Einführung in das Gebiet der Holzbrücken zu dienen.

b) Die allgemeinen Grundlagen des Brückenbaues. Von demselben Verfasser, mit 59 Abb. Preis RM 1.50.

Das Werkchen weist die folgenden Hauptabschnitte auf: Aus der Geschichte des Brückenbaues; Hauptarten und Grundformen der Brücken, Baustoffe; allgemeine Gesichtspunkte für Brückenentwürfe, Sicherheit der Bauwerke, Berechnungsgrundlagen, zulässige Spannungen, statische Berechnung, bauliche Durchbildung der Brücken in Eisen, Stein, Beton, Eisenbeton und Holz und endlich künstlerische Gestaltung der Brücken. Alle diese Abschnitte, davon manchem einzelne ganze Werke gewidmet sind, werden in dem kleinen Format der Sammlung Göschen auf 143 Seiten behandelt. Es konnten demgemäß auch nur die wichtigsten Angaben von grundlegender Bedeutung und einfache Bauten behandelt werden; gleichwohl erfüllt das Heft in seiner gedrängten Kürze die Aufgabe, die es sich gestellt hat, bestens.

Dr. M. Foerster.

Tabellen für Eisenbetonkonstruktionen. Band I: Platten und Plattenbalken, zusammengestellt im Rahmen der Bestimmungen des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton 1925 von Dipl.-Ing. Georg Kaufmann. Vierte vollkommen neu bearbeitete Auflage. Berlin 1927. Verlag Wilhelm Ernst & Sohn. Preis geheftet RM. 9,—; gebunden RM 10,—.

Die bekannten Kaufmannschen Tabellen sind unter Berücksichtigung der neuen Eisenbetonbestimmungen vom September 1925 neu bearbeitet in 4. Auflage erschienen. Die durch die Einführung hochwertigen Betons und Stahls bedingte Vergrößerung des Bereichs der zulässigen Baustoffbeanspruchungen hat zu einer bedeutenden Vergrößerung des Tabellenwerkes geführt. Der I. Teil enthält wiederum Zusammenstellungen über die Stärke und Bewehrung von Deckenplatten bei verschiedenen Stützweiten, Belastungen und Momentenkoeffizienten für Spannungen bis hinauf zu $\sigma_e = 1500$ kg/cm² und $\sigma_b = 60$ kg/cm². Der II. und III. Teil umfaßt Tafeln über die Nutzhöhe und Bewehrung von einfach- und doppeltbewehrten Plattenbalken in Abhängigkeit vom Biegungsmoment für Spannungen bis zu $\sigma_e = 1500$ kg/cm² und $\sigma_b = 70$ kg/cm². Neben der Erweiterung des Spannungsbereichs in den Tabellen bemerkt man als vorteilhafte Neuerung gegenüber den früheren Auflagen, daß die Zwischenräume

für h, auch bei Balken über 50 cm Höhe, nicht mehr mit 5 cm, sondern mit 2 cm angenommen wurden.

Das Tafelwerk erspart dem Fertiger wie auch dem Überprüfer von statischen Berechnungen viel mühselige Rechenarbeit und wird besonders in seiner erweiterten Gestalt von der Fachwelt begrüßt werden. Dr. Hummel, Karlsruhe i. B.

Wasserabfluß durch Stollen. Von Dr.-Ing. Ernst Schleiermacher. Untersuchungen aus dem Flußbaulaboratorium der Technischen Hochschule zu Karlsruhe. 60 S., 31 Abb. Lex.-8°. München 1928. R. Oldenbourg. Brosch. RM 5,50.

Den zahlreichen wertvollen Versuchsergebnissen, die aus dem Rehbockschen Flußbaulaboratorium der Technischen Hochschule Karlsruhe hervorgegangen sind, schließt sich die vorliegende Abhandlung würdig an. Sie ist als Doktorarbeit während der Assistententätigkeit des Verfassers entstanden. In ihr wird der Nachweis geliefert, daß Wasserstollen auch dann Freispiegelstollen werden, wenn der Oberwasserspiegel beträchtlich höher liegt als der Stollenscheitel, sobald die Stollendecke am Einlauf belüftet wird. In diesem Falle kann mit einer um etwa das Anderthalbfache gesteigerten Wassergeschwindigkeit gerechnet werden. Besonders wertvoll ist auch die an Zahlenbeispielen erläuterte Berechnung der Wasserspiegellage im Stollen. H. Engels.

Experimentelle Statik. Von Chr. Rieckhof. Darmstadt 1 Selbstverlag.

Der Verfasser dieses kleinen Buches ist der Erfinder des N bestgerätes zur Untersuchung des Spannungszustandes statisch bestimmter Stabwerke. Die Untersuchung beruht im wesentliche der Ermittlung der Lage der Wendepunkte des im Modell nachg deten Stabnetzes bei vorgeschriebener Belastungsform, nach der das Momentenbild rechnerisch entwickelt wird. Der Verfasser gibt ausführliche Beschreibung des Gerätes und durch zahlreiche Beis eingehende Anweisung zur dessen Anwendung. Abgesehen von die besonderen Zwecke bietet die Abhandlung Anregungen zu ähnli Untersuchungen, die weniger für einfache Tragwerke in Betr kommen, dafür aber das Kräftebild manches verwickelten räumli Tragewerkes zu klären vermögen. Be ye

Konforme Abbildungen. Von E. Wieke. 59 Seiten mit 38 B. G. Teubner. Leipzig und Berlin 1927. Kart. RM 1,20.

Das in der von W. Lietzmann und A. Witting herausgeg nen mathematisch-physikalischen Bibliothek erschienene Bänd bietet eine erste Einführung in die Lehre von den konformen bildungen. Vorausgesetzt werden nur Kenntnisse in Differential- Integralrechnung in dem Umfang, wie sie im Schulunterricht erwo werden. P. Werkmeiste

MITTEILUNGEN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR BAUINGENIEURWESEN.

Geschäftsstelle: BERLIN NW 7, Friedrich-Ebert-Str. 27 (Ingenieurhaus).
Fernsprecher: Zentrum 152 07. — Postscheckkonto: Berlin Nr. 100 329.

Der Warenhausneubau der Rudolph Karstadt Aktiengesellschaft am Hermannplatz in Berlin-Neukölln.

Am 17. August d. J. besichtigte die Ortsgruppe Brandenburg der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen unter Leitung von Herrn Regierungs- und Baurat Dr.-Ing. Herbst die Baustelle des Warenhausneubaues, den die Rudolph Karstadt Aktiengesellschaft zur Zeit am Hermannplatz in Berlin-Neukölln ausführen läßt. Das Bauwerk ist ein reiner Eisenbetonbau; die Ausführung der gesamten Eisenbetonarbeiten hat die Firma Wiemer & Trachte, Unternehmung für Eisenbeton-, Hoch-, Tief- und Brückenbau, Dortmund. Der örtliche Bauleiter dieser Firma, Herr Oberbauleiter Schäfer, gab den Teilnehmern in dankenswerter Weise einen Überblick über die gesamte bauliche Anlage und ging bei dem Rundgang durch die Baustelle auf viele praktische Fragen der Bauausführung ein.

Der Warenhausneubau liegt mit seiner Hauptfront von 137,56 m Länge am Hermannplatz; die Frontlängen an der Hasenheide und an der Urbanstraße betragen 76,91 m bzw. 55,03 m. Die bebaute Fläche ist ungefähr 8000 m² groß. Das Grundstück liegt am Kreuzungspunkt zweier Untergrundbahnlinien, der Nord-Süd-Bahn und der Neukölln-Gesundbrunnen-Bahn. An der Ecke Hermannplatz-Hasenheide liegt im Keller des Warenhauses eine Eintrittshalle mit Zugang zum Kreuzungsbahnhof Hermannplatz der Untergrundbahn. Aus der Eintrittshalle im Keller des Warenhauses kann man sowohl auf einer Treppe sofort ins Freie als auch mit Aufzügen in die Verkaufs- und Erfrischungsräume und zum Dachgarten des Warenhauses gelangen.

Das ganze Gebäude hat zwei Kellergeschosse, Erdgeschoß und sechs Obergeschosse. Auf dem weiter von der Straße zurückliegenden Teil wird als 7. Obergeschoß noch eine Dachhalle errichtet, in der die Erfrischungsräume untergebracht werden sollen. Außerdem werden am Hermannplatz selbst auf dem 6. Obergeschoß zwei je fünfgeschossige Turmaufbauten mit einer Grundfläche von je rd. 320 m² hochgeführt. Weiter sind ein großer Lichthof von rd. 500 m² Fläche und zwei kleine Lichthöfe von je rd. 250 m² Grundfläche vorhanden, die mit Glas abgedeckt werden. Auf der Decke des 6. Obergeschosses sollen Dachgärten für rd. 800 Personen angelegt werden. Für Verkaufsräume stehen insgesamt rd. 56 000 m² Fläche zur Verfügung. Es werden 46 Personen- und Lastenaufzüge und zwei bis zum 4. Obergeschoß durchgehende Rolltreppenanlagen eingebaut; außerdem sind ein großes Haupttreppenhaus, das an der Hinterfront hinter dem Hauptlichthof gelegen ist, und viele Nebentreppenhäuser, darunter einige Schachteltreppen, vorhanden.

Der Fußboden des Erdgeschosses liegt etwa 36,40 m ü. N.N., die Sohle des Gebäudes im Tiefkeller 8,05 m und im Heizkeller 9,75 m unter Fußboden Erdgeschoß. Die Fußböden des Tief- und Hochkellers liegen 6,80 m bzw. 3,45 m unter Fußboden Erdgeschoß. Oberkante Dachgarten auf der Decke des 6. Obergeschosses liegt 30,86 m über Erdgeschoßfußboden. Die Höhe des siebengeschossigen Hochbaues über Straßenkante beträgt also rd. 31 m. Einschließlich der 25 m hohen Turmaufbauten ragt das neue Warenhaus rd. 56 m über das Straßengelände empor. Die Dachhalle ist 4 m hoch, so daß dort der Hochbau 35 m hoch ist. Treppenhäuser und Aufzugschächte werden noch über die Dachhalle hinaus geführt.

Der Grundwasserspiegel liegt 4 m unter dem Erdgeschoßfußboden. Mit dem Tiefkeller ragt das Warenhaus also 4,05 m ins Grundwasser hinein, mit dem Heizkeller sogar 5,75 m. Das ganze Gebäude ist auf einer durchgehenden Platte von i. M. 0,50 m Stärke gegründet, die als umgekehrte Pilzdecke ausgebildet ist. Die Pilzköpfe haben Fläche von rd. 3 × 3 m und sind 1,25 m hoch. Bei der Gründung diente man sich einer vorhandenen Grundwasserabsenkungsanl die zum Untergrundbahnbau benutzt worden war. Die Anlage auch jetzt noch im Betrieb, da ein Teil des Neubaues an der Ha heide bisher nicht ausgeführt werden konnte, weil sich der Abbr des dort befindlichen Gebäudes verzögerte.

Der ganze Bau ist ein ausgesprochener Stützenbau. Abgese von den Frontstützen haben sämtliche Stützen eines Geschosses gle Abmessungen. So haben die Stützen im Tiefkeller einen Quersch von 90 × 90 cm, im Erdgeschoß von 70 × 70 cm und im 6. Obergesc von 42 × 42 cm. Die Unterzüge sind als durchlaufende Balken rechnet und haben keine Vouten; die Höhe der Unterzüge bet durchweg 63 cm, ihre Breite 35 cm. Die Decken sind 6,27 m 6,44 cm weit gespannt, 17,5 cm stark und für eine Nutzlast 500 kg/m² berechnet. Bei den Dachgärten wurde eine Nutzlast 750 kg zugrunde gelegt. Auf die Eisenbetondecken wird eine B betonschicht von 12,5 cm Stärke zur Schalldämpfung und zur Ur bringung der Rohre der Sprinkleranlage und der elektrischen Li leitung aufgebracht. Überhaupt wird durch Aussparungen weitgeh auf die verschiedenen Installationen Rücksicht genommen, so später keine Stemmarbeiten notwendig sind. Durch zwei Dehnu fugen ist das Bauwerk in drei Abschnitte unterteilt.

Bei der Bauausführung war man zunächst mit dem Arbeitsr sehr beengt. Um möglichst schnell den Raum des Erdgeschosses Zwecke des Baubetriebes freizubekommen und wegen der erhöh Beanspruchungen der knappbemessenen Stützen im Erdgesc wurde für die Erdgeschoßstützen und -decken der hochwertige N zement vom Werk Thyssen, Rüdersdorf, verwendet, der sehr sch erhärtet, so daß man schon nach sieben Tagen ausschalen kon Dieser hochwertige Zement wird auch für die Turmaufbauten die darunter liegenden Abschnitte des Bauwerkes verwendet, trotz der höheren Belastung mit den gewählten Stützenquerschni auszukommen.

An der Hauptfront Hermannplatz stehen vor dem Bau Betonmischmaschinen, von denen jeweilig eine stilliegt. Im Ur hafen werden die Zuschlagstoffe in Schiffsladungen angeliefert un Silos gehoben; von diesen werden sie in Kippwagen abgezapft und d eine Feldbahn zu der rd. 1,8 km entfernten Baustelle befördert; Kippwagen werden genau im Verhältnis 1 : 2 bzw. 1 : 3 mit S und Kies gefüllt. Der zur Verwendung kommende Basaltsplit würfelig gebrochen, was sich sehr günstig auf die Festigkeit auswi der verwendete Flußkies stammt aus der Elbe und Oder-Neiße. Mischungsverhältnis des Betons beträgt 1 : 3,5 bis 1 : 4,7. Die Fe keiten werden ständig geprüft.

Für die Schalungen wird Fichtenholz verwendet; dies ist und verhältnismäßig astfrei und hat infolgedessen den Vorteil, Ausschalen nicht so leicht zu zerbrechen, so daß die Schalbretter verwendet werden können. Nach dem Ausschalen werden die Bre von ihren Nägeln befreit und dann in einer Bretterreinigungsmasc von dem anhaftenden Betonmörtel gereinigt.

Als Bauzeit für ein Geschoß sind durchschnittlich 16 bi Arbeitstage erforderlich. Täglich sind rd. 180—200 m³ Beton zu arbeiten. Insgesamt werden für den reinen Eisenbetonbau 25 000 m³ Beton, 3000 t Eisen und 170 000 Sack Zement verbrauch

Die Fassaden erhalten Werksteinverblendung aus fränkisc Muschelkalk; die Werksteine werden von der Firma Winterhel Miltenberg a. Main geliefert und durch die Berlinische Baugesellsc versetzt.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimrat Dr.-Ing. E. h. M. Foerster, Dresden; für „Die Baunormung": Regierungsbaumeister a. D. K. Sander, Berlin
Verlag von Julius Springer in Berlin W. — Druck von H. S. Hermann & Co., Buchdruckerei G. m. b. H., Berlin SW 19, Beuthstraße 8.

DER BAUINGENIEUR

. Jahrgang 21. September 1928 Heft 38/39

ZUR ZWEITEN INTERNATIONALEN TAGUNG FÜR BRÜCKENBAU UND HOCHBAU IN WIEN.

Allen Teilnehmern an der Tagung in Wien entbietet auch r „Bauingenieur" durch die Überreichung dieses Heftes inen herzlichen Willkommensgruß.

Diesmal ist es die ehrwürdige Hauptstadt des terreichischen Landes, welche den Brücken- und Hochbau-genieuren aus fast allen Kulturstaaten ihre Tore öffnet, ist die Ingenieurwelt ganz Österreichs, welche ihre Gäste zu nster wissenschaftlicher Aussprache über die sie alle be-genden, wichtigen Material- und Konstruktionsfragen des sen- und Eisenbetonbaus herzlich empfängt. Planvoll und itschauend und mit echt deutscher Gründlichkeit ist von den rren Professor Dr.-Ing. F. Hartmann, Hofrat Professor .-Ing. Saliger, Zivilingenieur Dr.-Ing. Fr. Bleich, Ministerial-t Ing. F. Rott und Oberbaurat Dr.-Ing. e. h. F. Emperger r Kongreß vorbereitet worden, sind die großen Linien der rhandlungen gesteckt, alle Einzelheiten eingehend überlegt d überprüft worden. So wird denn auch die zweite Tagung r ersten glänzenden, vor zwei Jahren in Zürich abgehaltenen, h ebenbürtig an die Seite stellen und durch gegenseitige ıssprache und Mitteilung von Erfahrungen der Belebung, örderung und Verkettung von Wissenschaft und Praxis in sonderem Maße dienen. Hierzu wird auch die zweckmäßige nteilung des gesamten Tagungsstoffes in die drei Haupt-teilungen wirkungsvoll beitragen: Gemeinsame Fragen des sen- und Eisenbetonbaus, Fragen des Eisenbaus und Fragen s Eisenbetonbaus.

Als vor zwei Jahren in Zürich der einhellige Beschluß ge-ßt wurde, das nächste Mal in der österreichischen Hauptstadt sammenzukommen, war man sich darin einig, nicht nur nen von Geschichte, Natur, Kunst und Technik geadelten t aufzusuchen, sondern hierdurch zugleich die großzügigen istungen zu ehren und anzuerkennen, welcher sich das terreichische Bauingenieurwesen, geführt und unterstützt rch die altberühmte Technische Hochschule Wien, im Laufe nger Jahrzehnte rühmen darf. Führend im Bau ihrer be-ndernswerten Alpenstraßen, ihrer herrlichen Gebirgsbahnen t den kühnen und gewaltigen Bauten in Stein und Eisen, ben österreichische Ingenieure, wägend und wagend, der samten technischen Welt, als die Überwinder von Raum d Zeit, vielgestaltige Bauwerke vorbildlicher Fortschrittlich-it und echt künstlerischer Gestaltung geschenkt, Bauten n bisher noch nicht gekannter Art und Ausführung. Weit-hauend in der Auswahl und Aufstellung ihrer aus der chnischen Entwickelung abgeleiteten Probleme, durchdrungen d geleitet von echt wissenschaftlichem Verantwortungs-fühle, wegweisende Erforscher ihres Materials, bestgeschulte obachter, feinfühlige, die Anforderungen von Praxis und heorie gegeneinander abwägende und ausgleichende Statiker, ben die österreichischen Fachgenossen, und vor allem ihre rwürdige Vereinigung, der österreichische Ingenieur- und chitekten-Verein, in hohem Maße zu der Höhe der wissen-haftlichen Erkenntnis und praktischen Leistungsfähigkeit igetragen, auf denen zur Zeit das Bauingenieurwesen steht. id diese Tradition, die auch den Tief- und Städtebau in sich loß, beherrscht auch noch heute, gleich wie in den ver-ngenen Jahrzehnten, die österreichischen Fachkollegen, ht zum mindesten auch auf den Sondergebieten, denen die zige Wiener Tagung gilt. Hier in Wien erschienen die erst-ssigen Zeitschriften des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereins und die Monatsschrift für den öffentlichen Baudienst, hochbedeutsam für die jeweilige Entwickelung, noch heute viel benutzte Quellenwerke, hier schuf Oberbaurat Dr.-Ing. Emperger die erste Fachzeitschrift für den damals noch jungen Eisenbetonbau, hier wurden z. T. unter seiner Führung viele der grundlegenden Untersuchungen durch-geführt, auf die später die allgemeine Verwendung und Anerkennung des Verbundbaus sich gründete. Namen von Männern, wie J. A. Spitzer, Schuster, G. A. Wayß, Brause-wetter, J. Melan (Prag) — einer der hervorragendsten Pioniere und Ausgestalter des Eisenbetonbaus — Neumann (Brünn), Saliger, Visintini, Herzka u. a. m., die sich in der Werdezeit des Verbundbaus durch wissenschaftliche Erforschung, durch geniale, vorbildliche Ausführungen, durch Verwirklichung fortschrittlicher neuer Gedanken verdient gemacht haben, sie alle werden mit der glanzvollen Entwickelung des Eisenbeton-baus stets aufs engste verbunden bleiben, und die Geschichte des Verbundbaus wird ihrer stets dankbar gedenken.

Gleich bedeutsam sind die Leistungen des österreichischen Eisenbaus, zu dessen Entwickelung die kühnen Straßen- und Eisenbahnbauten, nicht zum mindesten auch der seiner-zeitige Bau der Wiener Stadtbahn reiche Gelegenheit boten. Hier sei auch aus der Vergangenheit des grundlegenden großen Statikers und Ingenieurs Winkler gedacht, der lange Jahre eine Zierde der Wiener Alma-Mater war, sei an die reich gesegnete, der Wissenschaft und Praxis gewidmete Lebensarbeit von Professor Brik erinnert, der u. a. in dem nach ihm be-nannten Gesetze eine wertvolle Ergänzung zu den klassischen Wöhlerschen Arbeiten der Fachwelt schenkte, sei gedacht des Oberbaurats Haberkalt, des jetzt an die Münchener Technische Hochschule berufenen, lange Jahre bei der M. A. N. tätigen Professors Dr. Kapsch in Graz, des Wiener Professors Dr.-Ing. F. Hartmann, des neuzeitlichen Ästhetikers des Brückenbaus, des Professors Hawranek (Brünn), des Zivilingenieurs Dr. Fr. Bleich, gleichbedeutend als Statiker und Konstrukteur, dem das technische Schrifttum bedeutsame Werke über den Viermomentensatz, Untersuchungen über die Knickfestigkeit elastischer Stabverbindungen, über das weite Gebiet der Eisen-brücken in Theorie und konstruktiver Gestaltung verdankt. Ihnen schließen sich Namen an wie Professor Kirsch und sein Nachfolger Professor Ludwik in Wien, als bahnbrechende, all-seitig anerkannte Forscher auf dem Gebiete der Materialkunde, Professor Leon (Graz), der erprobte Wissenschaftler auf dem Gebiete der Elastizitätslehre, der Statiker Professor Dr.-Ing. Ernst Melan (Wien) und viele andere mehr.

Daß auf einem Boden, wie ihn die Technische Hoch-schule Wien vorbereitet und die österreichische Ingenieurwelt geschaffen, auch eine hochleistungsfähige Eisen- und Eisen-beton-Industrie erwachsen und sich fortschreitend entwickeln mußte, war eine Naturnotwendigkeit. Auch alle ihre Glieder haben in Vergangenheit und Gegenwart durch ihre allseitig anerkannten Leistungen jeder Art zu dem hohen Ansehen beigetragen, dessen sich heute Österreichs Bauingenieure in der gesamten Fachwelt mit Recht erfreuen.

So steht denn die Wiener Tagung unter glücklichen Sternen. Möge sie reiche Früchte tragen für Gegenwart und Zukunft.

Dresden im September 1928.

Geheimrat Professor Dr.-Ing. e. h. M. Foerster.

DIE ENTWÜRFE FÜR WEITGESPANNTE GEWÖLBE BEI DEM WETTBEWERB MOSELBRÜCKE KOBLE

Vortrag, gehalten auf der 31. Hauptversammlung des Deutschen Betonvereins, am 28. März 1928.

Von Professor Spangenberg, München.

Zur Zeit herrscht bei uns in Deutschland wie in einer Reihe anderer Länder eine lebhafte Tätigkeit auf dem Gebiete des Baues von Straßenbrücken. Sie erklärt sich einmal daraus, daß während des Krieges und in der Nachkriegszeit dringende Brückenbauten zurückgestellt werden mußten und sodann aus den Anforderungen des steigenden Autoverkehrs, durch den zahlreiche Neubauten zur Verbesserung der Linienführung von Straßen und zum Ersatz alter, nicht mehr genügend tragfähiger Brücken nötig werden. Zur Lösung der oft neuartigen oder schwierigen Bauaufgaben bei solchen Brückenanlagen ist in letzter Zeit eine Reihe von Wettbewerben veranstaltet worden, an denen entweder der Eisenbau oder der Eisenbetonbau allein oder auch beide Bauweisen in Konkurrenz miteinander beteiligt waren. Der bedeutendste und interessanteste Wettbewerb für den Massivbrückenbau war zweifellos derjenige, den die Stadt Koblenz im Sommer 1927 zur Erlangung von Entwürfen für eine neue Straßenbrücke über die Mosel ausgeschrieben hat.

1. Bedingungen, Grundlagen und Ergebnis des Wettbewerbes.

Bei diesem Wettbewerb handelt es sich um eine große städtische Straßenbrücke, ein Bauobjekt im Betrage von rund 4 Millionen Mark, das mit den Zufahrtsrampen fast 1 km Länge haben soll, wobei rund 350 m auf die eigentliche Strombrücke entfallen. Die für die drei Hauptöffnungen vorgeschriebenen Lichtweiten von über 100 m in Verbindung mit einer sehr geringen Bauhöhe machte die Aufgabe für den Wölbbrückenbau besonders schwierig und reizvoll. Dies ist wohl auch der Grund, weshalb die Eisenbetonfirmen an dem Wettbewerb teilgenommen haben, trotzdem seine materiellen Bedingungen recht ungünstig waren, sodaß die Firmen des Deutschen Eisenbauverbandes die Beteiligung abgelehnt haben. Verlangt waren von den Bewerbern vollständige Entwürfe mit den erforderlichen Zeichnungen für die Gesamtanordnung und die Einzelheiten einschließlich der Gerüste, ferner perspektivische Darstellungen, Bauausführungsplan, Erläuterungsbericht, statische Berechnungen, Massenermittlungen und ein bindendes Angebot. Dafür war den eingeladenen Firmen (acht Eisenkonstruktions- und sechs Eisenbetonfirmen) von der Stadt Koblenz die sehr bescheidene Entschädigung von je 2000 M. zugesagt. Außerdem konnten aber noch weitere Fachfirmen die Unterlagen abheben, und es war für diese Bewerber noch insgesamt eine Vergütung von 5000 M. zur Verfügung gestellt. War diese Bedingung für einen engeren Wettbewerb schon ungewöhnlich, so kam weiter als Verschlechterung für die Teilnehmer hinzu, daß keine Preise ausgesetzt waren, sondern das Preisgericht nur einen Entwurf als den für die Ausführung geeignetsten bezeichnen sollte, also genau wie bei dem Köln-Mülheimer Brückenwettbewerb. Obgleich diese Bestimmung recht unerquickliche Folgen haben kann, wie das eben genannte Beispiel gezeigt hat, so hat sie schließlich dann einen Sinn, wenn der Bau unmittelbar bevorsteht und die Geldmittel dafür vorhanden sind. Beides ist aber in Koblenz nicht der Fall, vielmehr ist es heute schon wahrscheinlich, daß die Brücke in der dem Wettbewerb zugrunde gelegten Anordnung nicht zur Ausführung kommen wird. Unter solchen Verhältnissen erscheint es richtiger, bei einem Wettbewerb Preise auszusetzen, und zwar in einer Höhe, die den Siegern eine angemessene Entschädigung für die geleistete große Entwurfsarbeit bietet. Auch die Zusammensetzung des Preisgerichtes war insofern unerfreulich, als in ihm neben sechs Bauingenieuren und zwei Architekten nicht weniger als sechs Laien vertreten waren. Als ganz unbegreiflich muß es aber bezeichnet werden, daß ursprünglich überhaupt kein Sachverständiger des Ei betonbaues unter den Preisrichtern war, sondern daß erst Grund wiederholter Bemühungen des Deutschen Beton-Ver nachträglich noch ein Eisenbetonfachmann in das Preisger berufen wurde.

Im ganzen wurden von 13 Firmen 17 verschiedene Lösun eingereicht. Hierunter war nur ein Entwurf in Eisenkonst tion, ferner lag ein Eisenbetonentwurf außerhalb des Rahm des Wettbewerbes, so daß sich 15 bedingungsgemäße Lösun in Massivkonstruktion ergaben. Das Preisgericht hat 28. Januar dieses Jahres wie folgt entschieden:

Für den Fall, daß sich die Stadtverwaltung entschli eine Brücke an der vorgesehenen Stelle nach den Grundla des Wettbewerbes zur Ausführung zu bringen, wird empfoh die Verfasser des Entwurfes „Denkmal", Grün & Bilfinger A in Mannheim und Baudirektor Abel in Köln, mit der A arbeitung der baureifen Pläne zu beauftragen. Ferner wur folgende Entwürfe in nachstehender Reihenfolge angeka

1. Kennwort „Um 1930", Verfasser Heinrich Butzer, K Dortmund, Professor Heinrich Spangenberg, München, Architekt Fritz Fuß, Köln.

2. Kennwort „Eingelenkbogen", Verfasser Ph. Holzm A.-G., Düsseldorf.

3. Kennwort „Confluentes", Verfasser Dyckerhoff & V mann A.-G., Wiesbaden-Biebrich, Architekt Prof. Paul Meiß Darmstadt.

4. Kennwort „Die große Linie", Honnefwerke A. Dinglingen (Baden), und Architekten Stähler und H Koblenz. (Dieser Eisenkonstruktions-Entwurf wegen se städtebaulichen Grundgedankens.)

Außerdem wurde empfohlen, den Entwurf „Brücke Kunstwerk", Verfasser Firma Jager G. m. b. H., Trier, au halb des Wettbewerbes anzukaufen.

Die folgenden Betrachtungen sollen sich nicht auf vom Preisgericht ausgezeichneten Entwürfe beschränken, mal von einem der Preisrichter, Professor Kayser, eine sprechung dieser Entwürfe in der Zeitschrift „Beton Eisen" gegeben wird. Anderseits können auch nicht alle würfe hier in gleicher Weise behandelt werden, vielmehr mö ich versuchen, die Arbeiten nach bestimmten Gesichtspunk zu gruppieren und vor allem einen Überblick darüber zu ge welche grundsätzlich verschiedenen Lösungen von den wurfverfassern vorgeschlagen worden sind. Ich werde dabei nur mit der Konstruktion der drei großen Stromöffnu und mit der eng damit verbundenen Aufgabe der bauk lerischen Gestaltung des ganzen Brückenbauwerkes befas alle weiteren Fragen, wie die städtebauliche Gesamtanl die Lösung der Straßenanschlüsse, die interessanten Konst tionen der Rampen, die schwierigen Gründungen für die Pf und Widerlager der Strombrücke, müssen aus Mangel Raum ausgeschaltet werden. Aus der Fülle der Entw gedanken für die großen Öffnungen werde ich das her heben, was besonders charakteristisch, neuartig und vielle wertvoll für die künftige Entwicklung erscheint; bei gle artigen Entwürfen kann ich nur einen typischen Vertr herausgreifen, ohne damit ein Werturteil gegenüber den and Entwürfen dieser Gruppe abgeben zu wollen.

Eine besondere Schwierigkeit liegt bei dieser Betracht für mich darin, daß ich selbst an dem Wettbewerb bet war. Ich bin seinerzeit der Aufforderung der Firma Hein Butzer zur Mitarbeit um so lieber gefolgt, als ich ein lebha Interesse daran hatte, zwei Querschnittsformen, die mir weitgespannte Wölbbrücken besonders geeignet erschienen, schlaff bewehrten Kastenquerschnitt und den steifbeweh

penquerschnitt, an einem praktischen Beispiel zu erproben auch wirtschaftlich miteinander zu vergleichen. Bei der rbeitung haben mich meine Assistenten, Dipl.-Ing. Stiegler Dipl.-Ing. Jauch, unterstützt, und ich bin der Firma er besonders bar dafür, sie mir für die struktion der en Gewölbe n alle Einzel- n freie Hand sen hat. Ist inerseits ein eil für die fol- en Betrach- en, daß ich Eigenart und Schwierigkeit Bauaufgabe igener Erfah- kenne, so bin mir anderer- bewußt, daß ir einen am bewerb Be- gten wohl n zu erreichen n jeder Hin- objektiv zu Um so mehr e ich den be- ten Firmen as Vertrauen, ie mir durch Überlassung Entwürfe esen haben.

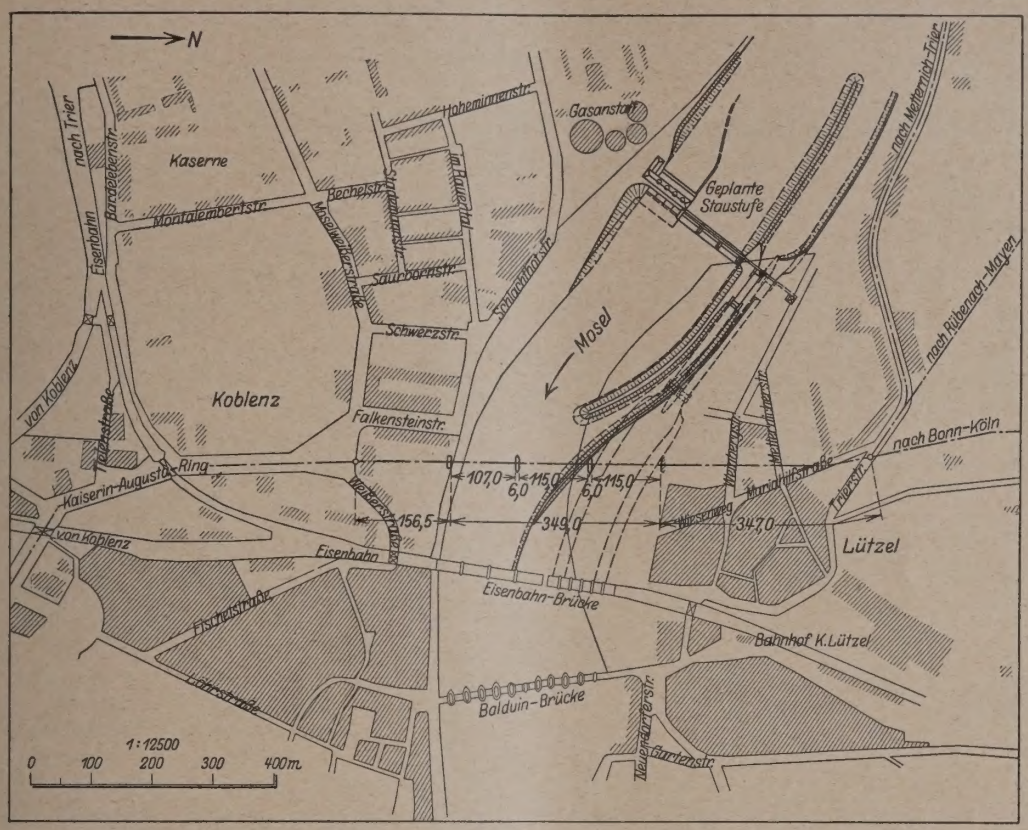


Abb. 1. Lageplan.

Aus den technischen Unterlagen des Wettbewerbes, die gut durchgearbeitet waren, sind folgende Punkte zu er- ien. Wie aus dem Lageplan (Abb. 1) ersichtlich, dient steinkaserne als Ausgangpunkt des Brückenzuges angenommen, der Endpunkt auf dem linken Ufer fällt mit der Vereinigungsstelle eines von Bonn, Mayen und Trier kommenden Straßensystems zusammen. Die Achse des Brückenzuges ist gradlinig, der Endpunkt liegt 8,67 m höher als der Ausgangspunkt, dazwischen sollten möglichst günstige Steigungsverhältnisse geschaffen werden. Die Achsen der beiden Pfeiler und die Widerlagerfluchten für die eigentliche Strombrücke waren fest gelegt, jedoch war es gestattet, den rechten Strompfeiler etwas nach rechts zu verschieben. Die Pfeilerstärken und die Lichtweiten waren im Programm nicht vorgeschrieben, im Lageplan war aber eine Anordnung mit 6 m starken Pfeilern eingetragen, wobei sich Lichtweiten von 107 m und 2×115 m ergaben. Die drei großen Öffnungen sind nicht etwa wegen des Durchflußprofils, sondern wegen der jetzigen und künftigen Schiffahrtsverhältnisse vorgesehen.

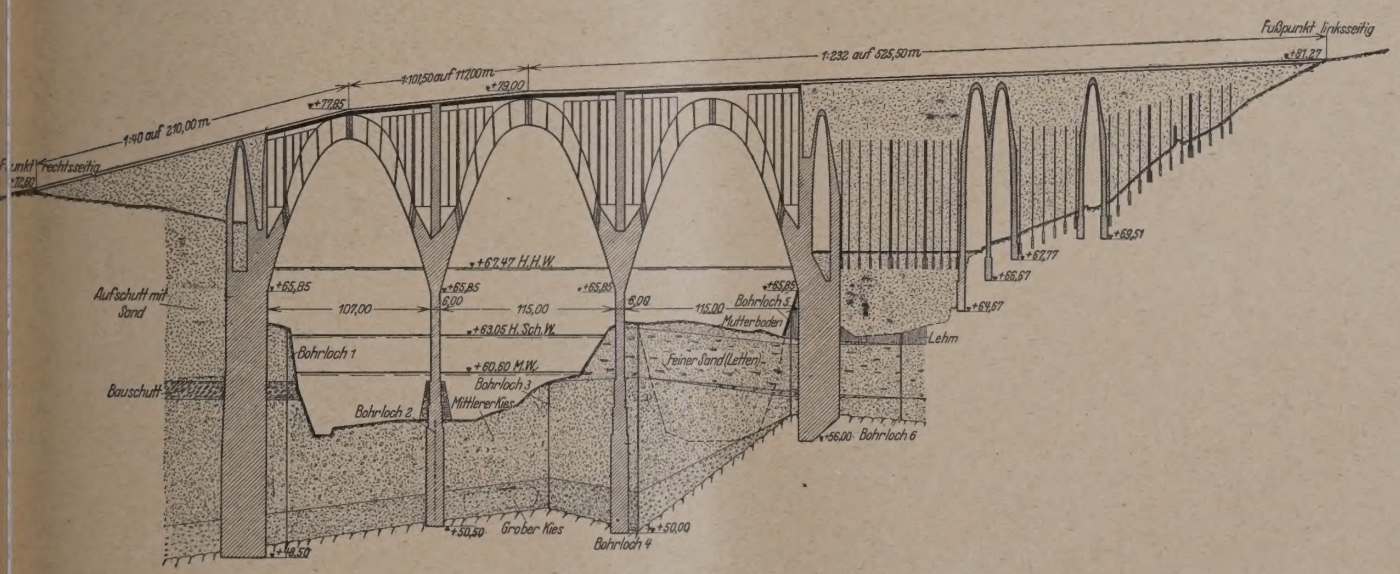


Abb. 2. Längenschnitt (Entwurf Dyckerhoff & Widmann A.-G.) mit Bohrergebnissen.

nur die alte Balduinsbrücke, eine steinerne Brücke mit engen Öffnungen, für den Straßenverkehr zwischen der Koblenz und dem linken Moselufer. Sie liegt kurz vor Mündung der Mosel in den Rhein, etwas oberhalb kreuzt eiserne Eisenbahnbrücke den Fluß, und rund 180 m auf- s von dieser ist die neue Straßenbrücke vorgesehen.

Auf dem rechten Moselufer ist der Platz vor der Falken- Zur Zeit liegt die Fahrtrinne rechts, nach dem ersten Ausbau der oberhalb geplanten Staustufe der Moselkanalisierung geht die Schiffahrt durch die Mittelöffnung, in dem endgültigen Zustand durch die linke Öffnung. Der erste Strombogen überbrückt gleichzeitig die Werftstraße am rechten Moselufer, für die also das nötige Durchfahrtsprofil freizuhalten war; unter der hohen links-

seitigen Rampe waren drei Straßenzüge, die Straße an der Bleiche, die Weinberg- und die Metternichstraße, hindurchzuführen.

Die Anordnung des Längsprofils (Abb. 2) war dadurch bedingt, daß man eine möglichst günstige Bauhöhe für die rechte Stromöffnung schaffen mußte. Deshalb haben die meisten Bewerber zunächst eine Höchststeigung von 1 : 40 bis zum Scheitel der ersten Öffnung oder bis an den ersten Strompfeiler

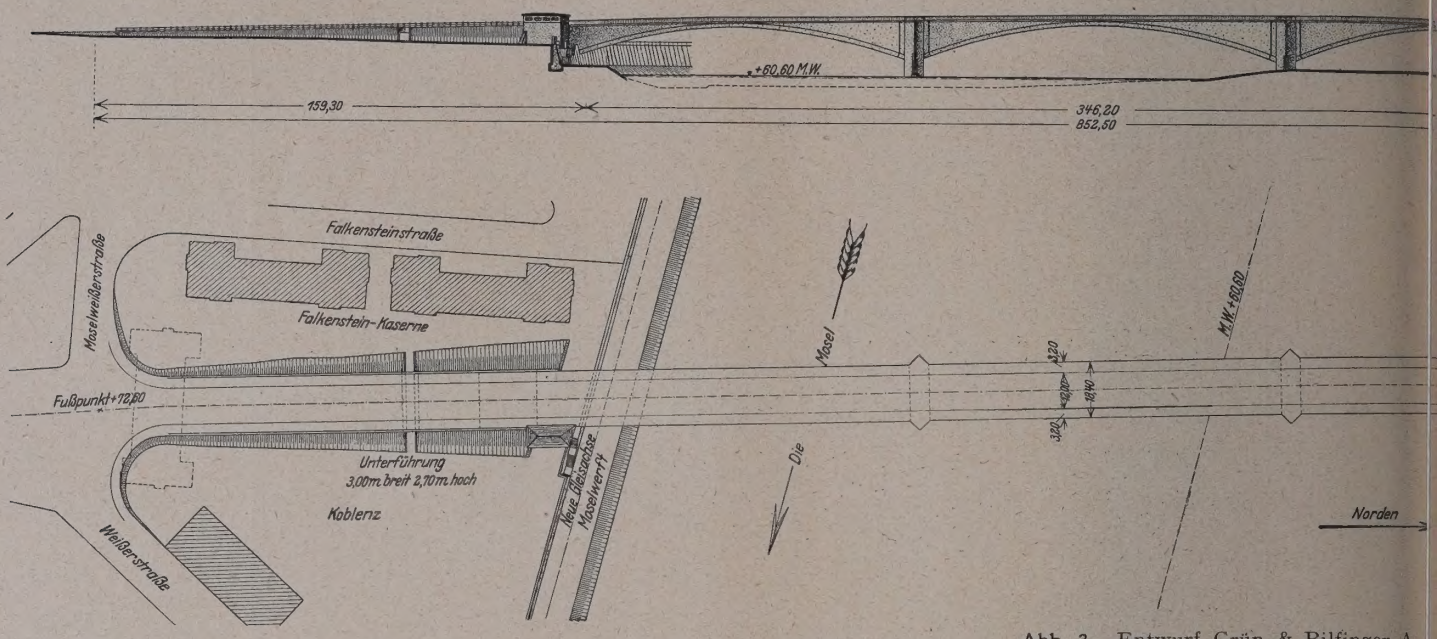


Abb. 3. Entwurf Grün & Bilfinger A.-

angenommen und sind dann, zum Teil unter Einschaltung einer Übergangsstrecke, in flacher Steigung bis zum Endpunkt des Brückenzuges gegangen. Damit ergibt sich das Gesamtbild der Brücke etwa nach Abb. 3, welche die Übersichtszeichnung des Entwurfs der Firma Grün & Bilfinger A.-G. dar-

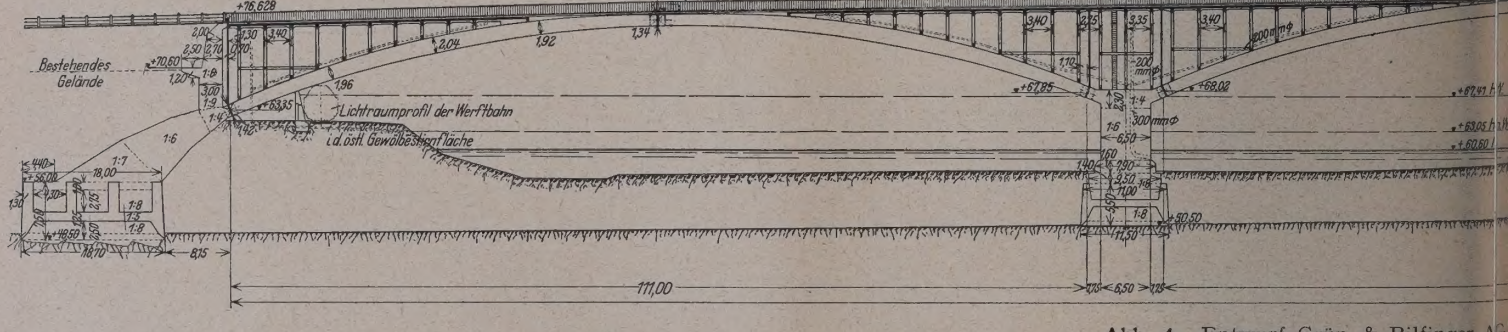


Abb. 4. Entwurf Grün & Bilfinger AG

stellt. Hierbei ist die Ansicht, ebenso wie die meisten folgenden Längsschnitte, vom Unterstrom gesehen. Die niedrige Rampe auf dem rechten Ufer hat keine baulichen Besonderheiten und ist von geringer Bedeutung für das ganze Brückenbild, das an diesem Ufer einen starken Abschluß durch die hohe Stützmauer längs der Werftstraße erhält. Dagegen erfordert die anfangs 18 m hohe und erst allmählich niedriger werdende Rampe auf dem linken Ufer besondere Konstruktionen in Form von Bogenstellungen, Balkenbrücken oder Stützmauern mit Unterführungen; sie steht mit der Strombrücke in engem baulichen und architektonischen Zusammenhang.

Die Brücke soll zunächst eine 12 m breite Fahrbahn und zwei Fußwege von je 3 m Breite erhalten, bei den Entwürfen waren aber auch ein zweites Ausbaustadium mit Verbreiterung der Fahrbahn um 6 m, also mit 24 m Gesamtbreite der Brücke, zu bearbeiten. Die vorgeschriebenen Belastungen entsprachen etwa der Norm für Straßenbrücken I. Klasse; für die Ha träger war jedoch eine gleichförmig verteilte Belastung 500 kg/qm und eine zweigleisige Schnellbahn mit Achsla von 11 t vorgesehen, was für einen etwa 6 m breiten Stre eine Belastung von rund 1000 kg/qm auf die ganze Brüc länge bedeutet. Die zulässigen Beanspruchungen waren Massivbrücken nach den Bestimmungen des Deutschen

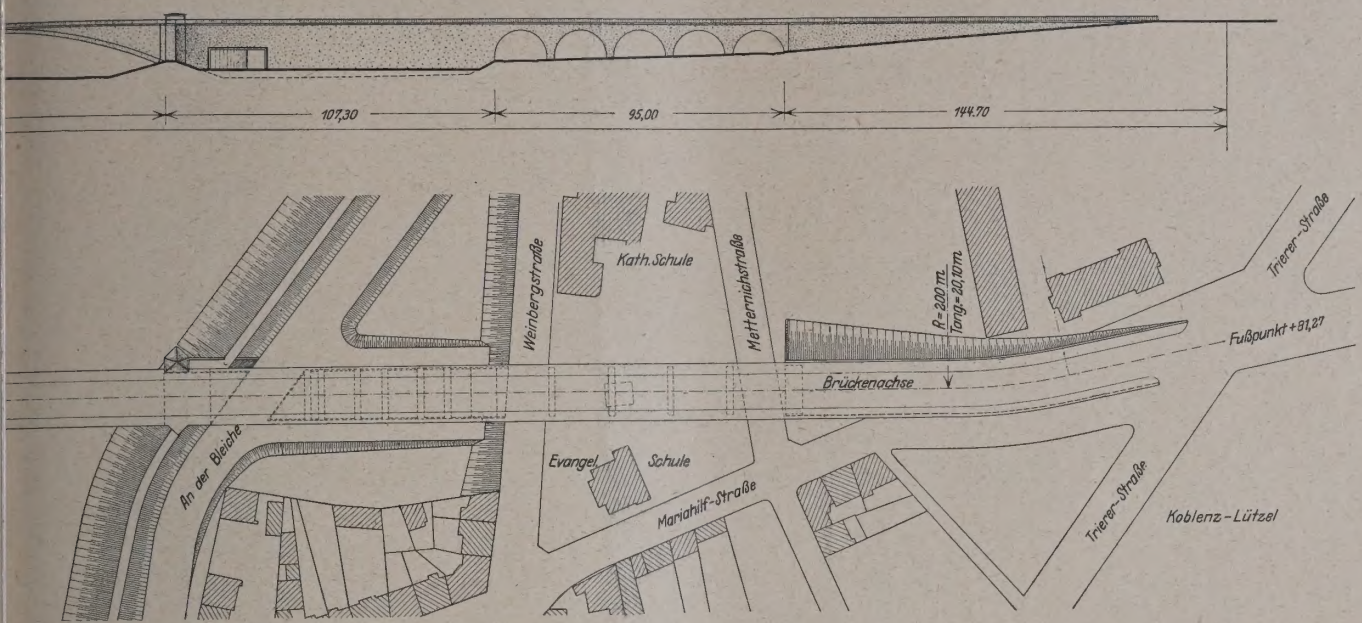
schusses für Eisenbeton anzunehmen; damit ergab sich für Eisenbetongewölbe eine höchste zulässige Druckspann von 70 kg/qcm. Günstig war für gewölbte Brücken, daß die Gründung der Strombrücke fester Fels vorhanden ist, bis 15 kg/qm beansprucht werden durfte. Eine Erschwe

bildeten jedoch wie bei allen städtischen Brücken die reichen und großen Versorgungsleitungen, die in gut zug licher Weise anzuordnen waren. Es war ein Wasser- und Gasrohr von 60 cm Durchmesser sowie zwei Rohre von 3 Durchmesser für Hochdruckgas durchzuführen, ferner wa Telegraphen- und Fernsprechleitungen ein Kanal von 2,0 × Querschnitt und möglichst entfernt davon ein solcher 1,0 × 1,1 m Querschnitt für Starkstromleitungen vorzus

Für die Bogenform und den Stich der großen Öffnu war die Bestimmung maßgebend, daß die Bogenenden 1,0 m in das höchste Hochwasser eintauchen konnten. D war für Dreigelenkbogen wohl auch gesagt, daß die Käm gelenke von diesem hier übrigens nur etwa aller zehn J auftretenden Hochwasser berührt werden durften. Man in dieser Hinsicht überhaupt nicht zu ängstlich sein und zu rigorose Vorschriften den Stich von gewölbten St

rücken verschlechtern. Es genügt im allgemeinen, wenn die elenke über den häufigen Hochwässern liegen. Die Pfeil-erhältnisse der drei großen Strombögen werden trotzdem hier och klein genug und betragen bei allen Entwürfen weniger ls 1 : 10. Da der Durchschnittswert der Spannweite für die ittelöffnung zu etwa 110 m angenommen werden kann, ergibt ch für den Quotienten von Spannweite und Pfeilverhältnis

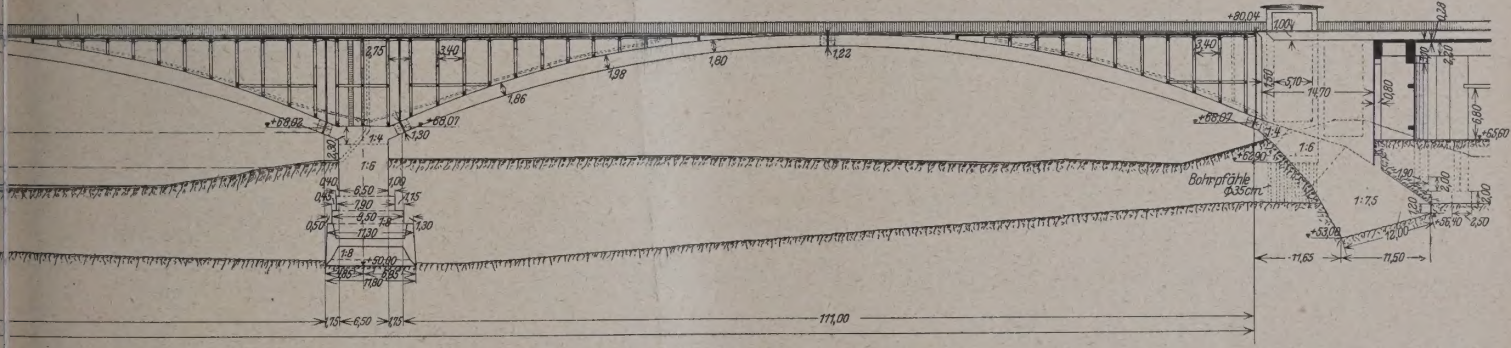
verwendet. Die Aufbauten auf den Gewölben sind zur Gewichtverminderung durchweg in aufgelöster Eisenbetonkonstruktion ausgeführt; die Fahrbahntafeln sind Plattenbalkendecken, teilweise mit kreuzweis bewehrten Platten. Nach außen sind die Aufbauten zumeist durch Stirnwände aus Eisenbeton geschlossen. Für die Gründung der Strompfeiler und des rechten Widerlagers, bei dem der Fels sehr tief liegt, ist größtenteils



Ansicht von Unterstrom und Grundriß.

n Mittel der Wert von $\frac{l^2}{f} = 1200$. Diese Zahl, die neben der pannweite einen guten Maßstab für die Kühnheit einer geölbten flachen Brücke gibt, gestattet einen Vergleich der hier lösenden konstruktiven Aufgabe mit den bedeutendsten

Preßluftgründung mit Eisenbetonsenkkästen und nur vereinzelt offene Gründung mit eisernen Spundwänden vorgesehen. Die letztere ist allgemein für das linke Widerlager angewandt, bei dem der Fels wesentlich höher liegt. Für die spätere Verbreiterung hat die große Mehrzahl der Bewerber den Vorschlag



ngenschnitt der Hauptöffnungen.

sher ausgeführten oder im Bau begriffenen Wölbbrücken. ie die Tabelle 1 zeigt, gibt es zwar schon Massivbrücken von ößerer Spannweite, jedoch ist bis jetzt nur bei zwei Brücken, r Tiberbrücke in Rom und der Rhonebrücke bei Yenne, r Wert $\frac{l^2}{f} = 1000$ erreicht worden. In den beiden letzten ilen der Tabelle ist zum Vergleich auch die weitestgespannte d die kühnste Massivbrücke in Deutschland angeführt.

Allgemein kann über die 15 Entwürfe mit weit gespannten ewölben folgendes gesagt werden. In statischer Beziehung d für die drei Hauptöffnungen durchweg Dreigelenkbogen it Stahlgelenken vorgeschlagen worden, wobei jedoch eine rma vorsieht, die Kämpfergelenke nach Baubeendigung zu hließen, so daß die Gewölbe dann als zweifach statisch unstimmte Eingelenkbogen wirken. Bis auf einen Entwurf it Stampfbetongewölben haben alle Firmen Eisenbetonbögen

gemacht, entweder ober- oder unterstrom noch eine besondere 6,0 m breite selbständige Bogenbrücke an die Brücke des ersten Ausbaues anzubauen, wobei teilweise die Pfeilergründungen von vornherein in voller Breite ausgeführt werden sollen. Nur zwei Firmen haben für die Verbreiterung die spätere Anlage von 3,0 m breiten auskragenden Fußwegen an jeder Brückenstirn vorgesehen. Diese Ausführung erscheint weniger einfach, und die großen Auskragungen werden überdies die architektonische Erscheinung der flachen Bögen recht ungünstig beeinflussen.

Hinsichtlich der Querschnittsanordnung der Strombögen lassen sich die Entwürfe in folgende drei Gruppen einteilen:

1. Volle Tonnengewölbe — 3 Entwürfe —
2. Aufgelöste Bogenkonstruktion in Eisenbeton unter Verwendung von Lehrgerüsten — 6 Entwürfe —
3. Rippenbogen mit steifer Bewehrung ohne Verwendung von Lehrgerüsten — 6 Entwürfe.

Tabelle 1.

		$\frac{l}{f}$	$\frac{l^2}{f}$
A. Ausgeführte gewölbte Brücken: Spannweite $l >$ 100 m:	l		
1. Tiber-Brücke in Rom, 1911 . .	100,0	1 : 10,0	1000
2. Talbrücke bei Langwies, 1914 .	100,0	1 : 2,38	238
3. Hundwilertobelbrücke, 1925 . .	105,0	1 : 2,92	307
4. Mississippi-Brücke bei Minneapolis, 1923	121,9	1 : 4,45	544
5. Seine-Brücke bei St. Pierre du Vauvray, 1923	131,8	1 : 5,27	695
B. Gewölbte Brücken im Bau: $l >$ 100 m:			
1. Tweed-Brücke bei Berwick . . .	110,0	1 : 7,92	870
2. Caille-Brücke bei Cruseilles (Hoch-Savoyen)	139,8	1 : 5,2	728
3. Elorn-Brücke bei Brest . . 3×	180,0	1 : 5,46	985
C. Zum Vergleich:			
1. Rhône-Brücke bei Yenne, 1916 .	95,0	1 : 10,6	1007
2. Syratal-Brücke bei Plauen i. V., 1905	90,0	1 : 5,5	495
3. Lech-Brücke bei Augsburg . . .	76,8	1 : 11,9	915

2. Entwürfe mit vollen Tonnengewölben.

Zu der ersten Gruppe gehört der vom Preisgericht für die Ausführung empfohlene Entwurf der Firma Grün & Bilfinger A.-G., von dem Abb. 4 den Längsschnitt durch die Stromöffnungen zeigt. Die Mittelöffnung hat zwischen den Kämpfergelenken eine Spannweite von 111 m, ihr Stich ist 1 : 10,7, so daß sich der Wert $\frac{l^2}{f} = 1185$ ergibt. (Es werden hier wie bei den anderen Entwürfen nur die Zahlen für die Mittelöffnung angegeben, da die beiden Seitenöffnungen stets ganz ähnliche Systemabmessungen haben.) Das gute Pfeilverhältnis ist durch die sehr geringe Scheitelstärke von 1,34 m, das ist $^1/_{83}$ der Spannweite, erreicht, die Stärke der Bruchfuge beträgt 2,09 m. Bei so schlanken Tonnengewölben wird die Knick-

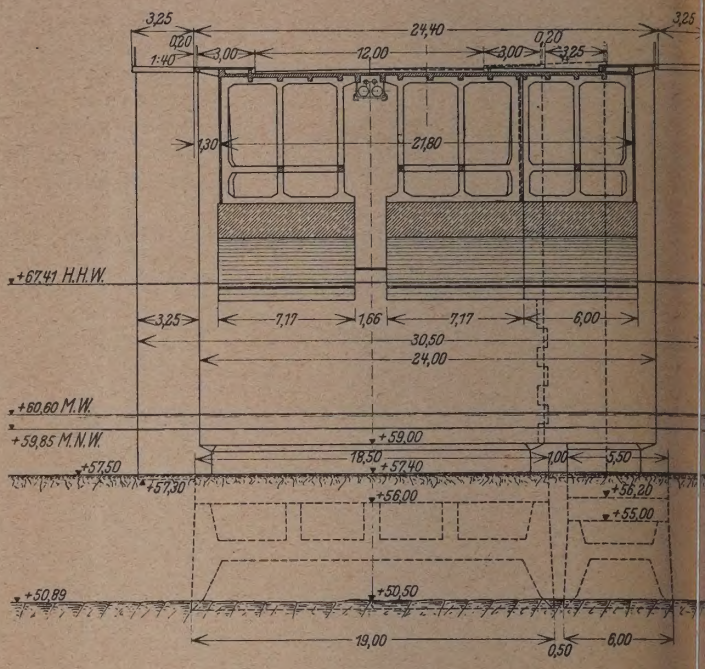


Abb. 6. Entwurf Grün & Bilfinger A.-G., Brückenquerschnitt mit 2. Ausbau und Ansicht des rechten Strompfeilers.

sicherheit des Bogens in lotrechter Richtung schon rech gering, so daß man die versteifende Wirkung des Aufbau mit in Rechnung stellen muß. Aus den Querschnitten d Abb. 5 erkennt man, daß das Gewölbe aus zwei Ringen vo 7,17 m Breite besteht, die durch einen mittleren Schlitz vo 1,6 m Breite getrennt sind; die Fußwege kragen um 1,2 seitlich aus. Auf diese Weise ist eine gewisse Auflösung d Gewölbequerschnitts erreicht, denn seine Breite beträgt 80 der nutzbaren Brückenbreite. Schwierigkeiten bereitet b den Vollgewölben die Unterbringung d Versorgungsleitungen. Hier sind d Rohrleitungen in geschickter Weise dem Mittelschlitz angeordnet, der dur eine Eisenbetonplatte überdeckt ist; e Besichtigungswagen dient für die Re sion der Leitungen. Die Starkstromkab sind nicht wie in den Bedingung vorgeschrieben in einem 1,1 × 1,0 großen Kanal untergebracht, sonde in einem niedrigen, breiten Kasten unt den einen Fußweg gelegt.

Solche Gewölbe in zwei Ringen si ja schon häufig ausgeführt worde zuerst wohl von Séjourné bei d Petrussebrücke in Luxemburg. Sie hab statisch den Nachteil, daß die Randzon der Gewölbe neben dem Mittelschli stärker belastet sind. Dieser Umsta tritt hier besonders in Erscheinung, w die erhöhte Belastung durch die Schne bahn gerade auf diese Ränder trif Berechnet ist das Gewölbe in der Wei daß diese Mehrbelastung gleichmäßig a die volle Breite mit verteilt ist, und entsteht bei dieser sehr günstigen A nahme in dem mit nur 0,18% bewehrt Gewölbe eine größte Druckspannu von 71 kg/qcm. Konstruktiv ist die Mehrbelastung nur durch eine etw verstärkte Armierung der Gewöl neben dem Mittelschlitz berücksichti Rechnet man dagegen, ähnlich w bei Eisenbahnbrücken, die Last d

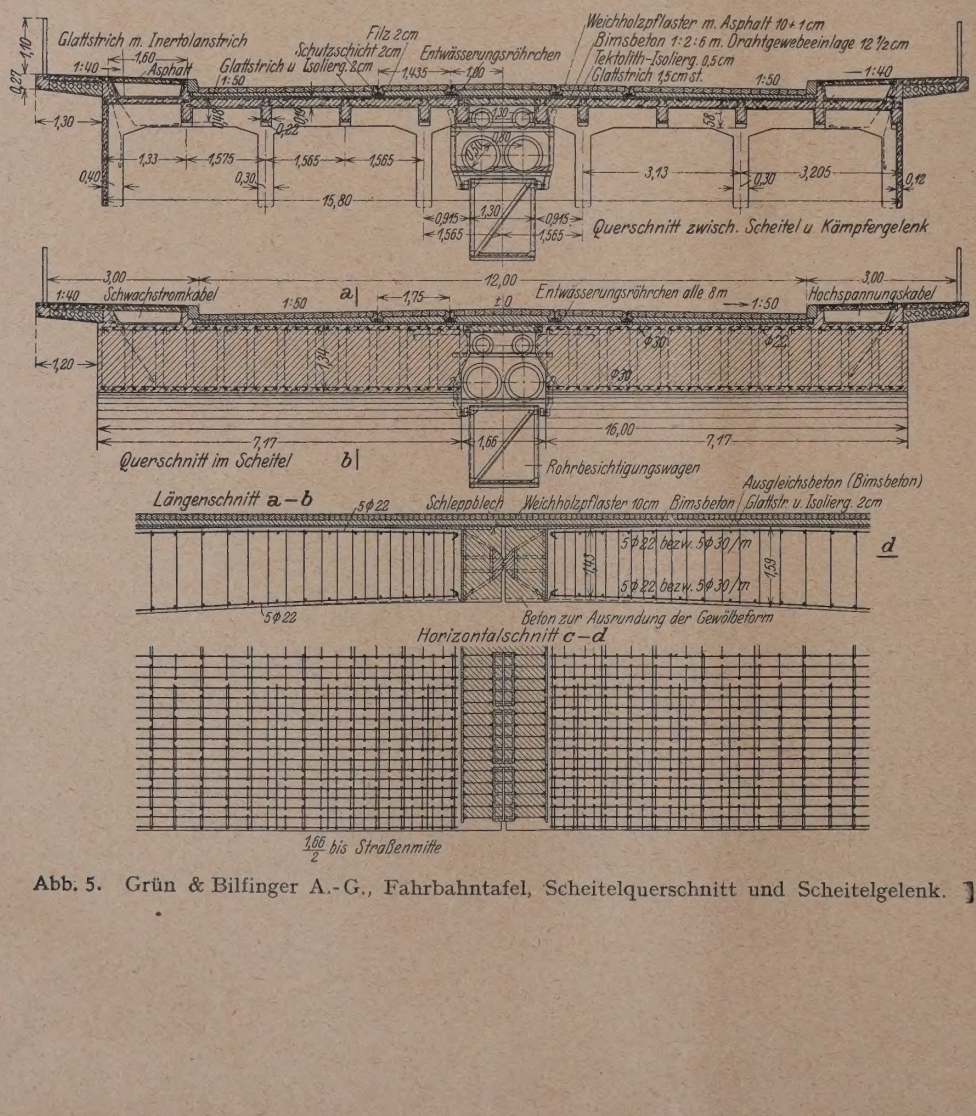


Abb. 5. Grün & Bilfinger A.-G., Fahrbahntafel, Scheitelquerschnitt und Scheitelgelenk.

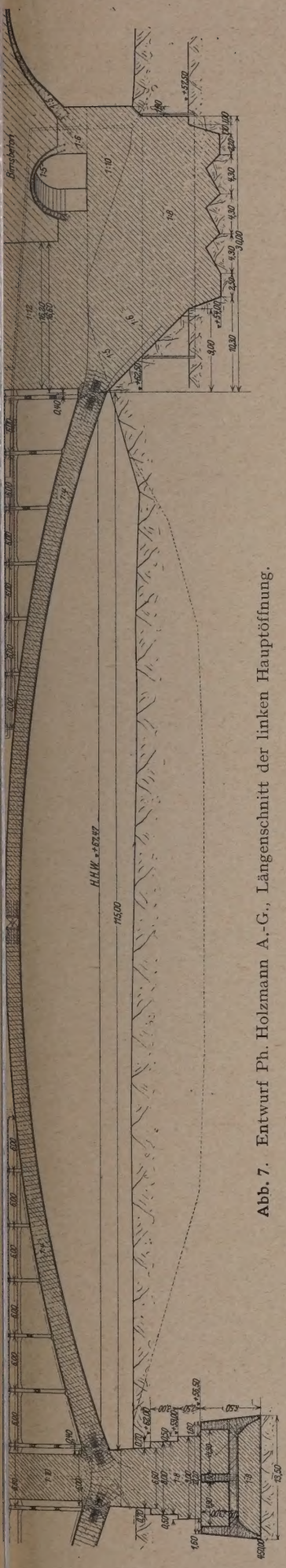


Abb. 7. Entwurf Ph. Holzmann A.-G., Längenschnitt der linken Hauptöffnung.

Schnellbahn nur auf die dazugehörigen Gewölbestreifen, so steigt die größte Druckspannung über 90 kg/qcm.

Bei dieser Annahme wäre die Dimensionierung des Gewölbes für 70 kg/cm² Höchstspannung weit schwieriger gewesen und hätte mindestens eine sehr starke Bewehrung der inneren Randzonen erfordert. Dieser Umstand verdient deshalb Beachtung, weil bei den Entwürfen mit Rippengewölben meist eine viel vorsichtigere Lastverteilung angenommen worden ist, so daß also die Vergleichsgrundlage zugunsten des Vollgewölbes verschoben ist. Wenn dieser Entwurf auch nichts grundsätzlich Neues bietet, so zeigt er doch eine hervorragende Beherrschung der bisherigen Erfahrungen im Wölbbrückenbau und ist bis auf alle Einzelheiten auf das sorgfältigste durchgearbeitet. Er ist zweifellos der beste Entwurf mit vollen Tonnengewölben und hat aus dieser Konstruktionsform herausgeholt, was irgend möglich ist. Der Horizontalschub aus Eigengewicht beträgt 650 t/m und liegt damit nicht allzuweit über den Werten bei guten Entwürfen mit aufgelösten Querschnitten. Der Gesamtpreis von 3,7 Mill. M. ist mit Rücksicht auf die

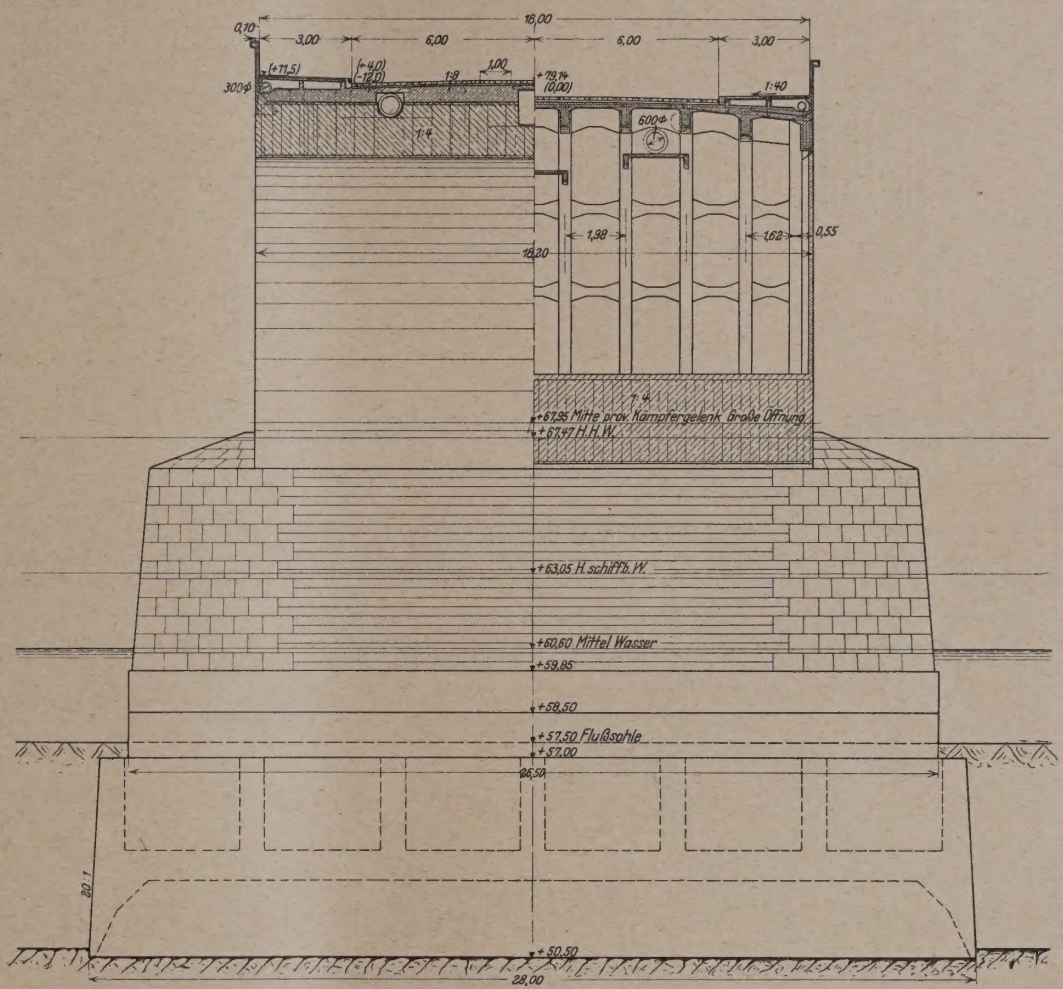


Abb. 8. Entwurf Ph. Holzmann A.-G., Querschnitte im Scheitel und Kämpfer der Hauptöffnungen.

großen Massen der Vollgewölbe als sehr günstig zu bezeichnen. Abb. 6 zeigt einen Querschnitt in der Nähe des rechten Strompfeilers mit der Anordnung der Verbreiterung durch ein besonderes 6 m breites Gewölbe, das auch auf besondere Senkkästen neben den Pfeilern des ersten Ausbaus gegründet werden soll, wobei die Vorköpfe auf dieser Seite der Pfeiler abgebrochen werden müssen.

Der an zweiter Stelle angekaufte Entwurf der Firma Ph. Holzmann A.-G. gehört auch in die Gruppe der Vollgewölbe und zwar ist er derjenige Entwurf, bei dem die Kämpfergelenke nach Fertigstellung der Brücke geschlossen werden sollen, so daß die großen Gewölbe dann Eingelenkbogen sind. Da hier der Baugrund aus gutem Felsboden besteht, ist natürlich ein statisch unbestimmtes Tragwerk ohne jede Bedenken möglich. Der Eingelenkbogen ist bei dem kleinen Stich sicher günstiger als der eingespannte Bogen und ist auch dem Zweigelenkbogen zweifellos überlegen, weil dieser eine zu große Scheitelstärke erfordern würde. Gegenüber dem Dreigelenkbogen bietet aber der Eingelenkbogen für die Dimensionierung der Gewölbe hier wohl keine Vorteile. Die Verkehrsspannungen werden im Viertel der Spannweite zwar kleiner als beim Dreigelenkbogen, jedoch machen die Spannungen, die infolge Temperaturänderung und Schwinden nach Baubeendigung auftreten, diesen Gewinn wieder zunichte. Ein konstruktiver Vorzug ergibt sich unter

Umständen daraus, daß die Lage der einbetonierten provisorischen Kämpfergelenke vom Wasserstande unabhängig ist. Die Mittelöffnung des Holzmannschen Entwurfes ist 115 m weit gespannt, bei einem Stich von $^1/_{12}$; die Kühnheitszahl $\frac{l^2}{f} = 1385$ ist die höchste von allen Entwürfen. Die Scheitelstärke beträgt 1,8 m, die Kämpferstärke 2,75 m, die Bewehrung von 1% ist für ein Vollgewölbe schon sehr beträchtlich. Abb. 7 zeigt den Längsschnitt der linken Seitenöffnung, Abb. 8 Ge-

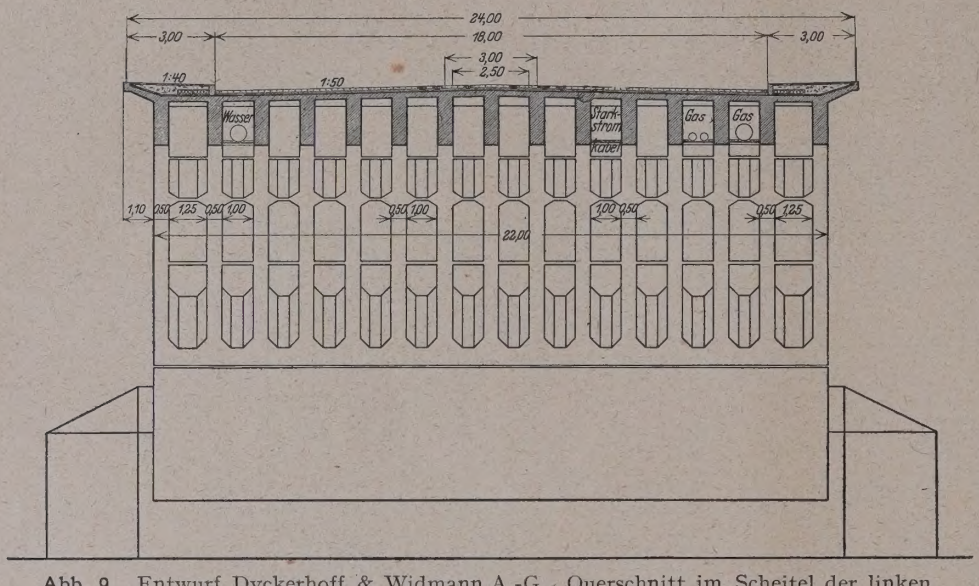


Abb. 9. Entwurf Dyckerhoff & Widmann A.-G., Querschnitt im Scheitel der linken Hauptöffnung.

wölbequerschnitte am Scheitel und am Kämpfer. Um die Leitungen am Scheitel nicht zu weit in das Gewölbe einschneiden zu lassen, ist ein ziemlich starker Überbeton vorgesehen, wodurch Konstruktionshöhe und Eigengewichtsbelastung im Scheitel vergrößert wird. Die nachträgliche Verbreiterung soll hier durch 3 m breite Auskragungen erfolgen, für deren Verankerung unter

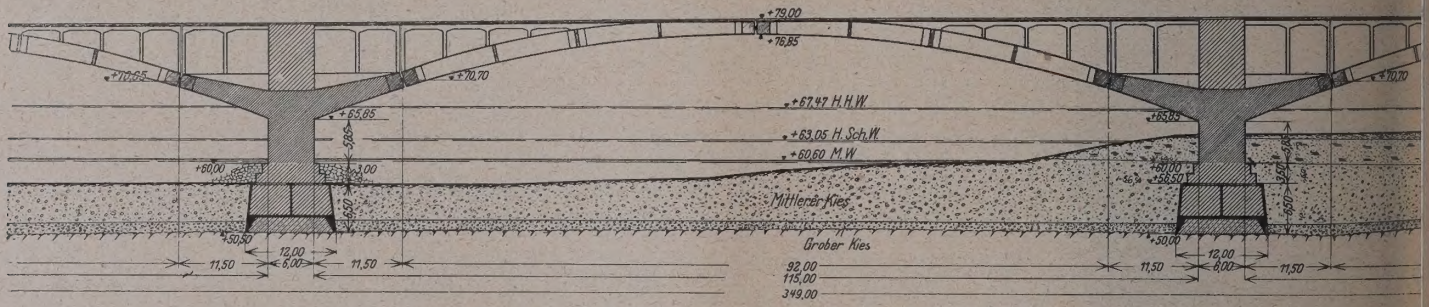


Abb. 10. Entwurf Dyckerhoff & Widmann A.-G., Längenschnitt der Mittelöffnung.

den Fußwegen des ersten Ausbaus Anschlußeisen vorgesehen sind, die durch Wegspitzen des Betons freigelegt werden müssen. Diese Ausführung wird nicht ganz einfach sein, auch werden die äußeren Randzonen der Gewölbe durch die großen Auskragungen später ziemlich stark beansprucht werden. Die ganze Brücke muß hier naturgemäß schon im ersten Ausbau für die Lasten der späteren Breite von 24 m bemessen sein. Rechnet man zum Vergleich nur den Anteil der Kräfte auf 18 m Breite, so ergibt sich hier doch noch ein Horizontalschub aus Eigengewicht von 860 t/m gegenüber 650 t/m bei dem Entwurf von Grün und Bilfinger A.-G. Der Entwurf der Firma Ph. Holzmann ist gleichfalls sehr eingehend und sorgfältig durchgearbeitet und es ist sehr dankenswert, daß die Anwendung des Eingelenkbogens für ein so weitgespanntes flaches Gewölbe untersucht worden ist. Allerdings kann man aus dem Ergebnis nicht den Eindruck gewinnen, daß der Eingelenkbogen hier dem Dreigelenkbogen konstruktiv oder wirtschaftlich überlegen ist. Der Entwurf ist schwerer als alle anderen Eisenbetonentwürf sein Preis von 6,65 Mill M. erscheint auch dann noch hoc wenn man berücksichtigt, daß er bereits für die Lasten der voll Breite von 24 m konstruiert ist und daß bei seiner Ausführur eiserne Lehrgerüste verwendet werden sollen, die rund 500000 M teurer als hölzerne Gerüste sind.

Zu den Vollgewölben gehört noch ein Entwurf mit Stamp betonbögen von der Firma Hanebeck und Dipl.-Ing. Baun stark in Dortmund. Dieser Entwurf ist gleichfalls schwer un teuer, auch muß gegen ihn eingewend werden, daß man bei Bögen von dies Spannweite und Kühnheit nicht a die Erhöhung der Sicherheit verzichte sollte, die eine Armierung des Gewölb bietet. Ich darf deswegen auf die Au führungen meines Vortrages auf der vo jährigen Hauptversammlung des Deutsch Betonvereins hinweisen[1].

3. Aufgelöste Bogenkonstruktione in Eisenbeton unter Verwendung von Lehrgerüsten.

Bei der zweiten Gruppe, den aufg lösten Bogenkonstruktionen in Eisenbet unter Verwendung von Lehrgerüsten, sin zwei Ausführungsformen für die Gliederur der Querschnitte zu unterscheiden; Rippe querschnitte und kastenförmige Que schnitte. Zu der ersten Art gehört d an dritter Stelle angekaufte Entwurf vo Dyckerhoff u. Widmann A.-G. Er ist ein der leichtesten Entwürfe und die Au lösung des Bogenquerschnittes der Haup öffnungen (Abb. 9) ist sehr weitgehend in nur 50 cm breite, rechteckige Rippen erfolgt, die ziemlich sta — mit 2% — armiert sind. Im Scheitel ist ein durchgehend Druckhaupt vorgesehen, das allerdings zur Durchführur der großen Leitungen an einigen Stellen unterbrochen werd muß. Die konstruktive Lösung hierfür ist im Entwurf nic dargestellt; bei etwas anderer Gruppierung der Leitungen wi

sie sich aber ohne prinzipielle Schwierigkeiten in befriedigend Weise ermöglichen lassen. Das Eigentümliche dieses Entwurf ist die aus dem Längsschnitt (Abb. 10) ersichtliche stark Auskragung der Kämpfergelenke, wodurch sich die gro Leichtigkeit der eigentlichen Bogenkonstruktion erklärt, dere Horizontalschub aus Eigengewicht nur 340 t/m gegen 650 t/ bei dem Entwurf von Grün und Bilfinger A.-G. beträgt. D Kragarme sind von der Pfeilerflucht gemessen 11,5 m lan sodaß die Spannweite des Bogens auf 92 m verkleinert wir In noch stärkerem Maße wird dabei allerdings die Pfeilhöh verringert, sodaß das Pfeilerverhältnis beim Mittelboge 1 : 13, bei der rechten Stromöffnung sogar nur 1 : 14 beträg Derartige Werte sind bei so weitgespannten Bögen noch nich zur Anwendung gekommen und wohl auch nicht ohne Be

[1] Vergl. Spangenberg: „Über einige grundsätzliche Fragen b der Konstruktion gewölbter Brücken." Die Bautechnik 1927 Heft 2 und 27.

iken. In den langen Kragarmen ent-
ien geringe Zugspannungen. Wie in
er Variante des Entwurfes gezeigt ist,
ien sich diese vermeiden, wenn man die
igarme nach der Stützlinie für
engewicht formt, wobei man allerdings
innere Leibung beim Anschluß an den
iler etwa 2 m tiefer herunterziehen muß.
h dem Entwurf soll die Brücke von
nherein für die volle Breite von 24 m
geführt werden, weil dies der Firma
wirtschaftlichste Lösung erscheint. Mit
ksicht hierauf ist der Preis von 4,2
. M. als sehr günstig zu bezeichnen.
die Auskragung der Kämpfergelenke
diesem Entwurf vielleicht auch etwas
t getrieben, so zeigt er doch deutlich,
diese Maßnahme wirtschaftliche Vor-
bietet. Bei zuverlässigem Baugrund,
entlich bei Felsboden, erscheint sie auch
isch unbedenklich und eine Abneigung
egen ist wohl mehr gefühlsmäßig.

Ein interessanter Rippenentwurf ist
h von der Firma Grün u. Bilfinger
G. in Verbindung mit Oberbaurat Em-
ger eingereicht worden. Wie Abb. 11
t, sind sechs rechteckige Rippen von 1 m
ite paarweise durch zahlreiche Quer-
ide miteinander verbunden, so daß drei
llingsrippen entstehen. Die Bewehrung
ziemlich reichlich, im Mittel 2%, und
eht in der Hauptsache aus Profileisen,
aber nicht etwa wie bei Melanbögen ein
ragendes Gerippe bilden, sondern die
en müssen wie sonst bei schlaffer Be-
rung auf Lehrgerüsten erbaut werden.
er der Längsbewehrung ist eine Art Um-
nürung durch ringförmige Bügel aus 6 mm

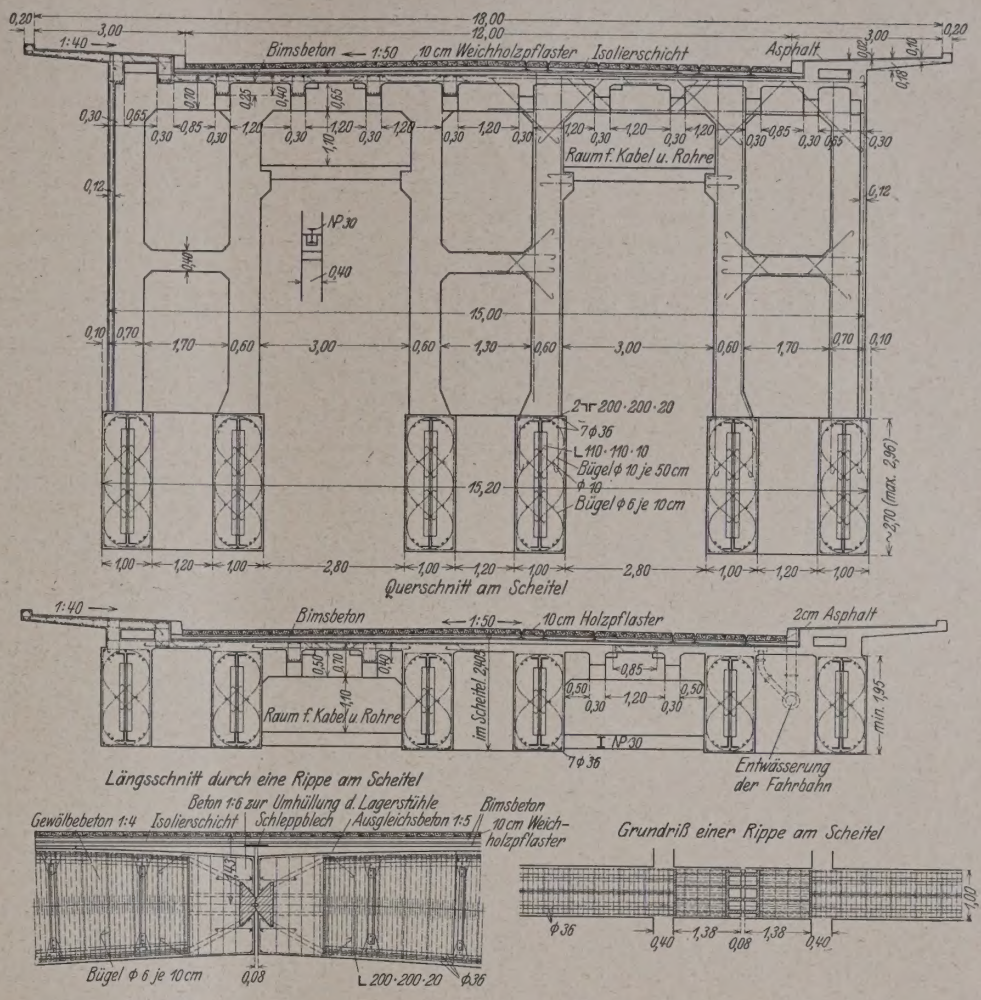


Abb. 11. Entwurf Grün & Bilfinger A.-G.-Emperger, Bogenquerschnitte u. Scheitelgelenk.

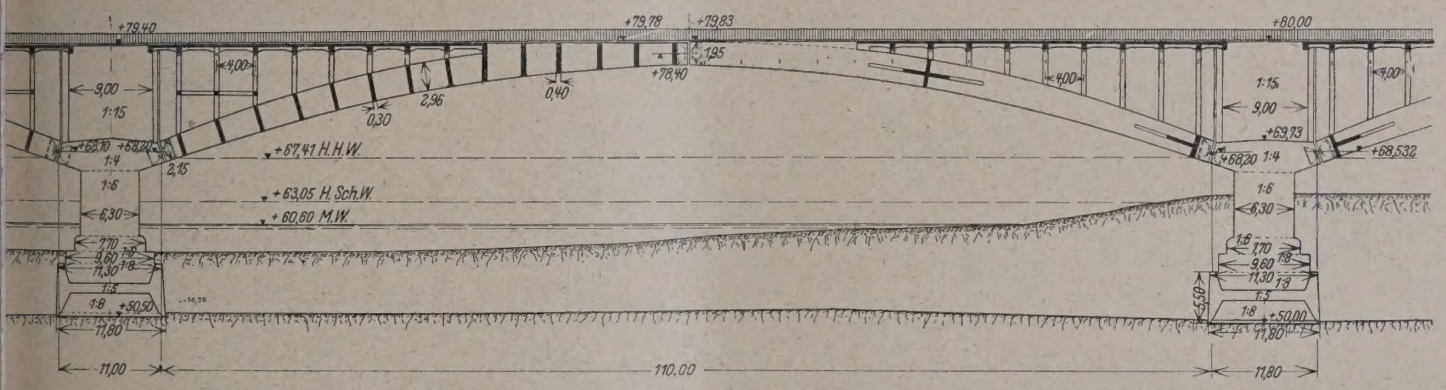


Abb. 12. Entwurf Grün & Bilfinger A.-G.-Emperger, Längenschnitt der Mittelöffnung.

kem Stahldraht in 10 cm Abstand vorgesehen, die nach Ver-
en von Emperger die Bruchsicherheit wesentlich erhöhen
Im Längsschnitt, Abb. 12, erkennt man links die zahl-
ien Querverbindungen zwischen den beiden Rippen eines
es, während rechts die gegenseitige Querversteifung der
Zwillingsrippen dargestellt ist. Diese ist nur im Kämpfer
im Viertel der Spannweite vorgesehen, während im Scheitel
lich die Fahrbahnplatte als Querverband dient. So sehr
Anordnung die Durchführung der Leitungen am Scheitel
chtert, so sollte doch wohl gerade hier noch sine stärkere
rversteifung angeordnet werden, zumal die Last der Schnell-
auf zwei Rippenpaare verteilt gerechnet ist. Im Ganzen
der Entwurf die Hand des erfahrenen Brückenbauers er-
en.

Von der Firma Grün u. Bilfinger A.-G. ist noch ein weiterer sehr origineller Rippenentwurf eingereicht worden, der in Abweichung von allen anderen Entwürfen mit starken Biegungsbeanspruchungen arbeitet. Bei ihm haben die Kragarme an den Pfeilern eine Länge von rund 22 m und sind als schmale und hohe Eisenbetonplattenbalken ausgebildet. Zwischen den Enden der Kragarme spannen sich, gleichfalls in sechs Rippen aufgelöst, spitzbogenartige Dreigelenkrahmen von rund 70 m Spannweite. Eine kritische Würdigung des Entwurfes würde über den Rahmen dieses Berichtes hinausgehen. Es ist hier übrigens genau der gleiche Entwurfsgedanke verwendet worden, wie ihn die Firma bereits bei dem Wettbewerb für die Friedrich-Ebert-Brücke in Mannheim unter dem Kennwort „Geist der Gotik" gebracht hat. Es kann daher auf die Besprechung dieses Wettbewerbes von Prof. Gaber in der Zeitschrift „Die Bautechnik" 1925, Heft 22 u. 31 verwiesen werden.

Die andere Art der Querschnittsauflösung dieser Gruppe, die Kasten- oder Zellenform, ist im Ausland schon mehrfach verwandt worden, in Deutschland ist man neuerdings wohl durch den in der Zeitschrift „Die Bautechnik" 1927, Heft 38, abgebildeten Wettbewerbsentwurf der Firma Wayss u. Freytag A.-G.

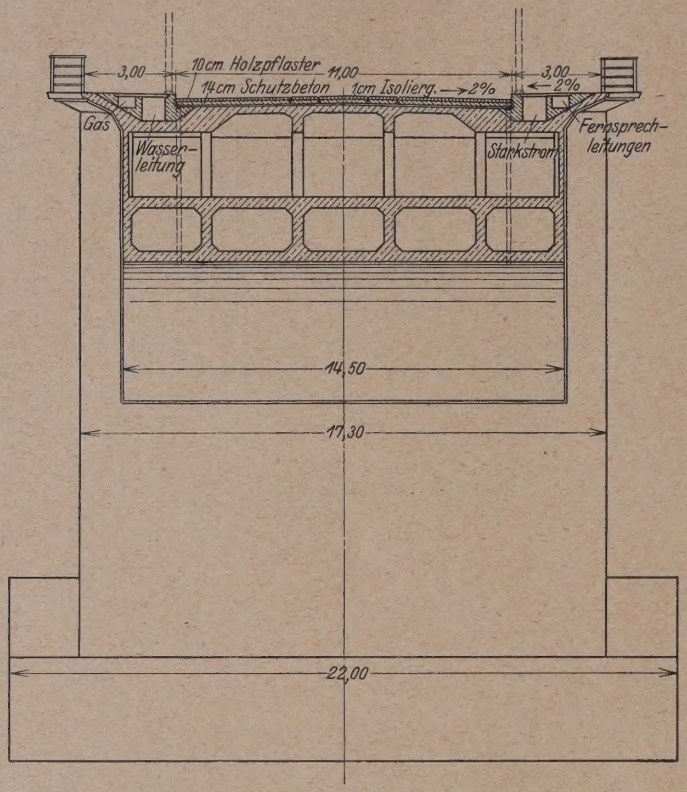


Abb. 13. Brückenquerschnitt des Wettbewerbsentwurfes Wayss & Freytag A.-G., für die Lechbrücke bei Augsburg.

für die Lechbrücke bei Augsburg wieder auf sie aufmerksam geworden. Abb. 13 zeigt den Querschnitt dieses Entwurfs etwa im Viertel der Spannweite. Genau den gleichen Querschnitt verwendet die A.-G. für Beton- u. Monierbau bei ihrem Inblenzer Entwurf, nur ist dabei gegen den Scheitel der Bögen hin der Zellenquerschnitt in einen Rippenquerschnitt übergeführt. Ähnlich ist auch der Entwurf der Firma Jager in Tri[er], dessen Querschnitt Abb. 14 gibt. Jedoch ist hier wie bei dem zuerst besprochenen Entwurf von Grün u. Bilfinger A.-G. in mittlerer Schlitz für die Durchführung der großen Rohrleitungen angeordnet. Die kleineren Rohre und die Starkstromkabel liegen auf durchgehenden Konsolplatten, was für die architektonische Wirkung der Gewölbe nicht vorteilhaft ist. Die Bewehrung des Hohlquerschnittes müßte wohl noch vervollkommnet werden; im Prinzip deckt er sich mit dem des Pont de la Tournelle, einer flachen Brücke von 73 m Weite und rund $^1/_{10}$ Stich, die jetzt über die Seine in Paris, etwas oberhalb von Nôtre-Dame, gebaut worden ist.[2]

Eine Verbindung von Rippen- und Kastenquerschnitt ist der eine Entwurf, den ich gemeinsam mit der Firma Heinrich Butzer bearbeitet habe und der vom Preisgericht an erster Stelle zum Ankauf vorgeschlagen worden ist. Die Bögen bestehen aus 4 hohlen Eisenbetonrippen, von denen die beiden Mittelrippen 3,6 m, die Randrippen 2,3 m breit sind (Abb. 15); die Bewehrung beträgt 0,6% des Querschnittes. Beim Hauptbogen ist die Höhe der Rippen im Scheitel 2,3 m, am Kämpfer 2,4 m und in der Bruchfuge 2,8 m, die Wandstärke ist 55 cm bei den Mittelrippen und 45 cm bei den Randrippen. Alle 6,0 m sind die Rippen nicht nur durch lotrechte Querwände mit Vouten gegeneinander versteift, sondern haben auch im Innern Querschotten, welche Mannlöcher besitzen, damit das Innere der Kästen jederzeit besichtigt werden kann. In dem Längsschnitt des Hauptbogens (Abb. 16) sieht man links die Querversteifungen zwischen den 4 hohlen Rippen, während rechts ein Schnitt durch eine solche Rippe selbst gezeichnet ist, der die Anordnung der Querschotten in den Rippen erkennen läßt. In der Nähe des Kämpfers ist jede Rippe durch eine verschließbare Öffnung in einer Seitenwand von außen zugänglich. Im Gegensatz zu einer Reihe anderer Entwürfe des Inblenzer Wettbewerbes sind hier die Querversteifungen wohl etwas zu zahlreich vorgesehen, einmal ja der Kastenquerschnitt an sich eine sehr hohe Quersteifigkeit besitzt. Die Bogenkonstruktion für die künftige Verbreiterung besteht aus 2 hohlen Eisenbetonrippen von nur 2 m Breite. Da bei dem Entwurf die Brüstungen bündig mit den Stirnwänden liegen, kann die spätere Verbreiterung mit einem Mindestmaß von Abbrucharbeit an der Brückenkonstruktion des ersten Ausbaues angebaut werden.

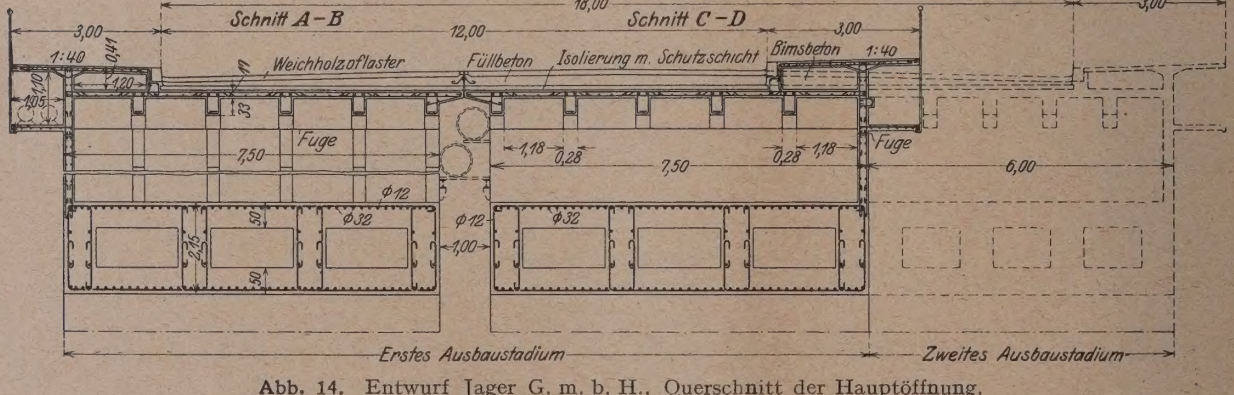


Abb. 14. Entwurf Jager G. m. b. H., Querschnitt der Hauptöffnung.

Ein wesentlicher Unterschied dieses Entwurfes gegenüber den meisten übrigen Entwürfen besteht darin, daß die Stärke der Strompfeiler von 6,0 m auf 9,0 m vergrößert worden ist. Trotz der damit verbundenen Mehrkosten wurde diese Anordnung gewählt, nicht nur um kon-

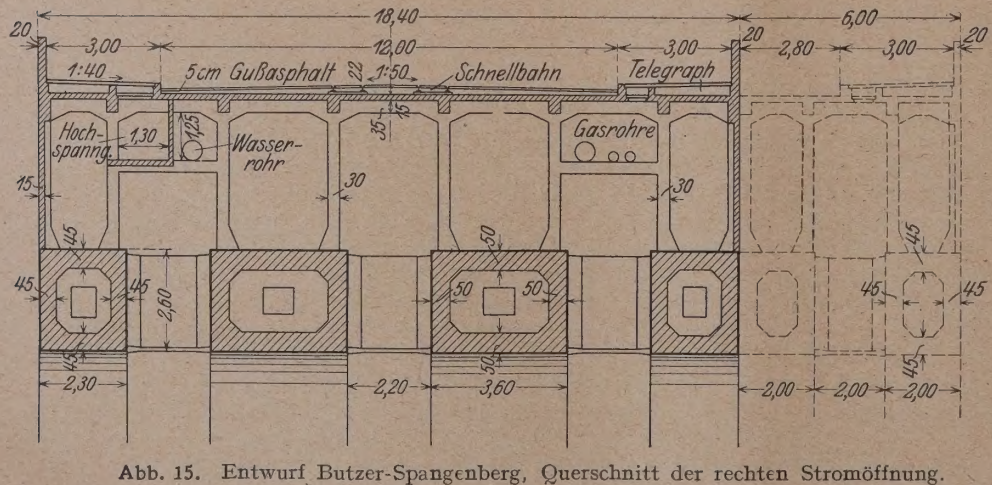


Abb. 15. Entwurf Butzer-Spangenberg, Querschnitt der rechten Stromöffnung.

[2] Vergl. Le Génie Civil 1928, 1. Halbjahr, S. 249.

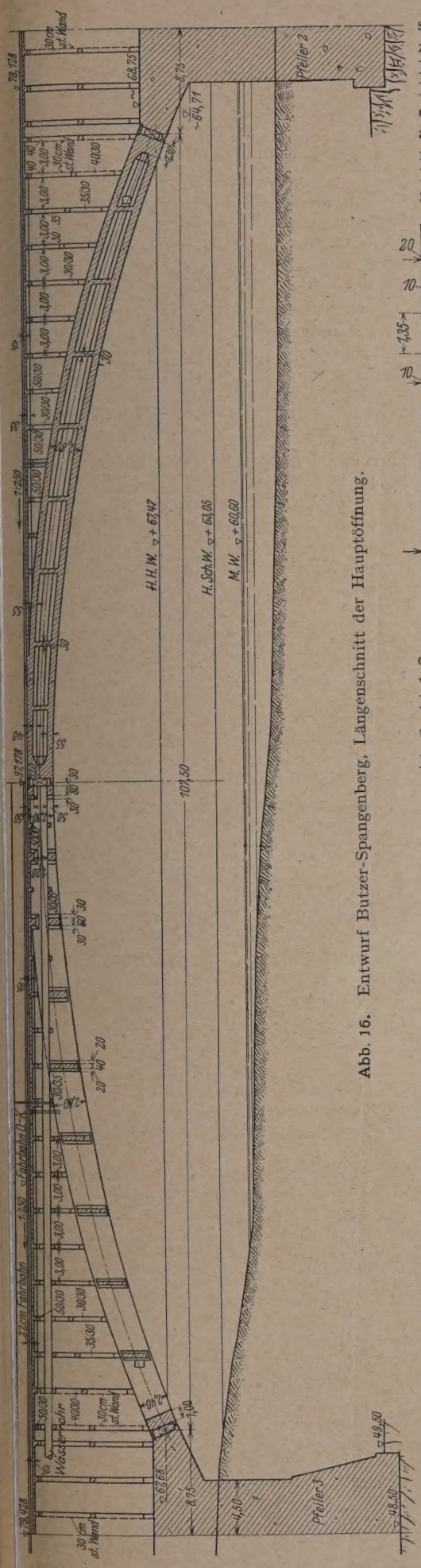


Abb. 16. Entwurf Butzer-Spangenberg, Längenschnitt der Hauptöffnung.

struktiv ein günstiges Verhältnis zwischen Spannweiten und Pfeilerstärken zu erreichen, sondern vor allem um die architektonische Erscheinung der Brücke zu verbessern (vgl. die späteren Abb. 34 und 36). Wegen des Durchflußprofils war die Verstärkung der Pfeiler ohne weiteres möglich, denn der von der Strombauverwaltung bei einer Hochwassermenge von 4000 cbm als zulässig erklärte Stau von 30 cm wird bei weitem nicht erreicht. Selbst wenn man wegen der geringen Schrägstellung der Pfeiler gegen die Stromrichtung eine Pfeilerstärke von 15 m statt 9 m in Rechnung stellt, ergibt sich nur ein Stau von 8 cm. Aus diesem Grunde erschien es den Entwurfverfassern auch unbedenklich,

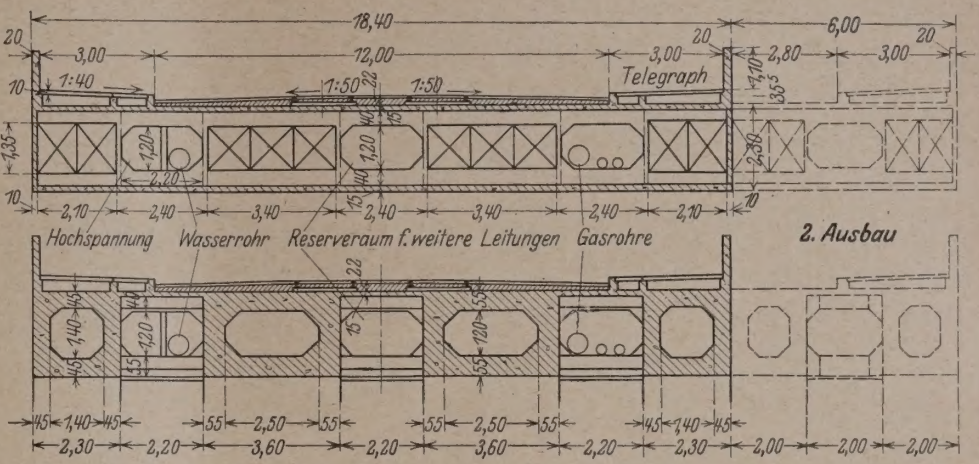


Abb. 17a. u. b. Entwurf Butzer-Spangenberg, Schnitt durch die Scheitelgelenke und Querschnitt 3,5 m vom Scheitel entfernt.

die 4,25 m langen Kragarme an den Pfeilern etwas tiefer in das höchste Hochwasser herabzuführen; die Bogenenden selbst reichen dagegen nur 1,0 m in dieses Hochwasser. Die Spannweite des mittleren Bogens beträgt 107,5 m, der Stich 1 : 10,6 und der Wert $\frac{l^2}{f} = 1141$; die Verhältnisse sind also fast die gleichen wie bei dem Hauptentwurf der Firma Grün u. Bilfinger A.-G. Die Gelenke sind Stahlgußwälz-

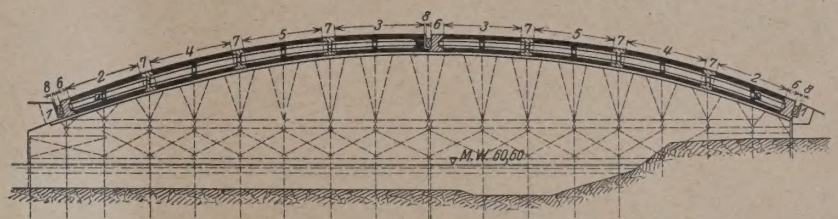


Abb. 18. Entwurf Butzer-Spangenberg, Betonierungsvorgang der Hauptgewölbe.

gelenke mit Kupillensicherung und sind nur auf die Breite der Rippen verteilt, so daß auch, wie die Abb. 17a und 17b zeigen, in der Gegend am Scheitel reichlicher Raum für alle Leitungen vorhanden ist, trotzdem auch dort zwischen den 4 Rippen noch kräftige Querversteifungen angeordnet sind. Der Fahrbahnaufbau besitzt im Bogenviertel je eine Dehnungsfuge; zur Aufnahme der Bremskräfte in dem höheren Teil des Aufbaus sind zwischen den letzten Säulen über den Kämpfern 30cm starke Wände in der Längsrichtung eingezogen, die als starre Scheiben wirken.

Großes Gewicht ist bei diesem Entwurf auf die Durcharbeitung des Bauvorganges für die einwandfreie Herstellung der hohlen Rippen gelegt worden. Wie aus Abb. 18 zu ersehen ist, sollen die Bögen, ganz wie sonst bei Gewölben üblich, in Lamellen ausgeführt werden, welche sich in der Breitenrichtung der Brücke über alle 4 Rippen erstrecken. Das Lehrgerüst ist so angeordnet, daß immer eine Ständerreihe unter den Querschotten und Versteifungen steht. Zuerst werden die Lammellen 2—5 betoniert, ihre Innenschalung kann durch die noch offenen Schlußlamellen 6 und 7 seitlich entfernt werden. Dann werden die Lamellen 6 und 7 eingeschalt und betoniert; zur Beseitigung ihrer Innenschalung dienen die Mannlöcher in den Querschotten und die seitlichen Zugangsöffnungen am unteren Ende der Rippen. Schließlich werden die kleinen Aussparungen 8 hinter der einen Auflagerfläche jedes Stahlgelenkes in bekannter Weise mit feinem Beton hinterstampft.

Die Kosten dieses Entwurfes betragen 4,33 Mill. Mk., wobei zu berücksichtigen ist, daß etwa 200 000 Mk. auf Maßnahmen für die Verbesserung der architektonischen Erscheinung, wie stärkere Pfeiler, große Vorköpfe, Vermeidung jeder Auskragung an den Stirnflächen, entfallen. Dieser Entwurf stand bis zuletzt mit dem Entwurf von Grün u. Bilfinger A.-G. in der engsten Wahl um die Empfehlung zur Ausführung. Daß man schließlich dem Vollgewölbe den Vorzug gegeben hat, ist

außer durch dessen niedrigeren Preis wohl auch dadurch zu erklären, daß die Ingenieure des Preisgerichtes mit einer Ausnahme nicht Eisenbetonfachleute waren, denen das volle Tonnengewölbe als die übliche und ihnen vertraute Konstruktionsform empfehlenswerter erschien. Im Ausland ist ja der Kastenquerschnitt längst verwendet worden, so besitzt bekanntlich auch die 132 m weitgespannte Seinebrücke bei St. Pierre-du-Vauvray 2 hohle Eisenbetonrippen, die wesentlich dünnwandiger sind als bei unserem Entwurf. Diese weitestgespannte Eisenbetonbrücke der Erde hat die Anregung zu dem für die Koblenzer Moselbrücke vorgeschlagenen Querschnitt gegeben. Erst nachträglich habe ich aus der Zeitschrift „Concrete and Constructional Engineering", London 1928 Nr. 1 erfahren, daß auch die größte Eisenbetonbrücke Englands, die im Bau begriffene Berwick-Brücke über den Tweed, Eisenbetonrippen in Kastenform besitzt. Sie hat 4 Öffnungen von 51 m, 76 m, 87 m und 110 m Spannweite. Der Querschnitt der 3 größten Öffnungen mit seinen 4 hohlen Eisenbetonrippen gleicht in geradezu überraschender Weise dem Grundgedanken unseres Koblenzer Entwurfes. Aber auch in Deutschland ist zur Zeit eine solche Brücke in Ausführung begriffen. Auf meine Anregung hin ist die am Schluß der Tabelle 1, Seite 114 genannte Lechbrücke in Augsburg der ursprünglich auf die volle Breite durchgehende Kastenquerschnitt (Abb. 13) des Entwurfs von Wayss & Freytag A.-G. in 4 solche hohlen Rippen aufgelöst worden, weil der Querschnitt dadurch sparsamer, statisch klarer und leichter ausführbar wird.

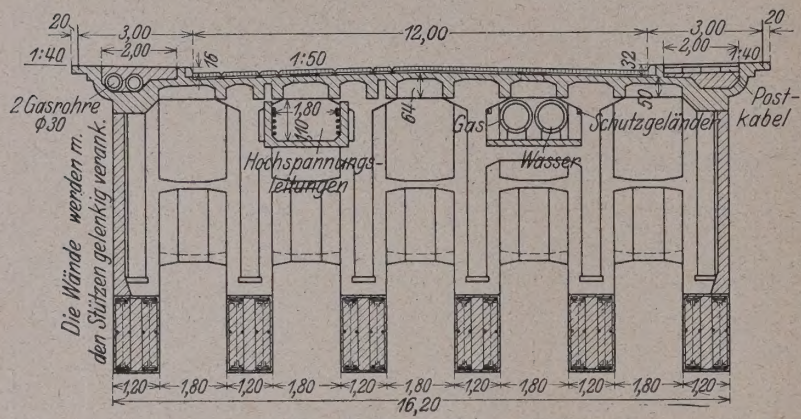


Abb. 19. Entwurf Hüser & Cie., Querschnitt der Mittelöffnung, 1. Ausbau.

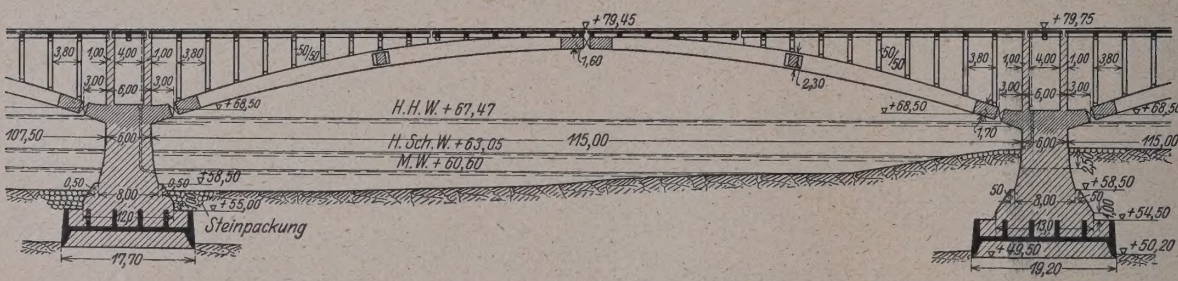


Abb. 20. Entwurf Hüser & Cie., Längenschnitt der Mittelöffnung.

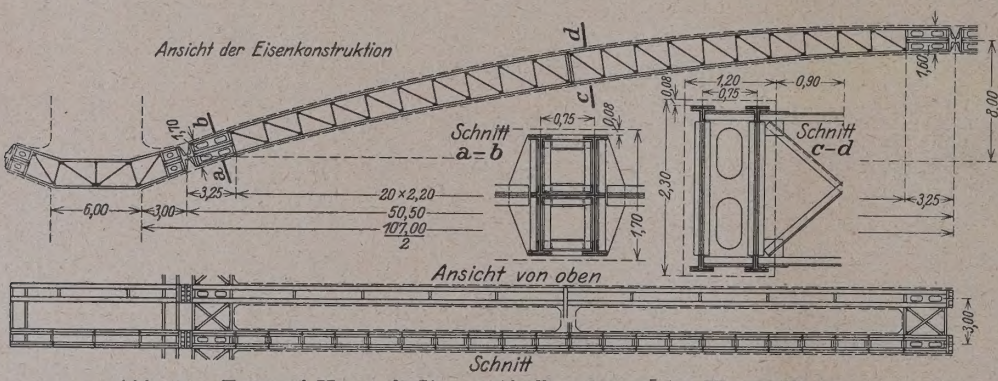


Abb. 21. Entwurf Hüser & Cie., steife Bewehrung der Hauptöffnungen.

Breite durchgehende Kastenquerschnitt (Abb. 13) des Entwurfs von Wayss & Freytag A.-G. in 4 solche hohlen Rippen aufgelöst worden, weil der Querschnitt dadurch sparsamer, statisch klarer und leichter ausführbar wird.

4. Rippenbogen mit steifer Bewehrung ohne Verwendung von Lehrgerüsten.

Die dritte Gruppe der Entwürfe umfaßt die Rippenbogen mit steifer Bewehrung, an welche die Bogenschalung angehängt wird. Man braucht hier also keine schweren Lehrgerüste, sondern nur leichte Montagegerüste für die Aufstellung der eisernen Fachwerkbogen. Das ganze Eisengewicht der Bogenrippen wird von den eisernen Gitterträgern der Bewehrung getragen, die dadurch bekanntlich eine Vorspannung erhalten, sodaß eine weitgehende Ausnutzung der zulässigen Eisenspannung ermöglicht wird. Als Verbundkonstruktion haben dann die Bogenrippen nur die Lasten des Aufbaus und des Verkehrs zu tragen. In Amerika sind derartige Eisenbetonbögen bereits bis 75 m Spannweite ausgeführt worden[3]. Solche Entwürfe sind von den 6 Firmen: Sandvoss & Lautmann, Hüser & Cie., A.-G. für Hoch- und Tiefbauten, Siemens-Bauunion, Franz Schlüter A.-G. und Heinrich Butzer, von letzterer in Gemeinschaft mit mir, eingereicht worden. Die erhebliche Zahl dieser Entwürfe ist ein Zeichen für die steigende Wertschätzung der steifbewehrten Eisenbetonbögen zur Überbrückung großer Spannweiten. Bedeuten doch die Lehrgerüste gerade bei Strombrücken eine erhebliche Gefahrenquelle und eine Erhöhung des Risikos. Es gibt zu denken, daß allein in Europa in den letzten 6 Jahren 5 große Brückenlehrgerüste eingestürzt sind[4]. Die 5 erstgenannten Entwürfe sind einander sehr ähnlich, ihre Bogen sind in 5 oder 6 rechteckige Rippen aufgelöst und die Gurtquerschnitte der steifen Bewehrung bestehen zumeist aus Stahl St 48. Die Vorspannung beträgt dabei 1100—1200 kg/qcm, die Höchstspannung im Stahl 1800 kg/qcm, was ja bei Belastung durch die Hauptkräfte allein für Straßenbrücken zulässig ist. Als Zusatzspannungen entstehen durch das Schwinden des Betons auch in statisch bestimmten Konstruktionen Eigenspannungen, die bei ca. 3% Bewehrung noch eine Druckspannung von etwa 250 kg/qcm im Stahl ergeben, so daß der für Haupt- und Zusatzkräfte bei Stahl St 48 zulässige Wert von 2080 kg/qcm eingehalten wird.

Als typisches Beispiel sei der sehr eingehend bearbeitete Entwurf der Firma Hüser & Cie. angeführt, dessen Anordnung im Quer- und Längsschnitt aus Abb. 19 und 20 zu ersehen ist. In jeder Bogenrippe sind hier 2 eiserne Fachwerkbinder angeordnet. Die Einzelheiten der steifen Bewehrung, die auch über den Pfeilern durchgeführt ist, sind in Abb. 21 dargestellt. Da die Gelenke hier nur die Breite der Rippen einnehmen, ist

[3] Die Robert-Straßen-Brücke über den Mississippi in St. Paul, vergl. „Beton u. Eisen" 1927, S. 174.

[4] 1922 Seine-Brücke bei St. Pierre du Vauvrey, l = 132 m,
1923 Kymibrücke in Finnland, l = 70 m,
1924 Pont Butin in Genf, l = 42 m,
1925 Piave-Brücke bei Belluno, l = 71 m
1927 Hengstey-Brücke über die Ruhr, l = 70 m.

Durchführung der Leitungen auch im Scheitel sehr gut
öglich; eine Vermehrung der Querversteifungen zwischen den
ppen dürfte sich empfehlen (siehe Längsschnitt Abb. 20).
hr geschickt ist bei diesem Entwurf der zweite Ausbau auf
m Brückenbreite durchgebildet. Da der Rippenabstand hier
m ist, ergibt sich auch nach der Verbreiterung wieder eine
Brückenlängsachse vollkommen symmetrische Anordnung
Rippen (Abb. 22).

Wichtig ist bei diesen steif bewehrten Eisenbetonbogen,
ß der Beton der Rippen vorspannungsfrei eingebracht wird.
rade bei Verwendung des rasch erhärtenden, hochwertigen
nentes werden die zuerst hergestellten Betonlamellen an der
annungsübertragung bei der Belastung des Bogens durch
folgenden Lamellen teilnehmen, wenn man nicht besondere
ßnahmen dagegen trifft. Durch eine einfache Rechnung[5]
t sich zeigen, daß bei den hier ange-
ndten Eisenvorspannungen und Be-
hrungsverhältnissen in den ersten
tonlamellen infolge des Bogeneigen-
vichtes Druckspannungen bis zu 30 kg/
n auftreten können, sodaß sich zu-
mmen mit der später in der Verbund-
nstruktion noch zugelassenen Druck-
nnung von 70 kg/qcm eine Span-
ngsüberschreitung von über 40% er-
t. Bei dieser Rechnung ist ange-
nmen, daß der Beton aus hochwer-
em Zement schon bald nach der Her-
llung ein Elastizitätsmaß E =
) 000 kg/qcm besitzt, was durch Ver-
he bestätigt worden ist, die neuer-
gs in meinem Laboratorium an 3
ge alten Prismen aus solchem hoch-
tigen Beton vorgenommen wurden.

Zur Vermeidung dieser unerwünsch-
Vorspannung im Beton wird von
er Firma vorgeschlagen, jede Rippe
ihrer gesamten Ausdehnung inner-
b acht Stunden zu betonieren. Die-
Bauvorgang erscheint aber bedenk-
, denn der Gitterträger der Rippe
gt sich bei einer Vorspannung von
o kg/qcm infolge der Belastung durch
Beton sehr stark durch — im Schei-
z. B. 20 cm —, sodaß die Quer-
bände mit den noch unbelasteten und
etwa 2,0 m entfernten Nachbar-
pen vollkommen deformiert würden.
meisten Firmen haben daher das
fahren vorgesehen, über das ich im
ire 1924 auf der Hauptversammlung
Deutschen Betonvereins berichtet habe. Hiernach wird die
rbelastung zuerst in Form von Kiesmaterial zwischen den
pen aufgebracht und dann allmählich unter Konstant-
altung der Gesamtbelastung durch den Beton der Rippen
tzt. Sehr eingehend und geschickt ist der Bauvorgang
h diesem Verfahren in dem Entwurfe der A.-G. für Hoch-
Tiefbauten durchgearbeitet worden. Dabei ist der An-
Abtransport des Kieses und die Anfuhr des Betons mittels
rtbandförderung auf Längs- und Querbändern vorgesehen,
aß die Mehrkosten infolge der Anwendung dieses Verfahrens
r gering werden. Übrigens hat das Verfahren mit der Kies-
belastung noch den großen Vorteil, daß man in den stark-
rehrten Rippen keine Zwischenschalung für Lamellenteilung
ucht, denn man kann hier jede Rippe vom Kämpfer nach
n Scheitel hin in einem Zuge betonieren, da ja die Gesamt-
istung der Gitterträger dabei unverändert bleibt.

Eine von den fünf anderen Entwürfen etwas abweichende
erschnittsanordnung besitzt der Entwurf mit steifer Be-

[5] Vergl. Spangenberg, Eisenbetonbogenbrücken für große Spann-
en, Julius Springer, Berlin 1924, S. 10.

wehrung, den ich zusammen mit der Firma Butzer als Variante zu unserem Hauptentwurf bearbeitet habe. Wie Abb. 23 zeigt, haben hier nur die beiden Randrippen Rechtecksquerschnitt, dagegen sind die fünf mittleren Rippen mit Doppel-T-förmigem Querschnitt ausgebildet, um das Widerstandsmoment zu erhöhen. Das ist bei solchen steifbewehrten Bögen vorteilhaft, weil im Verbundquerschnitt die Grundspannungen aus dem Bogeneigengewicht fehlen und daher der Einfluß der Momente aus der Verkehrslast fühlbarer ist. Aus dem Querschnitt in der Nähe des Scheitels (Abb. 24) und aus dem Längsschnitt (Abb. 25) ist zu ersehen, daß die Anordnungen der Gelenke, der Leitungen, der Querversteifungen und des Aufbaues ganz ähnlich wie bei dem Hauptentwurf sind. Die Bogenstärken konnten dagegen etwas geringer gehalten werden, weil die Materialausnutzung infolge der Vorspannung des Eisens besser und

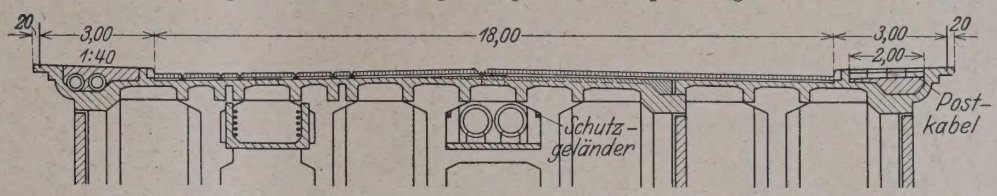


Abb. 22. Entwurf Hüser u. Cie., Fahrbahnquerschnitt mit Verbreiterung für den 2. Ausbau.

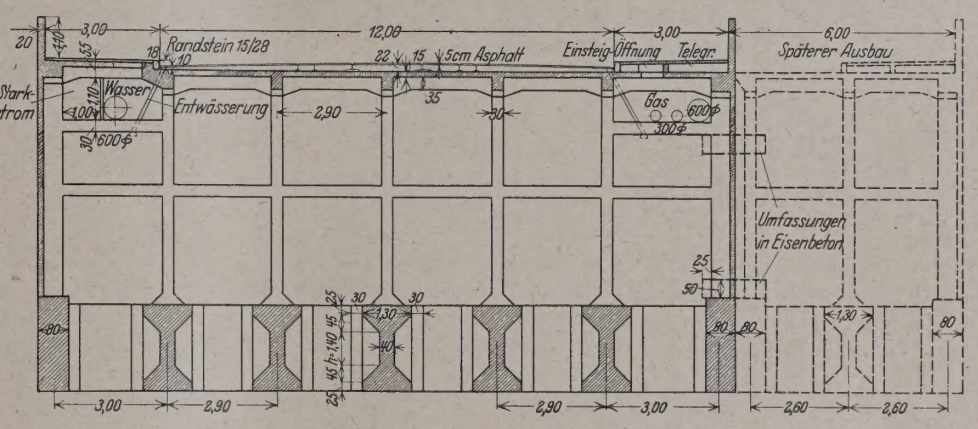


Abb. 23. Melan-Entwurf Butzer-Spangenberg, Querschnitt der Hauptöffnung.

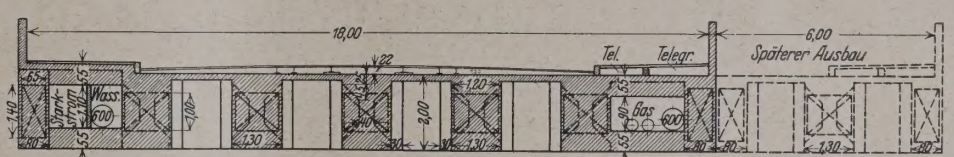


Abb. 24. Melan-Entwurf Butzer-Spangenberg, Querschnitt der Hauptöffnung, 3,5 m vom Scheitel entfernt.

damit die ganze Tragkonstruktion leichter wird. Der Horizontalschub aus Eigengewicht beträgt für die Mittelöffnung hier 490 t/m gegenüber 650 t/m bei dem Hauptentwurf von Grün & Bilfinger A.-G. Dabei ist aber zu beachten, daß der Belastungsgleichwert unter Berücksichtigung der Schnellbahnlasten mit 0,865 t/m² eingeführt ist, während Grün & Bilfinger A.-G. nur mit 0,64 t/m² gerechnet haben. Die Gurte der Gitterbögen bestehen hier aus Siliciumstahl, wobei eine Vorspannung im Stahl von 1430 kg/qcm und eine Höchstspannung von 2070 kg/qcm angewandt ist, letztere entsprechend dem für Siliciumstahl bei Straßenbrücken zugelassenen Wert von 2100 kg/qcm. Für die Schwindspannungen bleibt hier noch eine Reserve von rund 300 kg/qcm bis zu dem für Haupt- und Zusatzkräfte festgesetzten Höchstwert von 2400 kg/qcm. Bei der Vorspannung ist die Knicksicherheit der einzelnen Stäbe der Eisenkonstruktion sowie der Gitterträger selbst nach der Normenvorschrift DIN 1073 voll gewahrt. Die steife Bewehrung beträgt 2,53% des Querschnitts, die Gurte bestehen aus Winkeln mit vertikalen Beilagen, ohne Gurtplatten, damit die Betonüberdeckung einwandfrei ausgeführt werden

kann (Abb. 26). Außerdem ist noch eine reichliche, sekundäre Rundeisenbewehrung im Beton vorgesehen, die gleichzeitig wie eine Umschnürung wirkt. Die Kiesbelastung zwischen den Rippen ist in Abb. 26 maßstäblich richtig dargestellt. Übrigens sieht auch der Entwurf der Siemens Bauunion für die steife Bewehrung Siliciumstahl vor, beansprucht ihn jedoch nur mit den für Baustahl St 48 vorgeschriebenen Werten. Für den Eisenbetonfachmann ist an unserem Entwurf wohl von besonderem Interesse, daß damit die Möglichkeit einer vollständigen Ausnutzung des modernsten Baustahls in einer Verbundkonstruktion gezeigt wird.

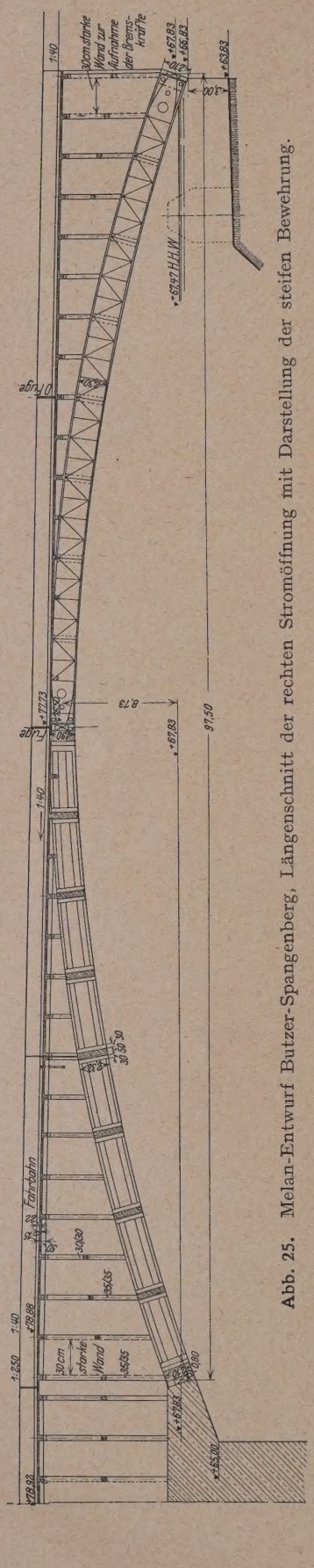


Abb. 25. Melan-Entwurf Butzer-Spangenberg, Längenschnitt der rechten Stromöffnung mit Darstellung der steifen Bewehrung.

5. Allgemeine Betrachtungen zu den Entwürfen in wirtschaftlicher, konstruktiver und statischer Hinsicht.

An die Besprechung der verschiedenen Entwurfstypen seien noch einige allgemeine Betrachtungen angeschlossen. In wirtschaftlicher Hinsicht wäre bei diesem Wettbewerb der Vergleich zwischen Massivbrücken und Brücken mit eisernen Überbauten von besonderem Interesse gewesen. Wegen der Nichtbeteiligung der Firmen des Deutschen Eisenbauverbandes ist diese Gegenüberstellung leider nicht möglich; der einzige in Eisenkonstruktion eingereichte Entwurf, ein über vier Öffnungen durchlaufender vollwandiger Blechträger, ist nach dem Urteil des Preisgerichtes mit verschiedenen Mängeln behaftet und kostet rund 5 Mill. M. Um aber wenigstens einen ungefähren Überblick über die wirtschaftliche Auswirkung der einzelnen Vorschläge für die Konstruktion der großen Gewölbe zu gewinnen, sind in der Tabelle 2 die Endsummen der Angebote für die Massivbrücken-Entwürfe zusammengestellt. Freilich können hieraus keine weitergehenden Schlüsse gezogen werden, denn einmal machen die drei Hauptöffnungen kaum die Hälfte der Angebotsummen aus und sodann sind die Entwürfe in sehr verschiedener Weise mit Kosten für den zweiten Ausbauzustand wie auch mit Aufwendungen für eine gute architektonische Erscheinung belastet. Schließlich muß beachtet werden, daß jede Unternehmerkalkulation, namentlich für große Tiefbauarbeiten, sehr auf Schätzungen, sowie auf persönlicher Auffassung über die Bauschwierigkeiten und das Risiko beruht, so daß hieraus viel größere Unterschiede in den Angeboten entstehen können als aus der verschiedenen Gestaltung der Entwürfe. Bei Einholung von Angeboten auf einen festliegenden Entwurf wären vielleicht die Differenzen der Endsummen nicht viel geringer gewesen. Mit diesen Vorbehalten läßt sich folgendes sagen:

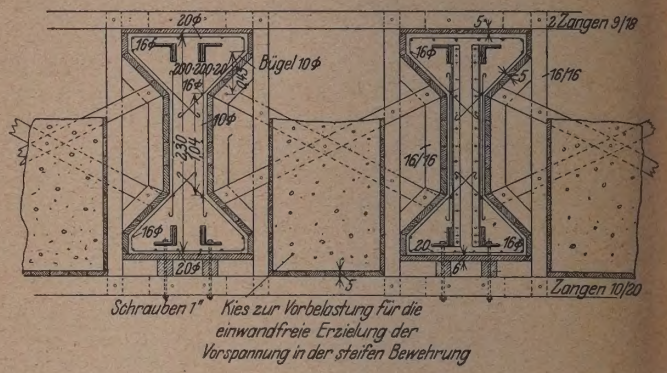


Abb. 26. Melan-Entwurf Butzer-Spangenberg, Querschnitt der Mittelrippen mit Bewehrung und angehängter Schalung.

Tabelle 2.

Endsummen der Angebote in Millionen-Mark.

A.	Volle Tonnengewölbe:	
1.	Grün & Bilfinger A.-G., Mannheim	3,70
2.	Hanebeck u. Dipl.-Ing. Baumstark, Dortmund	6,50
3.	Ph. Holzmann A.-G., Düsseldorf	6,65
	i. M.	5,62
B.	Aufgelöste Bogenkonstruktionen in Eisenbeton unter Verwendung von Lehrgerüsten:	
4.	Jager G. m. b. H., Trier	3,09
5.	Grün & Bilfinger A.-G., Entwurf III	3,64
6.	A.-G. für Beton- und Monierbau, Essen	3,88
7.	Grün & Bilfinger A.-G., Entwurf II	3,93
8.	Dyckerhoff & Widmann A.-G., Wiesbaden-Bieberich	4,20
9.	Heinrich Butzer, Dortmund, u. Prof. Spangenberg, München, Entwurf I	4,33
	i. M.	3,85
C.	Rippenbogen mit steifer Bewehrung ohne Lehrgerüste:	
10.	Sandvoss A.-G., Düsseldorf, u. Lautmann, Koblenz	4,33
11.	Heinrich Butzer, Dortmund, u. Prof. Spangenberg, München, Entwurf II	4,44
12.	Hüser & Cie., Obercassel	4,87
13.	A.-G. für Hoch- und Tiefbauten, Essen	5,52
14.	Siemens-Bauunion, Berlin	5,56
15.	Franz Schlüter A.-G., Dortmund	6,19
	i. M.	5,15

[1] für die Lasten von 24 m Breite,
[2] für 24 m Breite.

Unter den Vollbögen ist nur ein Entwurf billig, die beide andern sind sehr teuer, der Mittelwert beträgt 5,62 Mill.

Bei den gegliederten Bögen mit Lehrgerüsten sind al Angebote in niedriger oder mittlerer Preislage; der Mittelwe ist 3,85 Mill.

Die Bögen mit steifer Bewehrung sind im Durchschni teuer, nur die Hälfte hält sich in mittlerer Preislage; Mitte wert 5,15 Mill.

Überraschend ist die Tatsache, daß der Entwurf mit Vol gewölben der Firma Grün & Bilfinger A.-G. sich in den Koste nur unwesentlich von den beiden Entwürfen mit gegliederte Bogenkonstruktionen derselben Firma unterscheidet. Vo besonderem Interesse ist auch der Kostenvergleich bei de beiden Entwürfen der Firma Heinrich Butzer, da diese sic

n der Konstruktion der drei Hauptöffnungen unterscheiden auf ganz gleicher Grundlage kalkuliert sind. Bei dem ge-n Mehrpreis von 2,5% der Konstruktion mit steifer Be-ung ist zu berücksichtigen, daß die Pfeiler und Widerlager lie kleineren Kämpferdrücke dieses Entwurfes nicht noch-bemessen worden sind und daß es schwer ist, für die nen Gitterträger bereits bei einem Wettbewerb günstige bote von Eisenkonstruktionsfirmen zu erhalten. Unter n Umständen kann man sehr wohl die beiden Entwürfe gleich teuer bezeichnen. Dies ist eine Feststellung von meinem Interesse, denn dann sprechen allerdings die chen Vorteile, namentlich die größere Sicherheit während Bauausführung, für den Entwurf mit steifer Bewehrung. Auch in konstruktiver Beziehung lassen sich einige all-ine Gesichtspunkte hervorheben. Während bei dem Preis-ht zweifellos eine Wertschätzung der Vollgewölbe zu er-en ist, haben sich die Entwurfverfasser in ihrer über-nden Mehrzahl für gegliederte Bogenkonstruktionen ent-den, durchaus im Einklang mit den Anschauungen des ndes und mit der modernen Entwicklung des Wölb-enbaues. Ist doch die Verminderung des Eigengewichts Tragkonstruktion der wichtigste Gesichtspunkt bei weit-nnten, flachen Wölbbrücken. Der Effekt der Massen-rnis durch die Gliederung läßt sich mit einigen Zahlen aulich darstellen. Ein Vollgewölbe in der ganzen Brücken-von 18,2 m würde bei reichlicher Bewehrung mindestens Stärke der Bruchfuge erfordern. Denkt man sich nun bei hiedenen Entwürfen den Querschnitt der Bruchfuge in vollen Rechtecksquerschnitt von 18,2 m Breite umge-elt, so ergibt sich als Vergleichswert folgende ideelle Stärke Bruchfuge:

Bei dem um 20% der Breite reduzierten Vollgewölbe von Grün und Bilfinger A.-G.: d = 1,60 m.

Bei dem Entwurf Butzer-Spangenberg mit hohlen Eisen-betonrippen: d = 1,18 m.

Bei dem Entwurf Butzer-Spangenberg mit steifer Be-wehrung aus Siliciumstahl: d = 0,89 m.

i sind für die beiden letztgenannten Entwürfe die Massen ehr reichlich bemessenen Querversteifungen mit berück-gt.

ls weiteren Vorteil der gegliederten Bogen erkennt man günstigere Durchführung der Versorgungsleitungen am tel und die klarere Lastverteilung bei streifenweiser Mehr-ung, z. B. durch Schnellbahnen. Besonders überlegen sind er den Vollbogen durch ihre größeren Querschnittshöhen, ch sie unempfindlicher gegen unvorhergesehene Exzen-iten der Stützlinie und gegen zufällige Abweichungen der hlichen Bogenform von der berechneten sind. Außerdem aber bei ihnen die Knicksicherheit der Bögen in vertikaler ung erhöht, die bei Vollgewölben großer Spannweite mit etzt zugelassenen Druckbeanspruchung von 70 kg/cm² ziemlich gering wird. Unter Zugrundelegung der Euler-l und eines Elastizitätsmaßes E = 210 000 kg/cm² ergibt bei dem Vollgewölbe von Grün & Bilfinger A.-G., das Schlankheitsgrad $\lambda = 116$ hat, ohne Berücksichtigung ersteifenden Wirkung des Fahrbahnaufbaus eine Knick-ung von nur $\sigma_K = 157$ kg/cm². Unter den gleichen Vor-zungen wird bei dem steifbewehrten Entwurf der Firma r mit $\lambda = 80$ der Wert $\sigma_K = 328$ kg/cm², bei dem Entwurf hlen Eisenbetonrippen ($\lambda = 70$) sogar $\sigma_K = 427$ kg/cm², aube, daß allein mit Rücksicht auf die Knicksicherheit auf Druck beanspruchte flache Dreigelenkbogen als Voll-e etwa bei 100 m Spannweite ihre Grenze finden werden. den gegliederten Querschnitten ist der hohle Kasten-hnitt den Rippen in Rechtecks- oder Doppel-T-Form an keit in vertikaler und horizontaler Richtung überlegen. cht daher auch weniger Querversteifungen, ist allerdings Herstellung etwas schwieriger. Sehr zweckmäßig sind astenquerschnitte für die Randträger, wenn man von agungen der Gehwege absehen und die Brüstung mit den änden in eine Flucht legen will. Auskragende Fußwege verbilligen allerdings immer die Gewölbekonstruktion, beeinträchtigen aber bei flachen Wölbbrücken mit kleiner Bauhöhe im Scheitel zumeist die gute architektonische Erscheinung. Vorteilhaft sind im allgemeinen auch Vorkragungen der Kämpfergelenke vor den Pfeilerfluchten, wenn sie sich in mäßigen Grenzen halten, damit der Stich der Bogen nicht zu klein wird. Bei zuverlässigem Baugrund bestehen gegen solche Kragarme keine statischen oder konstruktiven Bedenken.

Ein besonderer Vorzug der Rippengewölbe mit steifer Bewehrung und Anhängung der Schalung ist die vollkommene Ausnutzung der Bewehrung. Dadurch wird bei ihnen die Massenersparnis am größten, sodaß die Kämpferdrücke und damit die Pfeiler und Widerlager am kleinsten werden. Außerdem kommt bei steifbewehrten Bögen nicht nur das Lehrgerüst mit seinen Gefahren, sondern auch der normale Ausrüstungsvorgang in Wegfall, der doch mit manchen Unvollkommenheiten behaftet ist und die Kämpferdrücke aus Eigengewicht mit einem Male, beinahe stoßweise, auf die Pfeiler und Widerlager zur Wirkung bringt. Bei den steifbewehrten Gewölben dagegen werden diese Kämpferdrücke nur ganz allmählich ansteigend auf die Pfeiler und Widerlager übertragen. Das ist ein besonderer Vorteil bei gewölbten Brücken mit mehreren großen Öffnungen, denn bei diesen bleibt das sonst notwendige gleichzeitige Absenken aller Lehrgerüste immer ein kritischer und schwieriger Arbeitsvorgang, der mit aller Sorgfalt in sämtlichen Öffnungen gleichmäßig erfolgen muß, damit die Pfeiler nicht einseitig beansprucht werden. Voraussichtlich wird der Koblenzer Wettbewerb auch zur weiteren Beachtung der steifbewehrten Gewölbe in Deutschland beitragen, zumal wir jetzt im Siliciumstahl einen höchst wertvollen Baustoff für diese Konstruktionen haben.

Bei Durchsicht der statischen Berechnungen der verschiedenen Entwürfe kommt man durchaus zu der Erkenntnis, daß die „Bestimmungen des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton" für Brückenbauten nicht ausreichend sind. Besondere Vorschriften für massive Brücken sind eine Notwendigkeit und werden die weitere Entwicklung auf diesem Gebiete fördern. Es ist daher sehr zu begrüßen, daß jetzt ein Unterausschuß des Deutschen Normenausschusses und des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton zur Ausarbeitung von Bestimmungen für massive Brücken eingesetzt ist und seine Arbeiten bereits begonnen hat. Nachstehend sind auf Grund der Erfahrungen bei dem Koblenzer Wettbewerb einige Punkte herausgegriffen, die eine besondere Beachtung und Regelung erfordern.

1. Lastverteilung. Hier sind genaue Bestimmungen am Platze, da die Annahmen über die Lastverteilung oft von größerem Einfluß auf das wirtschaftliche und konstruktive Ergebnis eines Entwurfes sind, als Unterschiede in den zulässigen Spannungen. Bei dem Koblenzer Wettbewerb hat sich z. B. gezeigt, daß die Verteilung der Mehrbelastung durch die Schnellbahn in ganz verschiedener und zum Teil sehr optimistischer Weise vorgenommen worden ist, so daß eine Reihe Entwürfe in ihren Bemessungsgrundlagen gar nicht recht vergleichbar sind.

2. Stoßzuschlag. Für die Eisenbetonkonstruktionen des Fahrbahnaufbaues ist ja der Stoßzuschlag bei Festsetzung der zulässigen Beanspruchung in den „Bestimmungen des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton" bereits berücksichtigt. Für die Bogen selbst wird man mit Rücksicht auf das hohe Eigengewicht der massiven Brücken den Stoßzuschlag sehr gering halten dürfen, bei großen Gewölben vielleicht sogar ganz entbehren können. Bei dem Hauptentwurf der Firma Butzer beträgt z. B. der Anteil der ständigen Lasten 86% der Gesamtbelastung. Rechnet man hier mit einem Stoßzuschlag von 5%, d. i. die Hälfte des für eine eiserne Straßenbrücke von 100 m Spannweite nach DIN-Norm 1073 vorgeschriebenen Zuschlages, so ergibt sich eine Erhöhung der Randspannungen in den Bögen von nur 1,25 kg/cm², also ein belangloser Wert.

3. Eigengewicht. Bei Bögen mit hoher Bewehrung von 2—3% wird man das Raumgewicht des Eisenbetons nicht mehr

mit 2,4 t/m³ rechnen können, sondern 2,5—2,6 t/m³ annehmen müssen.

4. Größe der Zahl n. Bei den gesteigerten Elastizitäts- und Festigkeitseigenschaften des hochwertigen Betons wird man die Zahl n für Eisenbetongewölbe im allgemeinen kleiner als 15 annehmen müssen. Will man die tatsächlich im Gewölbe auftretenden Spannungen berechnen, so hat man unter n das Verhältnis der Elastizitätsmaße von Eisen und Beton zu verstehen und wird dann diese Zahl höchstens zu 10 einsetzen dürfen. Dient die Spannungsermittlung zur Bestimmung der Bruchsicherheit, so ist unter n das Verhältnis der Quetschgrenze des Stahls zur Prismenfestigkeit des Betons zu verstehen. Berücksichtigt man, daß diese Prismenfestigkeit bei einem hochwertigen Gewölbebeton im allgemeinen über 200 kg/cm² liegen wird, so wird man bei Verwendung von Stahl St 37 etwa n = 10 annehmen können und nur bei Stahlsorten mit höher gelegener Quetschgrenze diese Zahl hinaufsetzen dürfen, bis zu n = 15 bei Siliciumstahl mit einer Quetschgrenze von 3600 kg/cm².

5. Knicksicherheit. Die Frage des Sicherheitsgrades gegen Knicken, insbesondere in der Vertikalebene, bedarf bei sehr weitgespannten Bögen einer Regelung. Hierbei wird die geringe Zahl der vorhandenen Knickversuche mit Eisenbetonprismen die Entscheidung erschweren, so daß unter Umständen noch weitere Versuche, namentlich unter Verwendung von hochwertigem Zement, erforderlich sein werden.

6. Zulässige Druckspannung. Wenn die vorstehenden Fragen alle geregelt sind, dann wird man aber auch erwägen dürfen, ob man für große Gewölbe die zulässige Druckbeanspruchung des Betons nicht über 70 kg/cm² erhöhen kann. Diese Zahl war für die hier besprochenen Wettbewerbsentwürfe in konstruktiver und wirtschaftlicher Beziehung von ausschlaggebender Bedeutung. Bei Steigerung der Spannweiten oder Verminderung des Stiches kommt sehr bald eine Grenze, bei der unter Einhaltung dieser Höchstspannung eine Querschnittsvergrößerung nichts mehr hilft, weil die damit verbundene Steigerung des Eigengewichtes die Querschnittsvermehrung voll in Anspruch nimmt. Die künftige Entwicklung weitgespannter, flacher Gewölbe wird von der Erhöhung der zulässigen Druckbeanspruchung des Betons sehr wesentlich abhängen. Bei der Gütesteigerung des Betons, die heute infolge der hohen Zementfestigkeiten und infolge der für die Betonherstellung gewonnenen Erfahrungen erreicht ist, erscheint eine Erhöhung der zulässigen Druckbeanspruchung auf etwa 85 kg/cm² bei großen Gewölben möglich und vertretbar, wenn man zudem bedenkt, daß es sich hier um Konstruktionen handelt, die im wesentlichen auf Druck beansprucht sind und bei denen der Einfluß der ruhenden Lasten stark überwiegend ist. Voraussetzung ist natürlich eine strenge Baukontrolle in bezug auf Kornzusammensetzung, Konsistenz und Festigkeit des Betons. Man müßte dabei etwa eine 3,5 fache Sicherheit in bezug auf die Würfelfestigkeit $W_{b\,28}$ vorschreiben. In Frankreich geht man meines Wissens bis 90 kg/cm² und läßt 28% der Würfelfestigkeit nach 90 Tagen als Beanspruchung zu. Da wir hier nicht die Rücksicht auf die Zugspannungen wie bei der Beanspruchung auf Biegung zu nehmen haben, können wir die große Druckfestigkeit des hochwertigen Zementes für solche Konstruktionen entschlossen ausnutzen.

6. Architektonische Gestaltung der Entwürfe.

Zum Schluß seien noch einige Bemerkungen über die baukünstlerische Gestaltung des ganzen Brückenbauwerks gemacht, die ja im engsten Zusammenhang mit der Ausbild der drei Stromöffnungen steht.

Die meisten Firmen haben die Stirnflächen über den wölben geschlossen, nur drei Bewerber haben sich für du brochenen Aufbau entschieden. Wie die Abb. 27 des Entwu der A.-G. für Hoch- und Tiefbauten zeigt, wirkt der du brochene Aufbau vielleicht etwas unruhig, und das Mittelst in der Scheitelgegend erscheint dann bei so flachen Bogen et schwer. Am günstigsten von diesen Entwürfen ist das Brück bild bei dem Entwurf der Siemens-Bauunion, Abb. 28; al dings befriedigt hier die Ausbildung der linken Rampe mit m reren verschiedenen Durchlässen nicht vollkommen.

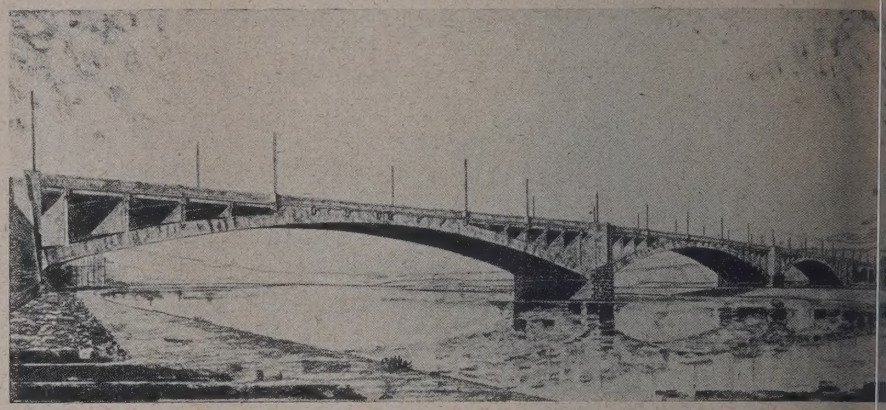


Abb. 27. Entwurf A.-G. für Hoch- und Tiefbauten. Ansicht von Unterstrom.

Geschlossene Sichtflächen hat z. B. der Entwurf Hüser & Cie. (Abb. 29), doch zeigt er, wie auch die folgel Ansicht von Dyckerhoff & Widmann A.-G. (Abb. 30), schon eine kleine Auskragung der Fußwege in Verbindung einem eisernen Geländer die Scheitel der großen Bogen et dünn erscheinen läßt. An den Abb. 28 und 30 erkennt die Schwierigkeiten, welche die Ausbildung der linken Ra architektonisch bot. An sich wäre es erwünscht gewesen, Gegensatz zu den großen Öffnungen der Strombrücke hier e geschlossenen Baukörper zu schaffen. Leider mußte er durch drei Straßenunterführungen durchbrochen werden, w namentlich die Öffnung unmittelbar hinter dem Widerlager linken Strombogens ungünstig wirkt. Das erkennt man an der geometrischen Ansicht des zur Ausführung empfohl Entwurfes von Grün & Bilfinger A.-G. und Baudirektor A (Abb. 3 auf Seite 678) Die perspektivische Gesamtansicht di Entwurfes gibt Abb. 31, während Abb. 32 das rechte Widerl mit dem Treppenaufgang an der Werftstraße zeigt. Den genieur befremdet an dieser Architektur, daß die großen B in der Ansicht nur in ihrer Scheitelstärke durchgeführt und daher unwahrscheinlich schwach wirken. Das Preisgeri sagt über die architektonische Gestaltung dieses Entwu

„Der Verfasser sucht dem übergroßen Bauwerk möglic Leichtigkeit zu geben durch hochgeführte, schlanke Pf durch Absetzen des Hauptbogens von den Zwickelflächen, d eine Auskragung des Gehweges um 1,30, wodurch eine st Schattenwirkung erzielt wird, und durch Verwendung offenen Eisengeländers. Diese Mittel sind bewußt angewa Im starken Gegensatz zu der leichten Durchbildung der St brücke steht die hohe, geschlossene Wand der linken Vorl brücke, bei der eine weitere Durchbrechung mit gleichart Bogen vorzuziehen wäre. Ungelöst ist der Schräganschnitt rechten Hauptbogens in der Futtermauer."

Die vom Preisgericht empfohlene Auflösung der li Rampe in Bogenstellungen haben die beiden Entwürfe Ph. Holzmann A.-G. und von Heinrich Butzer. Auch glei sich die beiden Entwürfe darin, daß die Brüstungen bü mit den Stirnmauern angeordnet sind, was den großen, fla Bogen die erwünschte Stärke im Scheitel gibt. Die ges Gliederung des Holzmannschen Entwurfes, von dem Abb 33

Abb. 28. Entwurf Siemens-Bauunion, Ansicht von Oberstrom.

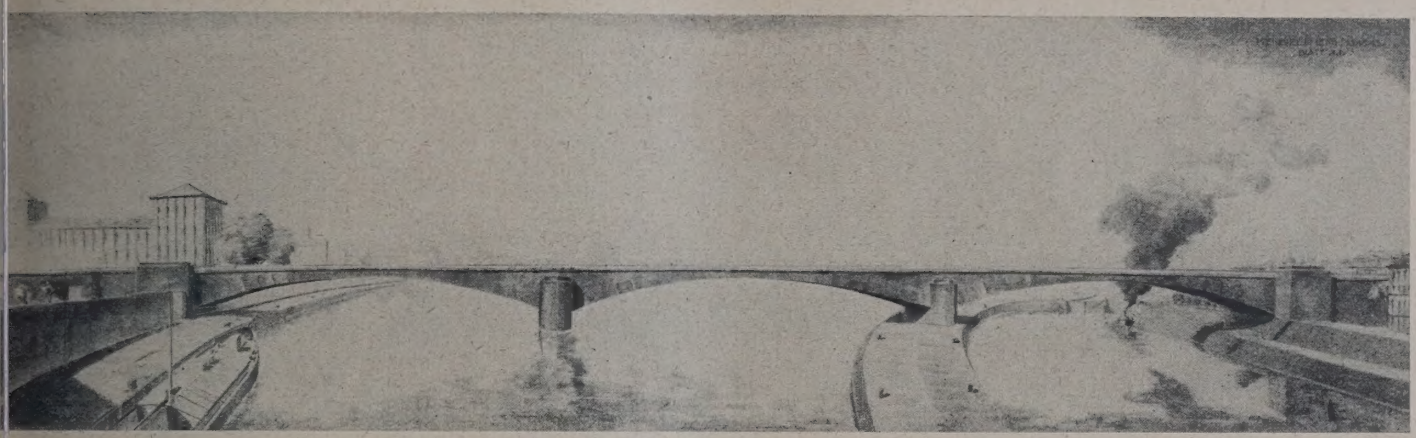


Abb. 29. Entwurf Hüser & Cie., Ansicht von Unterstrom.

Abb. 30. Entwurf Dyckerhoff & Widmann A.-G. und Prof. Meißner, Ansicht von Oberstrom.

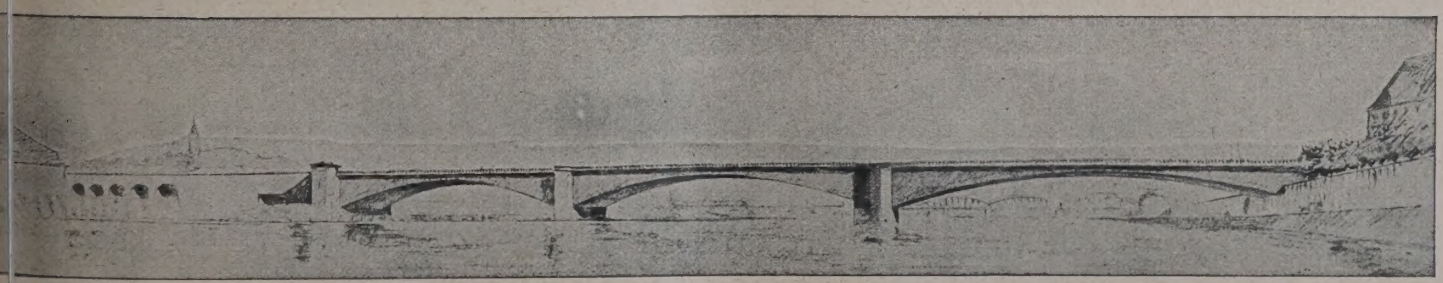


Abb. 31. Entwurf Grün & Bilfinger A.-G. und Baudirektor Abel, Ansicht von Oberstrom.

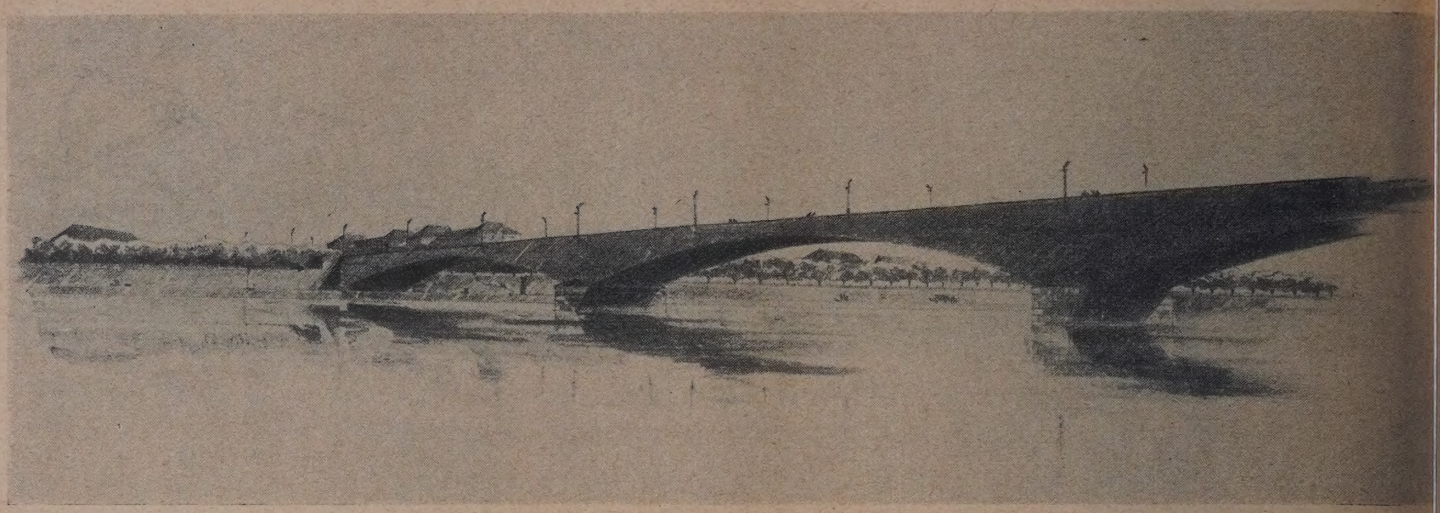


Abb. 33. Entwurf Ph. Holzmann A.-G., Ansicht von Unterstrom.

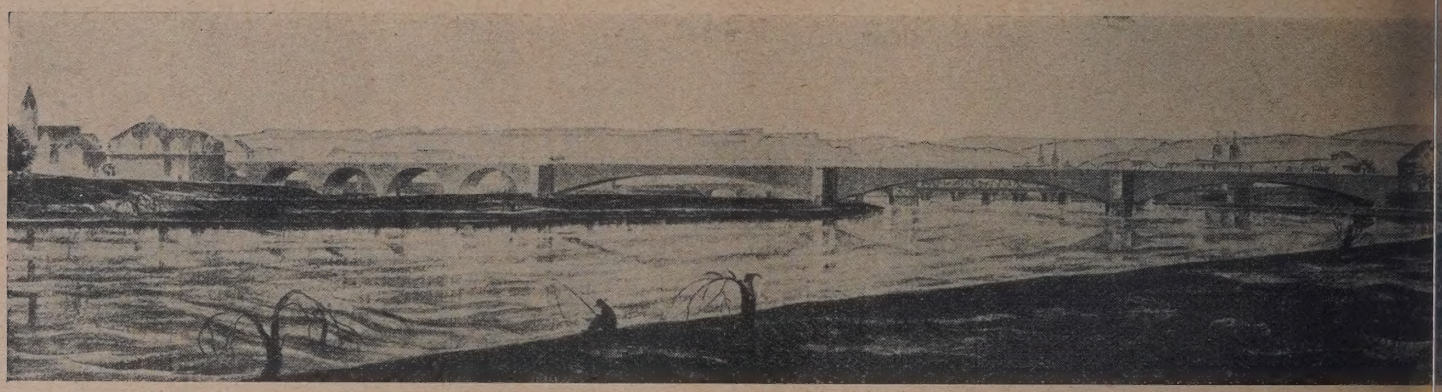


Abb. 34. Entwurf Butzer-Spangenberg mit Architekt Fuß, Köln, Ansicht von Oberstrom.

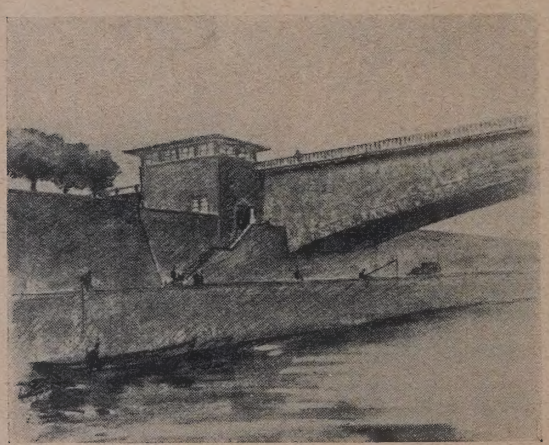


Abb. 32. Entwurf Grün & Bilfinger, A.-G., und Baudirektor Abel, rechter Brückenkopf.

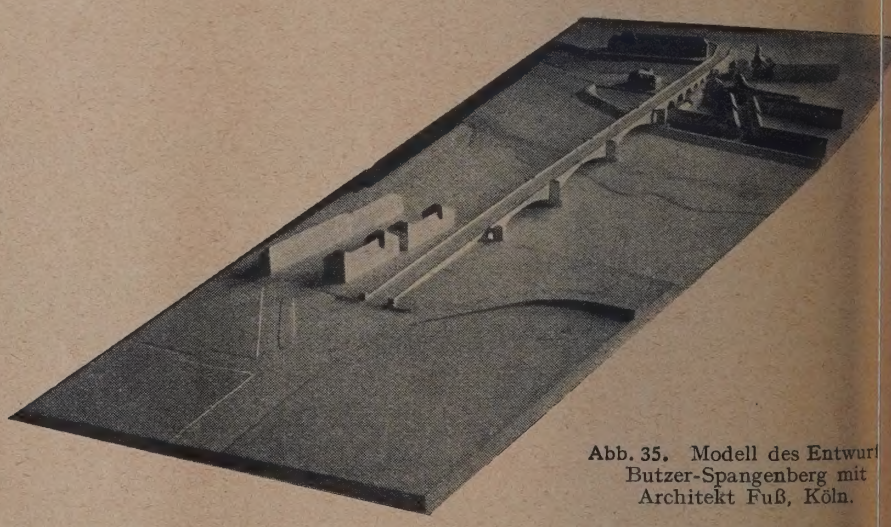


Abb. 35. Modell des Entwurf Butzer-Spangenberg mit Architekt Fuß, Köln.

nur eine Teilansicht zeigt, ist nach dem Urteil des Preisgerichts vortrefflich gelöst. Über den von der Firma Butzer zusammen mit mir und dem Architekten Fritz Fuß in Köln bearbeiteten Entwurf (Abb. 34) sagt das Preisgericht:

„Dieser Entwurf ist der einzige, dessen Pfeiler größere Abmessungen zeigen, und zwar 9 m. Diese Pfeiler, die auch im Vorsprung kräftig entwickelt sind und durch einen weit vorgezogenen Sockel in Basalt die größte Schwere ausdrücklich auf die Kämpferhöhe hinunterlegen, gliedern das Gesamtbauwerk in vortrefflicher Weise. Auch der Strombrücke fügt sich die linksseitige Landbrücke mit dem sehr glücklich gewählten Maßstab der Bogen, die dem Steigen des Geländes entsprechend sich allmählich verengen, sehr geschickt an. Das vortreffliche Bild der Strombrücke erhält stromab durch die Ausführung zweier geschlossener Treppentürme an den Ufern einen die Wirkung noch steigernden Abschluß. Die Gesamtanlage, wie die Durchbildung aller Einzelheiten, zeigt die Hand eines reinen Künstlers."

Abb. 36. Entwurf Butzer-Spangenberg mit Architekt Fuß, Köln, Seitenansicht von Oberstrom.

Recht anschaulich kommt die Gesamtwirkung an dem dell Abb. 35 zum Ausdruck, das uns für das Studium der ssenverteilung und der Linienführung die wertvollsten nste geleistet hat. Die Seitenansicht, Abb. 36, zeigt die ftigen Pfeiler und Vorköpfe. Als oberer Abschluß der Pfeiler ist ein eisernes Geländer gewählt, um die Fahrbahnlinie in der Ansicht anzudeuten und einen Maßstab für die Größe des Bauwerks zu geben. Es darf erwähnt werden, daß gerade die vom Preisgericht hervorgehobenen Anordnungen, wie die große Pfeilerstärke, die kräftigen Vorköpfe zur Betonung des tragenden unteren Teils der Pfeiler sowie die Gliederung der Nebenöffnungen von den beteiligten Ingenieuren herrühren; der Architekt hat diesen Gedanken dann mit sicherer Hand die künstlerische Form gegeben. Die Gesamtwirkung des Entwurfes ist schon von Anfang an bei der konstruktiven Durchbildung bedacht und in stetem Zusammenarbeiten von Architekt und Ingenieur erzielt worden. Nur so scheint mir eine gute und einheitliche Gestaltung eines solchen Brückenbauwerks möglich, wie ja in diesem Zusammenarbeiten überhaupt die Grundlage für eine befriedigende Entwicklung auf vielen Gebieten der modernen Baukunst zu erblicken ist. —

Die Betrachtungen dieses Aufsatzes erstrecken sich nur ungefähr auf die Hälfte der bei dem Koblenzer Brücken-Wettbewerb eingereichten Entwürfe, und auch bei diesen konnten lediglich einzelne charakteristische Punkte in Wort und Bild behandelt werden. Man gewinnt daher aus diesem Bericht nur einen unvollkommenen Eindruck, welche Unsumme von wertvoller Ingenieurarbeit auch hier wieder ohne greifbaren Erfolg geleistet worden ist und welche großen Aufwendungen von den Baufirmen vergeblich gemacht worden sind. Wohl aber erkennt man, daß auch dieser Wettbewerb der Allgemeinheit und dem technischen Fortschritt zweifellos gedient hat. Der deutsche Eisenbetonbau hat bewiesen, daß er eine solche Aufgabe heute mit Sicherheit meistern kann; es sind eine ganze Reihe baureifer Lösungen gegeben worden.

So wird auch das Ergebnis dieses Wettbewerbes für die weitere Entwicklung des Massivbrückenbaues gute Früchte bringen und hoffentlich dazu beitragen, daß sich bald einmal ein gewölbter Bogen von mehr als 100 m Weite auch über einen deutschen Strom spannt.

NEUZEITLICHER HALLENBAU IN EISEN UND EISENBETON.

Von Stadtbaurat H. Ritter, Leipzig.

Die Lebensnotwendigkeiten der Großstädte fordern in steidem Maße große Hallen. Für die Stadtverwaltungen, für die ltische Bevölkerung, für die großen wirtschaftlichen, poliihen und sportlichen Organisationen der Großstädte werden ume erforderlich, en Ausmaße vor wen Jahren noch phanisch erschienen.

Die Not der Zeit die großen Kosten her Hallen stellen n Ingenieur und Arekten die Aufgabe, ume zu bilden, die gleicher Weise veredenen Zwecken stbar gemacht werden können. Die Forung nach verschieartiger Verwendbarkeit drängt dahin, die neuen Hallen mögst ohne Stützen zu konstruieren, um Einbauten und ähnem, vor allem dem Verkehr für jede Entwicklung freie id zu lassen.

In Leipzig sind zur Zeit zwei Hallen fertiggestellt bzw. Ausführung begriffen, die eine in Eisen, die andere in Eisen-, die bisher übliche Ausmaße überragen, auch sonst manche nische Neuerung bringen und deshalb von allgemeinem eresse sein mögen.

Die neue Halle 7 auf dem Gelände der technischen Messe überdeckt eine Fläche von 16 500 m². Die Erbauerin der Halle, die Leipziger Messe- und Ausstellungs-A.-G., hat im Winter 1927/28 diese Halle für eine internationale Ausstellung von

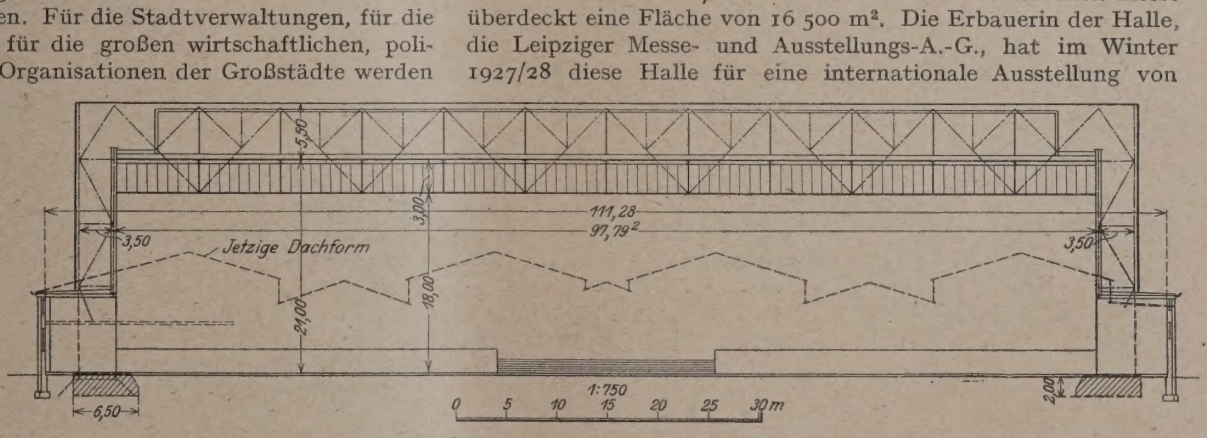


Abb. 1. Querschnitt der Halle VIII.

Last-, Nutz- und Spezialwagen des Reichsverbandes der Automobilindustrie innerhalb eines Zeitraumes von 4 Monaten errichtet. Im Hinblick auf die ungünstige Jahreszeit mußten Baustoffe und Konstruktionen so gewählt werden, daß durch Witterungsverhältnisse kein Aufenthalt in der Ausführung entstehen konnte; man wählte deshalb Eisenkonstruktion.

Die neue Halle 7 ist an der Straße des 18. Oktobers entstanden, an Stelle einer alten, für moderne Erfordernisse nicht mehr zureichenden Holzhalle.

Die Konstruktion besteht aus 7 Fachwerksbindern von je 97,79 m Spannweite. Die Halle ist der Länge nach in 6 Normalfelder von je 19,5 m Abstand und in zwei Endfelder von 13,7 und 8,7 m eingeteilt. Die 7 Tragrahmen (Binder) bilden statisch Zweigelenkbogen. Zur Erleichterung der Aufstellung ist der äußere Gurt bis zur Fußbodenhöhe verlängert und mit entsprechendem Spielraum i letzten Knotenpunkt angeschlossen. Die großen auftretende Stabkräfte rechtfertigen für die Tragrahmen die Verwendur von hochwertigem Konstruktionsstahl (Baustahl). Die Systen höhe der als Binder mit parallelen Gurtungen konstruierte Mittelteile der Tragrahmen beträgt ca. 8 m, die der seni

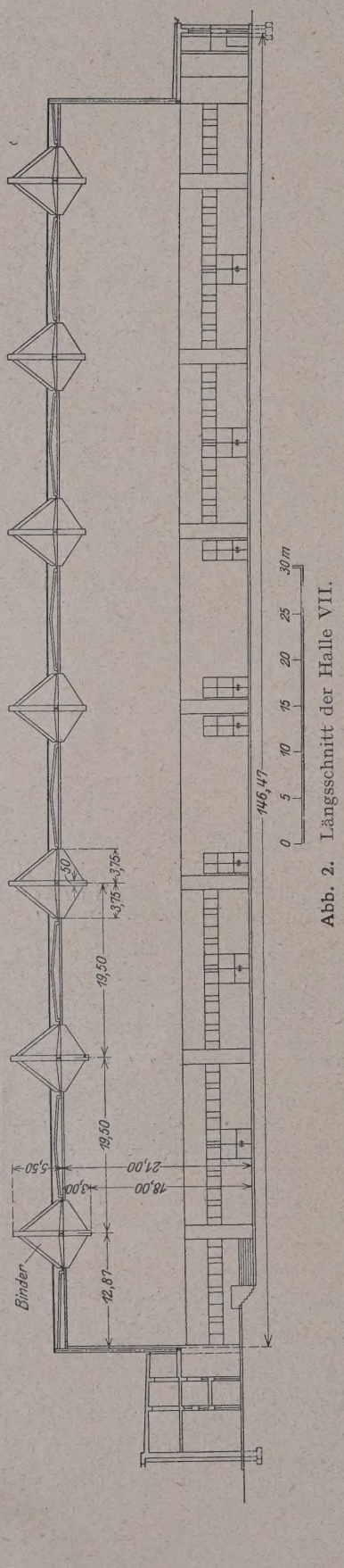


Abb. 2. Längsschnitt der Halle VII.

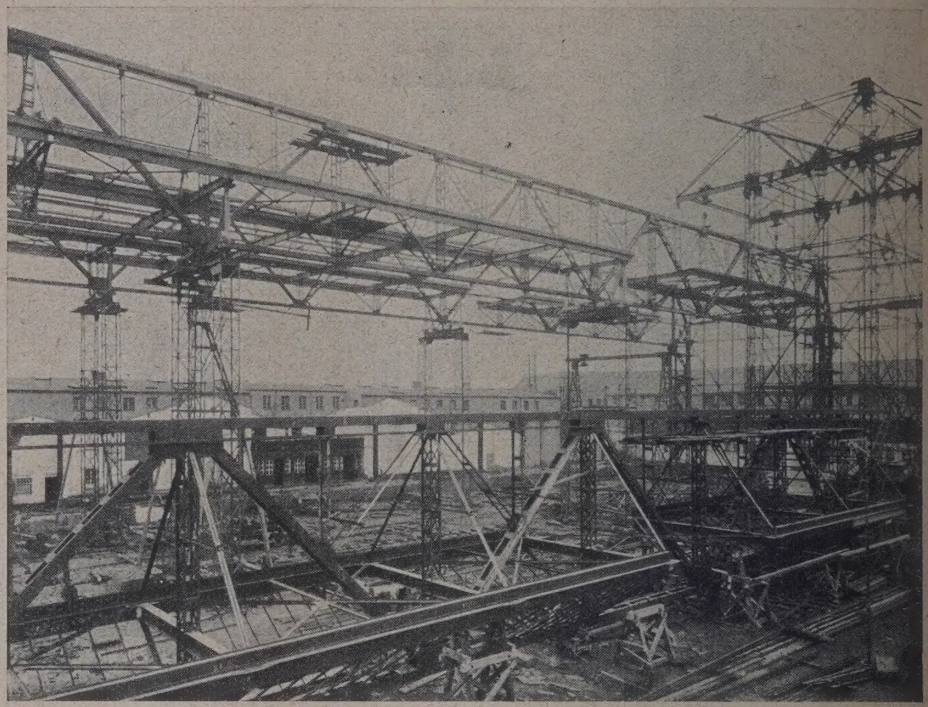


Abb. 3. Montagebild.

rechten Stiele ca. 4 m. Die Längspfetten liegen in 8 m Abstand. Sie sind als durchlaufend Träger ausgebildet. Hierauf liegen in dem nicht verglasten Dachteil Walzträgersparr in 1,9 m Abstand. Im Bereiche der Oberlicht- und Innenlichtfläche sind die Absteifung der Bindergurte angeordnet. Die horizontalen Kräfte senkrecht zu den Tragrahm werden durch gekuppelte Horizontalverbände auf die Abstrebungen in den Längswänden abgeleitet und von dort durch Windböcke in den Endfeldern in die Fundamente überführt.

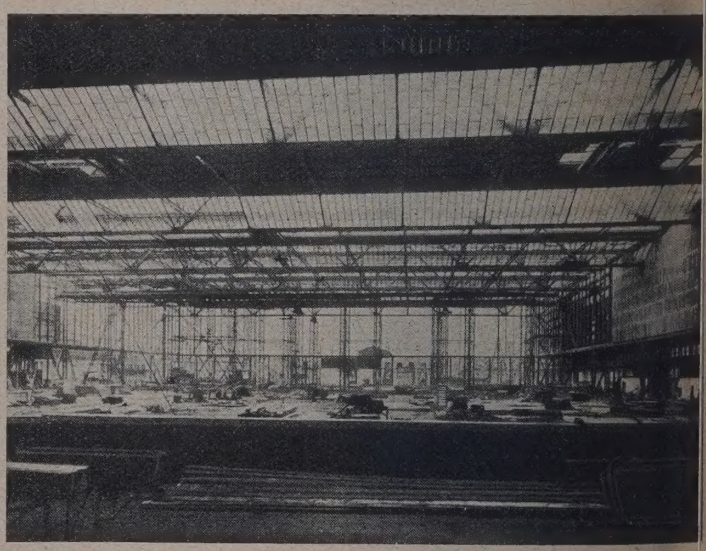


Abb. 4. Montagebild.

Die gesamte Eisenkonstruktion ist nach oben hin durch Oberlichtbänder und Bimsbetonplatten abgedeckt, so daß das Eisen den Witterungseinflüssen entzogen ist. Die Außenhaut ruht auf den obengenannten Walzträgersparren auf. Eine zweite Oberlichtverglasung schließt die Eisenkonstruktion nach unten gegen den Hallenraum ab. Die Schwitzwassergefahr ist durch diese Luftschicht zwischen den Oberlichten behoben. Von der Eisenkonstruktion sieht man im Innern der Halle lediglich die unteren Flanschen der Binder u die Träger zwischen den Oberlichten mit den daraufliegenden Bimsbetonplatt des Daches. Die Bimsbetonplatten sind durch eine mehrfache Pappenlage ab deckt. Das Regenwasser wird in jedem Felde durch zwei offene Rinnen, sich an die Oberlichte anschließen und genügend Gefälle haben, abgeführ

Die gesamte Eisenkonstruktion ist gut zugänglich und kann leicht kontrolliert werden. Sie wurde rostsicher mit der Rostschutzfarbe „Subox" angestrichen.

Von dem alten Bauwerk wurde ein kleiner Teil der Umfassungsmauern in Höhe von 7,5 m erhalten. Die Fundamente der eisernen Träger liegen innerhalb dieser alten Gebäudeteile.

Durch die Wahl der Tragrahmen ergaben sich an den Längswänden Nischen, die für Büro- und sonstige Ausstellungszwecke verwendet werden. Die 15 m hohen Seitenwände der Halle erhalten beiderseitige Verkleidung in Bimsbetonplatten, die an die Eisenkonstruktion anmontiert werden. Durch die zwischen den Platten entstehende Luftschicht ist eine gute Wärmehaltung der Halle gesichert. Die Platten an der Außenseite der Hallen werden mit Zementmörtel wasserdicht abgeputzt. Die Tragrahmen werden außerhalb der Halle durch Fulguritplatten auf Holzschalung geschützt. Im Innern werden die Tragrahmen durch Rabitzgewebe verkleidet.

Für die Oberlichten wird Drahtglas verwendet, welches auf Eisensprossen kittlos verlegt wird.

Die Aufstellung der Eisenkonstruktion durch die Firma Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg, Werk Gustavsburg, erforderte eine ganz besondere Arbeitsleistung und Montageorganisation. Um in etwa 7 Wochen die über 1800 t wiegende Eisenkonstruktion aufzustellen, wurden die Arbeiten der Dach- und Wandkonstruktion geteilt. Letztere wurde mittels fahrbarer Gerüste in Freimontage vorgetrieben, während gleichzeitig die Dachbinder in drei Teilen unten zusammengebaut wurden. Durch ein mächtiges, fahrbares Gerüst wurden die fertigen Binderteile nacheinander hochgehoben. Zuerst wurde das erste Binderdrittel hochgezogen. Während die Last desselben, ca. 40 t, noch im Hubgerüst hing, wurde es auf einer Seite mit dem Rahmenstiel (Säule) verbunden und auf der anderen Seite durch einen untergeschobenen Rüstpfeiler abgestützt. Das zweite Binderdrittel wurde in gleicher Weise montiert, indem es im Zuge hängend, zunächst in den Anschlußknotenpunkten des ersten Binderdrittels mit diesem verbunden und an seinem anderen Ende wieder durch einen untergeschobenen Rüstpfeiler abgestützt wurde. Dann wurde das letzte Binderdrittel gezogen und im Zuge hängend der Zusammenschluß mit dem zweiten Rahmenstiel bzw. mit dem mittleren Binderdrittel der ganze Tragrahmen fertiggestellt. Die Binderdrittel wurden auf der Baustelle vernietet, so daß man nur die Stoßpunkte oben abzunieten brauchte. Nach Einbau der aussteifenden Pfetten wurde der Binder freigesetzt und die beiden provisorischen Rüstpfeiler entfernt.

In dieser Weise ist die Montage für sechs Binder betrieben worden, ein Binder ist wegen der kritischen Baufrist und Bauzeit gesondert auf Hochrüstung erstellt worden.

Einen Begriff der Arbeitsleistung kann man sich machen, wenn man bedenkt, daß die Montage der Hallenbinder ungefähr derjenigen gleichkommt, die 7 Hochbrücken von je 100 m Spannweite erforderlich machen. Dabei ist zu berücksichtigen, daß die Arbeit im Winter ausgeführt wurde.

Die Belichtung der Halle erfolgt, wie erwähnt, durch Oberlichte, die ca. 40% der Dachfläche ausmachen. Außerdem sind an den Außenwänden durchgehende Fensterstreifen von ca. 1,55 m Höhe angebracht. Die Abendbeleuchtung erfolgt durch Tief- und Breitstrahllampen. Diese Lampen sind in 6 Reihen an der Decke befestigt und erzeugen eine Lichtstärke von mehr als 30 Lux. Die Bedienung der Lampen geschieht vom Dach aus. Daneben ist die Möglichkeit vorgesehen, die Oberlichte abends künstlich zu beleuchten. Selbstverständlich ist die Halle mit Wasserleitung, Kanalisation, elektrischen Anschlüssen usw. versehen.

Abb. 5. Inneres der Halle VII.

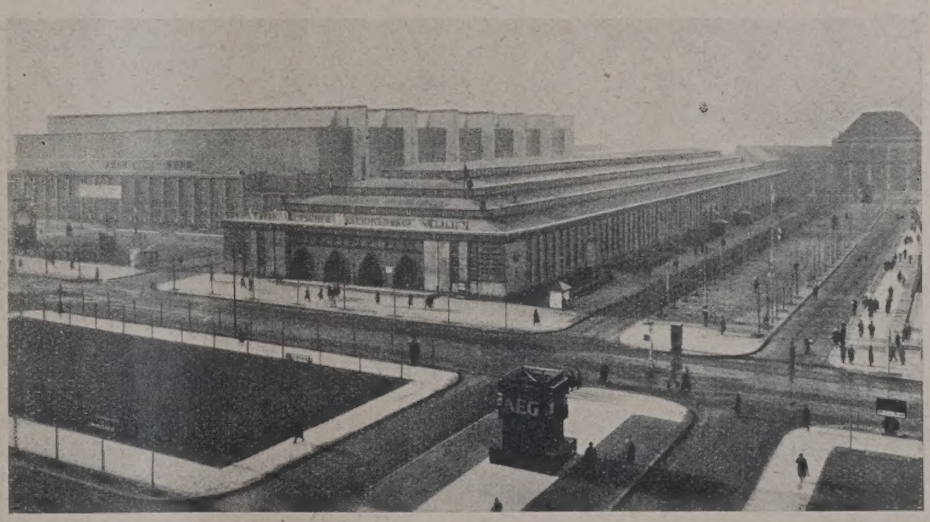


Abb. 6. Gesamtansicht der Halle VII, davor die Halle VIII.

Die Heizung und Lüftung der Halle, an welche die größten Anforderungen gestellt werden, hat große Schwierigkeiten und Kosten verursacht. Die Heizungsanlage wurde in zwei verschiedene Gruppen geteilt, von denen die eine die Halle, die andere die Umbauten umfaßt. Außerdem wird durch die neue Heizungsanlage eine andere Halle mit Dampf versorgt. Selbstverständlich kam für die große Halle nur Luftheizung

in Frage. Da bereits in der alten Halle Hochdruckdampfkessel von 140, 80 und 60 m² Heizfläche vorhanden waren, wurde auch für den Neubau der Dampf als Wärmeträger vorgesehen, um die vorhandenen Kessel zu verwerten. Der Wärmebedarf der Halle beträgt ca. 3 400 000 Wärmeeinheiten, derjenige der Umbauten ca. 300 000 Wärmeeinheiten. Für die mitzuversorgende Halle sind ca. 800 000 Wärmeeinheiten erforderlich. Es sind deshalb von der Heizungsanlage ca. 4 500 000 Wärmeeinheiten zu liefern. Die vier Lokomobilkessel wurden im Vorbau der Halle aufgestellt. Sie erhalten einen gemeinsamen Schornstein. Das Brennmaterial wird aus dem danebenliegenden Kohlenraum durch Gleisbahn zu den Heizerständen befördert.

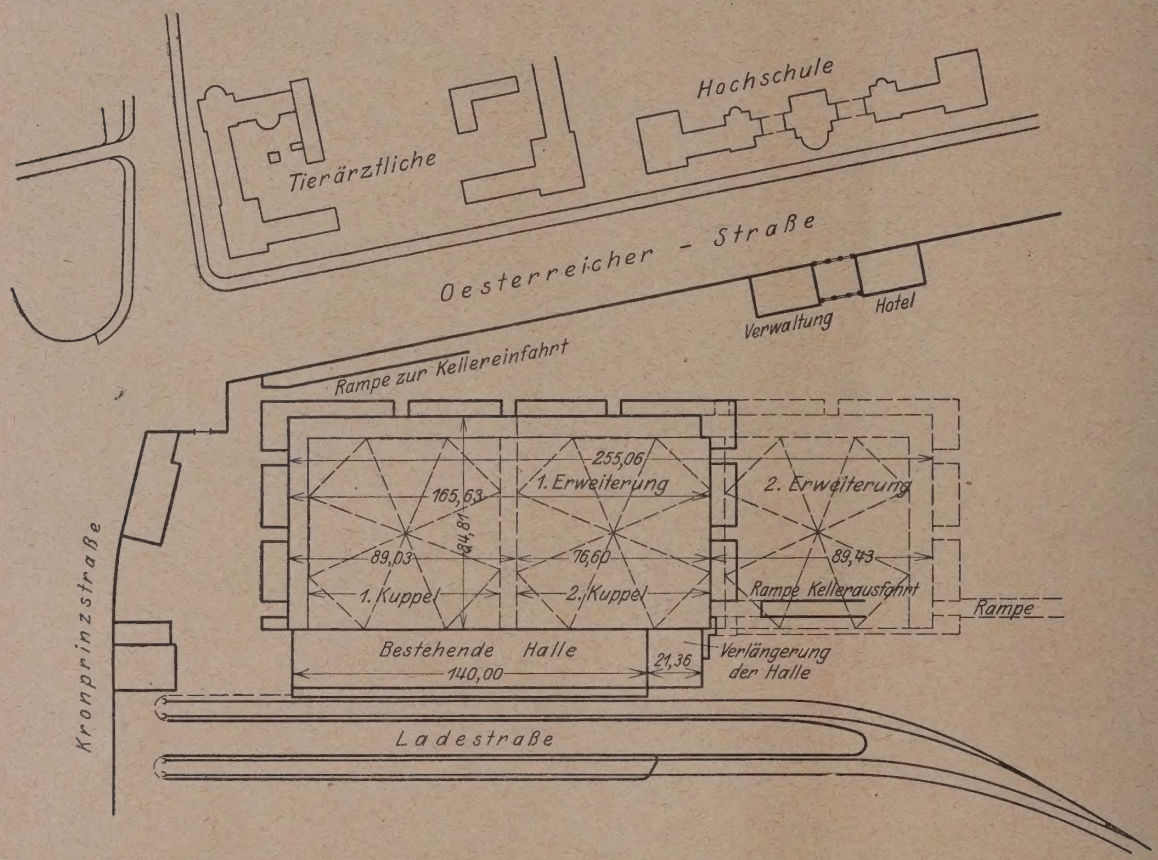


Abb. 7. Lageplan der Großmarkthalle.

Für die Luftheizung der Halle werden je zwei Heizkammern in der Mitte der Längsseiten und je eine solche in der Mitte der beiden Schmalseiten angelegt. Die Heizkammern liegen über den Einbauten in den Nebenhallen. Sie sind so eingerichtet, daß sie sowohl mit Frischluft, die durch Dachaufbauten entnommen wird, als auch mit Umluft arbeiten können. Die letztere wird durch Fußbodenkanäle angesaugt. Bevor die Luft in die Heizkammern eintritt, wird sie in Ölfiltern gereinigt. In den Heizkammern befinden sich Ventilatoren mit einer stündlichen Förderleistung von je 55 000 m³, die die Luft durch Dampfluftheizungsapparate, in denen sie auf ca. 60 Grad erwärmt wird, in Blechkanäle, die an den tiefergelegenen Decken der Längsnischen aufgehängt werden, hineindrücken. Aus diesen tritt sie in etwa 6,50 m Höhe über Fußboden durch Gitter mit dahinterliegenden Klappen aus.

Das Äußere der Halle ergab sich aus einer folgerichtigen Entwicklung der inneren Konstruktion. Die Betonung der Tragrahmen ermöglichte eine starke architektonische Gliederung der langen Außenwände. Die Vorbauten werden in Form von Arkaden durchgeführt und sollen dazu dienen, der Straße des 18. Oktober eine einheitliche Wandform zu geben.

Die Konstruktion wurde nach Vorschlag des Herrn Dipl.-Ing. Hoffmann, Vorstandsmitglied der Meß-A.-G. von der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg, Werk Gustavsburg, entworfen und berechnet. Die architektonische Bearbeitung und Bauleitung erfolgte durch die Architekten Crämer & Petschler in Leipzig.

Die Halle soll für jegliche Zwecke verwandt werden. Außer für Ausstellungen und Messen soll sie bis zum Bau einer Stadthalle für große Feierlichkeiten, Sportfeste und ähnliche Veranstaltungen dienen.

In unmittelbarer Nähe der eben besprochenen Eisenhalle wird zur Zeit von seiten des Rates der Stadt Leipzig eine Halle in Eisenbeton errichtet, die in ihrer Vollendung die Fläche der eben geschilderten Eisenhalle übertreffen wird. Es handelt sich dabei um den Neubau der Großmarkthalle für Leipzig.

Die Zahl der Bevölkerung Leipzigs hat durch Zuzug von auswärts und durch Einverleibung verschiedener Gemeinden ständig zugenommen. Mit dem Anwachsen der Bevölkerungsziffer mußte selbstverständlich die Zufuhr und der Umsatz der Nahrungsmittel gleichen Schritt halten. Die Zentrale für die Leipziger Lebensmittelversorgung, die alte Markthalle am Roßplatz, war den erhöhten Ansprüchen nicht mehr gewachsen und konnte nach keiner Richtung hin vergrößert werden. Eine weitausgreifende Versorgung der Umgebung vom Umschlagplatz Leipzig aus war weiter zu berücksichtigen.

Trotz der schlechten Zeitverhältnisse entschloß man sich deshalb in Leipzig zum Neubau einer Großmarkthalle. Als Bauplatz wurde i. J. 1921 auf Grund eingehender Studien über die Verkehrs- und Wirtschaftslage der Stadt ein Gelände in der Nähe des Bayerischen Bahnhofes gewählt und dort eine vorhandene Flugzeughalle von 3710 m² als erster Abschnitt für die Großmarkthalle eingerichtet.

Für den Weiterbau, der zunächst in einem Umfang von rd. 12 000 m² Hallenfläche beabsichtigt und für den eine Reserve von etwa 6000 m² vorgesehen ist, war der vorhandene Platz und die vorhandene Flugzeughalle, endlich die vorhandenen Verkehrsverhältnisse hinsichtlich Eisenbahnanschluß und Straßenführung bestimmend.

Die bisherigen Konstruktionen für Großmarkthallen schließen sich im großen und ganzen an eine Basilikaform an, die hinsichtlich Belichtung und Belüftung günstige Vorbedingungen schafft. Eine der letzten großen Anlagen in dieser Form ist diejenige in München, von Prof. Dr. Schachner im Jahre 1911 errichtet. Abweichend hiervon wurde in Frankfurt a. M. von Prof. Elsässer im Jahre 1926/27 eine Kombination von mehreren großen Tonnengewölben gewählt. Maßgebend für diese Abweichung und auch für den nachstehend geschilderten Versuch in Leipzig ist das Streben, die Markthalle möglichst frei von Stützen zu halten, um den späteren Entwicklungsmöglichkeiten ein freies Bewegungsfeld zu geben. Bei einer Konstruktion, die sich dem Münchner System anschloß, ergaben sich auf der überdeckten Fläche (ohne die Anbauten) der Leipziger Großmarkthalle 56 Stützen. Bei einer Anlehnung an das Frankfurter System hätten sich etwa 28 Stütze

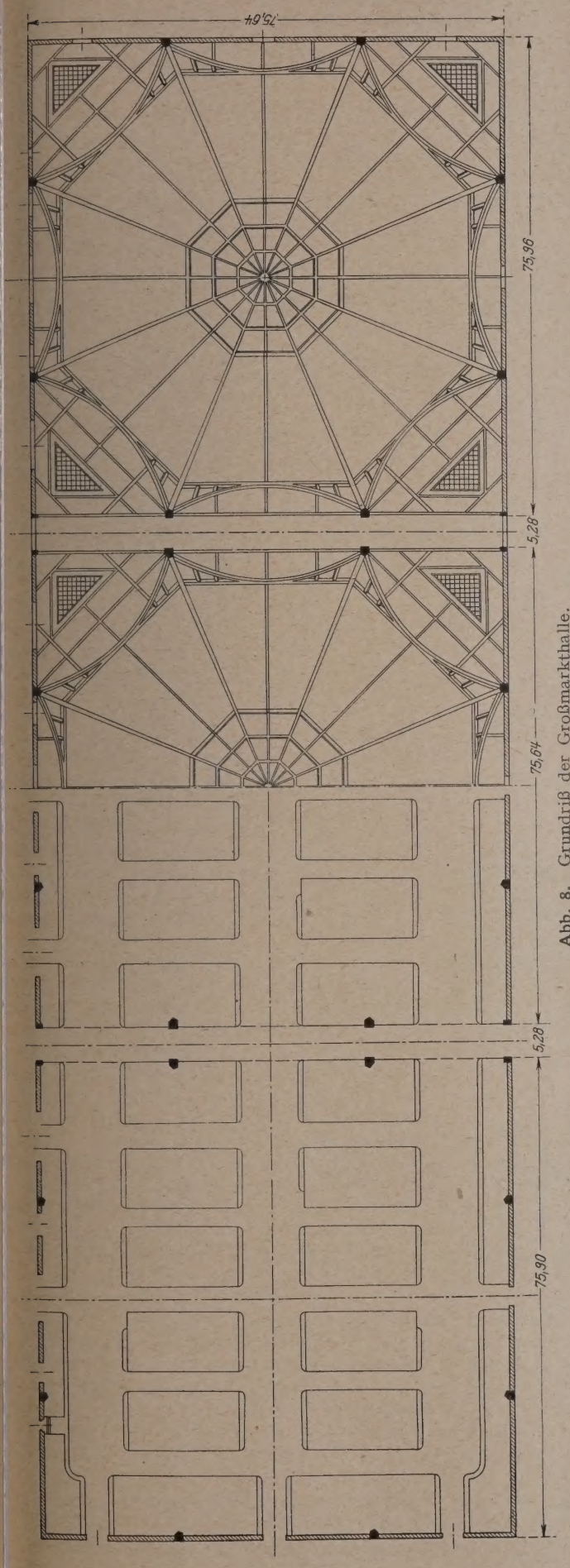


Abb. 8. Grundriß der Großmarkthalle.

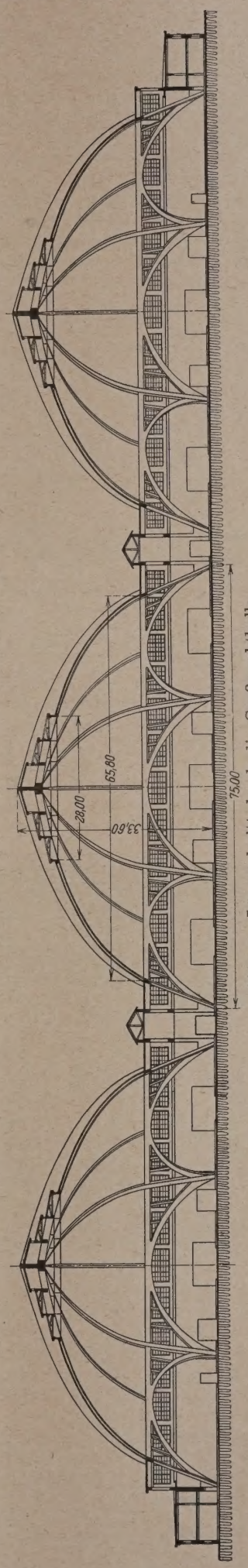


Abb. 9. Längsschnitt durch die Großmarkthalle.

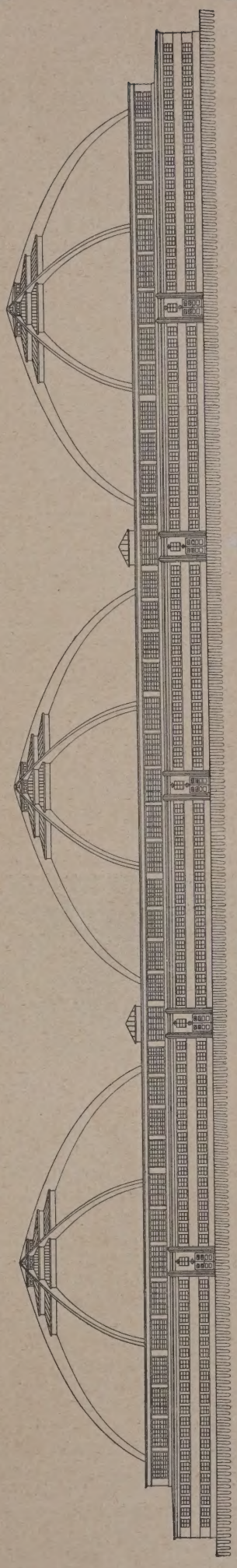


Abb. 10. Längsansicht der Großmarkthalle.

ergeben. Auch diese Zahl von Stützen schien in Leipzig als noch zu weitgehend und wurde auf 8 verringert.

Auf Grund längerer Versuche wurde ein System für Großmarkthallen ausgearbeitet, das in der äußeren Form und in der Konstruktion von den bisher erbauten Markthallen abweicht.

Mitbestimmend für die Form der neuen Großmarkthalle war die Entschließung, ob man in Eisen oder Eisenbeton arbeiten würde. Für Eisen sprach die kurze Zeit der Ausführung, für Eisenbeton die geringeren Unterhaltungskosten. Die Entscheidung in der Wahl des Konstruktionsmaterials brachten die Verhandlungen über die Ausführungskosten. Sie gingen dahin, daß die Eisenbetonkonstruktion nur um ganz geringes teurer als eine Eisenkonstruktion wurde.

Die Überdachung der 75 m breiten und 237 m langen, rd. 17 775 m² großen Großmarkthalle in Leipzig soll durch drei Achteckkuppeln erfolgen, von denen jede stützenfrei einen Raum von 75 × 75 m im Lichten überdacht. Dadurch, daß die Lasten der Kuppel nur auf 8 Punkte übertragen werden, sind am Übergang von der ersten zur zweiten bzw. zur dritten Kuppel jeweils nur 4 Zwischensäulen vorhanden. Der freie Zwischenraum, durch ein durchgehendes Oberlicht überdeckt, bildet die Dehnungsfuge.

Die Kuppeln werden hergestellt durch vier sich verschneidende Zeiss-Dywidag-Schalengewölbe mit einer freien Spannweite zwischen dem Zugring von 65,8 m. Die Schalengewölbe verschneiden sich in 8 Graten. In Richtung der Grate gemessen beträgt die Spannweite der oberen Kuppel 70,4 m. Im Scheitel der Schalenkuppel ist ein Oberlicht von 28 m Dmr. in 3 Terrassen angeordnet.

Dieses Oberlicht, das Oberlicht über dem Mittelgang, die Eckoberlichte in den Kuppelzwickeln und die großen seitlich herumlaufenden Lichtbänder führen der Innenhalle das Tageslicht unmittelbar zu und verteilen es über die Grundfläche. Das Verhältnis der Lichtfläche zur Grundrißfläche findet im vorliegenden Falle seine Grenzen in dem Zweck der Halle als Speicherort von verderblichen Lebensmitteln. Die Lichtfläche beträgt durchschnittlich 25,5% der Grundrißfläche.

In der Mitte des inneren Oberlichtes befindet sich zwischen den Gratrippen die Entlüftungsöffnung.

Die Schalengewölbe erhalten eine Wandstärke von rd. 10 cm. Sie besitzen die Form einer Ellipse mit den Achsen a = 36,62 m, b = 29,33 m und wirken als große Träger zwischen den Graten. Sie übertragen den größten Teil der Lasten der Dachhaut auf die Grate. Der restliche Teil der Last der Schale wird durch rd. 30 m weit gespannte, in einer schrägen Ebene liegende Gewölbe aufgenommen und nach den 8 Eckpunkten übertragen.

Bei achsensymmetrischer Belastung erhalten die Grate stets nur zentrische Kräfte. Bei unsymmetrischer Belastung durch Windkräfte werden sie auch auf Biegung beansprucht. Die Grate geben ihre Lasten auf die 8 Haupttragsäulen ab, die in Fortsetzung der Grate angeordnet und ebenso wie die Gewölbe schräg gestellt sind, um die freie Spannweite von 75 m im Lichten zu erzielen. Infolge der Schrägstellung der Tragsäulen und der Traggewölbe hat der i/M in 12,50 m Höhe über Hallenboden angeordnete Zugring nur einen Teil des Horizontalschubes aufzunehmen, während der Rest in der Kellerdecke, die zu diesem Zwecke einen in der Decke liegenden, besonders ausgebildeten Zugring erhält, aufgenommen wird.

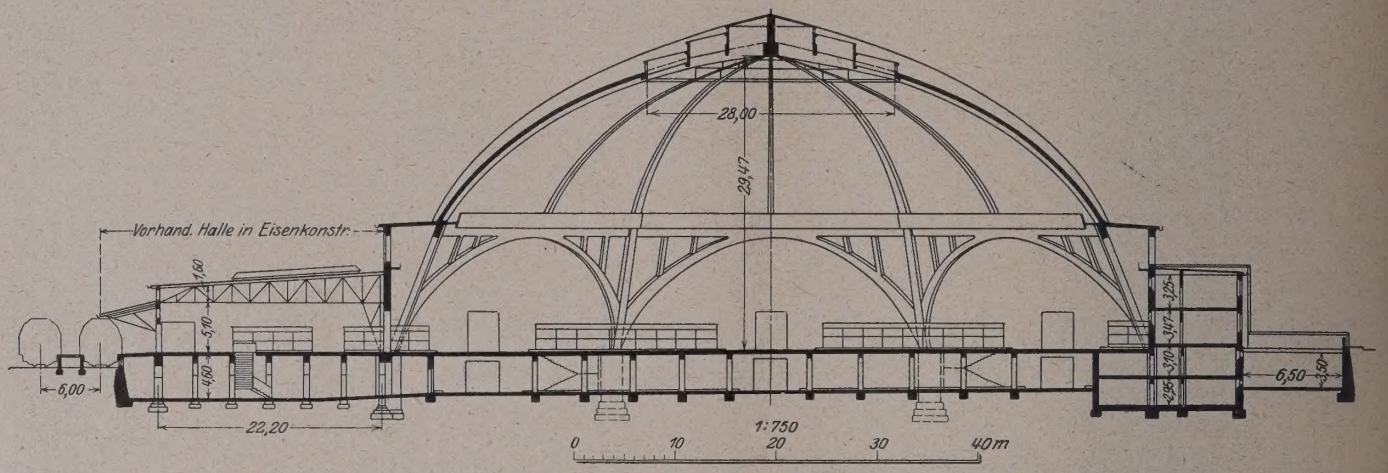


Abb. 11. Querschnitt durch die alte Flugzeughalle und die neue Kuppel.

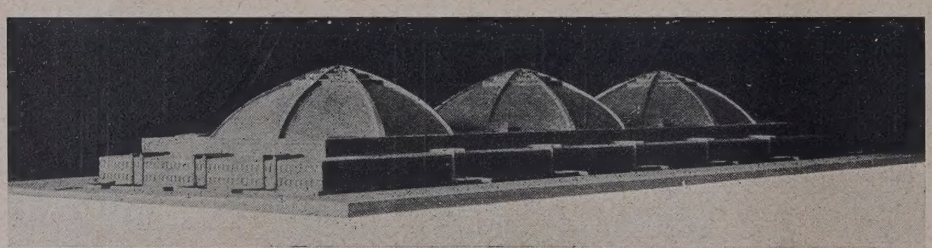


Abb. 12. Gesamtansicht der Großmarkthalle nach dem Modell.

Die Kellerdecke wird aus Zweckmäßigkeitsgründen als Pilzdecke ausgebildet.

Die Kuppeln der Großmarkthalle Leipzig werden die größten Massivkuppeln der Welt sein; sie übertreffen an Grundrißfläche auch die bisher größte Kuppel, die Jahrhunderthalle in Breslau. Die Grundrißfläche der Jahrhunderthalle überdeckt, einschließlich der vier an den Hauptbau anschließenden Apsiden, nicht ganz 5500 m². Jede Kuppel der Großmarkthalle zu Leipzig überdacht 5820 m².

Ein Vergleich der Kuppeln der Großmarkthalle mit den älteren Massivkuppeln und der Jahrhunderthalle in Breslau gibt einen deutlichen Überblick über die gewaltigen Abmessungen. Die größte der alten Massivkuppeln ist das Pantheon zu Rom, dieses bewunderungswerte Meisterwerk altrömischer Baukunst. Sie besitzt eine Spannweite von 44 m. Sodann folgt die berühmte Kuppel der Peterskirche in Rom mit 40 m Spannweite und die Kuppel der Sophienkirche in Konstantinopel, die unter Kaiser Justinian i. J. 537 errichtet wurde. Weit übertroffen werden diese alten Bauwerke durch die Jahrhunderthalle in Breslau mit einer Spannweite von 65 m. Die neue Markthalle in Leipzig erhält dagegen Kuppeln mit einer mittleren Spannweite von 75 m im Lichten.

Von ganz besonderem Interesse dürfte eine Zusammenstellung der Gewichte dieser verschiedenen Kuppelbauten sein,

e am besten einen Überblick über die Fortschritte im Massiv-
ppelbau gibt. Kurve I gibt darin die Gewichte der Kuppel-
nstruktion der älteren Massivkuppeln an. Punkt A zeigt

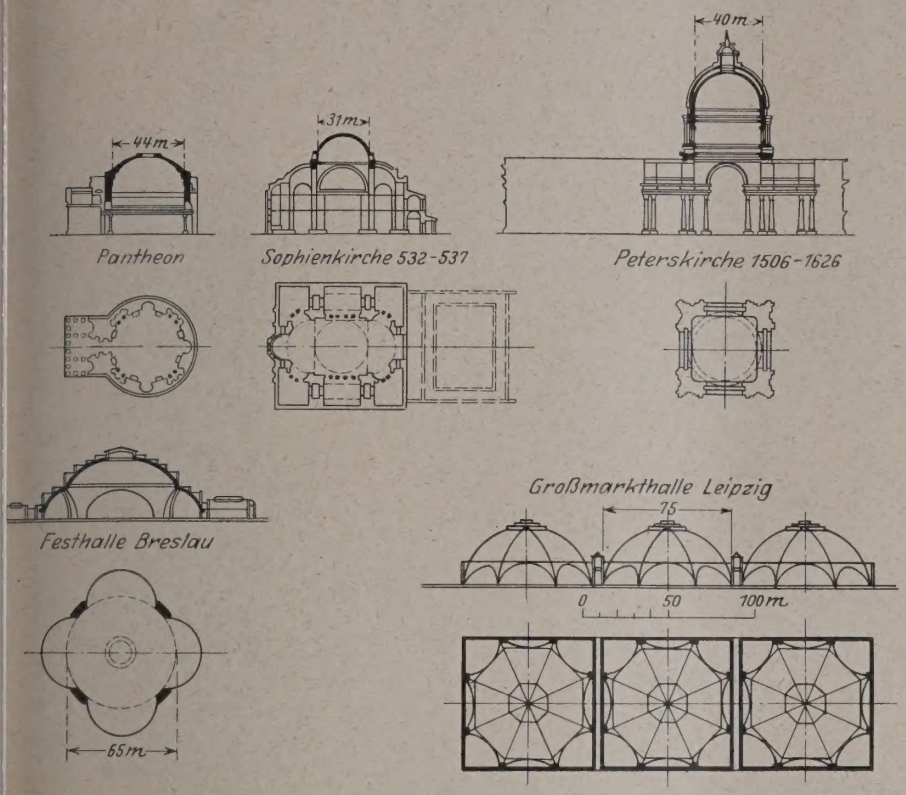


Abb. 13. Vergleich alter und neuer Kuppelbauten.

is Gewicht der Peterskirche an, die bei 40 m Spannweite
n Kuppelgewicht von 10 000 t besitzt. Kurve II gibt das
ewicht der neueren Massivkuppeln an. Hierbei zeigt Punkt B
is Gewicht der Kuppel der
reslauer Jahrhunderthalle
it 65 m Spannweite an;
ren Gewicht beträgt 6340 t.
urve III schließlich gibt
e Gewichte der neueren
halenkuppeln nach dem
ystem Zeiss-Dywidag an.
unkt C zeigt das Gewicht
ner Kuppel der Leipziger
roßmarkthalle, das bei
ner mittleren Spannweite
on 75 m nur 2160 t be-
ägt.

Der wesentliche Fort-
hritt, den die Schalenbau-
eise in der massiven Über-
eckung weitgespannter Räu-
e gebracht hat, geht aus
eser Zusammenstellung am
arsten hervor.

Durch eine geeignete
usschreibung wurde er-
icht, daß die Ausführungs-
osten der neuen, weitgespannten Konstruktion etwa die
eichen bleiben wie diejenigen der bisher verwandten, in
rer Spannweite begrenzten Eisenbetonsysteme. Sie be-
agen für 1 m² überdeckte Fläche 99 M (bei 1 Kuppel) bzw. 88,50 M (bei 2 Kuppeln) einschl. des Wärme- und Kälteschutzes der Dachhaut.

Auch bei dieser Halle ergab sich das Äußere aus einer folgerichtigen Entwicklung der inneren Konstruktion. Lediglich die Verlegung der Tragkonstruktion nach außen hin ist aus ästhetischen Erwägungen heraus erfolgt. Durch die Verwendung der drei Kuppeln wird in jedem Zustande der Ausführung eine gute, in sich abgeschlossene architektonische Wirkung erzielt.

Es erscheint naheliegend, den Gedanken der weitgespannten Binder und der Schalenkuppel weiter zu verfolgen und aus dem System kombinierter Kuppeln zu der einheitlichen Tonne überzugehen. Die konstruktiven Möglichkeiten, diesen Plan auszuwerten, sind heute noch unsicher. Bei dem abschnitt-

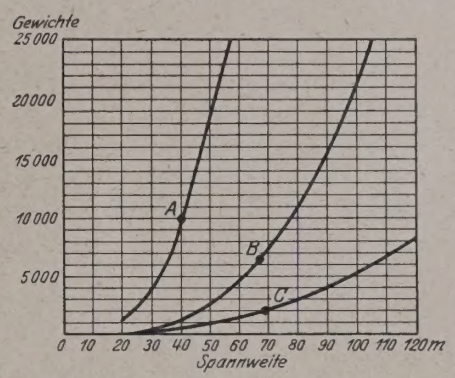


Abb. 14. Vergleich der Gewichte von alten und neuen Kuppelbauten.

weisen Ausbau der Großmarkthalle in Leipzig sprachen erhebliche finanzielle Bedenken dagegen. Endlich ließ es der Drang der Zeit in Leipzig nicht zu, diesen in der Ferne lockenden Gedanken zur Durchführung zu bringen, denn die wirtschaftlichen Verhältnisse Leipzigs forderten gebieterisch den sofortigen Ausbau der Großmarkthalle.

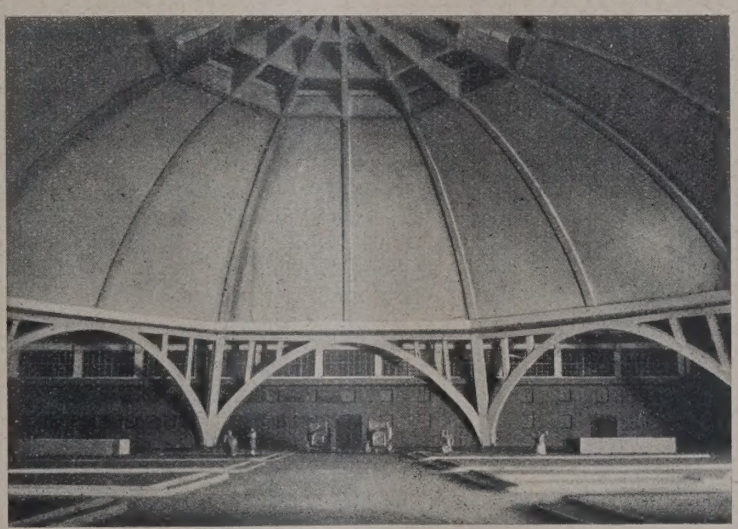


Abb. 15. Inneres der Kuppel nach dem Modell.

Der Entwurf für die Eisenbetonschalenkuppeln der Großmarkthalle stammt gemeinsam von der Firma Dyckerhoff & Widmann und dem städtischen Hochbauamt.

Die beiden geschilderten Hallen in Leipzig gehen hinsichtlich ihrer Größe und Art über die bisher ausgeführten Hallen hinaus, auch in ihrer Konstruktionsgestaltung mag ein Fortschritt auf dem Gebiete der Überspannung großer Räume erblickt werden. Die Technik leidet keinen Stillstand. Die Ausmaße und die Konstruktionen der Leipziger Hallen werden in kurzer Zeit übertroffen und damit die Grundlage für weitere Erfolge der Technik auf dem Gebiete des Hallenbaues bilden.

ZUR KNICKSICHERHEIT OFFENER BRÜCKEN.

Von Dipl.-Ing. Karl Schäfer, Beratender Ingenieur V. B. I., Frankfurt a. M.

Der wesentlichste Vorzug des Engesserschen Verfahrens zur Bestimmung der Knicksicherheit offener Brücken ist neben seiner einfachen Ableitung die überaus bequeme Anwendbarkeit. Diesen Vorzügen steht als Nachteil gegenüber, daß es nicht überall, d. h. für kürzere Halbwellen, anwendbar erscheint. Demgegenüber stehen bis heute insbesondere die Untersuchungen Bleichs, denen der Vorzug allgemeiner Anwendbarkeit zukommt, wenngleich die theoretischen Betrachtungen keineswegs leicht und durchsichtig sind. Nachstehend wird im Anschluß an Engesser erstrebt, das Problem als Randwertproblem klar herauszuarbeiten und durch eine Bedingung, der die Lastverteilung zu genügen hat, eine einfache und allgemeinere Anwendbarkeit zu ermöglichen.

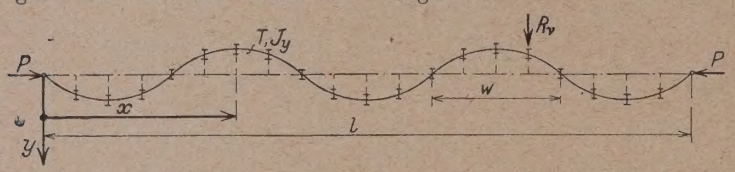


Abb. 1.

Zwecks Ermittlung der Differentialgleichung werden die nachstehenden Annahmen gemacht:

a) Trägheitsmoment und Querschnitt des Obergurtes sind konstant.
b) Ebenso ist für alle Stäbe (in den einzelnen Feldern) P = konstant.
c) Der Einfluß der Rahmenwiderstände R_ν wird ersetzt durch eine mit der wagerechten Ausbiegung des Gurtes (vgl. Abb. 1) veränderlichen Belastung

$$p(x) = \varkappa\, y(x). \tag{1}$$

Der Wert $\varkappa$ bestimmt sich wie folgt. Es sei die Länge und damit die Verteilung der Halbwellen über den Stabzug bekannt. Dann kennt man auch die Anzahl n der Rahmenwiderstände und deren Gesamtgröße $\sum_{\nu=1}^{n} R_\nu$ für eine Halbwelle.

Nunmehr wird für $\varkappa$ verlangt:

$$\int_0^w p(x)\,dx = \varkappa \int_0^w y(x)\,dx = \sum_{\nu=1}^{n} R_\nu, \tag{2}$$

woraus folgt:

$$\varkappa = \frac{\sum_{\nu=1}^{n} R_\nu}{\int_0^w y\,dx}. \tag{3}$$

Ist δ_1 die Ausbiegung des Rahmenkopfes durch eine Kraftgruppe R = 1, und gehört zur Ausbiegung y_ν der Widerstand R_ν, so gilt bekanntlich:

$$R_\nu = \frac{y_\nu}{\delta_1}. \tag{4}$$

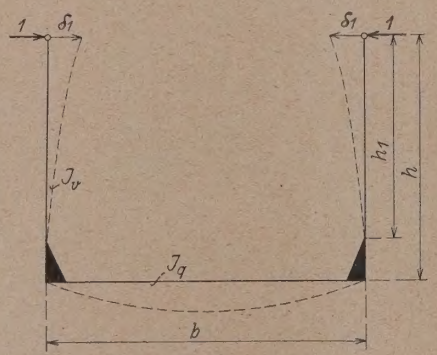


Abb. 2.

Die Ausbiegung δ_1 wird ebenfalls als bei allen Rahmen gleich angenommen und hat den hinlänglich bekannten Wert:

$$\left\{\begin{aligned} \delta_1 &= \frac{\delta_{11}}{2} = \frac{1}{2}\int \frac{M_1^2\,ds}{EJ} = \frac{1}{E}\left[\frac{h_1^3}{3J_v} + \frac{h^2 b}{2J_q}\right] \\ &= \frac{1}{E}\cdot\frac{2h_1^3 J_q + 3bh^2 J_v}{6 J_v J_q}. \end{aligned}\right. \tag{5}$$

Setzt man den Wert für R_ν aus Gl. (4) in Gl. (3) ein, dann ergibt sich für $\varkappa$ die allgemeine Form:

$$\varkappa = \frac{\sum_{\nu=1}^{n} R_\nu}{\int_0^w y\,dx} = \frac{\sum_{\nu=1}^{n} y_\nu}{\delta_1 \int_0^w y\,dx}. \tag{6}$$

Es ist also, wie aus der Gl. (6) ersichtlich, $\varkappa$ eine Funktion der Halbwellenlänge, und ihr angenäherter Verlauf soll zunächst ermittelt werden. Zu diesem Zweck wird y(x) als Parabel angesehen, und dann folgt:

$$\varkappa(2a) = \frac{\sum y_\nu}{\delta_1 \int_0^w y\,dx} = \frac{f}{\delta_1 \frac{2}{3} f \cdot 2a} = \frac{0{,}75}{\delta_1 a}; \tag{7}$$

$$\varkappa(4a) = \frac{f + 2\frac{3}{4}f}{\delta_1 \frac{2}{3} f \cdot 4a} = \frac{0{,}94}{\delta_1 a}. \tag{8}$$

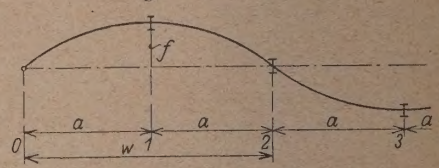


Abb. 3.

Ebenso ergibt sich

$$\varkappa(6a) = \frac{35}{36\,\delta_1 a} = \frac{0{,}98}{\delta_1 a} \tag{9}$$

und

$$\varkappa(8a) = \frac{252}{256\,\delta_1 a}. \tag{10}$$

Zur Vereinfachung der Rechnung und mit Rücksicht auf die überhaupt erreichbare Genauigkeit werden $\varkappa(8a)$ und alle folgenden gleich 1 gesetzt. In dem Ausdruck für $\varkappa$ ist nur der Zähler veränderlich, und dieser soll, um die Veränderlichkeit in der Schreibweise anzudeuten, mit v (w) bezeichnet werden, so daß also für $\varkappa$ folgende Ausdrucksweisen Gültigkeit haben:

$$\varkappa = \frac{\sum_{\nu=1}^{n} R_\nu}{\int_0^w y\,dx} = \frac{\sum_{\nu=1}^{n} y_\nu}{\delta_1 \int_0^w y\,dx} = \frac{v(w)}{a\,\delta_1} \tag{11}$$

Die Funktion v(w) ist in Abb. 4 dargestellt, woselbst auch die Zwischenwerte für v eingetragen sind, und der Wert v(1) durch Extrapolation bestimmt ist. In der nun folgenden Untersuchung wird v(w) zunächst als bekannt und konstant vorausgesetzt mit dem Vorbehalt, seinen richtigen Wert dem zu ermittelnden Wert w anzupassen, was sich als sehr einfach erweisen wird. Zwecks Aufstellung der Differentialgleichung wird angenommen, daß sich der Obergurt in einer Gleich-

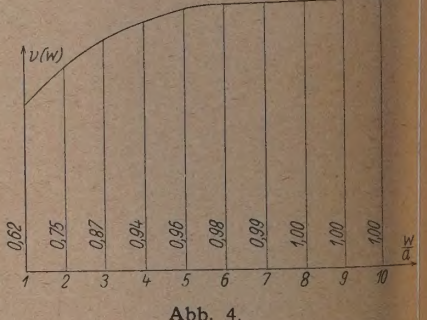


Abb. 4.

ewichtslage, etwa wie in Abb. 1 dargestellt, befinde. Die in im durch Biegung und durch die Biegung erzeugte Verürzung der Stabsehne aufgespeicherte elastische und potenelle Energie hat den durch die unbekannte Funktion y(x) usgedrückten Wert:

$$2)\quad E = P(l - \Delta l) + \int_0^l \frac{T J_y}{2}\left(\frac{d^2 y}{d x^2}\right)^2 d x + \int_0^l d x \int_0^y \varkappa\, \eta\, d\eta .$$

a ferner

$$3)\quad \Delta l = \frac{1}{2}\int_0^l \left(\frac{d y}{d x}\right)^2 d x$$

t, so folgt für Gl. (12)

$$4)\quad E = P l - \frac{P}{2}\int_0^l \left(\frac{d y}{d x}\right)^2 d x + \frac{T J_y}{2}\int_0^l \left(\frac{d^2 y}{d x^2}\right)^2 d x + \frac{\varkappa}{2}\int_0^l y^2 d x .$$

Der Vollständigkeit halber sei bemerkt, daß bei dem Gurt it Rücksicht auf alle möglichen Fälle statt des Elastizitätsoduls E der Knickmodul T eingeführt wurde. Für eine leichgewichtslage verschwindet die erste Variation von E, . h. es muß sein:

$$5)\quad \begin{cases} \delta E = -P\int_0^l y'\,\delta y'\, d x + T J_y \int_0^l y''\,\delta y''\, d x + \varkappa \int_0^l y\,\delta y\, d x \\ \quad = \int_0^l \left[T J_y\, y''\,\delta y'' - P\, y'\,\delta y' + \varkappa\, y\,\delta y\right] d x = 0 . \end{cases}$$

ieraus folgt mit den üblichen Annahmen über die Variation y, die selbst nebst ihren beiden ersten Ableitungen an den ntervallenden verschwinden soll,

$$6)\quad \delta E = \int_0^l \left[T J_y \frac{d^4 y}{d x^4} + P \frac{d^2 y}{d x^2} + \varkappa y\right]\delta y\, d x = 0 .$$

a, abgesehen von den Bedingungen am Rande, die Funktion y ganz willkürlich war, so ist Gl. (16) nur dann gleich Null, enn der Wert in der Klammer identisch verschwindet, und amit ist die Differentialgleichung des stetig elastisch gestützten Knickstabes gewonnen und lautet etwas umgeschrieben:

$$\boxed{7)\quad \frac{d^4 y}{d x^4} + \frac{P}{T J_y}\cdot\frac{d^2 y}{d x^2} + \frac{\varkappa}{T J_y} y = 0}$$

wecks einfacherer Schreibweise werden noch folgende Beeichnungen eingeführt:

$$8)\quad \frac{P}{T J_y} = \alpha^2$$

nd

$$9)\quad \frac{\varkappa}{T J_y} = \frac{v(w)}{T J_y\, a\, \delta_1} = \beta .$$

ie beiden Größen α^2 und β werden als Parameter aufgefaßt nd charakterisieren im wesentlichen die Größe der Kraft P zw. die Quersteifigkeit der Brücke. Trägt man diese Bezeichungen in Gl. (17) ein, dann folgt die bequemere Form:

$$\boxed{10)\quad \frac{d^4 y}{d x^4} + \alpha^2 \frac{d^2 y}{d x^2} + \beta y = 0}$$

Es sei bemerkt, daß die weitere Untersuchung nur für die andbedingungen

$$11)\quad y(0) = y''(0) = y(l) = y''(l) = 0$$

urchgeführt werden soll. Es wird also an den Enden geinkige Lagerung an einem sehr steifen Portal vorausgesetzt.

Die charakteristische Gleichung zur Lösung von Gl. (20) lautet, wenn $y = e_{\varrho x}$ gesetzt wird:

$$(22)\quad \varrho^4 + \alpha^2 \varrho^2 + \beta = 0 .$$

Hieraus folgen die vier Wurzeln:

$$(23)\quad \varrho_{1,2,3,4} = \pm\sqrt{-\frac{\alpha^2}{2} \pm \sqrt{\frac{\alpha^4}{4} - \beta}} .$$

Zur Erlangung eines vollkommenen Überblicks über alle Lösungen von (20) werden die drei Möglichkeiten $\frac{\alpha^4}{4} - \beta \gtreqless 0$ untersucht.

Fall I. $\frac{\alpha^4}{4} - \beta < 0$.

Da der Ausdruck unter der zweiten Wurzel, d. h. die Diskriminante, hier negativ ist, so lassen sich die Wurzeln in der Form

$$(24)\quad \varrho_{1,2,3,4} = \pm\sqrt{a \pm i b}$$

schreiben, wo i die imaginäre Einheit bedeutet. Es ist ersichtlich $\varrho_2 = -\varrho_1$ und $\varrho_4 = -\varrho_3$.

Demnach lautet das Fundamentalsystem

$$(25)\quad y = c_1 e^{(a+ib)x} + c_2 e^{-(a+ib)x} + c_3 e^{(a-ib)x} + c_4 e^{-(a-ib)x}$$

oder auch

$$(26)\quad y = c_1 e^{ax} e^{ibx} + c_2 e^{-ax} e^{-ibx} + c_3 e^{ax} e^{-ibx} + c_4 e^{-ax} e^{ibx} .$$

In dieser Form ist das Fundamentalsystem nicht besonders für die Auswertung der Randbedingungen geeignet. Drückt man $e^{\pm ax}$ durch Hyperbel- und $e^{\pm ibx}$ durch trigonometrische Funktionen aus, dann folgt schließlich die gewünschte Form:

$$(27)\quad \begin{cases} y = c_1 \mathfrak{Cof}\, a x \cos b x + c_2 \mathfrak{Cof}\, a x \sin b x \\ \qquad + c_3 \mathfrak{Sin}\, a x \cos b x + c_4 \mathfrak{Sin}\, a x \sin b x . \end{cases}$$

Die Randbedingung y(o) = o in Gl. (27) eingetragen zeigt sofort, daß $c_1 = o$ sein muß, und es bleiben nur noch c_2, c_3 und c_4 zu bestimmen. Gl. (27) differentiert liefert:

$$(28)\quad \begin{cases} y' = c_2 [a \mathfrak{Sin}\, a x \sin b x + b \mathfrak{Cof}\, a x \cos b x] \\ \quad + c_3 [a \mathfrak{Cof}\, a x \cos b x - b \mathfrak{Sin}\, a x \sin b x] \\ \quad + c_4 [a \mathfrak{Cof}\, a x \sin b x + b \mathfrak{Sin}\, a x \cos b x] ; \end{cases}$$

$$(29)\quad \begin{cases} y'' = c_2 \{a [a \mathfrak{Cof}\, a x \sin b x + b \mathfrak{Sin}\, a x \cos b x] \\ \quad + b [a \mathfrak{Sin}\, a x \cos b x - b \mathfrak{Cof}\, a x \sin b x]\} \\ \quad + c_3 \{a [a \mathfrak{Sin}\, a x \cos b x - b \mathfrak{Cof}\, a x \sin b x] \\ \quad - b [a \mathfrak{Cof}\, a x \sin b x + b \mathfrak{Sin}\, a x \cos b x]\} \\ \quad + c_4 \{a [a \mathfrak{Sin}\, a x \sin b x + b \mathfrak{Cof}\, a x \cos b x] \\ \quad + b [a \mathfrak{Cof}\, a x \cos b x - b \mathfrak{Sin}\, a x \sin b x]\} . \end{cases}$$

Die Randbedingung y''(o) = o zeigt ebenfalls sofort, daß c_4 verschwinden muß, und es bleibt also als allgemeine Lösung übrig:

$$(30)\quad y = c_2 \mathfrak{Cof}\, a x \sin b x + c_3 \mathfrak{Sin}\, a x \cos b x .$$

Zur Bestimmung von c_2 und c_3 stehen noch die Randbedingungen y(l) = y''(l) = o zur Verfügung, d. h. es muß sein:

$$(31)\quad y(l) = c_2 \mathfrak{Cof}\, a l \sin b l + c_3 \mathfrak{Sin}\, a l \cos b l = 0 ;$$

$$(32)\quad \begin{cases} y''(l) = c_2 [(a^2 - b^2) \mathfrak{Cof}\, a l \sin b l + 2 a b \mathfrak{Sin}\, a l \cos b l] \\ \quad + c_3 [(a^2 - b^2) \mathfrak{Sin}\, a l \cos b l - 2 a b \mathfrak{Cof}\, a l \sin b l] = 0 \end{cases}$$

Damit nun das homogene Problem eine von Null verschiedene Lösung hat, muß die Determinante $\Delta(a^2)$ des Gleichungssystems, welche bei gegebenem β als Funktion des Parameters a^2 angesehen wird, verschwinden, d. h. es muß sein:

$$(33)\quad \begin{cases} \Delta(a^2) = [(a^2 - b^2)\,\mathfrak{Sin}\,a\,l\,\mathfrak{Cof}\,a\,l\sin b\,l\cos b\,l \\ \qquad\qquad - 2\,a\,b\,\mathfrak{Cof}^2\,a\,l\sin^2 b\,l] \\ \quad - [(a^2 - b^2)\,\mathfrak{Sin}\,a\,l\,\mathfrak{Cof}\,a\,l\sin b\,l\cos b\,l \\ \qquad\qquad + 2\,a\,b\,\mathfrak{Sin}^2\,a\,l\cos^2 b\,l] = 0\,, \end{cases}$$

woraus bei weiterer Vereinfachung entsteht:

$$(34)\quad \underline{\Delta(a^2) = \operatorname{tg}^2 b\,l + \mathfrak{Tg}^2\,a\,l = 0\,.}$$

Da die Summe von Quadraten nur dann gleich Null sein kann, wenn die einzelnen Summanden gleich Null sind, so zerfällt Gl. (34) in die beiden Gleichungen:

$$(35)\quad \operatorname{tg}^2 b\,l = 0$$

und

$$(35a)\quad \mathfrak{Tg}^2\,a\,l = 0\,,$$

und es müßte also weiter $\operatorname{tg} b\,l = \mathfrak{Tg}\,a\,l = 0$ sein. Nun ist aber nach Voraussetzung $\frac{a^4}{4} - \beta$ kleiner, aber nicht gleich Null, und da a^2 stets ungleich Null ist, so folgt, daß es bei dieser Voraussetzung keine Werte a und b gibt, welche die Gl. (35) und (36) oder, was dasselbe bedeutet, die Determinante (34) zu Null machen.

Unter der Annahme I hat also $\Delta(a^2)$ keine Nullstellen, und das homogene Problem hat außer $y \equiv 0$ keine weitere Lösung, d. h. der Stab bleibt gerade, solange

$$(36)\quad \frac{a^4}{4} - \beta \leqq \varepsilon < 0$$

ist. Hierin liegt bereits ein erstes Kriterium für die Stabilität. Soll bei einer ν-fachen Sicherheit der betrachtete Stab stabil sein, dann gilt unter Beachtung der Gl. (18) und (19) sofort:

$$(37)\quad \frac{\nu^2 P^2}{4\,T^2 J_y^{\,2}} - \beta = \frac{\nu^2 P^2}{4\,T^2 J_y^{\,2}} - \frac{v(w)}{a\,\delta_1 T\,J_y} < 0\,,$$

woraus für den Rahmenwiderstand R [s. Gl. (4)] folgt:

$$(38)\quad \boxed{\frac{1}{\delta_1} > \frac{\nu^2 P^2 a}{4\,T\,J_y\,v(w)}}$$

Es ist vielleicht nicht uninteressant zu bemerken, daß die Rechnung bestätigt, daß ein in einem unendlichsteifen Medium eingebetteter Stab ($\beta = \infty$) nicht ausknicken kann, was ohnehin ja auch verständlich ist.

Fall II. $\frac{a^4}{4} - \beta = 0\,.$

Wie aus Gl. (23) unmittelbar einleuchtet, treten jetzt die Doppelwurzeln auf:

$$(39)\quad \varrho_{1,2} = \pm i\,a$$

und damit folgt als allgemeine Lösung der homogenen Gleichung:

$$(40)\quad y = c_1 e^{i a x} + c_2 e^{-i a x} + c_3\,x\,e^{i a x} + c_4\,x\,e^{-i a x}\,.$$

Hierfür kann man auch schreiben:

$$(41)\quad y = A\cos a\,x + B\sin a\,x + C\,x\cos a\,x + D\,x\sin a\,x\,.$$

Die Randbedingung $y(0) = 0$ liefert sofort wieder $A = 0$. Durch Differentiation folgt weiter:

$$(42)\quad y' = a\,B\cos a\,x + C\,[\cos a\,x - a\,x\sin a\,x] + D\,[\sin a\,x + a\,x\cos a\,x];$$

$$(43)\quad \begin{cases} y'' = -a^2 B\sin a\,x + C\,[-a\sin a\,x - a(\sin a\,x + a\,x\cos a\,x)] \\ \qquad\qquad + D\,[a\cos a\,x + a(\cos a\,x - a\,x\sin a\,x)] \\ \quad = -a^2\,B\sin a\,x - C\,[2\,a\sin a\,x + a^2\,x\cos a\,x] \\ \qquad\qquad + D\,[2\,a\cos a\,x - a^2\,x\sin a\,x]. \end{cases}$$

Die Bedingung $y''(0) = 0$ zieht $D = 0$ nach sich, und so bleiben nur noch am Rand $x = l$ übrig:

$$(44)\quad y(l) = B\sin a\,l + C\,l\cos a\,l = 0;$$

$$(45)\quad y''(l) = B\,a^2\sin a\,l + C\,[2\,a\sin a\,l + a^2\,l\cos a\,l] = 0\,.$$

Somit lautet die Knickbedingung:

$$(46)\quad \begin{cases} \Delta(a^2) = 2\,a\sin^2 a\,l + a^2\,l\sin a\,l\cos a\,l - a^2\,l\sin a\,l\cos a\,l \\ \qquad = 2\,a\sin^2 a\,l = 0\,, \end{cases}$$

d. h. aber, es muß sein:

$$(47)\quad \underline{\sin a\,l = 0}$$

und dies ist dann der Fall, wenn

$$(48)\quad a\,l = n\,\pi$$

ist. Geht man mit dem hieraus für a sich ergebenden Wert in die Gl. (44) und (45) ein, dann folgt zunächst, daß auch C verschwinden muß. Weiter kommt nur der Wert $n = 1$ in Betracht, und die homogene Lösung Gl. (41) reduziert sich auf:

$$(49)\quad y = B\sin a\,x = B\sin\frac{\pi}{l}\,x\,.$$

Dieser Lösung entspricht nur ein Ausknicken des Obergurts in der Grundwelle, d. h. $w = 1$ (s. Abb. 1). Es ist nun festzustellen, welche Bedingungen für das Eintreten dieses Knickfalles erfüllt sein müssen. Wie aus Gl. (23) ersichtlich, hat a den Wert $\sqrt{\frac{a^2}{2}} = \sqrt{\frac{P}{T\,J_y}}$, und deshalb folgt aus Gl. (48) für die kleinste Knicklast:

$$(50)\quad P_{cr} = \frac{2\,\pi^2\,T(l)\,J_y}{l^2}\,.$$

Nun ist aber dieser Wert durch die Voraussetzung II noch mit β verknüpft, und daraus folgt eine zweite Gleichung für die kleinste Knicklast:

$$(51)\quad P_{cr} = 2\,T(l)\,J_y\sqrt{\beta} = 2\sqrt{\frac{T(l)\,J_y\,v(l)}{a\,\delta_1}}\,.$$

Das Zustandekommen dieses Knickzustandes ist an die Gleichzeitigkeit der Gl. (50) und (51) gebunden, und er tritt dann ein, wenn:

$$(52)\quad \frac{\pi^4}{l^4\,\beta} = \frac{\pi^4\,T(l)\,J_y\,a\,\delta_1}{l^4\,v(l)} = 1$$

ist. In diesem Falle liefern, wie noch einmal hervorgehoben werden soll, die Gl. (51) oder (52) die kleinste Knicklast.

Fall III. $\frac{a^4}{4} - \beta > 0\,.$

Dieser Fall hat, wie aus Gl. (23) sofort ersichtlich ist, nur imaginäre Wurzeln, und zwecks einfacherer Schreibweise wird gesetzt:

$$(53)\quad -\frac{a^2}{2} + \sqrt{\frac{a^4}{4} - \beta} = -a^2$$

und

$$(53a)\quad -\frac{a^2}{2} - \sqrt{\frac{a^4}{4} - \beta} = -b^2\,.$$

Wurzeln der charakteristischen Gleichung werden also:

$$\varrho_{1,2,3,4} = \pm i a, \pm i b$$

l die homogene Lösung lautet:

$$y = A \cos a x + B \sin a x + C \cos b x + D \sin b x,$$

aus durch zweimalige Differentiation folgt:

$$= - A a^2 \cos a x - B a^2 \sin a x - C b^2 \cos b x - D b^2 \sin b x.$$

vorgeschriebenen Randwerte liefern die Knickbedingung:

$$\Delta(a^2) = \begin{vmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 \\ \cos a l & \sin a l & \cos b l & \sin b l \\ a^2 & 0 & b^2 & 0 \\ a^2 \cos a l & a^2 \sin a l & b^2 \cos b l & b^2 \sin b l \end{vmatrix} = 0$$

r ausgewertet:

$$\Delta(a^2) = (b^2 - a^2)^2 \sin a l \sin b l = 0.$$

nun b stets ungleich a ist, so folgt schließlich:

$$\Delta(a^2) = \sin a l \sin b l = 0.$$

ser Ausdruck ist dann gleich Null, wenn einer der Faktoren l ist, und da jeder von beiden die Gesamtheit der kriti- en Lasten liefert, so genügt es, die weiteren Untersuchun- auf einen von ihnen zu beschränken[1]. Aus $\sin a l = 0$ folgt:

$$a l = \sqrt{\frac{a^2}{2} - \sqrt{\frac{a^4}{2} - \beta}} = n \pi.$$

beiden Wurzeln das positive Vorzeichen zukommt, so t schließlich für die zu $n\pi$ gehörende Knicklast:

$$a^2 T J_y = P_n = \frac{\pi^2 T J_y}{l^2} \left[n^2 + \frac{\beta l^4}{\pi^4 n^2} \right] = \frac{\pi^2 T J_y}{l^2} f(n).$$

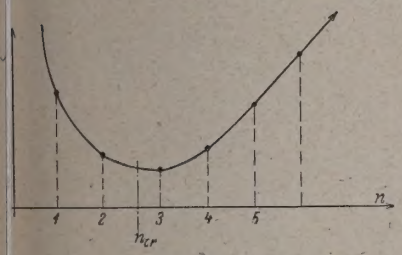


Abb. 5.

Wie ersichtlich, ist P_n mit n veränderlich, und der kleinste Wert tritt ein, wenn der Klammerausdruck, der mit f(n) bezeichnet wurde, ein Minimum wird. Der ungefähre Verlauf von f(n) ist in Abb. 5 skizziert. Wenngleich f(n) nur für ganzzahlige rte von n einen Sinn hat, so kann man doch zur Bestim- ng von min f(n) so verfahren, als ob f(n) eine stetige Tangente tze, und bildet:

$$\frac{d f(n)}{d n} = 2 n - \frac{2 \beta l^4}{\pi^4 n^3} = 0,$$

aus als kritisches n folgt:

$$n_{cr} = \frac{l}{\pi} \sqrt[4]{\beta} = \frac{l}{\pi} \sqrt[4]{\frac{1}{a J_y} \cdot \frac{6 J_v J_q}{3 b h^2 J_v + 2 h_1^3 J_q}} \sqrt[4]{\frac{E v(w)}{T(w)}}$$

n wird das hieraus berechnete n_{cr} im allgemeinen ungleich r ganzen Zahl sein, und im Interesse der Sicherheit wird man die Knicklasten für die n_{cr} benachbarten, ganzzahligen n bestimmen. Mit n_{cr} ergibt sich die kritische Wellenlänge

$$w_{cr} = \frac{l}{n_{cr}}. \tag{64}$$

Trägt man diesen Wert in Gl. (61) ein, dann folgt die für die praktische Rechnung geeignete Gleichung zur Ermittlung der kleinsten Knicklast:

$$P_{cr} = \frac{\pi^2 T(w) J_y}{w_{cr}^2} \left[1 + \beta \left(\frac{w_{cr}}{\pi} \right)^4 \right] \tag{65}$$

Ist nun max O die größte Stabkraft, so beträgt die Knicksicherheit der Brücke:

$$\nu = \frac{P_{cr}}{\max O} \tag{66}$$

Hiermit ist die gestellte Aufgabe im wesentlichen gelöst. Man kann bei der Entwurfsarbeit die erforderliche Rahmensteifigkeit nach Gl. (38) oder bei gegebenen Größen die Sicherheit nach Gl. (66) bestimmen. Am schnellsten wird man zum Ziele kommen, wenn zuerst n_{cr} nach Gl. (63) bestimmt wird, damit folgt w_{cr}, und die Werte T(w), v(w), welche vorher geschätzt wurden, können leicht auf ihre Richtigkeit geprüft oder korrigiert werden. Hätte man f(n) als eine glatte Funktion betrachtet und wäre mit dem n_{cr} aus Gl. (62) ohne weiteres in Gl. (61) eingegangen, dann hätte sich ergeben:

$$P_{cr} = 2 T J_y \sqrt{\beta}. \tag{67}$$

Setzt man hierin T = E und v(w) = 1, so stimmt Gl. (67) mit dem bereits von Engesser angegebenen Werte vollkommen überein. Weiter erscheint eine Grenzwertbetrachtung an der Gl. (38) und ein Vergleich mit den entsprechenden Untersuchungen von Bleich (s. dessen Werk „Theorie und Berechnung der eisernen Brücken", S. 205—207) von Interesse.

Unter Verwendung des Gleichheitszeichens in Gl. (38) folgt:

$$\nu^2 S^2 = P_{cr}^2 = \frac{4 T J_y v(w)}{a \delta_1}. \tag{68}$$

Führt man hierin als Rechnungsgröße, das Bleichsche Labilitätsmaß φ ein, dann ist gemäß der genannten Quelle

$$\varphi^2 = \frac{a^2 \nu P}{T J_y}. \tag{69}$$

Der Wert $\frac{1}{\delta_1}$ ist bei Bleich mit A bezeichnet, und für diesen folgt aus (68) und (69):

$$\frac{1}{\delta_1} = \frac{P_{cr}^2 a}{4 T J_y v(w)} = \frac{\nu^2 P^2 a}{4 T J_y v(w)} = \frac{\varphi^2 \nu P}{4 a v(w)} = A. \tag{70}$$

Hieraus ergibt sich für die Funktion Φ bei Bleich:

$$\Phi = \frac{A}{\left(\frac{2 \nu P}{a} \right)} = \frac{\varphi^2}{8 v(w)}. \tag{71}$$

Dem Werte $\varphi = \pi$ entspricht ein Ausknicken des Obergurts in n Halbwellen, wo n gleich der Felderzahl der Brücke ist. Also gilt $\frac{w}{a} = 1$, und gemäß Abb. 4 ist $v(w) = v(1) = 0{,}62$ und damit

$$\Phi = \frac{\pi^2}{8 \cdot 0{,}62} = \backsim 2.$$

Das ist eine ausreichende Übereinstimmung.

Zum Schluß möge an zwei Beispielen die Anwendung vorstehender Entwicklungen gezeigt werden.

[1] Eine eingehendere Betrachtung zeigt, daß je nach der Größe β, dem Faktor $\sin a l = 0$ endlich viele, dem Wert $\sin b l = 0$ hlbar unendlich viele Knicklasten entsprechen. Diejenigen cklasten, welche $\sin a l = 0$ zukommen, sind verschieden von n, welche $\sin b l = 0$ zur Folge hat. Beide Wertegruppen zu- men bilden die Gesamtheit aller möglichen Knicklasten und werden h die Gl. (61) wo $(n = 1, 2, 3 \ldots\ldots \infty)$ vollständig dargestellt.

Beispiel 1.

Gegeben ein Balken nach Abb. 6, wobei $l = 3200$, $a = 400$, $h_1 = 410$, $h = 469$, $b = 810$, $i_y = 17{,}7$ cm; $J_y = 69\,104$, $J_v = 14\,352$, $J_q = 777\,144$ cm⁴ und $P = \max O = 279{,}6$ t.

Bei der zuerst nach Gl. (63) zu ermittelnden kritischen Wellenzahl sind die Werte T und v(w) als Funktionen der gesuchten, kritischen Wellenlänge noch unbekannt. Zur ersten Näherung wird es sich empfehlen, den zweiten Wurzelausdruck als Korrektionsfaktor anzusehen und diesen etwas größer als 1 zu wählen. Dann erhält man einen ersten Näherungswert für n_{cr}, der aber, da n_{cr} nur ganzzahlig sein kann, von den richtigen (benachbarten) Werten i. a. überhaupt nicht abweichen wird. Mit diesen möglichen Werten für n_{cr} ergibt sich jeweils w_{cr} und hiermit T und v(w). In diesem Beispiel ist also:

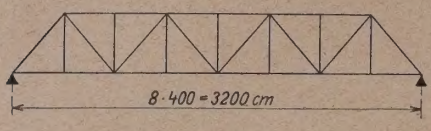


Abb. 6.

$$n_{cr} = \frac{3200}{\pi}\sqrt[4]{\frac{6 \cdot 14352 \cdot 777144}{400 \cdot 69104\,[3 \cdot 810 \cdot 469^2 \cdot 14352 + 2 \cdot 410^3 \cdot 777144]}} \times \sqrt[4]{\frac{2100}{1756}} \cdot 0{,}94 = 2\,.$$

Hiermit folgt weiter:

$$w_{cr} = \frac{3200}{2} = 1600\text{ cm} = 4\,a \left(\text{d.h. } \frac{w}{a} = 4\right);$$

$$\lambda_y = \frac{w_{cr}}{i_y} = \frac{1600}{17{,}7} = 90{,}4\,.$$

Legt man für die σ_k-Werte die Vorschriften der Deutschen Reichsbahn zugrunde, dann ist der schon oben benutzte Wert T noch zu vermerken. Mit $\sigma_k = 2{,}12$ t/cm² folgt

$$T = \sigma_k \left(\frac{\lambda}{\pi}\right)^2 = 2{,}12 \left(\frac{90{,}4}{\pi}\right)^2 = 1756\text{ t/cm}^2.$$

Nunmehr liefert Gl. (65):

$$P_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot 1756 \cdot 69104}{1600^2}\left[1 + \frac{2100 \cdot 0{,}94}{1756 \cdot 475}\left(\frac{16{,}0}{\pi}\right)^4\right] = 1210{,}0\text{ t}.$$

Damit ergibt sich die Knicksicherheit zu:

$$\nu = \frac{P_{cr}}{P} = \frac{1210}{279{,}6} = \mathbf{4{,}3}\,.$$

Dieses Ergebnis soll zum Vergleich noch einmal mit den Bleichschen Ermittlungen nachgeprüft werden. Es werden $n_{cr} = 2$, $T = 1756$ beibehalten und versuchsweise auch $\nu = 4{,}3$ in die Bestimmung von $\frac{\varphi}{\pi}$ eingeführt. Dann gilt nach Bleich:

$$\frac{\varphi}{\pi} = \frac{a}{\pi}\sqrt{\frac{\nu \cdot \max S}{T\,J_y}} = \frac{400}{\pi}\sqrt{\frac{4{,}3 \cdot 279{,}6}{1756 \cdot 69104}} = 0{,}40.$$

Hierzu gehört nach Tab. 27 S. 205 des Bleichschen Werkes $\Phi = 0{,}198$. Ferner ist noch zu bestimmen gemäß Gl. (5) bzw. Gl. (70):

$$A_{vorh.} = \frac{1}{\delta_1} = \frac{6\,E\,J_v\,J_q}{2\,h_1^3\,J_q + 3\,b\,h^2\,J_v} = \frac{6 \cdot 2100 \cdot 14352 \cdot 777144}{2 \cdot 410^3 \cdot 777144 + 3 \cdot 810 \cdot 469^2 \cdot 14352} = 1{,}22$$

und nun Knicksicherheit:

$$\nu_{Bl} = \frac{A_{vorh.}\,a}{2\,P\,\Phi} = \frac{1{,}22 \cdot 400}{2 \cdot 279{,}6 \cdot 0{,}189} = \mathbf{4{,}4}\,.$$

Nach der meist benutzten Engesser-Formel hätte sich ergeben:

$$\nu_E = \frac{E}{P\,h_1}\sqrt{\frac{12\,J_v\,J_y}{a\,h_1}} = \frac{2\,100\,000}{279\,600 \cdot 410} \cdot \frac{12 \cdot 14\,352 \cdot 69\,104}{400 \cdot 410} = \mathbf{4{,}9}\,.$$

Beispiel 2.

Bei dem Balken nach Abb. 7 ist:

$l = 3380$ $\quad a = 422{,}5$ $\quad h_1 = 280$, $h = 435$
$b = 860$ $\quad i_y = 19{,}2$ cm $\quad J_y \cong 100\,000$
$J_v = 15\,166$ $\quad J_q = 1\,200\,000$ cm⁴ $\quad P = \max S = 434{,}0$ t.

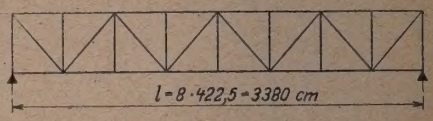


Abb. 7.

Bei gleichem Rechnungsgang wie vor folgt:

$$n_{cr} = \frac{3380}{\pi}\sqrt[4]{\frac{6 \cdot 15\,166 \cdot 1\,200\,000}{422{,}5 \cdot 100\,000\,[3 \cdot 860 \cdot 435^2 \cdot 15\,166 + 2 \cdot 280^3 \cdot 1\,200\,0}} \times \sqrt[4]{\frac{2100}{T(w)}}\,v(w) = 2{,}75\sqrt[4]{\frac{2100}{T(w)}}\,v($$

Ein kurzer Überschlag zeigt, daß für n_{cr} die Werte 3 und 4 in Betracht zu ziehen sind. Im Falle $n_{cr} = 3$ würde wieder un
Benutzung der Reichsbahnvorschriften folgen:

$$w_{3\,cr} = \frac{3380}{3} = 1127\text{ cm}; \quad \frac{w}{a} = \frac{1127}{422{,}5} = 2{,}67; \quad v(w) = 0{,}85$$

$$\lambda_y = \frac{1127}{19{,}2} = 58.9 \text{ entspr. } \sigma_k = 2{,}4\text{ t/cm}^2$$

und damit $\quad T = 2{,}4 \cdot \left(\frac{58{,}9}{\pi}\right)^2 = 845{,}0\text{ t/cm}^2\,.$

Ebenso folgt bei $n_{cr} = 4$:

$$w_{4\,cr} = \frac{3380}{4} = 845\text{ cm}; \quad \frac{w}{a} = 2; \quad v(w) = 0{,}75; \quad \lambda_y = \frac{845}{19{,}2} =$$

$$\sigma_k = 2{,}4 \text{ (keine Änderung)}; \quad T = 2{,}4\left(\frac{44}{\pi}\right)^2 = 470\text{ t/cm}^2$$

Mit diesen Werten würde für n_{cr} folgen:

$$n_{3\,cr} = 2{,}75\sqrt[4]{\frac{2100}{845} \cdot 0{,}85} = 3{,}4$$

bzw. $$n_{4\,cr} = 2{,}75\sqrt[4]{\frac{2100 \cdot 0{,}75}{470}} = 3{,}7\,.$$

Entsprechend folgen als kritische Lasten:

$$P_{3\,cr} = \frac{\pi^2\,845 \cdot 100\,000}{1127^2}\left[1 + \frac{2100 \cdot 0{,}85}{233 \cdot 845} \cdot \left(\frac{11{,}27}{\pi}\right)^4\right] = 1705{,}0\text{ t}$$

$$P_{4\,cr} = \frac{\pi^2\,470 \cdot 100\,000}{845^2}\left[1 + \frac{2100 \cdot 0{,}75}{233 \cdot 470} \cdot \left(\frac{8{,}45}{\pi}\right)^2\right] = 1146{,}0\text{ t}$$

Als Sicherheit ergibt sich bei $P_{4\,cr}$:

$$\nu = \frac{1146}{434} \cong \mathbf{2{,}7}.$$

Nachprüfung nach Bleich.

Zugrundegelegt werden $n_{cr} = 4$, $T = 470$ und auf Grund einiger Versuchsrechnungen $\nu = 3$. Hiermit folgt:

$$\frac{\varphi}{\pi} = \frac{422{,}5}{\pi}\sqrt{\frac{3 \cdot 434{,}0}{470 \cdot 100\,000}} = 0{,}712\,,$$

also $\Phi = 0{,}637$.

$$A_{vorh.} = \frac{1}{\delta_1} = \frac{6 \cdot 2100 \cdot 15\,166 \cdot 1\,200\,000}{2 \cdot 280^3 \cdot 1\,200\,000 + 3 \cdot 860 \cdot 435^2 \cdot 15\,166} = 3{,}82$$

$$\nu_{Bl} = \frac{3{,}82 \cdot 422{,}5}{2 \cdot 434{,}0 \cdot 0{,}637} = \mathbf{2{,}9}.$$

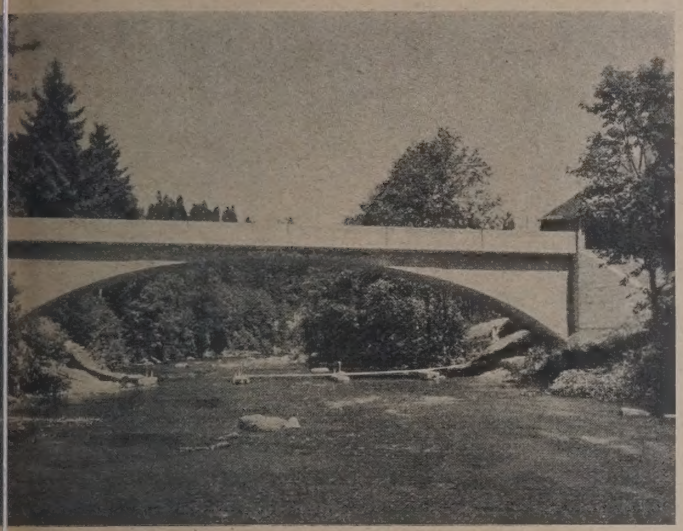
Nach der Engesser-Formel hätte sich ergeben:

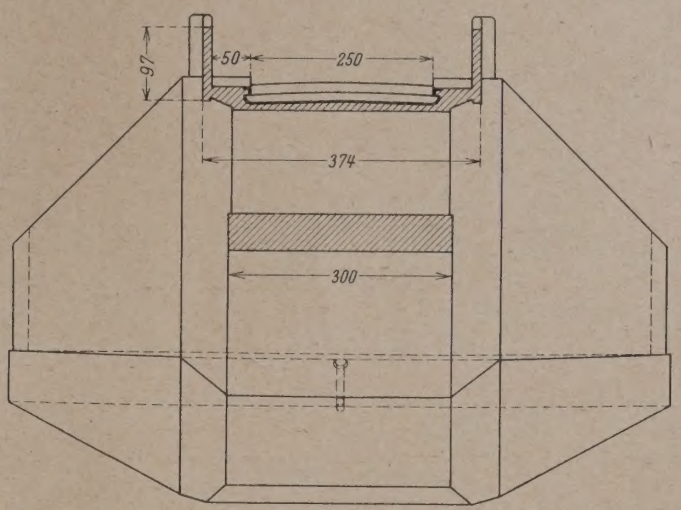
$$\nu_E = \frac{2\,100\,000}{434\,000 \cdot 280}\sqrt{\frac{12 \cdot 15\,166 \cdot 100\,000}{422{,}5 \cdot 280}} = \mathbf{6{,}8}.$$

KURZE TECHNISCHE BERICHTE.

ine neue Murgbrücke bei Röt, O.-A. Freudenstadt (Württ. Schwarzwald).

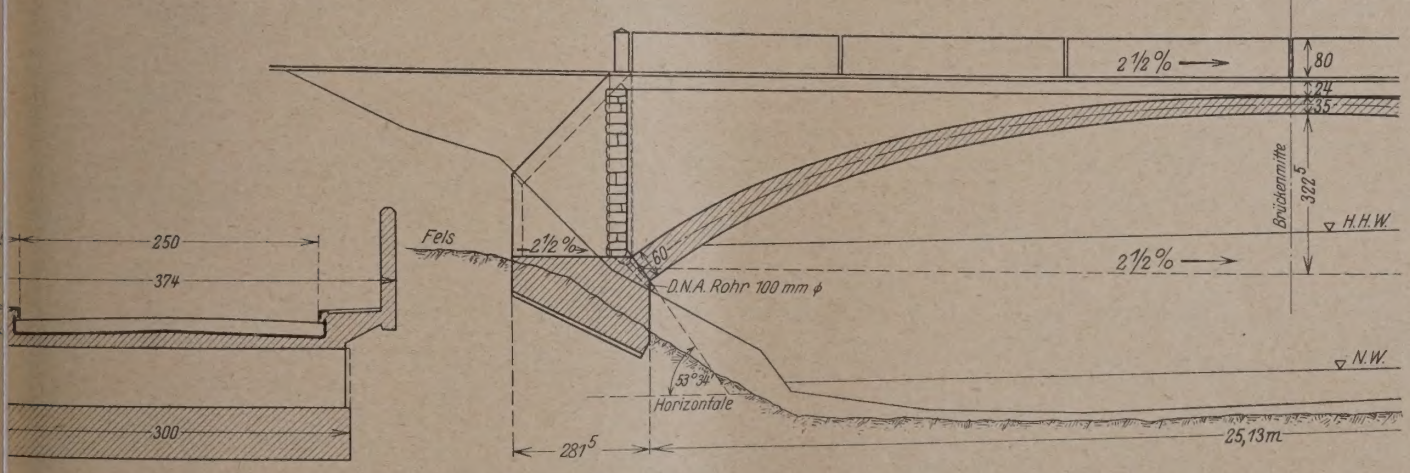
Anläßlich der Neueröffnung der Murgbahn im Sommer dieses es verdient auch ein an sich unscheinbares Bauwerk kurze Ernung, da einige nicht unwichtige allgemeine Bemerkungen daran schlossen werden sollen. Es ist das eine neue Brücke, welche das tsseitig gelegene Sägewerk Wurster mit seinem auf dem linken neu hergestellten Gleisanschluß mit Verladeeinrichtung verbindet. Brücke war für Lastwagenverkehr, sowie zur Aufnahme eines 60 cm igen Transportgleises zu errichten. Alle Abmessungen gehen aus der efügten Konstruktionszeichnung hervor. Bei dem vorhandenen n Baugrund — in geringer Tiefe steht Gneis an — lag die Verwen-





; eines Bogens, und zwar eines eingespannten Bogens, nahe. wäre nun an sich keine Besonderheit, obwohl man z. Zt. bei man- Stellen mit Bedauern eine gewisse Abneigung gegen Bogentruktionen und eine zunehmende Beliebtheit von Balkenbrücken tellen kann. Aber die Formgebung dieses Bogens weicht doch etwas dem Üblichen ab, so daß es sich lohnt, etwas näher darauf einzu-

zwei und einem Gelenk sind fast noch weniger befriedigend und bringen jedenfalls nur geringe Vorteile. Eine einfachere Berechnung ist jedenfalls kein wesentlicher Vorteil. Sofern die Gelenke nicht mit natürlichen Arbeitsfugen begründet werden können oder in einigen wenigen Ausnahmefällen, worauf in diesem Rahmen nicht eingegangen werden kann, ist ihre Anwendung nicht zu empfehlen. Hier lag nun der Gedanke nahe, gewissermaßen einen Mittelweg zu versuchen und den eingespannten Bogen mit außerordentlich geringer Stärke der Scheitelpartie[1] unter gleichzeitiger Verstärkung der Kämpferpartie zu entwerfen! Das Verhältnis Scheitelstärke: Kämpferstärke wurde zu $\varphi = \frac{35}{60} = 0{,}583$ statt 0,75—0,85 bei normalen Ausführungen gewählt. Bei größeren Bögen kann man $\varphi = 0{,}45$—$0{,}50$ anstreben, wodurch die Bewältigung größere Spannweiten häufig erleichtert wird, wie Ausführungen in Frankreich beweisen. Hier war eine gewisse Beschränkung geboten mit Rücksicht auf die praktische Ausführung und zur Vermeidung einer allzu großen Elastizität der Brücke, wodurch beim Befahren unangenehme Schwingungserscheinungen hätten hervorgerufen werden können. Der Vorteil



n und den Gedankengang, der zu seiner Konstruktion geführt hat, r darzulegen.

Bekanntlich scheitert in manchen Fällen, auch bei gutem Bau- d, die Anwendung des eingespannten Bogens an den hohen Aus- ngs- sowie Temperatur- und Schwindspannungen bzw. an dem rch verursachten Mehraufwand an Material und Kosten. In r Hinsicht bedeutete die Erfindung des Dreigelenkbogens einen lichen Fortschritt. Aber die Begeisterung für diesen Fortschritt e leider in vielen Fällen dazu, daß diese Aushilfe — etwas anderes ie Einschaltung von Gelenken nicht — auch da angewandt wurde, e weder notwendig noch zweckmäßig war, und daß so die mancher- achteile der Gelenke, nicht zuletzt die hohen Kosten und das un- edigende Aussehen kraß zutage traten, vielleicht mit eine der Ur- n dergenannten Abneigung gegen Bogenkonstruktionen. Bögen mit geringer Temperatur- und Ausrüstungsspannungen für den größten Teil des Bogens kam auch so noch genügend zur Geltung und verbindet sich mit dem Vorteil der Entlastung der Bogenmitte, der Verringerung des Horizontalschubs, was kleine Widerlager und — was hier besonders wichtig war — ein günstiges Durchflußprofil ergab.

Es ist hier ein Konstruktionsprinzip angewandt, dessen folgerichtige Durchführung in unzähligen Fällen äußerst rationelle und elegante Konstruktionen ermöglicht, namentlich im Eisenbetonbau mit seiner unbegrenzten Freiheit in der Formgebung. Man geht von irgendeiner als tragfähig bekannten Form aus und beachtet, daß eine statisch unbestimmte Konstruktion hinsichtlich der Biegungs-

[1] Also ein unvollständiges Scheitelgelenk.

momente tragfähig bleibt, wenn irgendwo Masse weggenommen und an anderer Stelle angehäuft wird. Es gibt dabei irgendwann ein Massenminimum, es gibt Grenzen, die durch die Normal- und Querkräfte, oder durch die praktische Ausführbarkeit oder durch das Aussehen oder sonstige Erwägungen gezogen sind. Dies zu bestimmen ist und bleibt Gefühlssache. Das Gefühl kann aber, abgesehen davon, daß es Begabungssache ist, gepflegt werden und muß wieder mehr gepflegt werden. Es sei darum bei der Gelegenheit gestattet, zur Vorsicht gegenüber allen Tabellenwerken und Handbüchern zu mahnen. Ihr verkehrter Gebrauch ist es, der den Ingenieur zum Handwerker macht, der vielleicht vorzüglich mit seinem Werkzeug umgehen kann — dies ist natürlich für jeden selbstverständliche Voraussetzung — aber stets krampfhaft nach Vorbildern sucht und nicht imstande ist, eine einzige originelle Konstruktion zu schaffen. Es ist dies, nebenbei gesagt, ein Teil der brennenden Frage der Berufsgeltung des Ingenieurs, besonders des angestellten, entwerfenden Ingenieurs. Denn nur wenige Arbeitgeber wissen heute noch — oder wollen es wissen —, daß Ingenieurarbeit eben mehr ist als die bloße geschickte Anwendung der vorhandenen Hilfsmittel.

Nach dieser allgemeinen Erörterung sei noch auf die beigefügte Zeichnung und Photographie verwiesen, die keiner weiteren Erläuterung bedürfen. Entwurf und Berechnung stammt vom Verfasser. Die Ausführung lag in den Händen der Firma C. Baresel A.-G., Stuttgart. Regbmstr. Faerber, Stuttgart.

Stahlbalkenbrücke mit Bogenbrückenverkleidung in Kansas-City.

Der Ersatz einer hölzernen Gerüstbrücke für ein Güterzuggleis an der Einmündung einer Querstraße in eine Prachtstraße in Kansas-City (Missouri) erforderte eine würdige architektonische Ausgestaltung. Für die Oberdeck-Omnibusse war eine Lichthöhe von 4,2 m nötig, das Gleis konnte aber wegen der Leistungsfähigkeit der elektrischen Lokomotiven nur von 9 auf 20 v. T. gehoben und die Prachtstraße wegen der Einbauten nur um 0,45 m gesenkt werden, so daß bei 5,75 m Gesamthöhe zwischen Straßenoberfläche und Schienenoberkante nur eine Pfeilhöhe von 63 cm für eine Bogenbrücke verblieb, die bei der Lage des Gleises in einem Bogen von 300 m Halbmesser und den schiefen Straßenkreuzungen gefährliche Zusatzspannungen und Risse für eine Eisenbeton-Überführung befürchten ließ. Die Prachtstraße ist deshalb in zwei Öffnungen mit 1,9 m hohen Stahlbalkenträgern in den Betonbrüstungen überbrückt worden, die Querstraße mit solchen von 1,75 m Höhe. Die Träger laufen gerade, die Brüstungsmauern gekrümmt durch, die Mehrstärke ist, wo sie 30 cm überschreitet, zur Gewichtersparnis durch Hohlziegelmauerwerk ausgefüllt (Abb. 1). Das Gleis wird getragen von 30 cm hohen I-Trägern in 66 cm Abstand mit einer 15 cm starken Eisenbetondecke und einem Schotterbett darüber (Abb. 2). An die Querträger ist die Bogenverkleidung aus Eisenbeton angehängt (Abb. 2). Die Eisenbetonmasten für die Fahrdrahtleitung sind mit Zementmörtelverguß in Stahlblechröhren eingesetzt, die mit gleichem Abstand vom Gleis an die Stahlträger befestigt sind. Während des Umbaus ist das Gleis auf einer hölzernen Gerüstbrücke mit 90 m Krümmungshalbmesser umgelegt worden. (Nach S. E. Berkenblit, Architekt-Ingenieur in Chicago. Engineering-News-Record vom 19. April 1928, S. 620—622 mit 3 Zeichn. und 3 Lichtbild.) N.

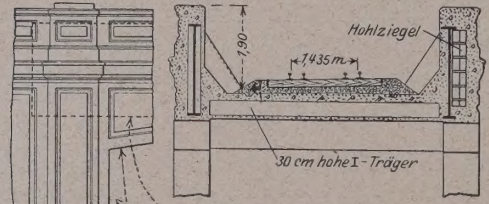


Abb. 1.

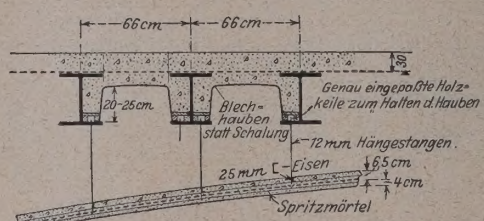


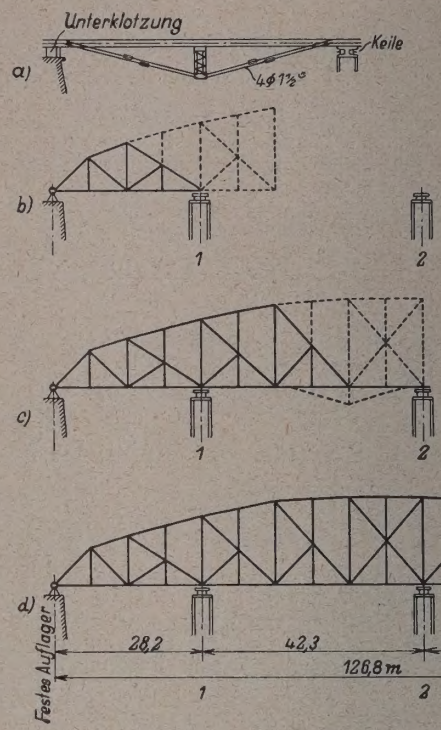
Abb. 2.

Montage einer Balkenbrücke im teilweisen Freivorbau.

Von Dipl.-Ing. Bergfelder, Aachen.

Die Schwierigkeit des Freivorbaues von Balkenbrücken besteht hauptsächlich in der provisorischen Verankerung des Überbaues nach hinten, die im allgemeinen dadurch zu erreichen ist, daß ein anderer Überbau als Gegengewichtsarm mit dem frei vorzubauenden Überbau fest verbunden wird. Dieses stößt jedoch bei Überbauten mit gekrümmten Gurtungen auf konstruktive Schwierigkeiten, da an den Auflagern die Systemhöhe zu gering ist.

Solche ungünstigen Montageverhältnisse lagen beim Bau Missouribrücke bei Waverly vor. Diese wurden durch eine sehr schickt gewählte Montageart umgangen, die im Eng. News-Rec 1927, S. 590, nä beschrieben ist.



Die Brücke best nach ihrer Vollend aus zwei Überbau von 126,8 m, drei Ü bauten von 76,2 einem Überbau 44,2 m Stützweite, so einigen kleineren Bl trägerüberbauten.

Mit Rücksicht die Hochwassergef war eine Montage Brücke auf fester tung unmöglich; ferner die klei Überbauten für Freivorbau der ßeren Überbautenn als Gegengewichte

nen konnten, wurde die Montage der fünf großen Überbauten die in Abb. a—d angegebene Weise durchgeführt.

Es wurden, Abb. d, zwei provisorische eiserne Fachw pfeiler 1 und 2 auf je zwei gerammte Pfahljoche in der Öffnung gestellt, und dann der ganze Überb am festen Auflager beginnend, über d beiden Hilfspfeiler hinweg zum bev lichen Lager hin frei vorgebaut. Um ersten Untergurtstäbe über die 28, weite Öffnung zwischen dem Widerl pfeiler und dem Hilfspfeiler 1 vorstre zu können, wurden sie, Abb. a, d eine Unterspannung verstärkt, dann darüber liegende Teil der Haupttr montiert und, Abb. b, über den H pfeiler 1 hinaus frei vorgebaut, und mi der oben erwähnten Unterspannung den auf dem Auflager auf Hilfspfeil befindlichen Ausgleichskeilen die einw freie Auflagerung auf Hilfspfeiler 2 erreicht, Abb. c. Dann wurde Überbau in das nächste Feld vorgebaut und mit seinem Ende an auf dem Strompfeiler aufgesetzt. Der während der Montage festen Auflager der Brücke auftretende negative Auflagerdruck maximal 36,3 t wurde durch vier Ankerbolzen von 1½" ⌀ und lastung des letzten Brückenfeldes durch Längs- und Quertr aufgenommen. Die eisernen Hilfspfeiler, sowie die Teile der U spannung und der durch den Freivorbau bedingten knicksich Aussteifung einzelner Fachwerkstäbe wurden bei der Montage allen fünf Überbauten wieder verwandt.

Die einzelnen Stäbe der Hauptträger wurden während Montage sofort vollständig vernietet, während sie also noch spannungslosen Zustand waren, dagegen wurden die Quer- und Läg träger während des Vorbaues nur lose verbolzt und erst nach fernung der Hilfspfeiler vernietet, um einesteils das Ausrichten Hauptträger zu erleichtern und andernteils den im endgültigen Zus auf Zug, im Montagezustand auf Druck beanspruchten Unte statisch nicht zu beeinflussen.

Die erste Eisenbahn-Fachwerkbrücke mit Schweißverbindungen in den Vereinigten Staat

Die Schwierigkeiten und Bedenken, die sich der allgemeinen Anwendung von Schweißverbindungen für Eisenkonstruktionen in den Weg stellen, sind durch die zahlreichen bisher angestellten La ratoriumsversuche bei weitem noch nicht überwunden. Das Mißtr richtet sich insbesondere gegen die Schweißverbindungen, die der beanspruchung unterworfen sind; auch glaubt man nicht, daß si größeren Erschütterungen die nötige Sicherheit bieten. Die Vers ergebnisse rechtfertigen eigentlich ein solches Verhalten der Fach nicht, sie haben im Gegenteil in fast allen Fällen sowohl die stat als auch wirtschaftliche Überlegenheit der Schweißverbindung

gleich mit den Nietverbindungen gezeigt. Die Hemmnisse liegen z. T. len Eisenkonstruktionswerkstätten selbst. Die entsprechende Umlung der Betriebseinrichtungen, die Anschaffung neuer Betriebstel und die Ausbildung des erforderlichen technischen Sonderonals bedingen finanzielle Aufwendungen, die immerhin mit einem issen Risiko verknüpft sind, solange nicht Ausführungen größeren fanges die einwandfreie Zuverlässigkeit erwiesen haben, und solange augenscheinlichen Vorteile sich noch innerhalb der bisher erzielten ßigen Grenzen bewegen. Dementsprechend verhalten sich auch für die Sicherheit der Bauwerke verantwortlichen Aufsichtsörden zunächst abwartend, wenn nicht ablehnend. Weitere Fortritte sind hier nur von der Anwendung des Schweißverfahrens bei

Abb. 1. Durchblick durch die geschweißte Eisenbahnbrücke bei Chikopee Falls, Mass.

ßeren, für den praktischen Gebrauch bestimmten Bauwerken zu arten. Erst die Summe der hierbei gewonnenen Erfahrungen, tere Vereinfachungen in der technischen Durchbildung und die tere Vervollkommnung der rein handwerklichen Ausführung der weißverbindungen können hier fördernd wirken.

In den Vereinigten Staaten von Amerika ist man bereits seit gen Jahren erfolgreich zur praktischen Ausführung übergegangen.

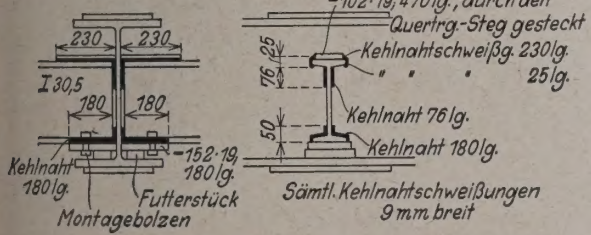


Abb. 2. Anschluß der Längsträger.

.. entwickelt die Westinghouse Electric and Manufacturing Co. auf diesem Gebiet eine rege Tätigkeit. Sie hat bereits auf ihrem rikgelände ein größeres Gebäude in Eisenkonstruktion mit ausießlich geschweißten Verbindungen herstellen lassen (Berichte über s. „Bauing." 1927, Heft 8, S. 136 und Heft 26, S. 481). Hier delte es sich um Konstruktionen mit vorwiegend ruhender Beung. Die Schweißverbindungen haben allerdings auch dort schon den Anschlüssen der kontinuierlichen Träger z. T. Zugspannungen unehmen. Allem Anschein nach haben sie sich durchaus bewährt. erdings ist die Gesellschaft nun dazu übergegangen, das Verfahren einem Bau zu verwenden, der starken Erschütterungen ausetzt ist. In dem Anschlußgleis des Werkes bei Chikopee Falls, s., an die Hauptstrecke der Boston & Maine-Eisenbahn, wurde eine hwerkbrücke eingebaut, bei der man sämtliche Verbinigen durch Schweißen herstellte (s. Engineering News-Record 6. Juli 1928, S. 120).

Die Brücke führt über einen Kanal, der an sich nur etwa 15 m t ist. Infolge des außerordentlich spitzen Winkels, den die Kanale mit der Gleisachse bildet (18°), vergrößert sich die Stützweite Brücke jedoch auf etwa 40 m. Abb. 1 zeigt einen Durchblick. erträgerabstand: rd. 3,5 m, Höhe der Fachwerkträger: rd. 7,5 m.)

Das Fachwerksystem selbst wurde von einem früheren Entwurf übernommen, der Nietverbindungen vorsah. Die größte Stabkraft tritt am Untergurt auf und beträgt einschließlich eines Stoßzuschlages von etwa 30% zur Nutzlast rd. 200 t. Die Fachwerkstäbe sind fast durchweg Breitflanschträger. Im ursprünglichen Entwurf waren hierfür I-förmige Blechträger gewählt. Die Schweißverbindungen für die Anschlüsse der Quer- und Längsträger (s. Abb. 2) weisen gegenüber der Deckenkonstruktion des vorstehend erwähnten Fabrikbaues keine grundsätzlichen Unterschiede auf. Neuartig ist dagegen die Herstellung der Fachwerkknoten (Abb. 3—7). Augenscheinlich wollte man hierbei die unmittelbare Übertragung von Zugkräften durch die Schweißstellen vermeiden, wie dies z. B. bei den Knotenpunkten der Fall ist, die im Bericht „Bauing," 1927, H. 8, dargestellt sind. Im vorliegenden Fall verwendete man Knotenbleche, die mit ihren Außenrändern an dem Gurtprofil durch Kehlnaht (und zwar in der Werkstatt) angeschweißt und mit Nuten oder Schlitzen versehen wurden, die genau der sonst üblichen Nietrißlinie für den Strebenanschluß entsprachen. Längs jeder dieser Schlitze wurde dann die Strebe mittels einer doppelten Kehlnaht angeschweißt. Abb. 7 zeigt bei der linken Strebe die durch Schweißen ausgefüllten Schlitze, während sie rechts noch offen sind. Die Bolzen dienen lediglich zur vorläufigen Befestigung. Die erforderliche Länge der Nutschweißungen beträgt etwa ¼

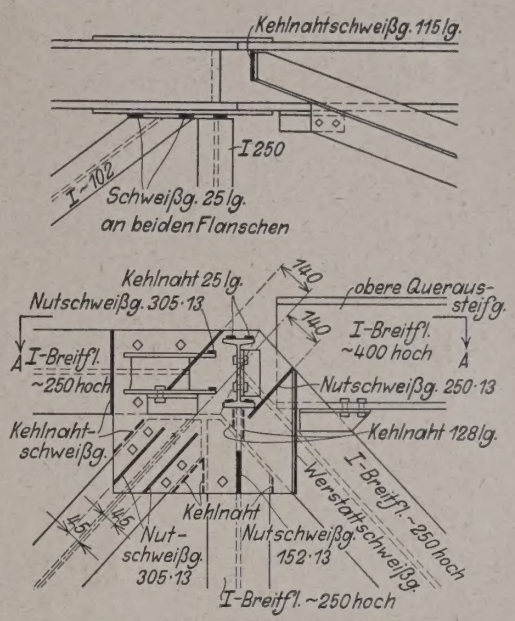


Abb. 3. Oberer Endknotenpunkt.

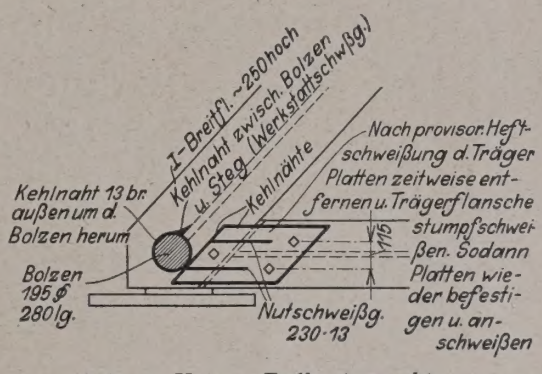


Abb. 4. Unterer Endknotenpunkt.

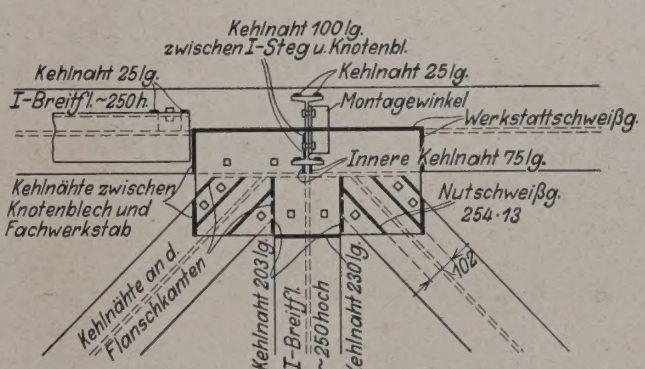


Abb. 5. Normaler Obergurtknotenpunkt.

der ursprünglichen Länge der Nietreihen. Die Gurtstöße wurden durch einfache Stumpfschweißungen der Profile hergestellt. Einer dieser Stöße am Untergurt riß im Steg, nachdem die Brücke etwa eine Woche lang in Betrieb war. Dies wurde dem Umstand zugeschrieben, daß man zunächst die Flanschen und später erst die Stege zusammenschweißte. Die bei der Abkühlung entstandenen inneren Spannungen sollen dann das Reißen verursacht

haben. Nach Meinung des amerikanischen Berichterstatters hätte man diesen Riß durch Ausglühen der Stumpfstöße vermeiden können. Man könnte auch auf die Stegschweißung ganz verzichten und statt dessen ein besonderes Stoßprofil mittels Kehlnaht anschweißen. Die noch nicht gerissenen Stöße wurden jedenfalls auf diese Weise zur Sicherheit verstärkt. Es wäre nicht richtig, so meint der amerikanische Berichterstatter, die Stumpfstöße deswegen allgemein als schlecht zu verurteilen. Ihre Vorzüge bestehen in der unmittelbaren Aufnahme der Kräfte an den Vereinigungsstellen und in der Ersparnis an Verbin-

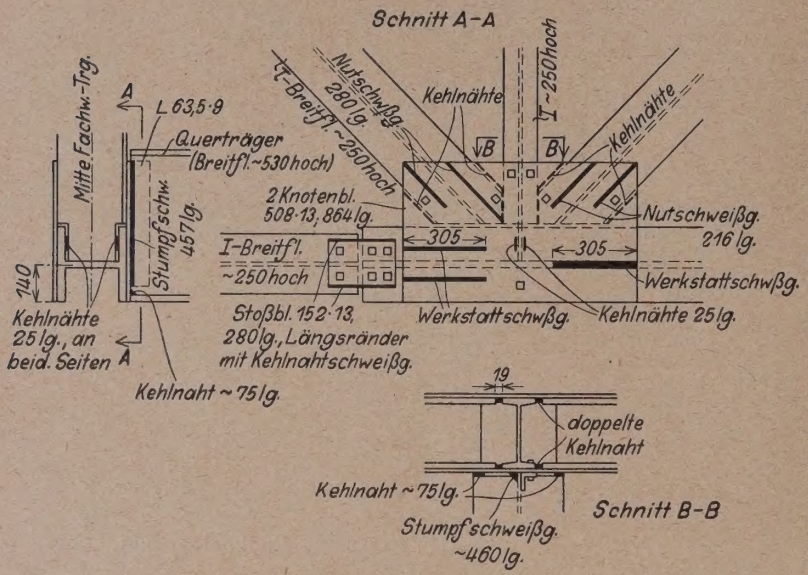


Abb. 6. Normaler Untergurtknotenpunkt.

dungsmaterial. Sie erfordern allerdings sehr sorgfältige und umständlichere Schweißarbeit. Bei der vorliegenden Konstruktion hätte man sie immerhin besser nicht verwenden sollen.

Dem Entwurf der Brücke wurden folgende zulässigen Beanspruchungen der Schweißverbindungen zugrunde gelegt:

für Stumpfschweißung: 985 kg/cm² bei Zug, 1130 kg/cm² bei Druck und 635 kg/cm² für reine Abscherung,

für Nut- oder Schlitzschweißung (13 mm breit) 900 kg je lfd cm,

für dreieckförmige Kehlnaht-Schweißung (10 mm breit) 450 kg je lfd. cm.

Die Materialersparnis gegenüber Nietkonstruktion betrug etwa $^1/_3$, entsprechend dem geringeren Verbrauch an Verbindungsmaterial,

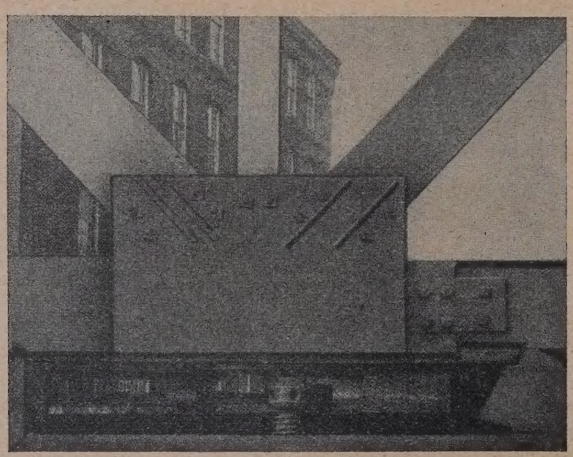


Abb. 7. Nutschweißung der Strebenanschlüsse. Links Nuten ausgefüllt, rechts noch offen.

ferner infolge Fortfalls des Nietlochabzuges und der kontinuierlichen Anordnung der Längsträger. Die Kostenersparnis war aus den beiden billigsten Angeboten zu ersehen, die für Nietkonstruktion 19 000 $ und für Schweißkonstruktion 15 000 $ betrugen.

Die besondere Art der hier verwendeten Schweißverbindungen braucht selbstverständlich durchaus nicht mustergültig für spätere Ausführungen zu sein. Man wird im allgemeinen dahin streben müssen, nicht nur die Anschlüsse, sondern auch die Profile selbst der Eigenart des neuen Verfahrens anzupassen[1], jedenfalls aber wirken praktische Ausführungen, wie sie im Vorstehenden geschildert sind, und an d man sich auch bei uns heranwagen müßte, unendlich viel anregend und fördernder als alle Laboratoriumsversuche.

Dipl.-Ing. R. Cajar, Magistratsbaurat.

Eisbrech-Pfeilervorköpfe für Missouribrücken.

Die Erbauung von fünf Straßenbrücken über den Missouri Süddakota machte Untersuchungen über die beste Form der Pfeil vorköpfe erwünscht. Eine scharfe Pfeilerkante würde zwar die E schollen am leichtesten zerschneiden und den geringsten Eisdruck a den Pfeiler ergeben, aber die größte Abnutzung erzeugt das woche lang reibende Treibeis, und dieses kann durch eine, von einem stumpfen Pfeilervorkopf erzeugte Stauwelle von den Pfeilerwandungen ferngehalten werden. Beiden Forderungen wird eine 90 gradige lotrechte Vorderkante gerecht, die mit einem Stahlwinkel von 20 × 20 cm 5,5 bis 11 m unter Niedrigwasser und 0,6 m über Hochwasser bewehrt ist (s. Abb.). Die Untersuchungen haben gezeigt, daß die Zugfestigkeit von Kerneis, das im Missouri nicht über 60 cm stark wird, nur 7 kg/cm² ist, der größte Druck auf den Pfeiler also nicht beim Zerschneid der Eisschollen entsteht, sondern beim Ablenken der zerschnitten Schollen; bei Eisversetzungen verhindert die starke Reibung des Eis an der Flußsohle hohe Eisdrücke. Die Pfeiler sind auf einen Dru von 160 000 kg, das Doppelte des höchsten auftretenden, berechn In einem Nebenfluß des Missouri mit hoher Geschwindigkeit u kleinen Eisschollen waren Pfeiler mit runden Vorköpfen wirksam für die Abweisung der Schollen. (Nach J. E. Kirkham, Brücke Ingenieur, im Engineering News-Record 1927, S. 354 bis 355 m 2 Abbild.) N.

Eisenbeton-Gerüststraßenbrücke über den Lake Pontchartrin bei New-Orleans.

Die rd. 7,5 km lange Gerüstbrücke (mit Brückengeld) über d Lake Pontchartrin verkürzt bei 24,6 km neuer Straßenlänge die A fahrt nach New-Orleans (Louisiana) um 14,5 km und erspart zv Fähren. Sie hat zwei Stahlüberbauten als Zugbrücken und 700 Fel

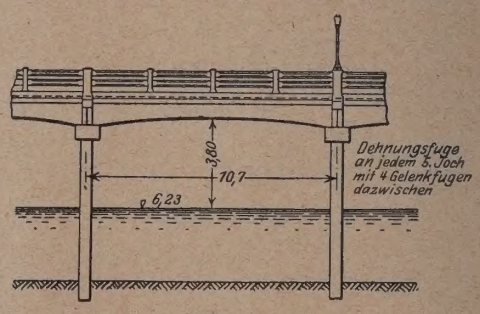


Abb. 1.

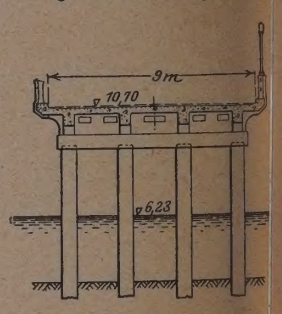


Abb. 2.

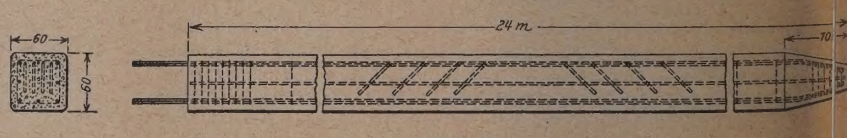


Abb. 3.

aus Eisenbeton von je 10,7 m Mittenabstand der Pfähle (Abb. 1), 9 Fahrbahnbreite (Abb. 2), Joche (Abb. 2) mit je 4 Eisenbetonpfähl von 17 bis 26 m Länge (Abb. 3) und enthält im ganzen 2796 Pfäl 23 000 m³ Beton der Pfähle und 48 000 m³ Beton der Jochhol Überbauten und Geländer. Die Bewehrung wiegt 8440 Tonnen e 900 kg). Auf 1 m Brückenlänge kommen rd. 7,5 m³ Beton und 1160 g Bewehrung. Wöchentlich sind 104 Pfähle geschlagen und monat h

[1] Es sei hier ausdrücklich auf den interessanten Aufsatz s kürzlich verstorbenen Ing. Karl Bung über „Lichtbogenschweiß g von Eisenkonstruktionen" (Zeitschr. d. Ver. Dt. Ing. H. 32 v. 11.8.19 hingewiesen

zu 1,6 km Brücke fertiggestellt worden. Pfähle, Geländerfüllungen Schalungen sind auf einem großen Bauhof (Abb. 4) fertiggemacht auf Prahmen nach den Baustellen geschleppt, alle übrigen Bau- von schwimmenden Arbeitsstellen aus errichtet worden. Die

Abb. 4.

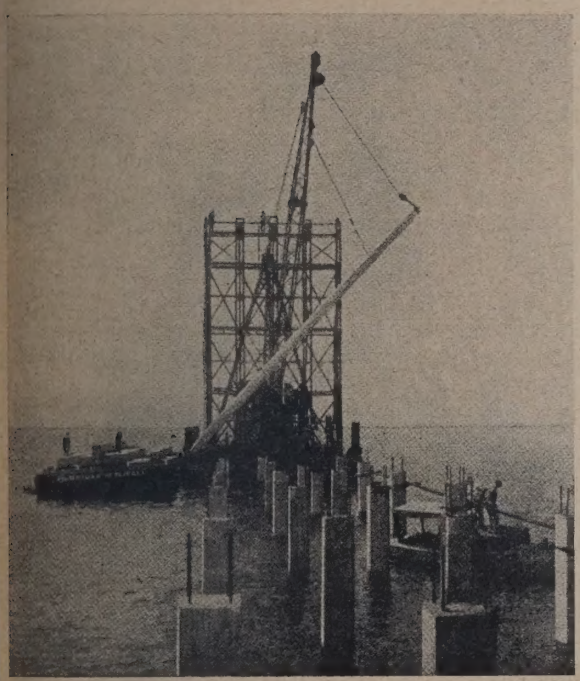


Abb. 5.

Pfähle eines Jochs sind von einer Dampframme (Abb. 5) gleichzeitig einer Genauigkeit von 5/4 cm in der richtigen Stellung geschlagen en. Die Arbeits- und Lagerplätze des Bauhofs haben viel Pfahl- Schwellenunterbau gebraucht. Die großen Arbeitsfortschritte sind h sorgfältig ausgearbeitete Arbeitspläne und ihre genaue Einhaltung cht worden. (Nach Engineering News-Record vom 29. März 1928, 02—506 mit 6 Zeichn. und 3 Lichtbild.) N.

Entwurf der Mount-Hope-Drahtkabel-Hängebrücke.

Der Bau einer Drahtkabel-Hängebrücke in der Straße von idence nach Newport (Rhode-Island) als Ersatz einer Fähre

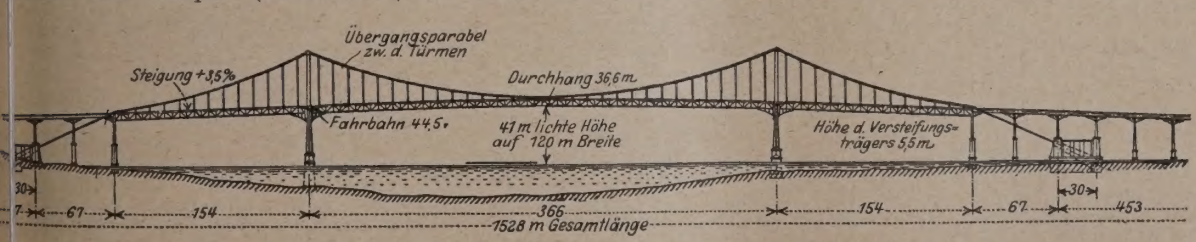


Abb. 1.

einen Meeresarm hat begonnen und soll am 1. Juli 1929 fertig Die Hauptöffnung erhält 366 m, die Seitenöffnungen je 154 m nweite, die Zufahrtsbrücken werden zusammen 854 m, die ganze Brücke also 1528 m lang (Abb. 1). Die Kosten sind mit 6 Mill. Dollar veranschlagt und sollen durch Brückengeld getilgt werden. Da der Schieferfels an den Turmpfeilern 25 und 17 m unter Mittelwasser liegt, ist die Gründung nur 18 und 11,5 m tief bis auf den festen Lehmkies hinabgeführt worden. Die Fahrbahn ist auf den Zufahrten 9,15, auf der Hängebrücke 8,2 m zwischen den Bordkanten breit, und 18 cm stark mit Eisenbeton befestigt, dazu kommen beiderseits 1,05 m breite Fußwege (Abb. 2). Der Berechnung des Fahrbahntragwerks sind 3 Reihen von 20 t (je 900 kg) schweren Lastkraftwagen in 10 m Abstand mit 30 bis 37% Stoßzuschlag zugrunde gelegt worden, für die Versteifungsträger und Kabel 3 Reihen von 15 t (je 900 kg) schweren Wagen. Die Türme (Abb. 3) haben 86,6 m Höhe über Mittelwasser, zellenartige Ständer und betongefüllte Fußstücke. Die 28 cm starken Kabel in 10,4 m Abstand

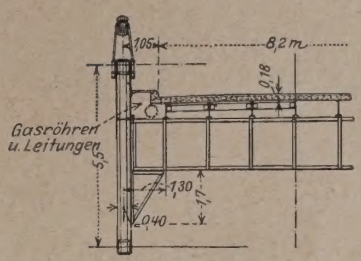


Abb. 2.

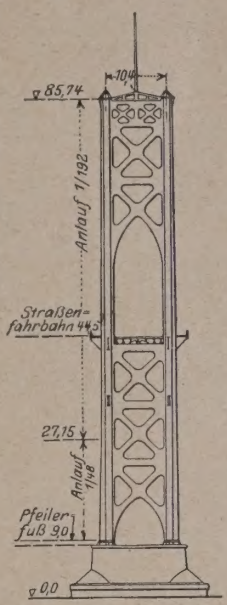


Abb. 3.

bestehen jedes aus 7 Litzen mit je 350 Drähten von 5 mm Stärke, zusammen also aus 2450 Drähten mit 477 cm² Gesamtquerschnitt. Der besonders behandelte Stahl für die Drähte hat eine Streckgrenze von 85% der Zugfestigkeit gegen 65% bei gewöhnlichem Drahtstahl (133 gegen 101 kg/mm²). (Nach Engineering News-Record vom 12. April 1928, S. 585—587, mit 1 Lichtbild und 2 Zeichn.) N.

Versuche mit Baugliedern für die Brücke über den Hafen von Sydney.

Über Zug- und Druckversuche mit großen Brückengliedern dieser Brücke berichtet „Engineering" vom 8. Juni 1928, S. 697. Die Versuche, die in den Lieferungsbedingungen für die wichtigsten Konstruktionsteile als Beleg für die statischen Berechnungen gefordert waren, wurden ausgeführt auf einer 1250 t-Universalmaschine für Zug-, Druck- und Biegeversuche, die für diese Versuche erbaut wurde und im „Engineering" 1926, Bd. 122, S. 134, beschrieben ist. Das Maschinensystem ist, abgesehen von der Art der Kraftmessung, ähnlich dem System der großen, im Materialprüfungsamt, Berlin-Dahlem, stehenden Universalmaschine des Deutschen Eisenbau-Verbandes (3000 t Druck, 1500 t Zug), ohne jedoch ebenso große Kraftwirkungen zuzulassen. Die größte Versuchslänge beträgt 15 m, die größtzulässige Höhe und Breite der Querschnitte etwa 1,15 m.

Es wurden Zug- und Druckstäbe geprüft, die teils in natürlicher Größe, teils wegen ihrer großen Abmessungen als Modellstäbe (Maßstab 1 : 2 und 1 : 3) hergestellt waren, außerdem eines der für die Montage vorgesehenen Drahtseile.

Ein schwerer Druckstab wurde im Maßstab 1 : 3 geprüft. Er bestand aus zwei nebeneinander liegenden, doppelwandigen Stäben, die nur an den Enden und in der Mitte durch breite Bindebleche miteinander verbunden waren. Die Wandungen des einzelnen Stabes waren durch Winkeleisen kreuzweis vergittert. Die Versuchslänge betrug etwa 11,20 m. Die genauen Abmessungen sind leider nicht angegeben, so daß aus der Knicklast von 855 t nicht auf das Verhältnis der Knickspannung zur Quetschgrenze geschlossen werden kann. Der Bruchverlauf läßt vermuten, daß die Zerstörung bei einer Spannung in Nähe der Materialquetschgrenze eingetreten ist, da nicht ein Ausknicken des Gesamtstabes erfolgte, sondern ein auf eine kurze Strecke begrenztes Ausknicken (Verfaltung) der Stehbleche und der Gurtwinkel. Die Vergitterung wurde nur an diesen Stellen und auch hier nur an den Anschlußstellen zerstört, blieb im allgemeinen aber unversehrt. Im ganzen ist aus dem Bruchverlauf zu entnehmen, daß die Vergitterung die ihr

zugewiesene Aufgabe erfüllt hat und daß auch die durch die Ausbildung des ganzen Stabes bezweckte Abstützung der beiden Einzelstäbe gegeneinander erreicht worden ist.

Eine im Maßstab 1 : 2 geprüfte Zugdiagonale von doppelwandigem Querschnitt mit innenliegenden Gurtwinkeln und Winkeleisenvergitterung erreichte eine Höchstlast von 513 t. Der Bruch erfolgte in zwei Querschnitten durch die Anschlußniete der Saumwinkel.

Die Stäbe waren hergestellt aus Siliciumstahl von 59—65 kg/qmm Festigkeit, Streck- bezw. Quetschgrenze ist nicht angegeben. Die erreichten Lasten lagen ein wenig oberhalb der errechneten Lasten. Der Berichterstatter betont den Wert, den derartige Versuche an wichtigen Bauteilen zur Unterstützung der Rechnung haben, und stellt die Ausführung weiterer Versuche für andere größere Bauteile in Aussicht. Bierett.

Berufung von Dipl.-Ing. Rein an die Technische Hochschule Breslau.

Der Leiter der Technischen Abteilung des Deutschen Eisenbau-Verbandes in Berlin, Herr Dipl.-Ing. W. Rein, seit Ende 1923 Mitglied der Schriftleitung des „Bauingenieur", hat an die Technische Hochschule Breslau einen Ruf auf den neu errichteten Lehrstuhl für Eisenbau erhalten und angenommen.

Seine während der Drucklegung dieses Heftes bereits vollzogene Ernennung erfüllt die Schriftleitung und den Verlag des „Bauingenieur" nicht nur deshalb mit besonderer Freude, weil einer ihrer wertvollsten Mitarbeiter in das hohe akademische Lehramt berufen i sondern auch deshalb, weil Herr Professor Rein, einem Beschl des Vorstandes des Deutschen Eisenbau-Verbandes zufolge, auch Zukunft als Vertreter dieses Verbandes in der Schriftleitung d „Bauingenieur" verbleiben wird. Dr. M. Foerster.

Deutscher Ausschuß für wirtschaftliches Bauen.

Der Deutsche Ausschuß für wirtschaftliches Bau hält seine diesjährige Haupttagung in der letzten Septembe Woche in München ab. Die Tagung selbst wird unter dem Le gedanken „Die Baustoffe des Kleinwohnungsbaues, ihre Eige schaften, Eignungen und Fehler" stehen.

Die Einzel-Vorträge gliedern sich wie folgt: 1. Gebrann Steine. Redner: Architekt Hofherr, Berlin, Direktor des Reic verbandes der Dtsch. Mauerstein-Ziegel- und Ton-Industrie. 2. Ho Redner: Prof. Schmitthenner, Stuttgart. 3. Schlacke, Bin Kies, Zement und Eisen. Redner: Prof. Dr.-Ing. Siedler, Berl 4. Die Baustoffe des Kleinwohnungsbaues in ihrer Wertung hinsic lich der Wärmewirtschaft und der Schallsicherheit. Redner Priv.-Dozent Reiher, München. 5. Die Baumaschinen und ihre technisch wie wirtschaftlichen Anwendungsmöglichkeiten auf mittleren u Großbaustellen. Redner: Prof. Dr.-Ing. Garbotz, Berlin.

Anläßlich der Tagung sollen Besichtigungen der Ausstellu „Heim und Technik", sowie der großen Versuchssiedlung der Ob postdirektion München stattfinden.

WIRTSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN.

Die Boden-Wasserverhältnisse in bautechnischer, wirtschaftlicher und rechtlicher Beziehung im Sinne der Verdingungsordnung für Bauleistungen.

Von Stadtbaurat P. May, Düsseldorf.

I. Allgemeines.

Nichts gibt im Bauwesen mehr Anlaß zu Streitigkeiten zwischen Besteller und Unternehmer (kurz B. u. U. genannt) als die Untergrundverhältnisse, weil es zu oft vorkommt, daß bei Ausführungen von Tiefbauarbeiten der tatsächliche Befund der Untergrundverhältnisse mit den angenommenen oder vermuteten nicht übereinstimmt.

Mit den hier folgenden Ausführungen möchte ich die technischen und wirtschaftlichen Fragen in den Vordergrund schieben, denn gerade sie sind es, über die sich beide Parteien vor dem Vertragsabschluß im klaren sein müssen, um Streitigkeiten möglichst aus dem Wege zu gehen.

Ich sage „möglichst" deshalb, weil hier die Verhältnisse außerordentlich verwickelt liegen können, so daß von allgemeinen Gesichtspunkten nicht gesprochen werden kann; ein jeder Fall fordert seine besondere bautechnische, wirtschaftliche und rechtliche Beurteilung. Hier tut Aufklärung für beide Teile noch recht not, auch bei Firmen von Ruf.

Die Bodenforschung spielt für die Beurteilung des Baugrundes und der Grundwasserverhältnisse eine ganz bedeutende Rolle. Die Beschaffenheit und Tauglichkeit des Bodens, sein statisches Verhalten und seine bautechnische Eignung als Baugrund, die Wahl für die Linienführung (Bahn-, Straßenbauten), die Standsicherheit des ganzen Bauwerks fordern von dem B. nicht nur für die Projektbearbeitung und für die Ermittelung der Kosten des Bauwerkes genaue Kenntnis der unterirdischen Dinge, sie sind aber auch nötig und die Untersuchungen müssen in ausreichendem Maße und so eingehend und sorgfältig vorgenommen sein, daß keine Zweifel mehr für die Beurteilung des ganzen Bauwerkes bestehen.

Bei zweifelhaften und bestimmt schlechten Untergrundverhältnissen kann nicht mit Faustregeln oder nach Gefühl und Erfahrung gebaut werden, hier muß in die bodentechnischen, physikalischen und chemischen Eigenschaften der Boden- und Wasserverhältnisse des Untergrundes wissenschaftlich eingedrungen werden, um diese Eigenschaften in ihren Zusammenhängen möglichst genau zu erfassen.

Der Untergrund darf nicht als „lebloser" Faktor betrachtet werden, wer dies dennoch tut, der kann sich bautechnisch und wirtschaftlich sehr täuschen, genügend Beispiele im städtischen Tiefbau, insbesondere auch im Eisenbahn- und Wasserbau bestätigen dies. Die Kosten solcher Bodenuntersuchungen sind im Verhältnis zum Nutzen verschwindend gering. Wer sich der Mühe und der Kosten entzieht, muß auch die Folgen tragen.

Die Vornahme solcher Untersuchungen sind für den B. auch wirtschaftlich tragbar, weil sie sich nur für die betreffende Baustelle und deren nächste Umgebung zu erstrecken haben. Ihm stehen im Falle, daß es sich um eine Behörde handelt, Beamte und Mittel zur Verfügung, er ist in der Regel auch der sachkundigere Teil gegenüber dem U. Dieser wird sich darauf verlassen können, daß die Untersuchungen auch sachkundig ausgeführt wird.

Die Möglichkeit von Rißbildungen, die bei benachbarten Bauwerken eintreten können, ist zu prüfen. Rißbildungen oder ähnliche Beschädigungen können neben der Gefahr für das Bauwerk selbst langwierige und kostspielige Prozesse mit dem U. und dem Bauwerbesitzer im Gefolge haben (siehe unter III a). Jedenfalls ist di Frage aufzurollen und die Vermeidung von Rißbildungen eingehe zu prüfen, wenn auch nicht immer der Nachweis ohne weiteres führen ist, daß der Bau ohne direkten Einfluß auf etwaige Risse o sonstige Beschädigungen war.

Die Untersuchungen sollen eine Bereicherung der geologisch Kenntnisse über die Eigenschaften der einzelnen Bodenarten bring die sich nur aus sorgfältig angestelltem und scharfsinnig gedeutet Studium aufbauen, Feststellungen, die nichts voraussetzen, auch nic vermuten, sondern nur das Gefundene sichten sollen, um dar Schlüsse ziehen zu können.

Das Ergebnis derartiger Untersuchungen ist aber auch für den hinsichtlich der Preisbildung, bei der gerade die Kosten für die Lösu Bearbeitung und für den Transport des Bodens den weitaus größ Anteil betragen, ferner für die ganze Organisation und Einricht der Baustelle, wie für den Entschluß, die Arbeiten überhaupt zu üb nehmen, bestimmend.

Sie sollen deshalb dem aufklärungsbedürftigen Unternehmer irgend einer Form, sei es schriftlich, zeichnerisch oder rein tatsächl durch Bodenproben oder Schürflöcher, als Grundlage für das Arbe verzeichnis und als Ausgangspunkt für die Preisgestaltung zur V fügung gestellt werden, damit er diese in möglichst zuverlässiger W vornehmen kann. Die Bodenproben sind in entsprechenden Käs zu sammeln und aufzubewahren, auch empfiehlt es sich, mit dem gemeinsame Ortsbesichtigungen der Baustelle vorzunehmen.

Der B. darf dabei dem Unternehmer nach Treu und Glau nichts vorenthalten und nichts verschweigen, auch nicht die Verhä nisse anders schildern, wie er sie festgestellt hat.

Durch fahrlässiges Verschweigen oder vorsätzliche Täusch oder auch falsche, mißverständliche oder irreführende Angaben üb die Untergrundverhältnisse steht dem Unternehmer gesetzlich as Anfechtungsrecht zu. Er hat neben diesem auch das Recht auf Schad ersatz, wenn der B. Bodenuntersuchungen angestellt, also Kenn is über die Bodenbeschaffenheit haben muß und diese dem U. nicht rt geteilt hat.

Ebenso wie die Untergrund- und Grundwasserverhältnisse n jedem Falle verschieden sind, so zeigt auch die Rechtsprechung n Streitigkeiten von Tiefbauten recht verschiedenartige Auffassung d Beurteilung. Schon hieraus ergeht, wie vielseitig und verschieden ie Verhältnisse hier liegen und wie nötig es ist, neben den geologisch n auch eingehende hydrologische Untersuchungen vorzunehmen, m von vornherein genaue und sichere Unterlagen für den Entschluß es Bauwerkes zu haben.

Auf diese grundlegenden Verschiedenheiten in den Untergrundverhältnissen soll nun näher eingegangen werden.

Dabei möchte ich von vornherein bemerken, daß ich bei er großen Bedeutung der Boden- und Wasserverhältnisse mit mein Ausführungen möglichst ausführlich geblieben bin, um einerseits zu zeigen, was alles zu einer eingehenden Bodenuntersuchung gehört ud aus welchen Gründen sie notwendig ist, und anderseits, welche Ju technischen und wirtschaftlichen Erwägungen und Maßnahmen bei diesem schwierigen, aber auch wieder interessanten Gebiete des Ju ingenieurwesens zu beachten sind.

Die Untersuchungen der Untergrundverhältnisse sind Arbeen der Vorbereitung für Entwurf und Kostenermittlung eines tiefgeheren oder tiefliegenden Bauwerkes, die außerordentlich wichtig sind ür

gute, einwandfreie, schnelle und reibungslose Bauausführung, sie en denn auch die Unterlagen für eine strenge Durchführung des schen den Beteiligten abgeschlossenen Vertrages.

Der B. sowohl wie auch der U. hat an diesen Untersuchungen das rgrößte Interesse. Der erstere muß über die Höhe der Kosten, die ch schwierige Untergrundverhältnisse und Grundwasser außer- entlich beeinflußt werden können, genau im Bilde sein, damit er Mittel bei seinem Finanzdezernenten beantragen kann. Eine örde wird im allgemeinen aber auch in der Lage sein, selbst und mit nem Gerät solche Untersuchungen auszuführen. Für Ergebnisse, vielleicht von ihr beauftragte Spezialfirmen ermitteln, müßte die örde eintreten. Aber auch der private B. wird in zweifelhaften len den Untergrund prüfen müssen, ob die Kosten seines Bauvor- ens mit schwierigen und kostspieligen Fundationen und Wasser- ungsarbeiten für ihn wirtschaftlich tragbar sind.

Der B. hat zur Vornahme von Bodenuntersuchungen auch ge- end Zeit. Ganz anders liegt es aber bei dem U., wenn er sich als issenhafter U. Aufschluß für die Untergrundverhältnisse verschaffen , für die er das Wagnis übernehmen soll. Wenn es sich um Arbeiten ßen Umfangs handelt (greife man einmal Eisenbahnbauten mit fangreichen Erdarbeiten in Auftrag und Einschnitten, Tunnelbauten . heraus), dann sind Untersuchungsarbeiten nötig — und dies allen Bewerbern, die sich an der Ausschreibung von solchen Ar- en beteiligen wollen —, die technisch, örtlich und räumlich und er Umständen überhaupt nicht durchzuführen sind. Es kommt ier in Frage, ob die Kosten solcher umfangreichen und sorgfältigen ersuchungen für den Unternehmer bei großer Beteiligung an der schreibung, aber um so geringerer Aussicht auf die Arbeit überhaupt gbar sind, insbesondere dann, wenn Untersuchungen in großer ahl und großen Tiefen und diese an verschiedenen Stellen vor- ehmen sind. Man denke sich nur an der Baustelle ein Bohrgerüst en dem anderen! Auf alle Fälle verlangen solche Untersuchungen lange Zeit, auf die bei Bemessung des Ausschreibungstermins ens der B. gebührend Rücksicht genommen werden muß.

Bei der Betrachtung all dieser Dinge sind in nachstehendem jedoch diejenigen Momente betont, die zum Verstehen der V. O. B.-Be- mungen hinsichtlich der Boden- und Wasserverhältnisse und zum ssen eines klaren, unzweideutigen Leistungsverzeichnisses, einer tischen, sachgemäßen Arbeit und einer angemessenen, wirtschaft- für beide Teile tragbaren Preisgestaltung im Sinne des V. O. B. edingt nötig sind.

II. Untergrund ohne Wasser.

Die Untersuchung des Untergrundes als Baugrund hat sich auf Aufeinanderfolge und Lagerung der einzelnen Bodenschichten, ihre Mächtigkeit, ihre Tragfähigkeit und ihr Verhalten gegen äußere wirkungen, namentlich der Luft und des Wassers zu erstrecken. ade die Widerstandsfähigkeit des Bodens gegen Tragfähigkeit ist der weitaus größten Bedeutung. Ferner hat sich die Untersuchung rstecken z. B. bei Hangbauten auf Lagerung von Ton- und Fels- chten (Rutschungs- und Einbruchsgefahr), möglicherweise auch auf llenbildung (Unterspülungsgefahr) und auf die Gründungsart -tiefe benachbarter Bauwerke. Liegen über diese Punkte besondere hrungen vor oder hat man es mit einfachen, untrüglichen geolo- nen Verhältnissen zu tun, so können häufig Bodenuntersuchungen rbleiben. In allen zweifelhaften Fällen müssen sie aber vorge- men werden.

Einen Anhalt über die Bodenbeschaffenheit gewähren vielleicht ten, Aufgrabungen und Bohrungen, die früher in der Nähe des her- ellenden Bauwerks ausgeführt wurden, vielleicht auch Pläne mit rergebnissen aus der Umgebung.

Am einfachsten und zuverlässigsten untersucht man den Boden, m man ihn aufgräbt, also bei geringen Tiefen einfach Schürflöcher virft. Bei weniger großen Tiefen muß das Schürfloch wegen Ein- zgefahr verbaut werden. Bei größeren Tiefen ist dieses Verfahren euer. Hier sind Bohrungen am Platze.

Meistens wechselt der Untergrund besonders in tieferen Lagen n auf kurze Entfernungen. Man wird natürlich an denjenigen len die Untersuchungen vorzunehmen haben, die ein unbedingt rfes Bild über die Untergrundverhältnisse geben, soweit dies rlich mit dem zur Verfügung stehenden Bohrgerät überhaupt lich ist.

Besonders sind die Untergrundverhältnisse auf eingelagerte, rchlässige Schichten zu untersuchen — Ton, Lehm, Fels usw. ei sind bei Bauwerken größeren Umfanges und besonders von erer Längenausdehnung nicht etwa nur an einer oder zwei Stellen rsuchungen vorzunehmen, sie müssen sich vielmehr auf die ganze ge erstrecken, und insbesondere da, wo nach der Örtlichkeit und der nformation zu urteilen ein Wechsel der Bodenschichten zu er- en ist.

Die Bohrungen sind mit äußerster Sorgfalt und nur unter ver- rtlicher Aufsicht eines sachkundigen Beamten, der weiß, auf es ankommt, in schwierigeren Fällen unter Zuziehung eines Geo- n auszuführen. Die Art des Bohrgerätes ist dabei von größter tigkeit. Es empfiehlt sich, das Bohrgerät, mit dem gearbeitet len ist, im Leistungsverzeichnis stets anzugeben, um dadurch utun, daß mit dem betreffenden Gerät zur Feststellung der Un- undverhältnisse das erreicht ist, was nur erreicht werden konnte.

Diese Angabe erscheint deshalb zweckmäßig, weil z. B. mit einem Ventilbohrer, der in der Gegend des Niederrheins durchweg zur Anwendung kommt, dünne Schichten in ihrer Lagerung im Erdinnern und die Übergänge von einer Schicht zur anderen nicht mit Sicherheit festgestellt werden können, da die einzelnen Schichten beim Bohren durcheinandergestampft werden.

Falls in Fundamenttiefe des Bauwerkes sich tragfähiger Boden in genügender Mächtigkeit (mindestens 4 m) nicht vorfinden sollte, dann sind auch in größeren Tiefen ebenso genaue Untersuchungen vorzunehmen, um hiernach beurteilen zu können, ob und in welcher Tiefe unter dem Fundament tragfähiger Boden angetroffen wird. Wird tragfähiger Boden nicht gefunden, dann ist der Befund der Untersuchungen zur Bestimmung wichtig, ob und welche künstliche Fundierungsart die sicherste und billigste ist.

Auch solche Prüfungen sind für die Kostenermittlung des Bauwerks unerläßlich.

Die Bodenarten sind geologisch richtig zu bezeichnen. Irreführende volkstümliche Bezeichnungen, wie z. B. Fließ-, Trieb- oder Schwemmsand usw., sind zu vermeiden, wenn es sich nicht um feinen Sand von gleichmäßiger Körnung, gewöhnlich noch mit Tonbeimischungen unter Wasser handelt. Solche Sande sind nur dann gefährlich, wenn sie durch Absenkung des Wassers in Bewegung gesetzt und mit fortgerissen werden. In den so entstehenden Hohlräumen rücken im Augenblick ihrer Entstehung die Körner der nächsten Sandmassen nach, und so pflanzt sich diese Bewegung im Sande sehr schnell über große Strecken mit fort, d. h. es gerät die ganze Sandschicht mit ihrem Wasser in Bewegung. Trotzdem das Wasserfassungsvermögen solcher Sande recht erheblich ist, geben sie das Wasser schwer ab, besonders wenn sie noch mit tonigen Einlagerungen durchsetzt sind. Fließsande können sich deshalb in ganz unwillkommener lästiger Weise geltend machen, deren Unschädlichmachung sehr oft mit bautechnischen und wirtschaftlichen Schwierigkeiten verbunden ist.

Andererseits können sich in tonigen Bildungen eingelagerte Massen von Kies oder Sand befinden, bei denen man erwarten kann, daß anfangs aus ihnen viel Wasser abfließt, daß aber, nachdem einmal die durchlässigen Einlagerungen sich leergelaufen haben, der Abfluß stark nachläßt.

Ist das Grundwasser gesenkt, dann können solche Sande aber auch wieder vorzüglich stehen oder lagern.

Die Ergebnisse sind am zweckmäßigsten zeichnerisch darzustellen, aber nur für die einzelnen Bohrlöcher. Dagegen sind etwa gleichartige Schichten nicht miteinander durch Striche zu verbinden, weil zwischen den gebohrten Stellen auch andere Bodenarten und in anderen Tiefen vorhanden sein können. Ein solches Bild würde somit der Wirklichkeit nicht entsprechen.

Ganz gründlich soll bei bedeutenderen Bauvorhaben, wie Tunnels für Eisenbahnen usw., in der Untersuchung des Gebirges vorgegangen werden. Hier müssen sich die Untersuchungen erstrecken auf die Art der auftretenden Felsarten, auf die Mächtigkeit und auf den Zusammenhang derselben, auf Schichtung und Vorkommen von Hebungen und Verwerfungen, und schließlich auf Wasserführung. Aber auch hier sind vielleicht Anhalte gegeben durch vorhandene Aufschlüsse, wie Steinbrüche, Mergelgruben, entblößte Ufer von Flüssen, Bächen oder Wegen.

Bohrungen geben wohl in zuverlässiger Weise Aufschluß über Lagerung und Mächtigkeit der einzelnen Gesteinsarten, sie geben aber hier nur einen ungenügenden Anhalt über Geschlossenheit und Festigkeit des Gesteins. Sie können demnach nur zur Ergänzung des in den Aufschlüssen Beobachteten dienen.

Auch das Wasser spielt hier eine ganz bedeutende Rolle. Atmosphärische Niederschläge können durch Klüfte in das Innere des Gebirges eindrigenn, bis sie auf eine undurchlässige Gebirgsschicht stoßen, über der sie sich ansammeln. Die Untersuchungen haben sich auch hierauf zu erstrecken, dabei ist zu beachten, daß die atmosphärischen Niederschläge in Gebirgsgegenden wesentlich stärker sind als im ebenen Lande.

Ferner muß sich die Untersuchung erstrecken auf Form und Bebauung der Gebirgsoberfläche. Muldenförmige, zerrissene und klüftige Form begünstigt das Eindringen des Wassers, während wieder steile, felsige und nackte Abhänge es erschweren. Schließlich muß auch noch die Beschaffenheit des Gebirges untersucht werden, ob es Wasser aufnimmt (Haftwasser), oder ob es abfließt. Solche Untersuchungen sind für eine völlige Klarheit der unterirdischen Verhältnisse unerläßlich. Sie sind in ganzer Länge und Ausdehnung des Bauwerkes auszuführen, da mit Zunahme der Länge eines Bauwerkes eine größere Anzahl von Boden- oder Gebirgsschichten durchschnitten werden können.

III. Untergrund mit Wasser.

Auch hier sind gleiche wissenschaftliche Untersuchungen vorzunehmen wie vor.

Neben den geologischen sind aber hydrologische Untersuchungen vorzunehmen. Dabei ist es sehr wichtig festzustellen, in welche Form das Wasser vorhanden ist, ob als wirkliches Grundwasser, als offenes, stilles oder bewegtes, aber ausschöpfbares oder unausschöpfbares Wasser.

Ist wirkliches Grundwasser vorhanden, dann haben sich die Untersuchungen zu erstrecken auf Lage und Mächtigkeit des Grundwasserträgers, auf etwaige Einlagerungen von Ton u. dgl., auch auf Vorhandensein von Fließsand, auf Höhe und Veränderungen des Grund-

wasserspiegels, auf Verlauf und Eigenart des Grundwassers, ob Strom, Tümpel, ob unter Druck stehendes, sogenanntes artesisches Wasser. Schließlich darauf, in welcher Tiefe der feste Baugrund erreicht wird. Die Höhe des Grundwasserspiegels schwankt dauernd, er ist abhängig von meteorologischen und klimatischen Verhältnissen. Aber auch Untersuchungen auf Beton schädigende Teile des Wassers sind vorzunehmen, Erfordernisse, die durch besondere Sicherheitsmaßnahmen auf die Kosten des Bauwerks Einfluß haben können. Es hat also nicht nur eine geologische und hydrologische, sondern auch eine chemische Untersuchung der Untergrund- und Grundwasserverhältnisse stattzufinden. Ganz besonderes Augenmerk ist den Fließsandschichten zu widmen, in welcher Mächtigkeit und in welcher Tiefe sie zur Bauwerksfundierung liegen. Das ist gerade für die etwa notwendig werdende Grundwasserabsenkung ungemein wichtig.

Ferner ist festzustellen, ob das normale Grundwasser von einem öffentlichen Gewässer, Strom, Teich, Bach u. dgl. beeinflußt werden kann und in welchem Maße. Dieser Einfluß kann in den Schwankungen des Grundwassers sich nur gering, aber auch in einigen Metern ausdrücken.

Es darf gerade beim Bohren im Grundwasser nicht übersehen werden, daß die einzelnen Bodenarten recht durcheinander geraten können. Auch wird während des Bohrens der Boden vom Wasser ausgewaschen, Lehm, Ton und dergl. lösen sich dabei auf und laufen beim Ausgießen des Bohrers (Ventilbohrer) mit dem Wasser ab, während ausgewaschener Sand und Kies und dergl. zurückbleibt. Solche Bohrergebnisse sind deshalb mit größter Vorsicht zu beurteilen, weil nur die schweren Bestandteile in ausgewaschenem Zustande zu Tage liegen. Die Feststellung, ob im Sand und Kies Lehm oder Ton vorhanden ist, ist aber wieder für die Grundwasserabsenkungsart außerordentlich wichtig. Um auch sicher in seinen Messungen des Grundwasserstandes zu sein, empfiehlt es sich, diejenigen benachbarter Gewässer oder Brunnen zum Vergleich mit heranzuziehen. Sind Bohrungen tief unter dem Grundwasserspiegel auszuführen, dann empfiehlt es sich, die unterirdische Wasserbewegung während der Bohrarbeit im Brunnen zu beobachten und auffällige Veränderungen zu vermerken.

Es gibt im allgemeinen zweierlei Absenkungsarten von Grundwasser: 1. bei geringer Grundwasserhöhe durch Zuführen des Wassers in offener Baugrube mittels Sickergruben, Drainage usw. zu einem Pumpensumpf und Auspumpen des Wassers aus diesem und 2. bei größerer Grundwasserhöhe durch Niedertreiben von Filterbrunnen bis in die wasserführende Schicht und Absaugen des Wassers.

Die Wasserhaltung kann also sein:

a) offene Wasserhaltung.

Die Erdarbeiten werden dabei bis zum Grundwasser gefördert, das Wasser wird dann mittels mit Kies, Schlacke oder ähnlichem Material ausgefüllter Sickergräben oder mittels Drainageleitungen, in ausreichendem Gefälle verlegt, einem außerhalb des Bauwerks herzustellenden Pumpensumpf zugeführt, der an der jeweils tiefsten Stelle der Baugrube und zwar so tief anzulegen ist, daß das Wasser schnell und leicht zufließen kann. Der Wasserspiegel im Pumpensumpf ist so tief zu halten, daß die Baugrubensohle in voller Ausdehnung nach ihm entwässern kann. Die Stöße der Drainageröhren werden zweckmäßig durch Stricke aus Wiesenheu oder ähnlichem umlegt, bevor sie mit sandfreiem Kies oder Schlacke umlagert werden, um dem Eindringen von Sand vorzubeugen. U. U. empfiehlt es sich zur dauernden Freihaltung von Sand geteerte Stricke oder Taue beim Verlegen der einzelnen Rohre gleich mit durchzuziehen, um etwa eingedrungenen Sand aufzurühren und so besser zum Durchfluß zu bringen. Deshalb ist auch genügende Weite der Drainagerohre unerläßlich. Je nach der abzusenkenden Wassermenge können auch zwei Drainageleitungen erforderlich werden. Man erzielt durch solche Maßnahmen den großen Vorteil, daß die Pumpen lange an ihrer Stelle arbeiten können, Neuherstellungen von weiteren Pumpensümpfen, Ab- und Aufmontieren des Pumpenaggregates wird weniger notwendig.

Der Pumpensumpf muß auch groß genug sein, damit er als Ausgleich zwischen dem Wasserzufluß und der Wasserförderung durch die Pumpen dienen kann. Die Sohle des Pumpensumpfes muß reichlich tief sein, mindestens 1,50 m unter Zufluß, so daß er auch bei einer nicht zu vermeidenden Versandung noch betriebsfähig bleibt. Zu fordern ist, ihn in Spundwände zu fassen, damit ein Absaugen von Sand usw. aus der näheren Umgebung möglichst vermieden wird.

Drainage als Zuleitung zum Pumpensumpf kann nur da angewandt werden, wo durch Mitabziehen von Sand Unterhöhlungen und dergleichen weniger zu befürchten sind. Durch das Abpumpen des Wassers wird im normalen Grundwasserspiegel ein Spiegelgefälle erzeugt, das ein Zufluß von Sand aus der näheren und weiteren Umgebung der Baustelle, je nach dem Grade der Durchlässigkeit des Untergrundes zu Folge hat, es entsteht Fließsand, dadurch können ungleichmäßige Setzungen, Rißbildungen von Gebäuden u. dgl. Beschädigungen hervorgerufen werden. U. U. müssen Spundwände geschlagen werden, eine Sicherungsmaßnahme, die diese Art der Wassersenkung aber wieder verteuert und deshalb der Filtersenkung den Vorzug geben kann.

Aber auch durch Rammen von Spundwänden können Rißbildungen hervorgerufen werden. Auch durch ungenügendes Absteifen der Baugrube, die bei Wasserabsenkung ein Senken des Bodens erwarten läßt, können Risse an Gebäuden entstehen. Gehörige und sachgemäße Versteifung der Baugrube ist deshalb erst recht bei Wasse absenkung ein Gebot der unbedingten Notwendigkeit, damit ein Nach geben des Bodens nicht möglich ist, u. U. empfiehlt es sich, den Ve bau in der Baugrube zu belassen. Auch erscheint es in solchen Fälle ratsam, mit schnellbindendem oder hochwertigem Zement zu arbeite damit nicht Wasserbewegungen infolge nicht restloser Beseitigung d Wassers, Zement- und Betonschädigungen, für das zu errichtende Ba werk verursachen können.

Um vor solchen unangenehmen Überraschungen, die zu berech tigten Ersatzansprüchen der Geschädigten führen können, gesiche zu sein, muß die Bodenschichtung und die Körnung des Grundwasse trägers ganz gründlich untersucht werden. Ist ein solches gefah drohendes Absaugen von Sand usw. zu befürchten, dann empfieh sich Grundwasserabsenkung durch Filterbrunnen, siehe unter b.

Für die Bestimmung der Größe der Pumpen sind die zu bewä tigenden Wassermengen und deren Förderhöhe maßgebend. Oft i mit starkem Wechsel der Wassermengen, je nach Jahreszeit und de Niederschlägen zu rechnen. Es ist deshalb zu prüfen, in welch Weise die größte Pumpenleistung zweckmäßig bewältigt wird. Ma wird gut tun, in solchen Fällen die Höchstleistung auf mehrere gleic oder noch besser auf verschieden groß bemessene Pumpenaggrega aufzuteilen. Es arbeitet dann jeweils dasjenige Aggregat, mit de die Arbeiten am wirtschaftlichsten geleistet werden können.

Als Antriebsmaschinen für die Pumpen kommen Kraftmaschine zur Anwendung, von denen der Elektromotor bei Anpassung d Stromart und Spannung an das vorhandene Elektrizitätswerk d einfachste, bequemste und billigste Kraft, die leicht zu bedienen un stets betriebsbereit und -sicher ist. Dasselbe trifft auch sinngemä für Ölmotore zu (Dieselmotor).

Der Benzinmotor hat neben guter Leistungsfähigkeit auch de Vorzug der steten Arbeitsbereitschaft, leichte Handhabung und b queme Beschaffung der Betriebsstoffe.

Dampfmaschinen lassen sich auf Tourenzahl und Scheibe abmessungen ganz den Antriebsverhältnissen von Kreiselpumpe billig und sich hinsichtlich wechselnder Belastung und Überlastun leicht den jeweiligen Betriebsverhältnissen von selbst anpasse Dabei kann jedes Brennmaterial verwandt werden, man ist also nic an bestimmte Brennstoffe und an einen bestimmten Transport g bunden.

Dampfmaschinen verdienen vielfach den Vorzug, weil der Dam zum Ansaugen der Pumpen gebraucht werden kann.

Bei direktem Antrieb von Pumpe und Maschine darf nicht a dem Auge gelassen werden, daß Störungen an der einen oder andere den ganzen Betrieb stillegen können.

Für die Preisermittlung sind auch solche Erwägungen und dara gestützte Wirtschaftlichkeitsberechnungen unerläßlich.

Die Frage über die Anzahl der Pumpen, ob eine größere Anza kleinerer Pumpen oder umgekehrt, ob mit der Kraftmaschine mittelb oder unmittelbar angetrieben, ist eine wirtschaftliche, man wird a wirtschaftlichen Gründen gewöhnlich zu dem ersteren greifen müsse

Auch spielt für die Wirtschaftlichkeit des Betriebes, für die Prei gestaltung die Stellung einer Reserve, die Gleichmäßigkeit des ganz Betriebes, die Übersichtlichkeit und andere Dinge mehr eine gro Rolle. Man wird praktisch und wirtschaftlich gut tun, Pumpe u Maschine so zu wählen, daß eine doppelte Leistungsfähigkeit erreic werden kann.

Wohl ist bei einem zu großen Betriebsaggregat, also bei g ringeren Wassermengen, als das Aggregat bis zur vollen Leistung fähigkeit zu bewältigen imstande ist, mit einer gewissen Unwirtscha lichkeit zu rechnen, sie kommt aber überraschenden und veränder Verhältnissen am besten nach, wenn es sich nicht um ganz erhebli geringere Wassermengen handelt, wie das Aggregat fördert. In diese Falle ist natürlich die Verwendung kleinerer Aggregate das richtige Gerade bei längerem Betriebe fallen derartige unwirtschaftlic Leistungen sehr ins Gewicht, zumal die Bedienungskosten bei große und kleinem Betrieb keinen nennenswerten Unterschied aufweis

Die Pumpen und Maschinenanlagen sind demnach so zu bemesse daß sie einerseits großen Leistungen gewachsen sind, andererseits a auch wieder so unterteilt werden können, daß sie auch bei erhebli geringeren Leistungen sicher und wirtschaftlich arbeiten.

Wenn die Baugrube genügend breit ist, mindestens 1,80 die Menge entsprechend groß ist, dann kann es sich aus die Arbeit fördernden und wirtschaftlichen Gründen empfehlen, den Wasserbod mittels Greifer herauszuholen und das Wasser stufenweise nach d Pumpensumpf immer wieder abzuziehen. Arbeiten im Wasser u sonstige Erschwernisse werden dadurch bis zu einem Mindestm herabgedrückt, in kälteren Jahreszeiten auch Erkältungserscheinung der Arbeiter, die sonst dauernd im Wasser zu arbeiten haben, möglich vermieden.

b) Grundwassersenkung mittels Filterbrunnen.

Das Wasser tritt hier nicht offen zutage, es wird unterirdis nach Tiefbrunnen (Filterbrunnen) abgezogen und durch eine an d Köpfen der Filter angebrachte Saugleitung abgepumpt. Diese Filt brunnen müssen natürlich bis in die wasserführende Schicht hin getrieben werden. Der Erdaushub für die Herstellung des Bauwerks und die Ausführung des Bauwerkes selbst vollziehen sich dabei ga im Trockenen.

Diese Art Senkung des Grundwassers ist deshalb auch die empfehlenswerteste, sowohl für kleinere, wie auch für mittlere und größere Bauwerke. Sie ist bei seinen Vorzügen die in letzter Zeit allgemein übliche Absenkungsart geworden, umso mehr als Beschädigungen von Häusern u. dgl. nicht oder weniger zu verwerten sind. Die Absenkung ist bei gleichem Durchmesser der Brunnen und bei gleichen geförderten Wassermengen um so größer, je schwerer durchlässig und um so geringer, je leichter durchlässig der Wasserträger ist. Während in grobem Kies es nur durch starke Wasserentnahme eine merkliche Absenkung zu erreichen ist, genügt bei feinkörnigem Wasserträger schon eine geringe Wasserentnahme für eine Absenkung u. U. von Metern.

Die Absenkung macht sich nicht nur an der Entnahmestelle bemerkbar, sondern auch in weiterem Umkreis, sie gleicht gewissermaßem einem Kegel, dessen Auswirkung auch wieder von dem Grade der Durchlässigkeit des Wasserträgers abhängig ist.

Je feiner die Sande des Untergrundes, desto größer wird auch der Unterschied im abgesenkten Wasserspiegel sein, da die Wasserspanne im umgekehrten Verhältnis zur Durchlässigkeit des Grundwasserträgers steht.

Wie die Abb. 1 zeigt, ist die Absenkung an der Entnahmestelle und in allernächster Nähe am größten und geht dann allmählich nach

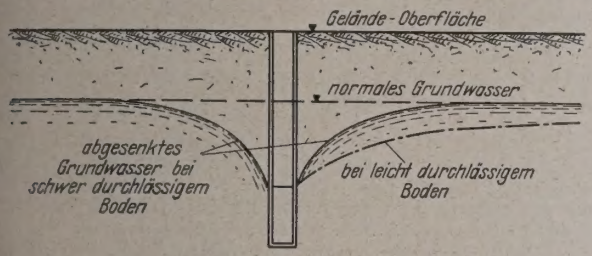


Abb. 1.

den Rändern hin in den unveränderten Grundwasserspiegel über. Bei leicht durchlässigem Grundwasserträger senkt sich das Wasser tiefer und schneller als bei weniger durchlässigen Boden.

Durch die Kegelbildung mittels Filterbrunnen paßt sich diese der Absenkung langgestreckten Baugruben, z. B. Kanalbauten, weniger gut an als die Drainageleitung bei offener Wasserhaltung. Die Brunnen haben aber andererseits wieder den großen Vorteil, daß sie leicht an jeder Stelle und in größeren Tiefen eingesetzt werden können, so daß sich die Senkungskegel berühren und so die Baugrube vollkommen wasserfrei wird.

Je nach Umfang, Ausdehnung und Grundrißform des herzustellenden Bauwerkes bzw. der Baugrube, kann die Absenkung mittels Einzelbrunnen oder einer ganzen Brunnengalerie erfolgen, bei langgestreckten Baugruben reicht eine seitlich angelegte Brunnenreihe im allgemeinen aus.

Bei der Absenkung mittels Filter lassen sich für etwa zu erwartende Veränderungen in den gegebenen Verhältnissen weitere Filterbrunnen und Pumpensätze durch Zwischenschaltung von Schiebern leicht ein- und ausschalten.

Die Anwendung, Zahl und Durchmesser der Filterbrunnen ist doch von der Beschaffenheit des Grundwasserträgers, besonders von seiner Durchlässigkeit abhängig, feine mit Ton durchsetzte Sande und Fließsand — halten das Wasser fest wie ein Schwamm, so daß dem Filtern auch infolge ihrer feinen Gewebe, die bei Fließsand erst recht wirksam sind, nicht genügend Wasser zugeführt wird.

Bei solchen Bodenverhältnissen wird man also vorteilhaft eine größere Anzahl kleinerer Brunnen in geringen Entfernungen anordnen, dabei wird man sie aber nicht tiefer treiben, als es für die gewünschte Absenkungstiefe nötig ist, auch wenn die Filter in feinerem Grundwasserträger stehen und in größeren Tiefen durchlässigerer Boden zu finden ist.

In vielen Fällen sind aber auch bei solchen Bodenverhältnissen Filter unwirksam, weil es längere Zeit dauern kann, bis eine nennenswerte Absenkung bemerkbar wird. Der vollgesättigte Grund läßt das Wasser aus den oberen Schichten erst dann durch, wenn er in den unteren bis zu einem gewissen Grade entwässert ist. Die Folge davon ist, daß bei dem geringen Zufluß die Pumpen dauernd abschlagen und längere Störungen, die sich natürlich auch wirtschaftlich nachteilig auswirken, nicht zu vermeiden sind.

Es wird dann nötig sein, die Baugrube mittels hölzerner oder besser eiserner Spundwände abzuschließen und das Wasser durch offene Wasserhaltung zu entfernen. Eine solche Wasserhaltung war z. B. beim Bau eines gemauerten Entwässerungskanals im Torfbruch am Fuße des an dem südwestlichen Stadtteils von Düsseldorf-Gerresheim sich hinziehenden Höhenrückens nötig geworden. Beim Bau dieses Kanals mußte fast auf der ganzen Länge von etwa 1000 m das Grundwasser um 3 bis 4 m gesenkt werden. Die Senkung war anfangs mittels Filter versuchsweise vorgesehen. Diese Art mußte aber wieder verlassen werden, weil durch das Verhalten des mit dünnen, eisenhaltigen, tonigen Sanden durchsetzten Grundwasserträgers den Filtern, trotz des hoch anstehenden Grundwassers und trotz der geringen Entfernung der einzelnen Filter (4 m) kein Wasser zufloß. Nur durch Abschluß der Baugrube durch eiserne Spundwände — hölzerne führten nicht zum Ziel, weil sie durch Prellschlag infolge ihrer Dicke immer wieder hochgingen — konnte man das Grundwasser und die Triebsandschichten mit Erfolg bewältigen. Die Mehrkosten, die durch die veränderte Bauausführung entstanden, wurden billigerweise und reibungslos dem U. vergütet. Dadurch erhöhen sich die Gesamtkosten des Baues um etwa 50%, ein Mehraufwand, der nun mal für die glückliche Durchführung des Baues nicht zu vermeiden war; in gleichen oder ähnlichen Fällen auch niemals zu vermeiden sein wird.

Auch eine Filterschicht aus groben Kies, Schlacke oder dergleichen um den Filterbrunnen wäre zwecklos gewesen, weil der Sand infolge seines Eisengehaltes und seiner tonischen Durchsetzung das Wasser vollständig festhielt. Von Vorteil kann vielleicht nur dann eine solche Filterschicht sein, wenn es sich um dünne, aber reine Sande handelt.

Wenn eine Absenkung durch Filterbrunnen möglich ist, dann empfiehlt es sich, wie schon darauf hingewiesen, auch aus wirtschaftlichen Gründen lieber eine größere Anzahl Brunnen kleineren Durchmessers zu nehmen als eine kleinere Anzahl größerer Durchmesser, weil die erstere Art eine gleichmäßigere Absenkung in allen Teilen der Baugrube erwarten läßt. Mit Filterbrunnen 150 mm Durchmesser in Entfernungen von 8 bis 10 m, Saugleitung 200 mm wird man im allgemeinen auskommen. Bei feineren Bodenarten, also bei weniger durchlässigen Boden, können im allgemeinen die Filter in geringeren Entfernungen gesetzt, auch kann das Pumpenaggregat in geringerem Ausmaß bestimmt werden. Dagegen muß bei gröberen Bodenarten, also bei mehr durchlässigem Boden, bei denen es sich um die Förderung großer Wassermengen handelt, die Absenkungsanlage groß genug gewählt werden, weil hier das Wasser schnell ausfließt, der Wasserspiegel sich schnell senkt und sich ebenso schnell wieder bei Einstellen des Abpumpens erhebt. Jedenfalls empfiehlt es sich, in der Grenze der Leistungsfähigkeit der Absenkungsanlage nicht so zaghaft zu sein, sondern die Anlage reichlich groß zu nehmen, besonders dann, wenn es sich um große Schwankungen im Grundwasserstrom handelt. Man hat es durch Drosselung der Pumpen und durch Verringerung der Tourenzahl der Maschine immer in der Hand, die Leistung der Pumpe je nach dem Zufluß einzurichten. Sind nennenswerte Schwankungen nicht vorhanden, dann wird man natürlich die Leistungsfähigkeit möglichst den abzusenkenden Wassermengen anzupassen haben.

Ist das Wasser einmal abgesenkt, also ein gewisser starrer Zustand im Senkungskegel erreicht, dann bleibt die zu bewältigende Wassermenge gleich groß.

Dampfmaschinen, die vielfach wegen Mangel an Strom verwandt werden, kann man durch den Regulator auf bestimmte Tourenzahl einstellen, bei elektrischem Betrieb lassen sich nur Gleichstrommotoren regeln, während man bei Benzinmotoren eine Regelung der Tourenzahl wieder besser in der Hand hat. Auf bauliche und betriebstechnische Einrichtung einer solchen Anlage soll hier nicht näher eingegangen werden.

Handelt es sich bei Verwendung von Kreiselpumpen um größere Absenkungstiefen (mehr als 6 m), dann muß zu einer gestaffelten Absenkungsanlage geschritten werden, wenn nicht Mammut- oder Tiefpumpen verwandt werden sollen, die unabhängig von einer bestimmten Saughöhe sind. Da die Brunnen aber sehr tief gebohrt werden müssen, werden sie aus wirtschaftlichen Gründen nur da verwandt werden können, wo es sich um große Absenkungstiefen — schon bis zu 15 m — handelt. Die Wirtschaftlichkeit ist in solchen Fällen stets zu prüfen, um so mehr, als die Wasserpumpen nur mit einer wirklichen Nutzleistung von etwa 25% arbeiten, und schon deshalb an sich unwirtschaftlich sind.

Auch wenn, wie schon gesagt, starke Schwankungen des Grundwassers zu erwarten sind, oder wenn ein Bauwerk, das eine längere Bauzeit verlangt und in der Nähe eines großen Wasserlaufes herzustellen ist, dessen Wasserführung vielleicht infolge plötzlichen Hochwassers das Grundwasser ansteigen lassen kann, dann sind nur gestaffelte Anlagen am Platze, von verschiedenen tief angeordneten Brunnengalerien. Bei gestaffelten Absenkungsanlagen wird man mit der oberen Brunnengalerie das Wasser absenken, um dann über dem gesenkten Wasserstand die tiefere nach innen anzulegen, siehe Abb. 2.

Die Entfernung a richtet sich nach dem Böschungsverhältnis und nach der Absenkungstiefe, die nötig ist, um das Grundwasser restlos zu fassen.

Bei der Ausschachtung wird so vorgegangen, daß bis zur oberen Staffel ausgeschachtet, um dann über den gesenkten Wasserstand die untere Staffel anzulegen.

Bei abgesteiften Baugruben können die Staffeln dicht nebeneinanderliegen.

(Fortsetzung folgt.)

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

Versuche mit freiaufliegenden rechteckigen Platten unter Einzelkraftbelastung. Von Dr. phil. M. Bergsträsser. Heft 302 der Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens, herausgegeben vom Verein deutscher Ingenieure. Berlin 1928. V.D.I.-Verlag.

Die Arbeit stellt eine glückliche Verbindung theoretischer Überlegung und versuchstechnischer Forschung dar, die alle die Arbeiten auszeichnet, die in der weitbekannten Sammlung aufgenommen sind. Sie stellt eine Fortsetzung der Arbeiten dar, die A. Nádai über die elastischen Platten veröffentlicht hat. Während die Biegungstheorie der Platte bereits mehrfach durch den Versuch geprüft worden ist, hat sich der Verfasser als Aufgabe gestellt, nachzuweisen, in welchem Umfange die der Rechnung zugrunde liegenden Randbedingungen durch den Versuch bestätigt werden. Behandelt wird die freiaufliegende rechteckige Platte unter der Wirkung einer Einzellast. Als Material ist Glas zur Verwendung gekommen. Die Versuche sind in dem Institut für angewandte Mechanik der Universität Göttingen durchgeführt worden. Der Verfasser ermittelt zunächst die elastischen Flächen und die Schichtenpläne der Biegungs- und Drillungsmomente eines durch eine Einzelkraft belasteten Plattenstreifens und entwickelt daraus durch Superposition die Ergebnisse für die rechteckige freiaufliegende Platte. Die analytische Entwicklung wird für verschiedene Stellungen der Einzelkraft zum Rande nummerisch ausgewertet. Hieran schließt sich eine eingehende Beschreibung der Versuchsanordnung und des für den Vergleich von Rechnung und Messung notwendigen Elastizitäts- und Gleitmoduls. Die Biegungsversuche sind mit rechteckigen Platten im Seitenverhältnis $b:a = 1, 2, 3, 4$ durchgeführt. Die Abweichungen von der berechneten elastischen Fläche werden um so größer, je mehr sich das Seitenverhältnis dem Quadrat nähert und damit die Plattenecken angehoben werden. Für die quadratische Platte und Einzelkraftbelastung in der Mitte sind dann die Eckkräfte ermittelt worden, die das Abheben verhindern. Der Vergleich zwischen gerechneten und gemessenen Ordinaten der Biegefläche liefert ein befriedigendes Ergebnis. Der Verfasser hat sich durch seine Arbeit ein Verdienst erworben. Sie zeigt den Weg, den auch der Eisenbetonbau zu gehen hat, um den Nachweis zu erbringen, daß die Plattentheorie Kirchhoffs auch für die inhomogene Eisenbetonplatte geeigneter Bewehrung in einem begrenzten Spannungsbereich angewendet werden kann. Die Arbeit wird allen an der Entwicklung der technischen Mechanik und des Versuchswesens interessierten Fachkollegen aufs beste zum Studium empfohlen. Beyer.

Jahrbuch der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen 1927. Mit 21 Abb., 1 Bildnis und 5 Tafeln. VDI-Verlag 1928.

Für den Bauingenieur ist das Erscheinen des Jahrbuches der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen immer ein Ereignis, findet er doch hier nicht nur Mitteilungen über die Entwicklung der Gesellschaft, sondern vor allem eine Reihe hervorragender Aufsätze, die, von ersten Fachleuten abgefaßt, die Fortschritte dieses oder jenes Fachgebietes in der letzten Zeit behandeln, daneben aber über im Jahre 1926 bis Oktober 1927 vollendete oder wesentlich geförderte deutsche Ingenieurbauten in übersichtlicher Form und kurzen bezeichnenden Darlegungen berichten.

Eingeleitet wird das Jahrbuch durch das Bild des am 30. XI. 1926 dahingegangenen Direktors Dipl.-Ing. Ernst Dyckerhoff, eines ehemaligen Vorstandsmitgliedes der D. G. f. B. Alle Fachgenossen werden dies mit besonderer Genugtuung begrüßen in lebendiger Erinnerung an den wertvollen Menschen und hochbegabten Ingenieur, der für unser Fach und seine Entwicklung viel zu zeitig abberufen wurde.

An wissenschaftlichen Aufsätzen enthält das Jahrbuch die folgenden:

1. Bauliche und betriebliche Neuerungen im Eisenbahnwesen, von Prof. Dr. Carl Pirath, Stuttgart. Hier werden behandelt: Die Grundlagen für die technische Entwicklung der Eisenbahnen, u. a. die Längenentwicklung der vollspurigen Haupt- und Nebenbahnen Deutschlands, das Fortschreiten des Personen- und Güterverkehrs, weiterhin bauliche Neuerungen, neue Methoden der Bahnunterhaltung und des Gleisbaues, betriebliche und betriebswirtschaftliche Neuerungen, hier u. a. die Beschleunigung des Wagenumlaufs im Güterverkehr, Verschiebebahnhöfe und große Rangieranlagen usw., Klarlegung des betrieblichen Aufwandes auf Grund der Methoden der wissenschaftlichen Betriebsführung und Ermittelung der Selbstkosten der Betriebsarbeit und Betriebsarbeitsübersicht.

2. Der deutsche Eisenbau, von Direktor Richard Hammacher, Berlin. Hier spricht der Verfasser zunächst über den Eisenbau vor und nach dem Kriege, über des ersteren Stellung am Weltmarkt, über die Leistungen Deutschlands im Verhältnis zu den Vereinigten Staaten von Nordamerika, über Materiallieferung, Büroarbeit, Baustelle, Ausbildung des Nachwuchses, Werkstättenbetrieb (in Deutschland und im Vergleiche hierzu in Amerika), über Baustellenarbeit (Richten, Anstreichen usw.), ferner über das hochwichtige Gebiet der Preisbildung, über Gegner des Eisenbaus und neu zu erschließende Arbeitsgebiete.

3. Die Fortschritte in der Vermessungskunde in den letzten zwei Jahrzehnten, von Prof. Dr. P. Werkmeister Dresden. Die Abhandlung bespricht a) die Fortschritte im Bau von Instrumenten für Streckenmessung, für Winkelabsteckung und -messung, für Höhenmessungen, für tachymetrische Messungen der verschiedensten Art, einschließlich der Phototachymetrie, die Auswertungsinstrumente usw., ferner mechanische Rechnungshilfsmittel und b) die Fortschritte bei den Messungsverfahren bei der horizontalen Festlegung, bei der Höhenmessung, bei den tachymetrischen Messungen und bei Geländeaufnahmen.

4. Beitrag zur Frage der Berücksichtigung des Windes im Bauwesen, Bericht des hierfür von der D. G. f. B. eingesetzten Ausschusses. Hier werden besprochen: Modellversuche und ihre Ergebnisse, Beobachtung in der Praxis, die künftige Auswertung der Versuchs- und Beobachtungsergebnisse zur Umgestaltung der bisherigen amtlichen Bestimmungen. Dieser letzte Teil ist von besonderer Bedeutung, wird doch in ihm ein entsprechender neuer Entwurf mitgeteilt und ausführlich kritisch gewürdigt, der in z. T. recht erheblicher Art von den jetzt eingeführten Bestimmungen und Winddruckgrößen Abweichungen aufweist. Der ganze hochwichtige Fragenkomplex bedarf z. Z. noch einer weiteren Klärung durch Versuche und Beobachtungsauswertung. Feststeht aber bereits heute, daß eine Abänderung der amtlichen Bestimmungen vom 24. XII. 1910 im Hinblick auf die Windwirkung, und zwar nicht nur seines Druck-, sondern seine bisher nicht einbezogene Saugwirkung notwendig ist.

5. Statistik des deutschen Landstraßenbaus 1925 bis 1927, Bericht des betr. Ausschusses der D. G. f. B., mit einer Einleitung von Geheimrat Prof. Dr.-Ing. Brix, Berlin. Zur Besprechung kommt zunächst die allgemeine Versuchsstrecke Braunschweig, weitere Versuchs- und Übungsstraßen, u. a. der Nürburgring u. a. m. An die Einleitung schließt sich eine ausführliche Statistik (65 Seiten) an, die sich auf das ganze Reich bezieht und Auskunft gibt über Bau und Verwaltung der Straßen, ihre Verbindung, Bauzeit, Verkehrsleistung, Länge, Breite, Steigungs- und Krümmungszahlen, Kreuzungen, und endlich die Fahrbahndecke einschließlich des Baustoffverbrauches.

Das Verzeichnis der vollendeten bzw. wesentlich geförderten großen deutschen Ingenieurbauten enthält Angaben zunächst:

a) über Brücken in Beton und Mauerwerk, in Eisenbeton, Holz, Eisen. Hierbei sind, soweit notwendig, die einzelnen Systemarten und die Straßen- und Eisenbahnbrücken getrennt behandelt;
b) Ingenieurhochbauten in Eisenbeton (Kuppeln, Hallen, Industriebauten, Behälter) in Holz, in Eisen (Hallen- und Industriebauten, reine Fachbauten, Förderanlagen),
c) Städtischen Tiefbau, Wasserversorgung, Abwasserbeseitigung, Badeanstalten, Holzrohrleitungen.
d) Land- und Luftverkehrsanlagen. — Eisenbahnen: Bahnhöfe, Drahtseilbahnen, Untergrundbahnen, Tunnel, Flughäfen.
e) Wasserbauten, Hafenanlagen, Schleusen, Kanäle, Flußregulierungen, Wasserkraftanlagen (Staustufen, Talsperren, Wehre).

Den Schluß des Jahrbuches bildet eine sehr beachtliche Zusammenstellung neuerer Geräte im Baubetriebe und Wünsche der Praxis für deren Weiterentwicklung, von Prof. Dr. Garbotz, Berlin. Die Ausführungen beziehen sich auf Aufbereitungsmaschinen, Bagger und Absetzer, Druckluftgeräte, Rammen u. dgl., Hebezeuge, Kraftmaschinen, Drehscheiben, Pumpen, Rollmaterial, Tiefbohrgeräte und Werkzeugmaschinen.

Schon dieser, ausführlicher als sonst üblich, wiedergegebene Inhalt des Jahrbuches d. D. G. f. B. läßt erkennen, wie auch der neu erschienene Band hochbedeutsame Fragen der Bauingenieurwissenschaft und ihrer nicht minder wertvollen Grenzgebiete behandelt und sich hierdurch seinen Vorgängern würdig anreiht. Seine klaren und durch beigefügte Abbildungen und Tafeln noch nähergebrachten Darlegungen werden sowohl dem Bauingenieur in der Praxis in reichem Maße Anregungen und Belehrung bieten, als auch dem jungen, noch in der Ausbildung befindlichen Kollegen ein wertvolles Rüstzeug für sein Studium und dessen Vertiefung gewähren. In diesem Sinne kann dem neuen Bande des Jahrbuches die allgemeinste Verbreitung in allen Fachkreisen gewünscht und das Werk allseitig bestens empfohlen werden. Dr. M. Foerster.

Beitrag zur Berechnung statisch unbestimmter Fachwerke. Von Dr. H. Heimann. Berlin 1928. Verlag von Julius Springer.

Der Verfasser stellt sich in der vorliegenden Arbeit die Aufgabe, einen Weg für die Berechnung statisch unbestimmter Fachwerke anzugeben, ohne die für die Aufstellung der Elastizitätsgleichungen notwendigen Querschnitte der Fachwerkstäbe zu kennen. Dies gelingt dem Verfasser, wenn allein zwei verschiedene beliebige äußere Belastungen angenommen werden. Die Stabkräfte der überzähligen Stäbe entsprechen dann einem vorgeschriebenen Spannungszustand des Fachwerks. Der Ansatz beruht auf der Gültigkeit des Superpositionsgesetzes und auf der Eindeutigkeit der Lösung der vorliegenden Aufgabe bei gegebener Belastung und den das elastische Verhalten der Stäbe beschreibenden Werten $\varrho = s : EF$. Er gibt die Möglichkeit

tsächliche Spannungsverteilung im Fachwerk bei gegebener Be-
ng nach besonderen Gesichtspunkten vorzuschreiben. Die Arbeit
tet eine bemerkenswerte Erweiterung unserer Erkenntnis über
heorie des Fachwerks. Sie verdient von allen den Fachgenossen
n zu werden, die für die Entwicklung der Baustatik Interesse
en. Beyer.

hnerische Berechnung von durchlaufenden Trägern
t gerader, gebrochener oder gekrümmter Mittellinie
f Rahmenstützen. Von Bela Enyedi, Dr.-Ing. an der
ytechnischen Schule in Budapest, übersetzt in das Fran-
ische von Gabriel Hoffner, Dipl.-Ing. an derselben Schule.
S. mit 43 Zeichn., 4 Taf. mit Zeichn. und 7 Zahlentaf. Verlag
constructeur de ciment armé, Paris 1928.

Das Buch behandelt auf der Grundlage der Ritter'schen Be-
ung des durchlaufenden Balkens die zeichnerische Berechnung
urchlaufenden Trägern mit gerader, gebrochener oder gekrümmter
llinie mit starr oder gelenkig verbundenen Stützen unter ständiger
tung eines Feldes oder einer Stütze, zunächst allgemein unter
hme wechselnder Querschnitte und Trägheitsmomente, dann
ders den wagrechten Träger mit beiden Stützenarten, den Träger
ebrochener Mittellinie aber geraden Feldstücken, den Träger teils
geraden, teils mit gebrochenen oder gekrümmten Feldstücken
beiden Stützenarten. Drei kurze Abschnitte behandeln den
ıß von Verkehrslast und von Temperaturänderungen und die
ttlung der Formänderungen. Vier ausführliche Zahlenbeispiele
ischer Fälle, die vielen klaren Zeichnungen und die klaren Er-
rungen erleichtern sehr das Verständnis. Benutzer, die mit
Verfahren der graphischen Statik vertraut sind und die aus-
chen deutschen Veröffentlichungen auf diesem Gebiete nicht
nden können, werden in dem Buche eine wertvolle Hilfe finden.
Oberbaurat Neminar, Dresden.

ıal report of the director, united states coast and
odetic survey. Washington.

Der vorliegende, an das Secretary of commerce gerichtete Jahres-
ıt des Direktors der jetzt über 110 Jahre bestehenden Coast
eodetic Survey bezieht sich auf das Jahr 1926; er enthält Mit-
ıgen mit Übersichtskarten über den Stand und die Fortschritte
on der Coast and geodetic Survey ausgeführten und die von ihr
ıssicht genommenen Arbeiten. Die Mitteilungen erstrecken sich
ıl auf die Tätigkeit des Hauptamtes in Washington als auch
ıige der im Felde arbeitenden Abteilungen. Besonders betont
die Notwendigkeit der Herstellung einer besonderen, den Bedürf-
ı der Luftschiffahrt entsprechenden Luftkarte.
P. Werkmeister.

ere Mathematik für Mathematiker, Physiker und
genieure. Von Dr. Rudolf Rothe, O. Professor an der Tech-
chen Hochschule Berlin. Zweite Auflage. B. G. Teubner, Leipzig
l Berlin 1927. 186 Seiten mit 155 Figuren. Preis kartoniert
I 5,—

Von dem auf drei Teile berechneten, aus den einführenden aka-
schen Vorlesungen des Verfassers hervorgegangenen Werke liegt
rste Teil — mit dem Untertitel Differentialrechnung und Grund-
eln der Integralrechnung nebst Anwendungen — in zweiter Auf-
vor. Das Buch ist ein kurz gehaltener Leitfaden mit zahlreichen
ielen und Übungen. Besonderer Wert ist auf die Anwendungen
behandelten Stoffes auf die Aufgaben des Physikers und des
ieurs gelegt.

Ein einleitender Abschnitt enthält die Grundbegriffe der Analysis;
ders beachtenswert ist dabei das über Grenzwerte von Ver-
lichen und Funktionen Gesagte. In den weiteren Abschnitten
n die Hauptsätze der Differentialrechnung, die Grundformeln der
ralrechnung, Funktionen von zwei und mehr Veränderlichen,
Differentialgeometrie ebener Kurven sowie komplexe Zahlen,
nderliche und Funktionen behandelt.

Mit Rücksicht auf die zahlreichen Hinweise auf die praktische
endung der mathematischen Verfahren wird das Buch auch dem
r Praxis stehenden Ingenieur im Bedarfsfalle von Nutzen sein.
P. Werkmeister.

igkeitslehre für Ingenieure. Von Dipl.-Ing. H. Winkel †,
dienrat an der Beuthschule. Nach dem Tode des Verfassers
rbeitet und ergänzt von Dr.-Ing. K. Lachmann. Berlin 1927.
lag von Julius Springer. Geb. RM 26.—.

Das Buch umfaßt denjenigen Teil der Festigkeitslehre, dessen
eme ohne wesentliche Heranziehung der mathematischen Elasti-
theorie behandelt werden und die sich auf einfache Differential-
ungen zurückführen lassen. Die Einteilung des Werkes folgt den
iedenen Arten der Festigkeit, die in der Praxis des Ingenieur-
laschinenbauwesens die Sicherheit eines Bauteils gegen Bruch be-
ben. Demzufolge werden der Reihenfolge nach die Festigkeit
ıg, Druck, Biegung, Drehung, Schub und Knickung behandelt.
uf folgen Abschnitte über zusammengesetzte Festigkeit, statisch
timmte Träger und eine ausführliche Darlegung der für die
suchung stark gekrümmter Stäbe und Federn anzuwendenden
den. Die letzten Kapitel sind der Berechnung der Hohlkörper
efäße, den Platten, umlaufenden Rädern und Scheiben und den
Wärmespannungen gewidmet. Das Werk hat sich aus den Vorträgen entwickelt, die der verstorbene Verfasser an der Beuth-Schule in Berlin gehalten hat. Es bietet dem Leser nicht allein die wissenschaftliche Grundlage, auf der sich die Beurteilung des Festigkeitsbegriffes der Technik entwickelt hat, sondern zeigt vor allem in ausführlicher Weise die Wege, die zu seiner Anwendung führen. Die Arbeit wird hierdurch zu einem ausgezeichneten Lehrbuch nicht allein für den Studenten, sondern auch für den im werktätigen Leben stehenden Ingenieur. Es ist klar und leichtfaßlich geschrieben und zeigt die Grenzen bei denjenigen Aufgaben, die für die tägliche Praxis Bedeutung besitzen. Gegenüber diesen für viele Leser sehr erwünschten Vorzügen des Buches treten Mängel in der strengen Formulierung einzelner Begriffe zurück. Das Buch verdient namentlich unter den in der Praxis stehenden Ingenieuren eine große Verbreitung. Es vermeidet breite Erörterungen und stellt schnell die Verbindung zu den vielen Festigkeitsuntersuchungen her, die die Bearbeitung zahlreicher Ingenieuraufgaben verlangt. Wenn diese auch im wesentlichen dem Maschinenbau angehören, so wird das Buch mit großem Nutzen auch von jedem Bauingenieur gelesen werden. Beyer.

DIN-Taschenbuch 9. Normalprofile. Herausgegeben vom Deutschen Normenausschuß Juli 1927. Beuth-Verlag, Berlin S 14.

Die in Heft 29 dieser Zeitschrift unter „Baunormung" schon besprochene Schrift bringt alles Notwendige über die Normalprofile in guter Zusammenstellung und Kürze. Leider ist aber das gewählte Format nicht zweckmäßig, da die Tabellenzahlen verhältnismäßig klein ausfallen und in Verbindung mit den vielen Tabellenlinien trotz Klarheit des Druckes für ein Aufsuchen der Einzelwerte dem Auge eine sehr starke Anstrengung zumuten. Für die Praxis wertvoll ist das angeführte Bezugsquellenverzeichnis für Normalprofile, aufgestellt nach den Angaben des Stahlwerksverbandes. M. Foerster.

Deutscher Reichsbahnkalender 1928. Herausgegeben von Dr. Dr. Hans Baumann, Berlin. Konkordia-Verlag, Leipzig, Goethestr. 6. Preis RM 4,—.

Zum zweiten Male wendet sich die Deutsche Reichsbahn in Gestalt des künstlerisch ausgestatteten Reichsbahn-Kalenders 1928 an die breite Öffentlichkeit, um deren Verständnis für ihre Aufgaben und Leistungen zu vertiefen und zum Zwecke der Verkehrswerbung. Die 160 Abreißblätter des Kalenders geben ein beredtes Zeugnis vom Tun und Wirken unserer Deutschen Reichsbahn. Das Geleitwort des Generaldirektor Dr.Ing. Dorpmüller auf dem ersten Blatt: „die Deutsche Reichsbahn ist auf Gedeih und Verderb mit der deutschen Wirtschaft verbunden." weist auf das Thema — Reichsbahn und Wirtschaft — hin, das dem diesjährigen Werk im wesentlichen zugrunde liegt. Außerdem führt der Kalender mit dem Kennwort — Mit der Reichsbahn durch deutsche Lande — trefflich gelungene Bilder von Gegenden unseres schönen deutschen Vaterlandes vor Augen, die die Reichsbahn dem Reisenden erschließt und näher bringt.

Wir ersehen aus den Blättern die Mannigfaltigkeit der Verkehrsaufgaben jedes der 30 Reichsbahndirektionsbezirke, wie sie durch die verschiedene Bodengestaltung und die unterschiedlich gelagerten Bodenschätze bedingt ist. Unter vielem anderen werden die immer wieder anders gearteten Verkehrspflichten trefflich veranschaulicht, die sich aus der Schwerindustrie des Ruhrgebietes, dem Seehandel der Nordseeküste, dem Fremdenverkehr Württembergs, Bayerns und der Sächs. Schweiz, der Heimindustrie Thüringens und der Braunkohlenindustrie Mitteldeutschlands ergeben.

Auf besonderen Blättern ist die Wirtschaftsbedeutung jeder Reichsbahndirektion, kurz umrissen, dargestellt. Eine große Zahl Kalenderblätter gibt Aufschluß über die gegenseitige Befruchtung des großen deutschen Produktionskörpers und der Reichsbahn, die einerseits in den Aufträgen der Reichsbahn an die Wirtschaft und andererseits in der Transportleistung der Reichsbahn für die Wirtschaft zum Ausdruck kommt. Eine Reihe statistischer Blätter gewährt Einblick in technische Einrichtungen, Verkehrsbewältigung, Rationalisierung und soziale Einrichtungen für das Personal.

So bietet der Reichsbahnkalender 1928 einen ungleich wertvolleren Inhalt, als man der Form nach von einem Abreißkalender schlechthin erwartet. Wer die einzelnen Blätter sammelt, wird einen bleibenden Nutzen haben. Dreßler.

Das Deutsche Eisenbahn-Adreßbuch. Bearbeitet vom Verband der Ingenieure der Reichsbahn E. V. Verlag H. Apitz, Berlin. 650 S. Preis RM 15.—.

Das im 13. Jahrgange erscheinende Adreßbuch enthält eine Übersicht der Verwaltungsbehörden und Werkstätten der Deutschen Reichsbahn und ihrer Geschäftsbezirke. Ferner enthält es die Privateisenbahnen, Kleinbahnen, Straßenbahnen, Kraftverkehre, die mitteleuropäischen Bahnen und die Verwaltungsbehörden der österreichischen Bundesbahnen. Es unterrichtet über die Verteilung der Dezernate, den Aufgabenkreis derselben, die Personalien der Ämter usw.

Das nach zuverlässigen amtlichen Angaben zusammengestellte Adreßbuch soll dazu dienen, der Geschäftswelt den Verkehr mit den Eisenbahnen zu erleichtern, sei es beim Schriftwechsel aus Beförderungsverträgen oder bei Übernahme von Lieferungen und Leistungen. Söllner.

MITTEILUNGEN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR BAUINGENIEURWESEN.

Geschäftstelle: BERLIN NW 7, Friedrich-Ebert-Str. 27 (Ingenieurhaus).
Fernsprecher: Zentrum 152 07. — Postscheckkonto: Berlin Nr. 100 329.

Beitragszahlung für 1928.

Wie im vorigen Jahre ist auch dieses Jahr eine Anzahl Mitglieder mit der Beitragszahlung im Rückstande. Auf diesem Wege möchten wir darum bitten, die ausstehenden Beiträge nunmehr baldigst einzahlen zu wollen, damit wir nicht wieder gezwungen sind, die säumigen Mitglieder durch schriftliche Mahnungen an die Begleichung ihrer Beiträge zu erinnern. Der Versand von schriftlichen Mahnungen stellt eine ausgesprochene Leerlaufarbeit dar, die die Mitglieder der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen als Ingenieure vermeiden sollten. Die D. G. f. B. wird finanziell allein von den Beiträgen ihrer Mitglieder getragen. Es liegt im ureigensten Interesse der Mitglieder, daß die Beiträge nicht für die Versendung von Mahnungen verwendet werden, sondern für die Förderung wissenschaftlicher Gemeinschaftsarbeit, die sich die Gesellschaft zum Ziel gesetzt hat. In Verfolgung dieses Zieles sollte auch von den Mitgliedern alles getan werden, damit die Kosten der laufenden Arbeiten der Geschäftstelle zugunsten der wissenschaftlichen Arbeit möglichst gering gehalten werden können.

Der Mitgliedbeitrag beträgt für das laufende Jahr 10,— Mark, für Mitglieder, die gleichzeitig dem Verein deutscher Ingenieure angehören, 7,50 Mark und für Junioren 4,— Mark.

Ortsgruppe Brandenburg.

Die Ortsgruppe Brandenburg der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen ladet die Mitglieder der D. G. f. B. zu einem Vortragsabend am Montag, den 1. Oktober d. Js., abends 8 Uhr, pünktlich im Ingenieurhause, Berlin NW 7, Friedrich-Ebert-Straße 27 (großer Saal, 1. Stock) ein.

Herr Dr.-Ing. Alfred Berrer, Professor an der Tungchi Technischen Hochschule in Woosung, China, spricht über den „Wiederaufbau in China". Herr Dr.-Ing. Berrer befindet sich auf einer Europareise und wird nach dem Vortrag wieder nach China zurückkehren.

Der Vortrag wird sowohl die technische wie die wirtschaftliche und kulturelle Seite der chinesischen Zustände in Vergangenheit und Zukunft behandeln. Sein Inhalt ist daher auch für Nichtmitglieder von Interesse. Wir bitten unsere Mitglieder, auch interessierte Gäste zum Besuch des Vortrages zu veranlassen.

Nach dem Vortrag ist zu einem gemütlichen Beisammensein mit Herrn Dr.-Ing. Berrer in den Räumen des Ingenieurhauses Gelegenheit.

Der Eintritt ist frei: Gäste sind willkommen.

Berufsausbildung des akademischen Nachwuchses im Ingenieurbauwesen.

(Fortsetzung von Seite 658.)

Antwort 19.

Zu Frage* 1: Ja.

Zu Frage 2: Vgl. untenstehendes Musterbeispiel.

Zu Frage 3: Ja. Auf den Ingenieurberuf zugeschnitten. Vgl. Musterbeispiel.

Zu Frage 4: Auf jeden Fall dem Gedankenkreis des Ingenieurs angepaßt.

Zu Frage 5: Ja. Pflicht- und Prüfungsfächer.

Musterbeispiel aus dem Wasserbau.

Schleusen.

I. Allgemeiner bisher üblicher Lehrgang.

Übersicht über die Schleusenarten und ihre verschiedenen Zwecke. (Flußschiffahrt, Seeschiffahrt, Schleusen in Flüssen, vor Häfen usw.).

II. Berechnungsarten.

Zweckmäßigste Wahl der Berechnungen für die verschiedenen Aufgaben in Verbindung mit der Art der Bauausführung und der Wahl der Gründung.

III. Konstruktionsarten.

Zweckmäßigste Wahl der Konstruktionen für die verschiedenen Aufgaben in Verbindung mit der Gründungs- und Ausführungsart.

IV. Die Anforderungen von Staat und Wirtschaft.

Nautische Gesichtspunkte, Unfallverhütungsvorschriften usw. (in diesem Fall die der Binnenschiffahrtsberufsgenossenschaft).

V. Die Aufstellung des Entwurfes unter Berücksichtigung auch der angrenzenden technischen Lehrfächer wie Elektrotechnik, Maschinenbau usw.

(Wahl der Konstruktions- und Bauausführungsart, Wahl der Baustoffe usw.)

VI. Die Ausschreibungsunterlagen.

a) Die Massenermittlungen und Kostenanschläge.
b) Arbeitspläne.
c) Bedingungen usw.

VII. Aufbau der staatlichen Baubehörden und der privaten Bauwirtschaft.

VIII. Aufbau einer Bauausführung und die Aufgaben der verschiede Dienststellen:

a) beim Staat bzw. Bauherrn,
b) beim Unternehmer.

IX. Die einschlägigen staatlichen und wirtschaftlichen Organisatio

a) Die Arbeitgeber-Organisationen und wirtschaftlichen Verbän
b) Die Arbeitnehmer-Organisationen.
c) Die Krankenkassen- und Invalidenversicherung.
d) Die Berufsgenossenschaften.
e) Die verschiedenen Kammern.

X. Die einschlägigen Vorschriften und Gesetze.

a) Die Unfallverhütungsvorschriften.
b) Die Gewerbeordnung.
c) Das Handelsrecht.
d) Das Bürgerliche Gesetzbuch (soweit es für den Ingenieurber Frage kommt).
e) Das Betriebsrätegesetz.
f) Lohn- und Arbeitstarife (Reichsmanteltarif, Bezirkstarife, Schlichtungsausschüsse usw.).
g) Soziale Gesetzgebung.

Da die Antwort rasch und kurz sein sollte, mußte ich naturge von einer erschöpfenden Behandlung dieser so wichtigen Fr Abstand nehmen.

Das beigefügte Musterbeispiel läßt sich nun nicht auf Wasserbau allein, sondern sinngemäß auf alle Lehrfächer nicht des Bauingenieurs, sondern auch auf die anderen Fachrichtu übertragen.

Das Hauptziel muß sein, nicht neue, tote Fächer in juris und volkswirtschaftlich gedrehter Ausdrucksweise den Stud beizubringen, sondern die unter IX und X aufgeführten Fäche die dem Ingenieur später zufallenden Aufgaben zuzuschneiden. Hi soll den Studenten ein besseres Rüstzeug in die Hand gegeben we damit sie beim Eintritt in die Praxis wissen, welche Faktoren eigentlich bei der Anwendung der Technik draußen in der F mitwirken, welche Funktionen sie haben und wo und wan heranzuziehen sind.

Das ist meiner Ansicht nach der Grundfehler unserer heu Lehrmethode, daß den Studenten wohl eine Unmenge Wissen gebracht, aber dabei vergessen wird, ihnen zu zeigen, wie un Juristerei, Volkswirtschaftslehre, Staat und Wirtschaft, Ele technik, Maschinenbau, Wasserbau, Wasserwirtschaft, Beto wesen, Eisenbahnwesen usw. zusammenwirken. Den Stud muß beigebracht werden, wie sie ihr Wissen später bestmög verwerten und anwenden können, und nicht, wie sie es in ihrem G am zweckmäßigsten als tote Ware aufstapeln.

Antwort 20.

Zu Frage 1: Eine eingehendere Behandlung wirtschaft Fragen, als es bisher üblich war, halte ich für höchst wünschen Ob sich eine so enge Verbindung mit den Hauptlehrfächern er läßt, daß den Lernenden in den Hauptkollegs gleichzeitig wirts liche Fragen nahegebracht werden, möchte ich bezweifeln, d Behandlung wirtschaftlicher Ingenieurfragen nach meinen Erfahr durchaus nicht leicht ist. Bei zu starker Hervorhebung der schaftlichen Seite in den Hauptkollegs dürfte die Behandlun Hauptfaches leiden, auch wird dem Dozenten damit eine äu schwierige Aufgabe gestellt.

Zu Frage 2 und 3: Während ich es in den Fächern der für fast unmöglich halte, gleichzeitig wirtschaftliche Fragen örtern, halte ich es bei der Behandlung der Bauformen, sow Wasserbaues und bei ähnlichen Fächern in beschränktem Ma möglich und wünschenswert, Preisbildungsfragen zu erörtern. Städtebau endlich dürfte ein Gebiet bilden, bei welchem wirtscha Fragen erfolgreich eingehender erörtert werden könnten. Es wenige Dozenten und Praktiker geben, die die wirtschaftlichen voll beherrschen. Gerade aus diesem Grunde halte ich es wünscht, daß von Herren, die auf diesem Gebiet besonders fachl sind, rein wirtschaftliche Vorlesungen gehalten werden. Die G heit der wirtschaftlichen Fragen ist natürlich viel zu umfan um gebracht werden zu können. Für wesentlich würde ich ein stellen der Elemente halten, aus denen der Ingenieur sich selbs die Kosten komplizierter Bauwerke errechnen kann; ferner auc Darstellung der Einordnung der Bauwerkskosten in die Etats gr Unternehmungen, Gemeinden, Staaten unter gleichzeitiger Beha rechtskundiger Grundbegriffe. Besondere rechtskundliche V lesungen würde ich nicht für notwendig halten, da bei schw Rechtsfragen dem Ingenieur doch wohl stets der Jurist zur Seite

(Fortsetzung fo

* Die Fragen sind in Heft 34, Seite 625, veröffentlicht worden.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimrat Dr.-Ing. E. h. M. Foerster, Dresden. — Verlag von Julius Springer in Berlin W.
Druck von H. S. Hermann & Co., Buchdruckerei G. m. b. H., Berlin SW 19, Beuthstraße 8.

DER BAUINGENIEUR

Jahrgang 5. Oktober 1928 Heft 40

E GRUNDWASSERABSENKUNG BEI DER HERSTELLUNG DER TIEFBÜHNE ANLÄSSLICH DES UM- UND ERWEITERUNGSBAUES DER STAATSOPER ZU BERLIN, UNTER DEN LINDEN.

Von Dr.-Ing. W. Sichardt, Regierungsbaumeister a. D., Oberingenieur der Siemens-Bauunion G. m. b. H. K. G.

Die Tiefbauaufgabe in ihren Grundzügen, die Wahl des ündungsverfahrens, Vergleich mit ähnlichen Arbeiten in Berlin.

Eine der Hauptfragen bei dem Um- und Erweiterungsbau Staatsoper zu Berlin, Unter den Linden, war die Schaffung er neuzeitlichen Bühneneinrichtung, die unter anderem en schnelleren Szenenwandel ermöglicht und die bisherigen zuträglichkeiten abstellt, die sich insbesondere bei solchen ffführungen bemerkbar machten, bei denen zahlreiche Verndlungen nötig sind. Die Bauverwaltung[1] entschied sich ür, diese Aufgaben durch die Schaffung geräumiger Seitenınen und einer Vergrößerung der Hinterbühne, vor allem r auch durch die Herstellung einer Doppelstock-Hebebühne lösen. Da die Bühnenhöhe aus architektonischen Gründen ht geändert werden konnte, so war es nötig, für diese Verkungseinrichtung ein besonderes Tiefbauwerk zu schaffen, sen Herstellung durch die an der Baustelle bestehenden undwasserverhältnisse mit besonderen Schwierigkeiten verıden war. (Vergl. Abb. 4.)

Die Sohle des zur Aufnahme der Tiefbühneneinrichtung orderlichen Eisenbetontroges sollte auf Ordinate —15,8 zu gen kommen, d. h. 9,4 m unter dem normalen Grundwasseregel. Es handelte sich bei dieser Bauarbeit also nicht darum, Lasten eines an sich über dem Grundwasserspiegel zu erhtenden Gebäudes auf tiefer gelegene tragfähigere Bodenıichten zu übertragen, sondern vielmehr darum, ein Tiefbauırk nachträglich einzubauen, das wegen der ihm zugewiesenen fgaben und infolge der örtlichen Verhältnisse in das Grundsser eintauchen mußte. Somit kam für die Durchführung nur e Arbeitsweise in Betracht, die unter vorübergehender Betigung des Grundwassers im Bereich des neuen Bauwerkles die Ausführung ermöglicht. Die zur Verfügung stehenden ei Bauweisen, die während der Bauausführung das Wasser im reiche der Baustelle unschädlich machen bzw. beseitigen, d:

1. das Gefrierverfahren,
2. das Druckluftgründungsverfahren,
3. die Gründung unter Absenkung des Grundwasserspiegels.

Das Gefrierverfahren ist für geringe Gründungstiefen nicht rtschaftlich, und sein Anwendungsgebiet ist daher in der uptsache auf den Schachtbau beschränkt, wo mitunter ündungstiefen von über 100 m im grundwasserführenden Ge-ge erreicht werden müssen. Im Falle des Staatsoperumbaues rbot sich die Anwendung des Gefrierverfahrens auch deshalb, il ein Zerreißen der alten zu unterfangenden Fundamente befürchten, ferner weil eine Behinderung bei der Ausführung r Betonpfähle für die Abfangung zu erwarten war, und schließh, weil die ordnungsmäßige Abdichtung gegen Grundwasser schwert, ja unmöglich gemacht worden wäre.

Die Druckluftgründung schied aus nicht nur wegen der stenfrage, sondern mehr noch wegen der Unmöglichkeit, n Tiefbühnenkörper in einzelnen Abschnitten oder als Ganzes ter gleichzeitiger Durchführung der erforderlichen Ab-

[1] Fürstenau; Der Um- und Erweiterungsbau des Bühnenhauses r Staatsoper in Berlin. Zentralbl. der Bauverw. 1926, Heft 14 d 40.

Zusammenstellung von Unterfangungen bestehender Bauwerke in Berlin unter Absenkung des Grundwasserspiegels.

Lfd. Nr.	Baujahr	Bauwerk bzw. Bauaufgabe	Größe der abzusenkenden Fläche m²	Tiefe der Absenkung m
1	1906	Unterfahrung des Hauses Ecke Markgrafen- und Taubenstraße durch die Untergrundbahn Leipziger Platz—Spittelmarkt	196	4,15
2	1908	Unterfahrung des Kaufhauses A. Wertheim i. d. Leipziger-Straße durch die Untergrundbahn Leipziger Platz—Spittelmarkt	250	4,50
3	1911 bis 1912	Unterfahrung des Reichsmarineamtes durch dieselbe Untergrundbahnstrecke	460	3,25
4	1919	Unterfahrung des Halleschen Torgebäudes durch die Nordsüdbahn	625	10,0
5	1923	Unterfangung des Kraftwerkes Siemensstadt	2000	3,5
6	1923	Unterfangung für den Einbau eines Heizkellers im Hochhaus Hardenbergstr. 42	125	3,0
7	1923	Bau eines Tresorkellers im ehemaligen Passagekaufhaus Berlin, Friedrichstraße . . .	2000	4,8
8	1923	Tieferlegung eines Kellerraumes im Café Vaterland	12	1,5
9	1925	Erweiterungsbau des Elektrizitätswerkes Charlottenburg	600	4,0
10	1926	Unterfahrung des Hauses Kottbuser Str. 14 durch die Schnellbahn Gesundbrunnen —Neukölln	80	8,5
11	1926	Unterfahrung des Hauses Kottbuser Damm Nr. 103—Ecke Maybach-Ufer durch die Schnellbahn Gesundbrunnen —Neukölln	192	8,5
12	1927	Unterfahrung des Hauses Reichenberger Str. 13 und 14 durch die Schnellbahn Gesundbrunnen—Neukölln. . .	600	6,5
13	1927	Erweiterung des Maschinenhauses bei der Engelhardt-Brauerei	200	1,7
14	1927	Vertiefung der Kellerräume im Hotel Excelsior	2300	1,0

fangungs- und Unterfangungsarbeiten und ohne Gefährdung der Standsicherheit des alten Gebäudeteiles abzusenken.

Wenn die Bauverwaltung sich entschlossen hat, die besonders in Berlin bei ähnlichen, schwierigen Gründungsaufgaben übliche und bewährte Grundwasserabsenkungsmethode anzuwenden, so hat sie nicht nur eine herkömmliche allgemein erprobte Bauweise gewählt, die ständig vervollkommnet worden ist, sondern sie hat zugleich auch dasjenige Verfahren gewählt, das allein den vielseitigen Aufgaben, die hier zu erfüllen waren, gerecht werden konnte.

Ähnliche nachträgliche Einbauten in bestehende Gebäude, deren Sohlen unter den Grundwasserspiegel hinabreichen, sind in Berlin schon mehrfach mit Erfolg durchgeführt worden.

Im vorstehenden ist eine Reihe bisheriger und im Gange befindlicher Tiefgründungen im Bereiche bestehender Gebäude unter Angabe der Gründungstiefen zusammengestellt.

Während hinsichtlich der Art der Ausführung die Gründung des Tiefbühnentroges beim Staatsoperumbau schon eine Reihe von Vorgängern hat, ist dieser Bau dadurch bemerkenswert, daß hier die größte Gründungstiefe bei einer solchen Ausführung verlangt und erreicht worden ist. An dieser Ausführung ist ferner hervorzuheben, daß wegen der besonderen örtlichen Verhältnisse und der Anforderungen, die durch das Verlangen, den alten Schnürboden zu erhalten, an den Tiefbau gestellt wurden, besondere Maßnahmen bei der Durchführung der Grundwasserabsenkung nötig waren, die im nachfolgenden näher besprochen werden sollen.[2]

II. Das System der Absenkungsanlage in Abhängigkeit von den örtlichen und hydro-geologischen Verhältnissen der Baustelle und vom Bauprogramm.

1. Geologischer Aufbau des Untergrundes. Örtliche Lage und Vorflutverhältnisse.

Die Berliner Staatsoper Unter den Linden liegt im Bereiche des Berliner Urstromtales (Abb. 1). Dieses auch als „Warschau-

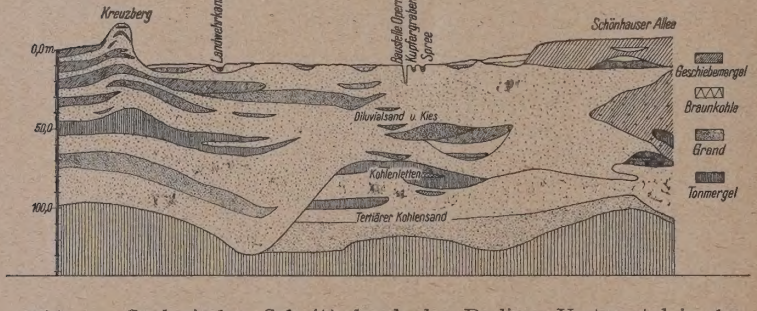


Abb. 1. Geologischer Schnitt durch das Berliner Urstromtal in der Nähe der Baustelle.
Entnommen aus: „Der tiefere Untergrund Berlins" von Dr. G. Berendt.

Berliner Tal" bezeichnete Urstromtal ist das mittelste der fünf großen diluvialen Stromtäler Norddeutschlands, die zum Teil von den heutigen Flüssen quer durchflossen werden.

Das Berliner Urstromtal ist hinsichtlich seiner geologischen und hydrologischen Verhältnisse durch die zahlreichen Grundwasserabsenkungen, die seit Beginn dieses Jahrhunderts zuerst in Verfolg der Untergrundbahnbauten und später bei der Ausführung zahlreicher anderer Tiefbauarbeiten ausgeführt wurden, recht gut bekannt geworden. Man hat hierbei die Erfahrung gemacht, daß das Bett des sich durch Berlin hinziehenden Spreelaufes sowie der abzweigenden Kanäle durch Sinkstoffe derartig gegen den Sanduntergrund abgedichtet ist, daß bei Absenkungen des Grundwasserspiegels nur mit ganz geringen Zusatzwassermengen aus den Flüssen und Kanälen zu rechnen ist, während umgekehrt bei steigendem Grundwasserspiegel d Flüsse und Kanäle Grundwasser aufnehmen. Die Abdichtu der Sohle wirkt gewissermaßen ventilartig, und zwar so, d nur ein erhöhter Außendruck die Ventile öffnet, während h erhöhtem Innendruck (im Fluß oder Kanal) die Ventile g schlossen bleiben. Wegen der Nachbarschaft des Kupfergrabe und der Spree war also im vorliegenden Fall keine wesentlic Erhöhung des Wasserandranges bei der vorzunehmenden A senkung zu befürchten. Daß der Boden als solcher sich f Grundwasserabsenkungszwecke eignete, war von vornhere zu erwarten.

Über die Zusammensetzung des Untergrundes in geolo scher Beziehung konnte man bei der Lage der Baustelle i mitten des Urstromtales annehmen, daß in der Hauptsac feine bis gröbere Sandschichten ziemlich frei von tonigen B standteilen auftreten würden, deren Bodendurchlässigkei beiwert k in Berlin im Mittel etwa 0,001—0,002 m/sek. beträ Obwohl diese Werte an vielen Stellen des Berliner Untergrund festgestellt wurden, ist andererseits auch bekannt geworden, d an manchen Stellen ältere, wenig durchlässige Ablagerung der Spree auftreten. Auch finden sich an manchen Stell noch Reste der diluvialen Urformation, des Geschiebemerge die entweder inselförmig stehen geblieben sind oder nur zu Teil erodiert wurden. Mit solchen Störungen war immerhin rechnen, um so mehr, als die Tiefe der Gründung, wie bere erwähnt, für die dortige Gegend außergewöhnlich war. Da d zur Verfügung stehenden Unterlagen über frühere Bauausfü rungen an der Baustelle nur wenig Aufschluß über die Bode verhältnisse in größerer Tiefe gaben, entschloß sich die Ba verwaltung, einige Bohrungen vorzunehemn, die zu ein Probeabsenkungsanlage ausgebaut wurden. Für diese Prob absenkung stand nur eine kurze Zeit zur Verfügung. Außerde war es auch wegen der örtlichen Verhältnisse nicht möglich, die Anlage, wie üblich, mit mehreren Entnahmebrunnen ausz statten. Die Probeabsenkung geschah so, daß mittels ein Kreiselpumpe das Grundwasser aus einem 18 m tiefen Filt brunnen entnommen und die hierdurch erzielte Absenku in drei Beobachtungsbrunnen, die sich in 10, 3 und 1 m Ei fernung vom Entnahmebrunnen befanden, gemessen wurde.

Das Gelände lag auf + 34,40, der ungesenkte Grundwass stand auf + 30,40 und der Filter des Entnahmebrunnens reich bis Ord. + 12,47. Der Untergrund bestand durchweg a Sanden mit zum Teil erheblichem Kiesgehalt. Im einzeln wurden folgende Bodenarten, gerechnet von der Geländehöh angeschnitten:

von 0	—10,0 m	mittelgrober Sand mit geringen Ki einlagerungen,
„ 10,0	—10,5 m	grober kiesiger Sand,
„ 10,5	—11,0 m	kiesiger Sand,
„ 11,0	—13,5 m	mittelgrober Sand,
„ 13,5	—14,2 m	grober kiesiger Sand,
„ 14,2	—14,5 m	grober Sand,
„ 14,5	—20,0 m	grober Sand mit Steinen,
„ 20,0	—24,0 m	mittelgrober Sand.

Der Versuch ergab, daß für die Bodenschichten bis et 6 m unter dem Grundwasserspiegel mindestens mit eine k-Wert von 0,0015 m/sek., ferner, daß an der Baustelle r einem sehr mächtigen Grundwasserträger und schließli daß nach der Tiefe zu auf zunehmende Durchlässigkeit rechnen war.

Die Bodendurchlässigkeit, die sich späterhin nach Err chung der tiefsten Absenkung ergeben hat, war nahezu dopp so groß wie der vorstehende Wert, der, wie gesagt, nur für oberen Schichten in Anspruch genommen werden darf. Die starke Anwachsen der Durchlässigkeit nach unten zu wird leic verständlich, wenn man die in Abb. 2 dargestellten geologisch Profile der Baustelle betrachtet. Danach besteht der tiefe Untergrund aus gröberen und feineren Kiesen, die an der Ba

[2] Vgl. auch: Sichardt, W., Die Anwendung von Tiefbrunnenpumpen zur Trockenlegung von Baugruben. Siemens-Zeitschrift, April 1927 u. Sichardt, W., Über Tiefsenkungen des Grundwasserspiegels. Bautechnik 1927, Heft 47, 49 u. 50.

lle eine Art Mulde bilden, und zwar so, daß an der Baustelle s Muldentiefste sich befindet. Die Mulde selbst ist mit feinerem terial, das in der Zeichnung als scharfer Sand eingetragen ist, gefüllt. Hieraus wird ersichtlich, daß bei einer geringen senkung der Durchlässigkeitswert des Sandes seinen Einfluß tend machen mußte, während bei einer Absenkung in grörem Umfange, bei welcher der scharfe Sand gänzlich trocken-

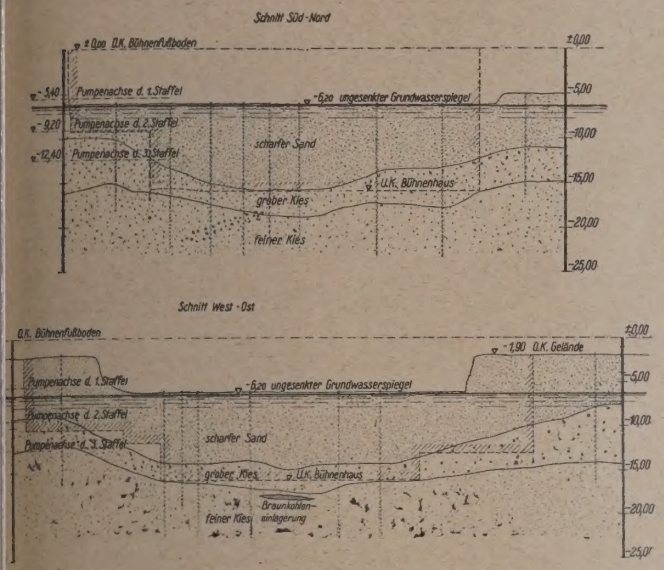
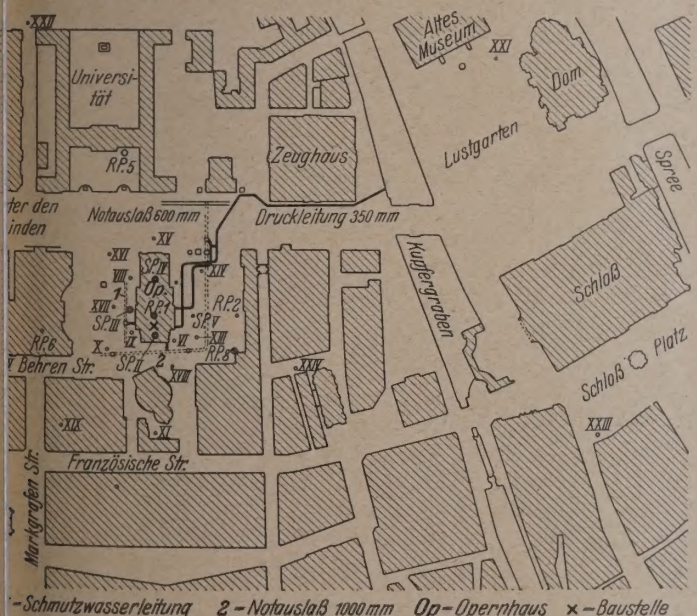


Abb. 2. Geologische Profile des Bauuntergrundes auf Grund der vorgenommenen Bohrungen.

egt wird und deren Absenkungsfläche gänzlich im Kies verft, die größere Durchlässigkeit der Kiesschichten ihren Einfluß tend machen mußte.

Auf Grund der Probeabsenkung war schon zu erwarten, 3 die endgültig zu pumpende Wassermenge den Betrag von) l/sek. übersteigen würde. Die spätere Erweiterung des



). 3. Lageplan der Umgebung der Baustelle mit Darstellung der Einrichtungen zur Beseitigung der gepumpten Wassermenge.

bjektes, sowie die vorgeschilderten eigenartigen geologischen rhältnisse ergaben noch höhere Werte bis zu 0,7 m³/sek.

Solche Wassermengen mitten im bebauten Stadtgelände uführen, ist keine leichte Aufgabe. Das naheliegendste l das gewöhnlich angewandte Verfahren ist es, die geförderten Wassermengen bei Grundwasserabsenkungen nicht zu großen Umfanges dem nächsten Regenwasserkanal zuzuführen. Die hierfür an die Stadtentwässerung zu zahlenden Gebühren betragen in Berlin gewöhnlich 0,1 Pfg. je m³. Ein solcher Regenwasserkanal stand in der Straße Unter den Linden in nächster Nähe der Baustelle zur Verfügung. Indessen konnten hier nur bis zu 150 l/sek. aufgenommen werden. Eine weitere Möglichkeit, die gepumpten Wassermengen abzubefördern, bestand in der Benutzung der Schmutzwasserkanäle auf der Südseite der Baugrube in der Behrenstraße (s. Abb. 3). Da die in diesen Schmutzwasserkanälen gesammelten Abwässer durch besondere Pumpanlagen den Rieselfeldern zugeführt werden, so werden für die Einleitung von Wasser in diese Kanäle sehr hohe Abgaben, nämlich 0,15 M. je m³ erhoben. Anschlüsse an diese Schmutzwasserkanäle kamen daher nur für Reserveleitungen in Frage, die für den Notfall der Störung der normalen Abflußleitungen vorgesehen wurden.

Die dritte Möglichkeit war die, zu dem nächsten offenen Wasserlauf, dem Kupfergraben eine eigene Abflußleitung zu bauen.

Wie weiter unten in einem besonderen Abschnitt näher erläutert werden wird, wurde von allen drei Möglichkeiten Gebrauch gemacht.

2. Wahl des Absenkungssystems in Abhängigkeit vom Bauplan.

Eine besondere Erschwerung der Grundwasserabsenkung entstand dadurch, daß nach dem Bauplan, wie in der Einleitung

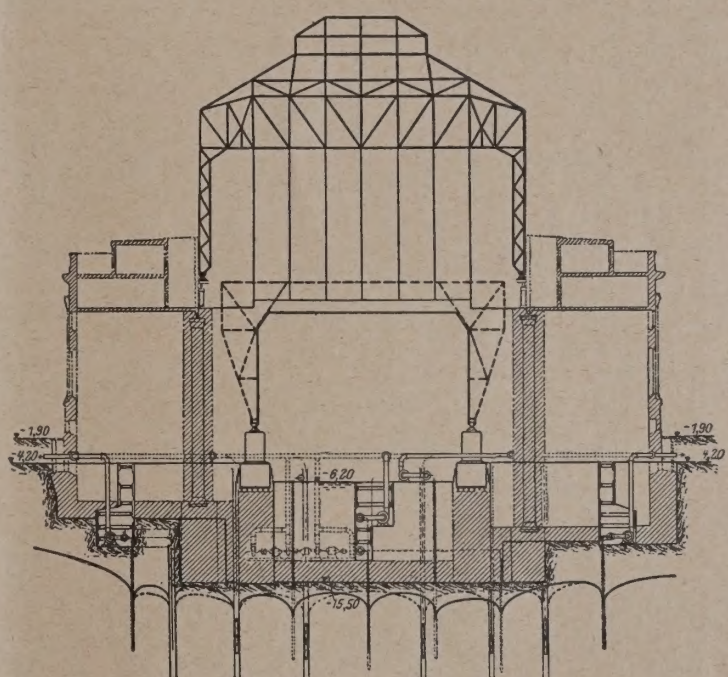


Abb. 4. Querschnitt durch das Bühnenhaus mit Eintragung des Erweiterungsbaues und der neuen Tiefbühne sowie der Grundwasserabsenkungsanlage bei Erreichung des tiefsten Absenkungszustandes.

schon erwähnt wurde, der vorhandene Schnürboden, der in einem hohen Aufbau über dem Bühnenhaus untergebracht war, erhalten werden mußte. Die Lasten dieses Bühnenhausaufbaues wurden durch vier eiserne Stützen auf besondere Fundamente übertragen. Außerdem aber wurde ein Teil der Dachlasten unmittelbar den vorhandenen Seitenwänden zugeführt. Diese Seitenwände waren nach dem Bauplan zu beseitigen und andererseits war es nötig, die Fundamente der vier erwähnten Stützen zu unterfangen und bis zur neuen Gründungssohle herabzuführen. Die Herabführung der Stützenfundamente bedingte

die vorherige Ausführung der Grundwasserabsenkung, ferner konnte der Bodenaushub für die Baugrube zur Aufnahme der Tiefbühne erst nach Ausführung der Unterfangungsarbeiten vorgenommen werden (Abb. 4). Es stand damit fest, daß die erforderliche Absenkung mit Hilfe von drei nach der Tiefe gestaffelten Brunnenstaffeln nicht in der üblichen Weise zur Durchführung kommen konnte, wobei zunächst die oberste Staffel eingebaut wird, worauf unter Ausnutzung der hierdurch erzielten Absenkung die Erdarbeiten soweit fortgeführt werden, daß die zweite, tiefer gelegene Staffel eingebaut werden kann; sodann wären die Erdarbeiten weiter fortzuführen, die dritte Staffel einzubauen und schließlich unter deren Schutz die restliche Absenkung und die restlichen Erdarbeiten zu erledigen. Dieses Vorgehen setzt voraus, daß die ganze Baugrube freigelegt wird, was aber mit Rücksicht auf die notwendigen Unterfangungsarbeiten nicht möglich war.

An die Durchführung der Grundwasserabsenkung wurde die Aufgabe gestellt, daß möglichst im Bereich der abzufangenden Pfeiler keine Erdarbeiten ausgeführt wurden, bevor nicht die Unterfangungsarbeiten erledigt waren. Es kam also darauf an, die Erdarbeiten während der Unterfangungsarbeiten weitgehend einzuschränken, und, wo solche nicht vermeidbar waren, die Anordnung so zu treffen, daß in der Nähe der Pfeiler Erdarbeiten gänzlich vermieden wurden. Ein geeignetes Mittel, Grundwasserabsenkungen in dieser Weise durchzuführen, besteht in der Verwendung von Tiefbrunnen, die mit Tauchpumpensätzen ausgerüstet werden, wodurch die bisher übliche Staffelsenkung vermieden wird. Da die Versuche mit der Tiefbrunnensenkung noch nicht völlig zum Abschluß gelangt waren[3], als die Bauarbeiten begannen, so entschloß man sich zu einem anderen System, in dem nämlich die Brunnen in sich gestaffelt wurden, und zwar so, daß die Saugeleitungen der einzelnen Staffelabschnitte übereinander lagen. Hierdurch war es möglich, die Absenkungsanlage in einem System kanalmäßig ausgesteifter Schlitze unterzubringen, die im Grundriß so angeordnet wurden, daß der Raum im Bereich der Pfeiler unangetastet blieb. (Abb. 5, vergl. auch Abb. 11.)

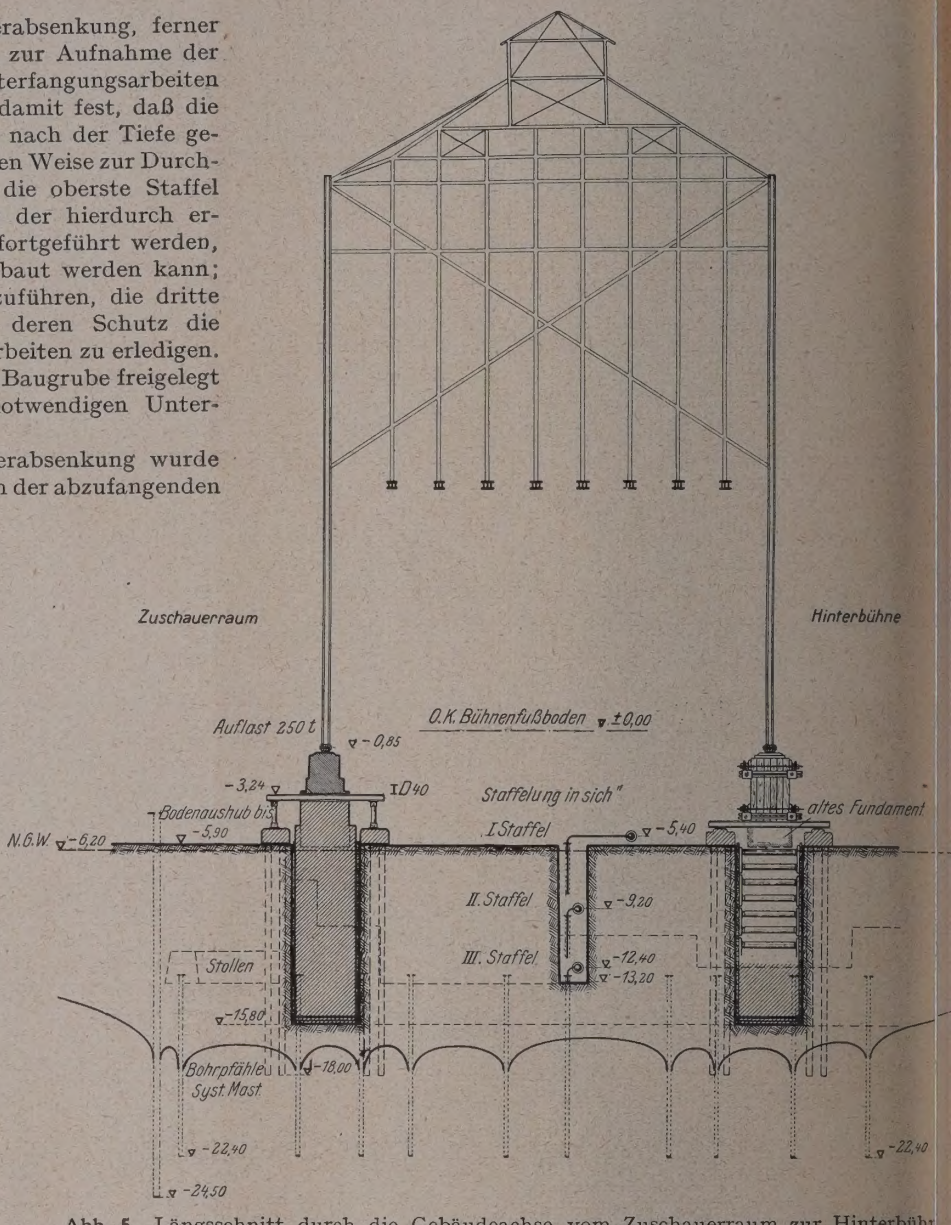


Abb. 5. Längsschnitt durch die Gebäudeachse vom Zuschauerraum zur Hinterbühne Darstellung der Unterfangung der vier Hauptpfeiler des Bühnenhauses.

3. Ergänzung des Staffelsystems durch Tiefbrunnen.

Die Anordnung des Staffelsystems in Schlitzen stieß auf der nach dem Zuschauerraum gelegenen Seite der Baugrube auf Schwierigkeiten, da hier die nötigen Erdarbeiten wegen der Nähe der zu erhaltenden Fundamente und des Orchesterraumes nicht zur Durchführung gelangen konnten. Die Siemens-Bauunion G. m. b. H. Komm.-Ges. als ausführende Firma schlug deshalb vor, auf dieser Seite Tiefbrunnen, die mit elektrisch betriebenen Tiefbrunnenpumpen ausgerüstet waren, einzusetzen. Zum Einbau solcher Tiefbrunnen war nur eine geringe Bauhöhe nötig und es entfielen sämtliche Erdarbeiten mit Ausnahme der Bodenentnahme aus den Bohrrohren, die zum Einbau der Filterbrunnen niedergetrieben wurden. Die Wirkung der Tiefbrunnenanlage ist durch Abb. 6 erläutert. Durch die Staffelsenkungsanlage allein wurde der Grundwasserspiegel unter dem Orchesterraum und an den benachbarten Bühnenhauspfeilern gemäß der Absenkungskurve A—A abgesenkt. Die Tiefbrunnen bewirkten eine Erweiterung der Absenkung nach der Seite des Zuschauerraumes zu bis zur Absenkungskurve B—B. Hierdurch wurde die besonders kostspielige Unterfangung des bestehenbleibenden Gebäudeteiles (Orchesterraum, Zuschauerraum) durch Schlitze zur Aufnahme von Staffeln vermieden.

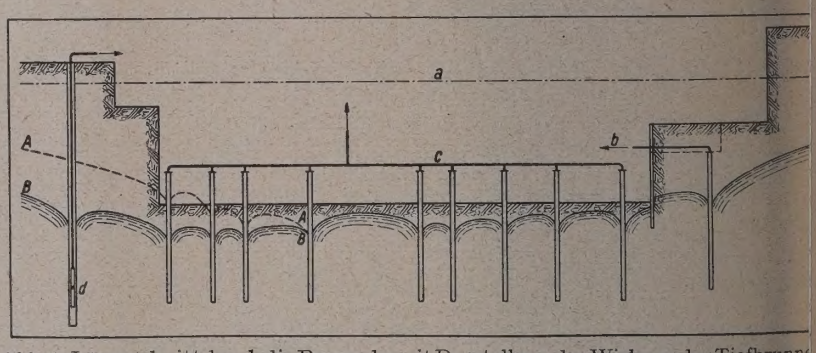


Abb. 6. Längsschnitt durch die Baugrube mit Darstellung der Wirkung der Tiefbrunnen
a = Ungesenkter Grundwasserspiegel, b = Zwischenstaffel,
c = III. Staffel, d = Tiefbrunnenpumpen.

(Fortsetzung folgt.)

[3] Inzwischen wurden durch die Siemens-Bauunion mehrere Grundwasserabsenkungen in Kiel und Berlin unter alleiniger Verwendung von Tiefbrunnen mit Tiefbrunnenpumpen ausgeführt.

BAU UND BETRIEB VON WASSERWERKEN.

Vortrag von Dr.-Ing. H. Eigenbrodt, Siemens-Bauunion, Berlin-Siemensstadt, im Bezirksverein Deutscher Ingenieure in Erfurt am 22. April 1927.

(Fortsetzung von Seite 670.)

Was die Vorrichtungen angeht, die getroffen werden müssen, das Wasser zu reinigen und gegebenenfalls zu entimen, so müssen historisch die englischen oder Langmfilter zuerst erwähnt werden. In den englischen Filteragen soll der natürliche Vorgang der Reinigung des Tagessers nachgeahmt werden. Ursprünglich wurden deshalb h die Filterschichten in ähnlicher Weise ausgewählt und gebaut, wie sie im Alluvium der Flußtäler angetroffen rden. Die Filterbecken erhalten demnach, vom Boden des ckens nach oben folgend, etwa folgende Struktur: zunächst rden sogenannte Sammelrinnen erstellt, die fischgrätenartig einer Hauptsammelrinne abzweigen, und die das filtrierte sser nach dem Auslaßpunkt des Filters zusammenführen len. Diese Sammelrinnen werden von grobem Geröll umgert, an das sich feineres Geröll und schließlich feiner Sand schließt. Die Filterschicht erhält ungefähr eine Höhe von o cm, wovon etwa 40 cm grobes Geröll, 10 cm Kies und o cm feiner Sand sind. Das Filter wird erstmals von unten ch oben langsam mit Wasser angefüllt, damit alle zwischen n Poren der Filterschicht sitzende Luft nach oben hinaustrieben wird. Hat der Wasserspiegel allmählich die Oberche des Sandes erreicht, so wird die Zuführung von ten her abgesperrt, und es erfolgt nun die Zuführung von en her. Bei dem Durchwandern des Wassers durch die lterschicht werden die vom Wasser mitgeführten schwebenden offe von der Sandschicht zurückgehalten und es bildet sich f ihr die sogenannte Filterhaut, die zwar rein mechanisch e Wirksamkeit der Filter erhöht, bei der aber auch biologische rgänge eingeleitet werden, die zu einer völligen Entkeimung s Wassers führen können. Das Wasser, das im Anfange durch n frisch erbautes Filter wandert, wo die Filterhaut noch nicht twickelt ist, wird nicht als völlig gereinigt angesehen und uß abgeleitet werden, ohne daß es für Wasserversorgungsrecke Verwendung findet. Die Leistungsfähigkeit eines lters ist vom Filterdrucke abhängig, d. h. von dem Höhenterschied zwischen dem Wasserspiegel des unfiltrierten Wassers er der Filterschicht und dem Wasserspiegel des filtrierten assers im Sammelschacht. Die Filtergeschwindigkeit soll uernd dieselbe Größe haben, damit nicht die Gefahr eintritt, ß die Filterhaut durchbrochen wird und weniger gereinigtes Wasser mit dem gereinigten Wasser zusammentritt. Dies wird durch selbstregulierende Schwimmervorrichtungen erreicht, die in verschiedenen Konstruktionen im praktischen Betrieb in Anwendung sind. Ist die Filterhaut so stark geworden, daß die Leistungsfähigkeit des Filters nachläßt, so muß sie entfernt werden. So einfach der Betrieb der englischen Filter ist, so unangenehm ist dieser Abbau der Filterhaut und der oberen verschlammten Sandschicht, da sie nur durch Menschenhand vorgenommen wird.

Abb. 21 gibt Schnitte durch eine Filtergalerie an, mit Einlaufgalerien rechts und Auslaufkammer links. In dieser ist ein schwimmerartiger Regler für Geschwindigkeit zu erkennen. Von der Auslaufkammer aus führt in die Filter auch, getragen durch eine besondere Bogenkonstruktion, die sogenannte Karrenbahn, auf der der verschlammte Filtersand ausgefahren und der reine Filtersand eingefahren wird; denn die allmähliche Vermehrung der abgefangenen Stoffe auf der Sandschicht der Filter führt schließlich dazu, daß der Sand nach mehrfacher Fortnahme der oberen Schicht erneuert werden muß. Ein derartiger völliger Neuaufbau der Filterschicht ist mit Kosten und Unbequemlichkeiten für die Wasserversorgung verknüpft. Es ist deshalb versucht worden, die Verschlammung der Sandschicht soweit als möglich zu verlangsamen dadurch, daß vor die Sandfilter Ablagerbecken eingeschaltet wurden, in denen das Wasser einer Ausscheidung der schwebenden Stoffe unterworfen wird. Diese Ablagerbecken arbeiten fast überall kontinuierlich, d. h. das Wasser wird an einem Ende dauernd zugeleitet und fließt dauernd am anderen Ende geklärt ab. Durch Versuche mit dem Rohwasser ist leicht festzustellen, welchen Inhalt die Ablagerbecken zweckmäßigerweise erhalten müssen und wie groß die Dauer des Aufenthaltes des Wassers in dem Becken sein muß, damit ihre Anlagekosten im richtigen Verhältnis zu dem Gesamtergebnis stehen.

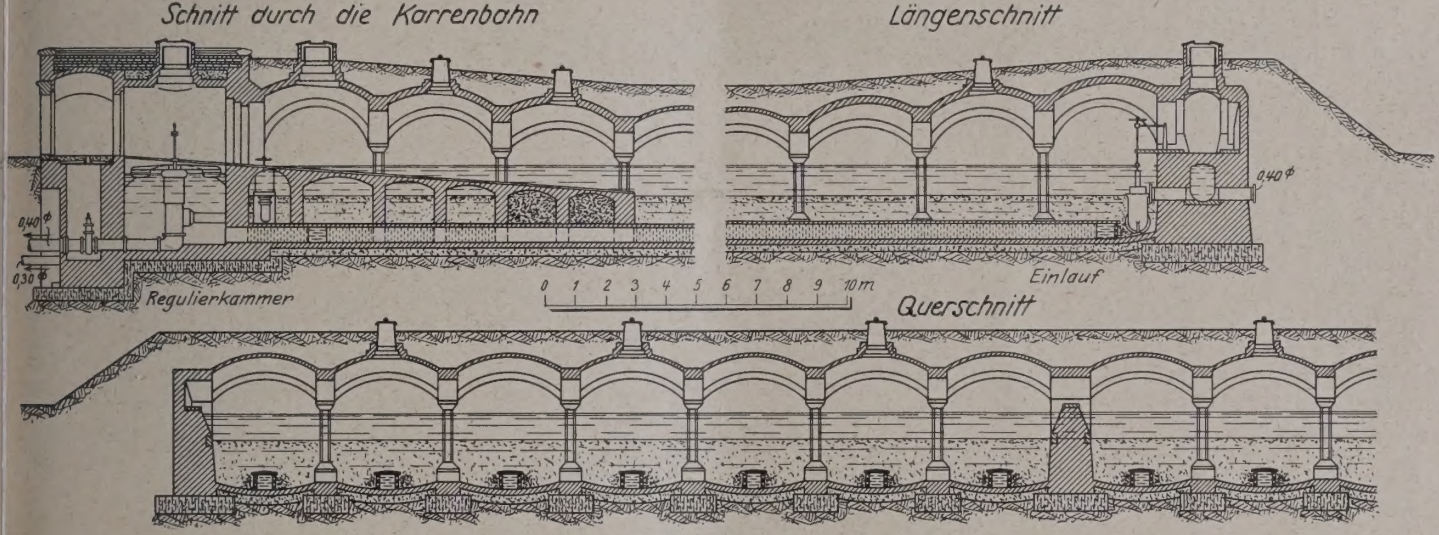


Abb. 21. Filteranordnung Warschau.

Eine gewisse Bedeutung hat auch die Frage, ob die Ablagerbecken und Filter überwölbt werden sollen oder ob sie ohne Überdeckung ausgeführt werden können. Sowohl die eine als auch die andere Bauweise hat sich bewährt. Es ist nicht zu verkennen, daß offene Becken billiger in der Herstellung sind; sie haben aber den Nachteil, daß sie im Winter leichter sich mit Eis überziehen, und es ist auch vorgekommen, daß sich hieraus

gewisse Nachteile in der Wasserlieferung ergeben haben. Die überdeckten Filter und Ablagerbecken schützen das Wasser auch vor der direkten Sonnenbestrahlung und vor der Verschmutzung durch Wind und Staub.

Die Ergebnisse, die hinsichtlich der Wasserreinigung mit Langsamfiltern erreicht werden können, sind im allgemeinen

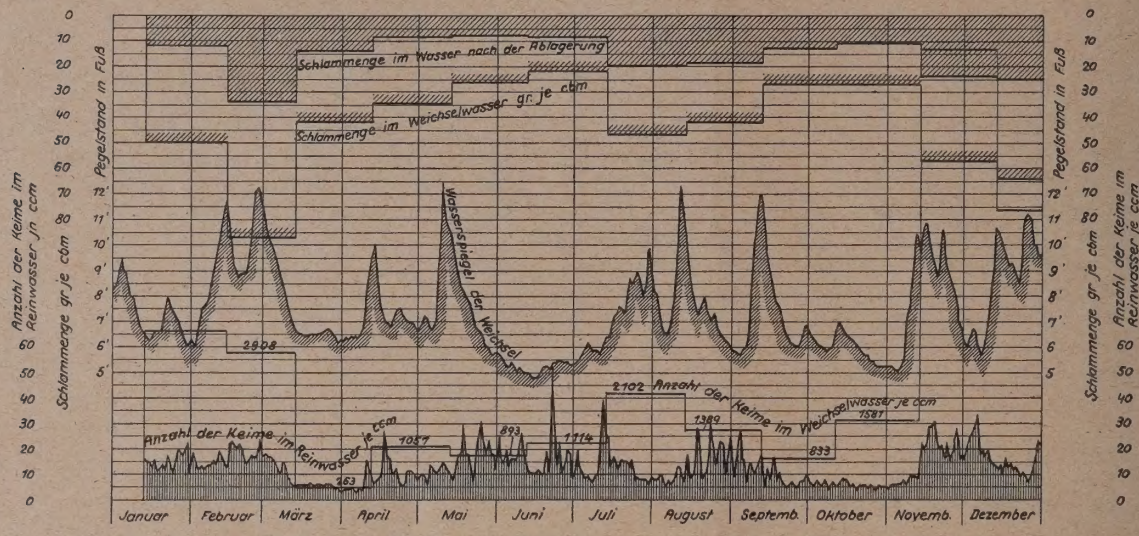


Abb. 22. Flußwasserreinigung durch Ablagerung und Langsamfiltration, Jahr 1910.

sehr günstig. In Abb. 22 ist ein Diagramm wiedergegeben, das aus dem Betrieb der Warschauer Filteranlage stammt und das angibt, wie groß die Keimzahl in Roh- oder Weichselwasser beim Eintritt in die Filteranlage gewesen ist und in welchem Maße sie durch den Filterprozeß vermindert wurde. Die Warschauer Filteranlage ist mehr als 40 Jahre in Betrieb, und es haben sich dort nie Epidemien gezeigt, die mit der Flußwasserversorgung der Stadt in Verbindung gebracht werden könnten.

In einigen Fällen wird das Wasser einer mehrmaligen Filtration unterworfen. Man hat auch zunächst eine grobe Filtration eingeführt, in der das Wasser gut vorgereinigt wird, ehe es auf die eigentlichen Langsamfilter geschickt wird. Es ist leicht einzusehen, daß unter gegebenen örtlichen Verhältnissen mit diesem System recht gute Ergebnisse erzielt werden, so daß man die Frage, welches System der Langsamfiltration, die direkte Beschickung der Filter oder die Beschickung der Filter mit geklärtem Wasser oder durch mit Vorfilter gereinigtem Wasser, nur auf Grund eines örtlichen Studiums und der Untersuchung des Rohwassers entscheiden kann. Wenn auch das Wasser, das in Langsamfiltern gewonnen wird, arm an Keimen ist, so begnügen sich manche Wissenschaftler nicht damit, daß die Keimzahl des Wassers in weitestgehendem Maße herabgesetzt wird, sie wünschen eine völlige Entkeimung. Wie Abb. 22 zeigt, ist diese unbedingte Keimfreiheit selbst bei den mit außerordentlicher Sorgfalt betriebene Warschauer Filteranlagen nicht immer erreicht worden. B sonders bei Hochwasser in der Weichsel ist die Keimzahl i filtrierten Wasser höher gewesen. Sollen die scharfen Ford rungen der Wissenschaftler erfüllt werden, so müssen d Langsamfilter mit einer Entkeimungsanlage versehen werde die in Betrieb gesetzt wird, wenn zu befürchte ist, daß das Rohwass besonders hohen Kein gehalt besitzt. Da di in weitem Maße vo Wasserstand der Flüs abhängt, aus denen d Rohwasser geschöpft wir und die Bewegung d Flußwasserstandes schc lange Zeit im voraus b kannt ist, lassen sic leicht Betriebsvorschrifte geben, wann die Entke mung durchgeführt we den muß. Insbesonde eignet sich hierzu d billige Chlorverfahren, d nun soweit durchgebild ist, daß die Dosierur der Chlormenge in rich tigem Verhältnis zu d Keimzahl leicht zu erreichen ist. Die Geschwindigkeit, m der das Wasser die Langsamfilter durchzieht, ist abhäng von der Beschaffenheit des Rohwassers. Sie wird gewöhnlic

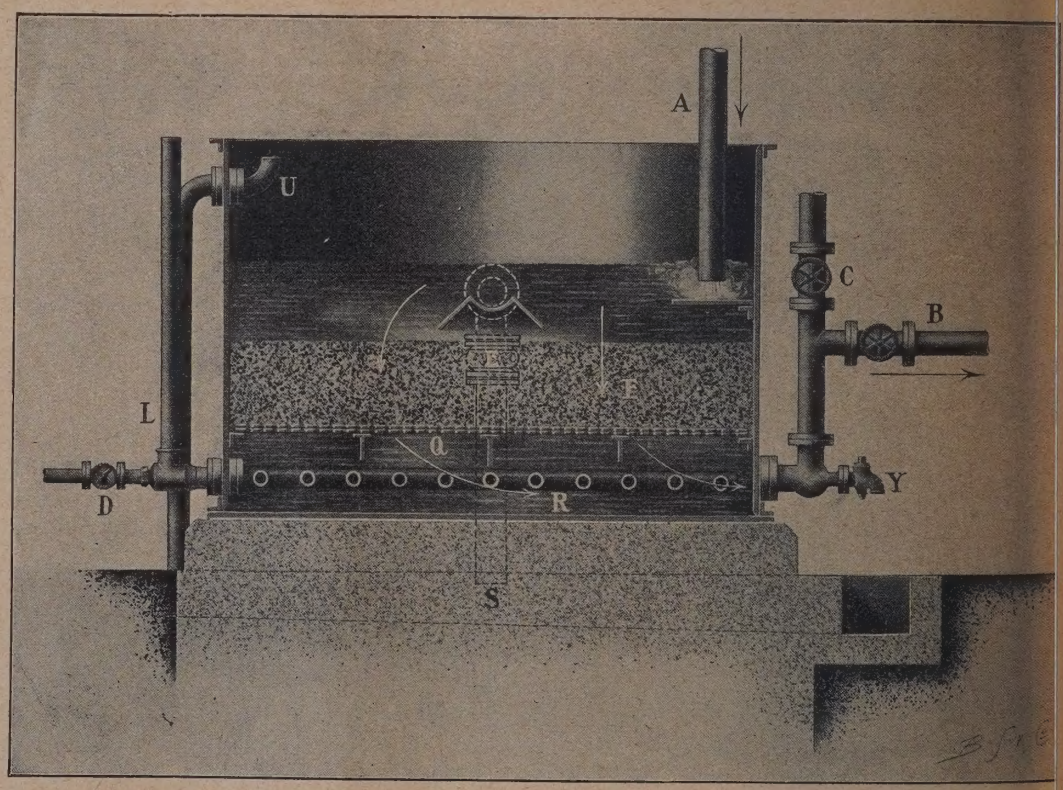


Abb. 23. Schnellfilter mit Druckluftspülung.

nicht größer als 2,50 m im Tag gewählt und ist mit 1,60 b 1,70 m wohl die äußerste Grenze, bis zu welcher herabgegang wird. Diese geringe Geschwindigkeit bedingt eine verhältni mäßig große Filterfläche; wird beispielsweise mit einer mit leren Geschwindigkeit von 2 m gerechnet, so ergibt sich ei Fläche von 2½ ha für die Gewinnung von 50 000 m³ im Ta

e Menge, die heute etwa für eine Stadt von 400 000 Einhnern genügen wird.

Bei der Schnellfiltration wird die Filtergeschwindigkeit sentlich erhöht. Sie ist aber ebenfalls von den örtlichen Vertnissen und insbesondere von der Verschmutzung des Rohssers abhängig. Rechnet man im Durchschnitt mit einer schwindigkeit von 90 m im Tag, so würde, auf obiges Beiel bezogen, eine Filterfläche von rd. 560 m² erforderlich rden. Die Einrichtung einer Schnellfilteranlage ist infolge Mechanisierung des Betriebes verwickelter als diejenige Langsamfilter. Auf der anderen Seite sind aber die Anlageten für die Schnellfilteranlage geringer als für Langsamfilter. s diesem Grunde kann in kapitalknappen Zeiten die Schnelleranlage ohne weiteres in den Vordergrund treten. In techcher Hinsicht wird man bei vorurteilsfreier Prüfung weder n einen noch dem anderen System einen Vorrang hinsichtlich Erfolges zugestehen. Es ist also im allgemeinen die Kostenfrage scheidend. Die Langsamfilter erhalten aber oft dort den rzug, wo man sich scheut, an das Bedienungspersonal in hnischer Hinsicht zu hohe Anforderungen zu stellen. Mir der Fall bekannt, daß eine europäische Regierungsbehörde Einführung der Schnellfilteranlage skeptisch gegenüberht, weil sie ihre Bedienung für zu kompliziert hält, weil zu ie Anforderungen an die dauernde Wachsamkeit des Benungspersonals gestellt würden. Auf der anderen Seite aber d in Ägypten Schnellfilteranlagen seit längerer Zeit in Beb, die sich dort bewährt haben.

Die verschiedenen Systeme von Schnellfilteranlagen unteeiden sich hinsichtlich des Filterprozesses an und für sich m. Bei allen ruht eine Filterschicht, die im Gegensatz zu den ngsamfiltern aus einer gleichmäßigen groben Sand-, Kiesr Splitschicht besteht, auf einer durchlochten Unterlage l das Wasser tritt von oben nach unten in den Filtern ein. den Schnellfiltern wird das Wasser von den schwebenden Bendteilen befreit, und das Wasser tritt klar aus den Filtern

Grundsätzlich unterscheiden sich die Schnellfilteranlagen nur hinsichtlich der Art der Reinigung des durch den Filterprozeß verschlammten Filtersandes. Man kann im wesentlichen zwei Arten der Reinigung erkennen. Gemeinschaftlich ist bei

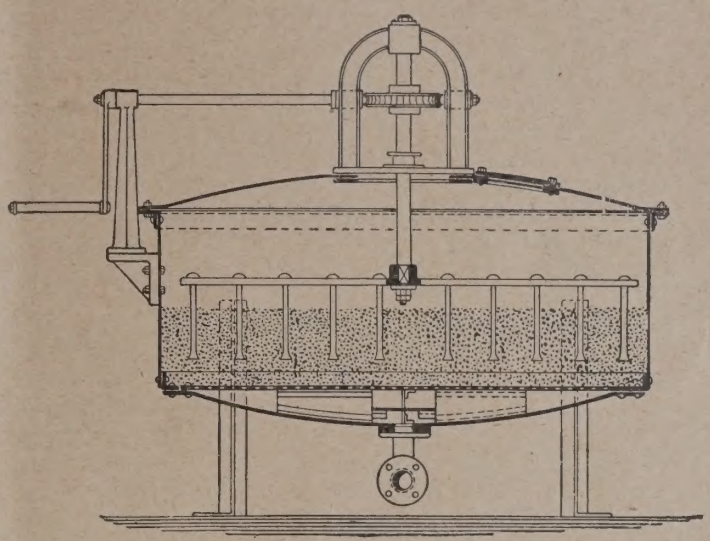


Abb. 24. Schnellfilter mit Rührwerk.

beiden Arten, daß der in dem Filtersande abgeschiedene Schlamm durch Rückspülung ausgeschieden werden soll. Dies bedingt eine Umkehr des Wasserzuflusses, indem bei der Spülung gereinigtes Wasser von unten nach oben die Sandschicht durchzieht, den Schlamm auswäscht und durch besondere Leitungen ableitet. Dieser Auswaschungsprozeß wird bei dem einen Filtersystem durch ein Rührwerk unterstützt, das mit der Rück-

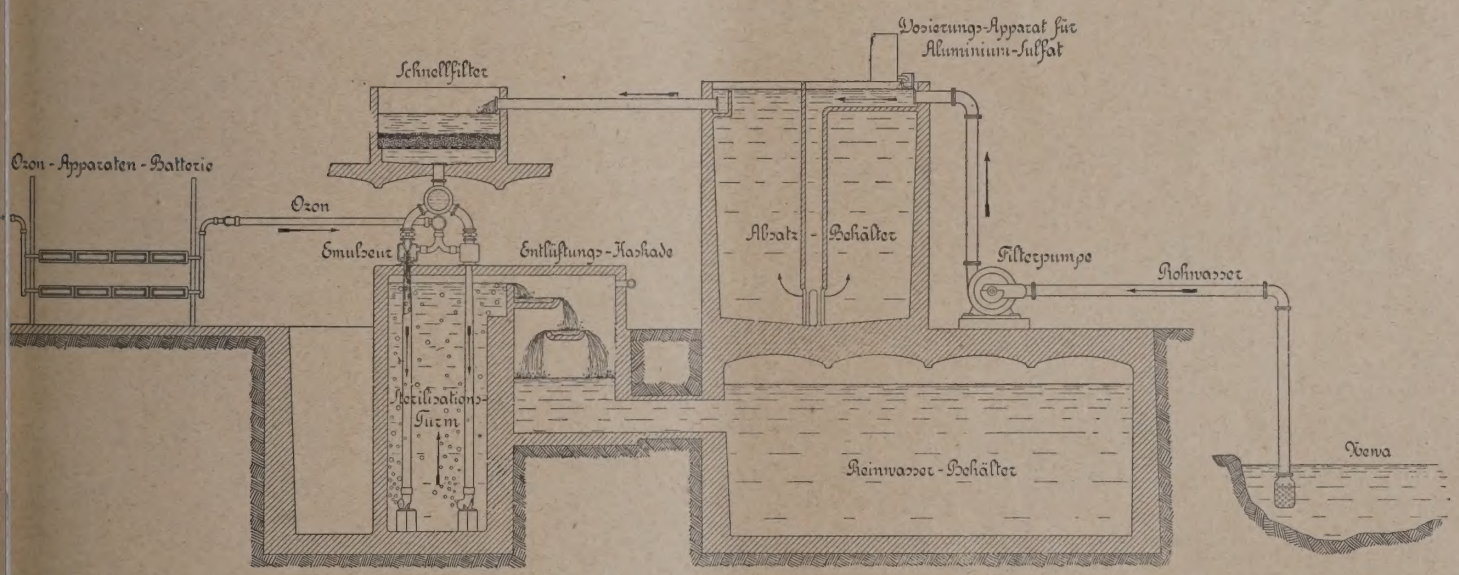


Abb. 25. Ozonanlagen.

i. Auch bei den Schnellfiltern hat es sich oft als zweckßig erwiesen, eine Vorklärung in besonderen Klärteichen r Absitzbecken durchzuführen, die mitunter durch Zusätze n Alaun und anderen chemischen Mitteln beschleunigt und mehrt wird. Zur Bildung einer Filterhaut, wie dies bei den ngsamfiltern angestrebt wird, kommt es bei den Schnellern aber nicht. Infolgedessen fehlt auch hier die wichtige logische Wirkung der Filter. Dort, wo das aus Schnellern abfließende Wasser nur zu industriellen Zwecken verndt wird (Bleichereien, Wäschereien, Färbereien, Zellulosebriken, Papierfabriken und dgl.), kann es ohne Entkeimung wendet werden.

spülung gleichzeitig in Betrieb gesetzt wird. Bei dem zweiten System wird die Rückspülung durch Luft unterstützt, die von unten nach oben den Filtersand mit dem aufsteigenden Wasser zugleich durchströmt.

Im allgemeinen werden die einzelnen Filter in kreisrunden Bottichen angeordnet, für größere Wassermengen wurden auch rechteckige Filterformen gewählt. In den Abb. 23 und 24 sind zwei schematische Zeichnungen gegeben von einem Filter mit Luftspülung und einem Filter mit Rührwerk. Das Filter mit Rührwerk ist in geschlossener Form, das Filter mit Druckluftspülung in offener Form zur Darstellung gekommen. Beide Systeme können aber sowohl die offene, als die ge-

schlossene Form anwenden. Bei Anordnung der geschlossenen Form ist es auch möglich, mehrere Filter stockwerkartig übereinander anzuordnen, was bei Platzbeschränkung wichtig sein kann, wenn gegebenenfalls eine mehrstufige Filtration desselben Wassers erwünscht ist.

Soll das Wasser, das in einer Schnellfilteranlage geklärt und gereinigt ist, zu Trinkzwecken benutzt werden, so ist eine Entkeimung unbedingt erforderlich. Die Entkeimung kann durch das Ozonverfahren oder durch das Chlorverfahren erfolgen. Das Ozonverfahren ist das ältere. Es ist für die Stadt Paris und für einen Stadtteil von Petersburg in größerem Umfange zur Anwendung gekommen und für eine ganze Anzahl von mittleren Städten eingebaut worden. Die Wirkung des Ozons beruht darin, daß der aktive Sauerstoff die organischen Beimischungen im Wasser durch Oxydation zerstört und hierbei auch alle Bakterien zur Abtötung bringt.

In Abb. 25 ist in schematischer Form die Wirkungsweise einer Ozonanlage nach dem System von Siemens & Halske dargestellt, wie es für die Stadt Petersburg zur Anwendung gekommen ist. Das Rohwasser wird der Newa entnommen, durch Absatzbehälter unter Anwendung von Aluminiumsulfat geklärt und durch Schnellfiltration gereinigt. Von den Schnellfiltern wird das Wasser durch Rohrleitungen auf den Boden des Sterilisationsturmes geführt, wobei ihm unterwegs Ozon in sogenannten Emulseuren beigemischt wird. Im Sterilisationsturm steigt das mit Ozon geschwängerte Wasser in die Höhe und fließt in eine Entlüftungskaskade über, in der Ozon und Luft sich ausscheiden sollen. Das von der Entlüftungskaskade abfließende Wasser wird in einem Reinwasserbehälter gesammelt und für die Versorgung verwendet.

Neben der Ozonisierung ist während des Krieges und in der Nachkriegszeit noch das sogenannte Chlorverfahren aufgetreten. Schon früher ergab sich gelegentlich die Notwendigkeit, verseuchte Stadtrohrnetze zu desinfizieren, wobei von dem Mittel der Spülung mit Chlorkalklösung Gebrauch gemacht wurde. Wenn auch der Zweck erreicht wurde, so wurde die Einführung von Chlorwasser in die Verteilungsleitungen doch beanstandet, weil dem Trinkwasser oft tagelang nach der Desinfektion Chlorgeschmack und Chlorgeruch anhaftete. Deshalb scheute man sich auch, eine Entkeimung von filtriertem Wasser mit Chlorkalklösung durchzuführen, so nahe dieses Mittel an und für sich lag. Später wurden Versuche mit Chlorgas gemacht, die gelangen, und nachdem die Zuführung des Chlorgases so bemessen werden konnte, daß eine Benachteiligung des Geschmackes und Geruches nicht leicht zu beobachten war, war in diesem Mittel ein Weg gefunden, der bald allgemein Beachtung fand. Lange Zeit war es aber schwierig, eine richtige Dosierung des Chlorgases vorzunehmen; gelegentlich traten immer wieder Beanstandungen des gechlorten Wassers auf, was die allgemeine Einführung des Chlorgases verzögerte.

Die Zuführung des Chlorgases zum Wasser ist an und für sich einfach. Das in eisernen Flaschen angelieferte Gas wird vermittels Apparaturen, die eine richtige Dosierung und eine innige Mischung mit dem zu entkeimenden Wasser verbürgen, zugeführt. Die Beeinträchtigung von Geruch und Geschmack kann vermieden werden bei aufmerksamem Betriebe. In manchen Fällen wird die Chlorierung sogar durchgeführt, ohne daß dies allgemein bekanntgegeben wird; eine Beanstandung des Wassers ist nicht erfolgt, ein Beweis dafür, wie in diesen Fragen die Voreingenommenheit eine Rolle spielen kann.

Während die Filtration und die Entkeimung des Wassers im allgemeinen nur bei Oberflächenwasser vorgenommen wird, gibt es noch besondere Verfahren, die das Wasser in chemischer Hinsicht von bestimmten Stoffen reinigen und verbessern sollen. In erster Linie ist hier die Entkalkung zu nennen. Hartes Wasser beeinträchtigt nicht nur die Wirtschaftlichkeit von Dampfkesselanlagen, es bilden sich auch in den Kochgeschirren des Haushaltes Kalkabscheidungen, was eine unwirtschaftliche Verbrennung bei jedem Kochprozeß zur Folge hat. Hartes Wasser eignet sich auch weniger zur Wäsche, weil die Lösung der Seife durch den Kalkgehalt des Wassers behindert wird. Auch manche Speisen, vor allen Dingen Hülsenfrüchte, Gemüse und die Aufgußgetränke, leiden unter hartem Wasser. In den Verteilungsnetzen, den Zuleitungen, den Wassermessern und Pumpen bilden sich nachteilige Kalkabsonderungen. Dies kann bei industriellen Anlagen soweit gehen, daß es wirtschaftlich wird, das Kesselspeisewasser, ehe es den Kesseln zugeführt wird, zu entkalken. Es sind für die Entkalkung des Wassers mehrere Verfahren durchgebildet worden, die alle eine chemische Bindung des im Wasser gelösten Kalkes an ein Zusatz- oder ein Kontaktmittel als Grundlage haben. Für größere Wasserwerke kommt die Entkalkung des Wassers aber nicht in Frage, da der Prozeß oft recht kostspielig ist, und da ein großer Teil des Wassers besonders im Haushalte benutzt wird, ohne daß der Kalkgehalt eine wesentliche Rolle spielt. Hiermit soll aber nicht gesagt werden, daß es für den Haushalt nicht ebenfalls von besonderer Bedeutung ist, wenn das Wasser, das hier verwendet wird, möglichst kalkarm ist.

Mit einer anderen lästigen Zutat des Wassers, mit dem Eisen liegen die Verhältnisse ungünstiger. Die durch Eisen hervorgerufenen Mißstände und Schädigungen können derart groß werden, daß jedes Wasserwerk aus eigenem Interesse dazu übergehen sollte, das Wasser, ehe es in die Zuleitungs- und Verteilungsanlagen geführt wird, weitestgehend zu enteisen. Eisen ist im Wasser meistens in Form von Eisenoxydul gelöst enthalten. Dieses wird durch Zuführung von Luft zum Wasser ausgeschieden, wobei sich Eisenoxyd bildet, das in Form von gelbbraunem Schlamm ausgeschieden wird. Der Vorgang bei der Enteisenung von Wasser ist deshalb auch der, daß das Wasser mit der Luft in innige Berührung gebracht wird, und daß der ausgeschiedene Eisenschlamm später durch eine Filteranlage zurückgehalten wird. Die Belüftung vermindert den Eisengehalt meistens so sehr, daß sich Schwierigkeiten nach der Enteisenung nicht mehr ergeben. Eine völlige Befreiung vom Eisen wäre durch Einwirkung von Ozon und Chlor zu erreichen. Für die Enteisenung in Belüftungs- und Berieselungsanlagen gibt es naturgemäß ebenfalls die verschiedensten Einrichtungen und ebenso sind auch für das Entfernen des Eisenschlamms aus dem belüfteten Wasser verschiedenartige Filteranlagen vom einfachen Holzreißerfilter, von Filtern aus Steinbrocken, Koks, Gerölle bis zu den feinsten Sandfiltern in Anwendung. Neben dem Eisengehalt ist wesentlich noch der Mangangehalt, der Schwierigkeiten verursacht, und der durch ähnliche Verfahren beseitigt werden muß. Es sei hierbei an das Auftreten von Mangan in einer Grundwasseranlage für die Stadt Breslau gedacht, wo das Mangan in Form von schwefelsaurem Mangan im Grundwasser enthalten war und bald nach der Eröffnung des neuen Grundwasserwerkes zu großen Störungen in der Wasserversorgung geführt hat. Bei einem Grundwasserwerk für die Stadt Bukarest ergaben sich im Laufe der Zeit in den Reservoiren ebenfalls Ausscheidungen von Mangan in Form von winzig kleinen Kügelchen aus kohlensaurem Mangan, die wegen ihrer Schwere in den Reservoiren sich ablagerten und infolgedessen zu Störungen in der Wasserversorgung der Stadt nicht geführt haben.

Zu diesen chemisch gelösten Schädlingen der Wasserversorgung kommen noch weitere unangenehme Eigenschaften, die besonders den Grundwässern anhaften können. Es handelt sich hierbei um das Auftreten von freiem Sauerstoff und von freier Kohlensäure, die die eisernen Wandungen der Rohrleitungen und die Wandungen der Wasserbehälter angreifen. Die Frage hat im Laufe der Zeit für manche Stadt eine größere Bedeutung gewonnen, da die Schädigungen verhältnismäßig spät beobachtet wurden. Besonders Frankfurt a. M. ist dieser Frage mit großem Eifer nachgegangen, und es sind auch dort Einrichtungen in den Reservoiren getroffen worden, um die freien Säuren durch Marmorfilter zu binden, um auf diese Weise wenigstens das Stadtrohrnetz vor weiteren Schädigungen zu bewahren.

Eine nicht unwichtige Rolle, besonders hinsichtlich der tschaftlichkeit der Wasserwerke, spielen die Hebe-schinen. Nicht immer ist die Bezugsquelle so hoch gen, daß das Wasser mit freiem Gefälle in das Ver-ungsgebiet geleitet werden kann. Im Gegenteile muß das Wasser einer tief gelegenen Quelle gefaßt und durch npen mit Hilfe von Kraftmaschinen gehoben werden. artige Wasserhebwerke, im Altertum und Mittelalter sserkünste genannt, bieten in ihrer Entwicklung ches Interessante.

Für die Ausrüstung von Pumpwerken für Wasserversor-gen ist in erster Linie der Grundsatz maßgebend, daß eine tgehende Betriebssicherheit bestehen muß, denn bei der htigkeit des Wassers für den Menschen muß in weitestem Be angestrebt werden, daß alle Einrichtungen, die dazu hen, das Wasser herbeizuschaffen, durchaus zuverlässig sind. se Erkenntnis führt dazu, das Pumpwerk vollständig bhängig zu gestalten und zu vermeiden, daß der Betrieb r Wasserwerkspumpstation mit anderen Betrieben gekuppelt d. Dieser Wunsch nach Selbständigkeit der Wasserwerks-npstation hat mitunter dazu geführt, die Pumpen eines sserwerkes nicht von einem zentralen Elektrizitätswerk antreiben zu lassen. In anderen Fällen hat man eine ausreichende Reserve gesorgt, damit für den Fall, in der Elektrizitätsversorgung irgendwelche Störung ritt, nicht auch gleichzeitig die Wasserversorgung unter-chen ist.

Ein Wasserversorgungspumpwerk muß hinsichtlich seiner stung Rücksicht nehmen auf die Schwankungen des Wasser-brauchs im Versorgungsgebiet. Diese Schwankungen sind, st innerhalb der verschiedenen Tagesstunden mitunter 3. Meist gruppiert sich der höchste Wasserverbrauch um frühesten Nachmittagsstunden, während in den Mitter-htsstunden der Wasserverbrauch mehr oder weniger ein-ellt ist. Dort, wo das Wasser aus einem großen Grund-serstrom entnommen wird, aus einem Flusse oder aus m See, besteht die Möglichkeit, die Pumpenleistung ent-chend dem jeweiligen Tagesbedarf einzustellen. Um dies tig und wirtschaftlich erreichen zu können, ist eine ent-chende Unterteilung der gesamten Pumpenleistung geboten, art, daß sie durch Einschaltung immer neuer Aggregate möglichst dem jeweiligen Bedarfe anpaßt und schließlich zur erforderlichen Höchstleistung gesteigert werden kann. aber das Wasser mit natürlichem Gefälle den Pumpen zu-t und dieser Zufluß mehr oder weniger konstant bleibt, 3 zwischen dem Zufluß und den Pumpen ein Ausgleich-älter von entsprechender Größe eingeschaltet werden, in 1 sich die Schwankungen der Pumpenarbeit und die Schwan-gen des Wasserzuflusses ausgleichen.

Die Pumpwerke für Wasserversorgungsanlagen können allgemeinen mit Pumpen jeden Systems ausgerüstet werden. t, wo es sich um große Wassermengen und eine gleichmäßige derung handelt, wie sie für die großen Städte und für die Indu-e in Frage kommen, können langsam laufende Kolbenpumpen Plungerpumpen wirtschaftlich im Vorteil sein; die Kreisel-npe ist aber wegen der Einfachheit in der Bedienung und en der Möglichkeit, sie direkt mit schnellaufenden Antriebs-chinen zu kuppeln, oft im Vorteil. Bei Grundwasserwerken noch die Frage auf, wie die einzelnen Brunnen oder Brunnen-pen bewirtschaftet werden sollen. Im allgemeinen werden iselpumpen sich als zweckmäßig erweisen; es kann aber eine ge wirtschaftlicher Erwägungen werden, ob man eine längere he von Saugbrunnen an eine gemeinsame Saugleitung chließen soll und eine zentrale Pumpstation errichtet, oder ob man Unterstationen vorsehen will, die nur jeweils einen Teil der Brunnen oder Brunnengruppen bedienen und die das Wasser einer gemeinsamen Druckleitung zuführen. Bei der letzteren Anordnung ist die Länge der Saugleitung kürzer und dies ist bei der Schwierigkeit, eine Saugleitung absolut dicht zu halten, nicht ohne Bedeutung. Für Tiefbrunnen wird im allgemeinen der Einzelantrieb der vorteilhaftere sein. Hier begegnet man aber einer Schwierigkeit, die darin besteht, daß der Wasserspiegel, der durch die Pumpen abgesenkt werden soll, bei der Errichtung des Werkes noch hoch steht; die Pumpen können deshalb nicht immer in der für die Absenkung gewünschten Tiefenlage aufgestellt werden. Um der hier auftretenden Aufgabe gerecht zu werden, sind verschiedene Tiefbrunnentypen konstruiert worden, bei denen Pumpe und Motor im Laufe des Betriebes immer tiefer gesenkt werden können. Bei den Tiefbrunnen, die für Lodz vorgesehen sind (siehe Abb. 17), war die Ergiebigkeit des Tiefgrundwassers so stark, daß die Absenkung unter den natürlichen Grundwasserspiegel nicht über das durch die zulässige Saughöhe bedingte Maß hinaus erforderlich wird. Die Pumpen konnten deshalb hier von vornherein ortsfest in der gewünschten Tiefe vorgesehen werden. Ähnlich war es auch bei der Fassung für die Wasserversorgung der Stadt Ploesti in Rumänien, wo ebenfalls die Pumpen ortsfest in einem großen Schacht aufgestellt werden konnten (siehe Abb. 14).

In neuester Zeit ist von Siemens-Schuckert eine Tiefbrunnenpumpe konstruiert worden, die derart gebaut ist, daß das ganze Aggregat, also Pumpe und Motor, von vornherein unter dem Grundwasserspiegel in die durch die spätere Absenkung bedingte Tiefe der Brunnen eingeführt wird. Hier können die einzelnen Brunnen einer Grundwasserfassungsanlage jeder für sich durch eine eigene Pumpe in Betrieb gesetzt werden.

Als Antriebsmaschinen für die Pumpen kommen für größere Wasserwerke Dampfmaschinen, Dampfturbinen, Gasmaschinen, Dieselmotoren und elektrische Motoren in Betracht. Kleine Anlagen werden gelegentlich mit durch Windkraftmaschinen angetrieben. Für große Pumpwerke, die während des 24stündigen Tages mit einer bestimmten Dauerleistung rechnen können, bietet der Dampfbetrieb wirtschaftliche Vorteile. Dort aber, wo die Pumpenleistung im Laufe des Tages schwankt, ergibt sich bei Dampfantrieb der Nachteil, daß dauernd Reservekessel unter Dampf gehalten werden müssen, damit die Pumpstation jederzeit in der Lage ist, den wechselnden Bedürfnissen gerecht zu werden. Dem Bedürfnis nach größerer Anpassung an die gewünschte Pumpenleistung kommt die Gasmaschine schon mehr entgegen, da diese selbst bei Verwendung von Generatorgas rasch in Betrieb gesetzt werden kann und nicht dauernd unter Feuer gehalten werden muß. Die ideale Antriebsmaschine für Pumpen mit wechselnder Belastung sind der Dieselmotor und der Elektromotor. Besonders in den Ländern mit eigener Rohölerzeugung, in erster Linie also in Rußland und in Rumänien, sind deshalb eine Reihe von Wasserwerken entstanden, die von Dieselmotoren betrieben werden.

Wo überschüssiges Gefälle einer Zuleitung ausgenutzt werden kann, bietet sich die Möglichkeit, aus dem Wasser der Zuleitung Kraft zu erzeugen, das für eigene oder fremde Zwecke nutzbar gemacht werden kann. Bei der Wasserversorgungsanlage Athen, die jetzt im Bau sich befindet, ist geplant, das überschüssige Gefälle auszunutzen, einerseits, um das hoch gelegene Gebiet des Lykabettos mit Wasser zu versorgen, und ferner, um die nötige Elektrizität zu erzeugen für den Betrieb der vorgesehenen Ozonisierungsanlagen.

(Fortsetzung folgt.)

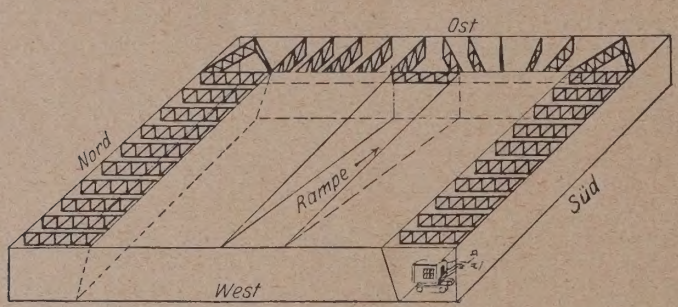
KURZE TECHNISCHE BERICHTE.

Versetzung schwerer Ölbehälter mittels eines künstlichen Kanals.

Die Erweiterung eines Dampfkraftwerkes der Edison-Co. in Long-Beach (Kalifornien) erforderte die Versetzung von zwei großen Heizölbehältern um 300 m. Die Behälter hatten 26 m Durchmesser und 9 m Höhe und wogen mit den Aussteifungen für die Versetzung je 150 000 kg. Da das Gelände eben war, wurden zwei Dämme von 1,2 m Höhe in 30 m Abstand gezogen, 50 cm hoch Wasser dazwischen eingelassen und die Behälter auf diesem schwimmend nach den neuen Standorten gebracht, wo sie durch Ablassen des Wassers sich sanft auf den vorbereiteten Unterbau setzten. Die Betonumwallungen wurden in 70 t (je 900 kg) schwere Stücke zerschnitten, diese durch Druckwasserwinden mittels eines Holz- und Stahlbalkenrostes gehoben und nach genügender Abgrabung des Bodens darunter auf untergeschobene Eisenbahnwagen verladen und nach dem neuen Standort gebracht. (Nach Engineering-News-Record 1927, S. 682 mit 1 Lichtbild.) N.

Tiefe Kellergründung mit neuartigem Aushubverfahren.

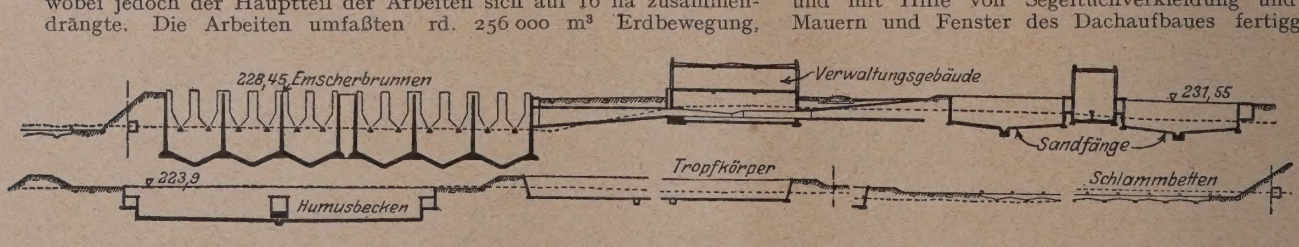
Ein Gebäude von 46,7×44,2 m Grundfläche mit drei Kellergeschossen von zus. 12,2 m Tiefe an drei Straßen mit sehr lebhaftem Verkehr in Los Angeles ist in neuartiger Weise gegründet worden. Zuerst wurde in der Mitte eine 8 m breite Rampe mit 13% Gefälle auf 5,5 m Tiefe eingeschnitten. Vom Fuße dieser Rampe gruben nach beiden Seiten Dampfschaufeln 9 m breite Schlitze am Rande



hin, die sofort mit Fachwerkrahmen ausgesteift wurden (s. Abb.). Danach wurde die Rampe mit 30% auf 12,2 m Tiefe gebracht und die Grabarbeit bis auf diese Tiefe wiederholt. In den Schlitzen sind die Außenpfeiler und die Außenwände bis zur Straßenhöhe hochgeführt, die Stützrahmen durch Fußsteifen ersetzt und dann der Kern der Baustelle ausgegraben worden. Wo die Förderwagen die Rampen nicht mehr mit eigener Kraft hinauffahren konnten, sind Kabelwinden zum Heraufziehen eingebaut worden. Gegen das Aufweichen durch Regen sind die Erdränder mit Segeltuch und Bohlen (künftige Schalungsbohlen) abgedeckt worden. Längs der Straßen und der Nachbargrundstücke sind 4,8 bis 1,5 m breite Schutzstreifen freigehalten worden. Der Erfolg der Vorsichtsmaßregeln war, daß nur an einer Stelle rd. 20 m³ Boden abgerutscht sind. (Nach Z. Witkin, Chefingenieur der Bauunternehmung in Los Angeles, in Engineering-News-Record 1927, S. 666—667 mit 2 Abb.) N.

Bauverfahren für das Abwasserwerk in Akron.

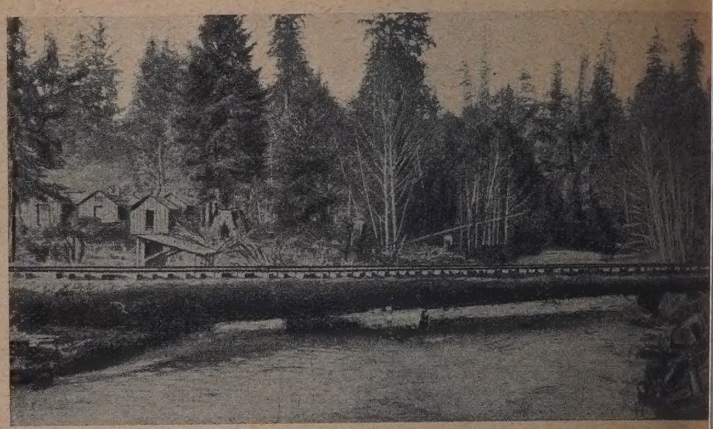
Die Schwierigkeiten beim Bau des Abwasserwerks in Akron (Ohio) (s. Abbild.) lagen nicht in ungewöhnlichen Arbeiten, sondern in deren großer Zahl und deren Verteilung auf eine Fläche von 120 ha, wobei jedoch der Hauptteil der Arbeiten sich auf 16 ha zusammendrängte. Die Arbeiten umfaßten rd. 256 000 m³ Erdbewegung,



25 000 m³ Beton, 234 000 m³ Filterschotter, 2700 t (je 900 kg) Bewehrungs- und Baustahl, 3600 t Gußeisenröhren, über 1 Mill. Filterbodenröhren, 800 Schieber, 6400 m Betontragpfähle, 100 000 m² Spritzbeton. Die Vergebung vieler Arbeiten an Fachgeschäfte erforderte viel Umsicht für das richtige Ineinandergreifen. Bei der großen Baufläche von 120 ha waren die Förderanlagen und die Baumaschinen die wichtigsten Angelegenheiten. Ein großes Netz von Gleisen, dazu Kabelbahnen, Förderbänder und Krane dienten de Förderzwecken aller Art, und nur wenig Straßen- und Handfuhrwer kamen zur Anwendung. Stählerne Spundwände waren nur bei einer Teil der 6 m tiefen Baugrube für die Emscherbrunnen nötig. (Nac Engineering-News-Record 1927, S. 784—789 mit 17 Abb.) N.

Hilfsbrücke aus Douglaskieferstämmen.

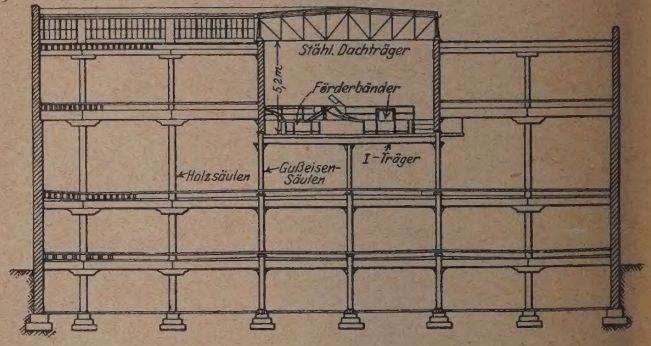
In Oregon wurde eine Holzförderbahn einfach auf zwei neben einander gelegten Douglaskieferstämmen von 1,5 m Stärke und 30 m



Länge (s. Abb.) über einen Fluß geführt und hat den darüber fahrende schweren Holzzügen leicht standgehalten. (Nach Engineering-News Record 1927 mit 1 Lichtb.) N.

Teilumbau eines Fleischpackhauses.

In einem Fleischpackhaus mit einer Verarbeitung von 5 Schweinen täglich in Cedar-Rapids (Jowa), das noch Holzsäulen u Holzdecken hatte, war der Zerlegraum durch einen neuen in Bet ohne Betriebsunterbrechung an der alten Stelle zu ersetzen, um i der Nähe der Kühlräume zu bleiben. Zuerst wurden die hölzern Säulen durch gußeiserne ersetzt, dann das neue Dach aufgebrac



und mit Hilfe von Segeltuchverkleidung und Dampfheizung Mauern und Fenster des Dachaufbaues fertiggestellt, hierauf neuen Fußboden Träger eingezog endlich abschni weise der neue F tonfußboden ein baut. Für die B arbeiten wurden Arbeitstische u Förderbänder t mit Segeltuch üb baut, teils an andere Stellen oder in andere Räume verlegt, t von Sonnabend bis Montag an das Dach gehängt, aller Ab sofort entfernt und stets auf peinliche Sauberkeit Bedacht nommen. Der Bau hat von August 1926 bis April 1927 dauert. (Nach M. J. Hess, Ingenieur-Assistent der Bauunt nehmung, in Engineering-News-Record 1927, S. 713—715 3 Abbildungen.) N

WIRTSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN.

Boden-Wasserverhältnisse in bautechnischer, wirtschaftlicher und rechtlicher Beziehung im Sinne der Verdingungsordnung für Bauleistungen.

Von Stadtbaurat P. May, Düsseldorf.

(Fortsetzung von Seite 713.)

Da die Wassermenge mit der Tiefe zunimmt, ist darauf zu achten, die untere Brunnengalerie eine größere Anzahl Filter haben muß, Filter also enger zu setzen sind, u. U. müssen auch die Lichtweiten Saugleitungen vergrößert werden. Vielleicht ist es möglich, die Staffel so tief anzulegen, daß ihre Saugleitung mit derjenigen

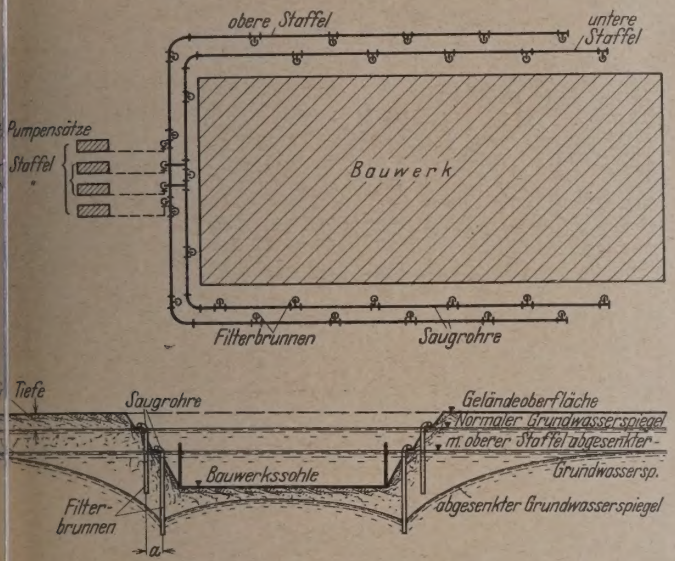


Abb. 2.

unteren Staffel verbunden werden kann. Das Tieferbohren der der oberen Staffel kann aber dann recht unwirtschaftlich sein, d also über solche Möglichkeiten auch wirtschaftliche Betrachtun- anzustellen.

Bei Inbetriebnahme der unteren Galerie kann dann die obere engelegt werden, sie darf aber nicht entfernt werden, damit bei wachsendem Grundwasser oder beim Versagen der unteren el sofort in Betrieb genommen werden kann. Abb. 3 läßt die rohre der beiden Staffeln und die Aufstellung der Pumpen- gate einer gestaffelten Absenkungsanlage erkennen. Es ist r schon betont, daß es wichtig ist, festzustellen, ob es sich bei dem dwasser um solches mit freier oder solches mit gespannter Spiegel- e, also um ein durch das Vorhandensein einer undurchlässigen ht unter Druck stehendes Grundwasser, artesisches Wasser, elt, weil man gerade hier die sonderbarsten Überraschungen en kann. Auch in solchen Fällen ist nur Absenkung durch Filter Zweckmäßigste, die dann bis unter diese undurchlässige Schicht treiben sind, wenn diese als nicht genügend mächtig und stand- r festgestellt ist. Ist dies aber der Fall, dann genügt es, die Filter bis an diese Schicht tief zu treiben oder nur bis in der erforder- n Tiefe, soweit es die Ausführung der Bauwerksfundamente ver- .

Ist dagegen die Schicht von größerer Mächtigkeit und liegt sie t unter der Bauwerkssohle, und ist die Höhe des abzusenkenden dwassers gering, dann sind die Filter, um ein Abschlagen der pe zu vermeiden, bis in diese undurchlässige Schicht hineinzu- n. In diesem Falle kann sich aber auch offene Wasserhaltung emp- hn, bei der der Pumpensumpf auch bis in diese Schicht tief zu en ist.

Liegt die undurchlässige Schicht höher als die Bauwerkssohle, müssen die Filter bis unter diese, also in die darunterliegende erführende Schicht geführt werden. Zum Abpumpen der über r Schicht sich befindlichen Wassermengen müssen die Mantelrohre Bohrrohre der Filter größer gewählt und der Raum zwischen elrohr und Filter mit grobem Kies oder dergl. ausgefüllt werden.

Bei all diesen Untersuchungen sind auch die Bestimmungen des ergesetzes vom 7. IV. 1913 zu beachten, soweit vorübergehend dauernd die Veränderung des Grundwasserstandes die Ertrags- keit etwa umliegenden Ackerlandes nachteilig beeinflussen, sich Hausbrunnen und sonstige Wasserversorgungsanlagen wasser- ehend äußern können. Ist hochanstehendes Grundwasser abzu- n und die Absenkung auch noch von langer Dauer, dann können Schäden an Waldungen und Wiesen eintreten.

Dieser weitgehende Einfluß, den eine Grundwassersenkung auf die Veränderung der Wasserführung in den einzelnen Bodenschichten hat, kann somit recht unbequem werden, der erhebliche, vorher gar nicht abzusehende Entschädigungsansprüche verursachen kann, wenn das zu errichtende Bauwerk, für dessen Ausführung die Senkung des Wassers notwendig wurde, nicht ein Bau des öffentlichen Wohles ist. In solchen Fällen können Ersatzansprüche mit Erfolg abgelehnt werden. Wohl können die Geschädigten die Herstellung von Einrichtungen fordern, durch die der Schaden verhütet oder ausgeglichen wird, wenn solche Einrichtungen mit dem Unternehmen wirtschaftlich gerechtfertigt sind.

Dagegen ist eine Schadenersatzpflicht bei Beschädigung von Gebäuden vom Reichsgericht in verschiedenen Urteilen anerkannt worden.

Infolge Wasserentziehung können nämlich Senkungen in der Geländeoberfläche eintreten, die bei Vorhandensein von Gebäuden Beschädigungen dieser hervorrufen können, wenn es sich um Fließsand handelt, also der Wasserträger mit dem abgesaugten Wasser in Bewegung gesetzt wird. Dadurch werden Lockerungen und Verminderungen des Bodenvolumens hervorgerufen, wodurch dem Boden die erforderliche Stütze verlorengeht.

Umstritten kann indes die Frage sein, ob solche Senkungen auch eintreten können, wenn dem Boden nur Wasser entzogen wird, ohne daß dabei der Wasserträger in Bewegung gerät. Senkungen auf solche Wasserentnahme sind so gut wie ausgeschlossen, weil die einzelnen Körner sich so dicht wie nur möglich lagern, die Körner also unmittelbar aufeinanderliegen, so daß sie sich nach der Wasserentnahme vollkommen stützen und tragen, und so verhindern, daß eine Volumenverminderung eintritt.

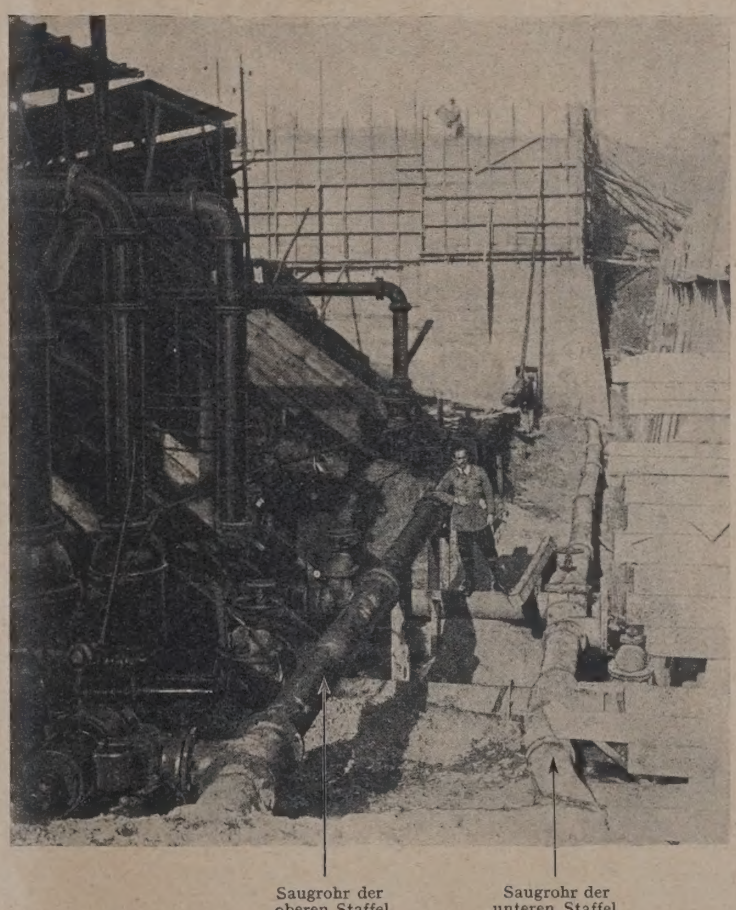


Abb. 3.

Auch die Vermutung, daß durch das Absaugen des durch dauernde Wassersättigung etwa aufgelockerten Wasserträgers eine Volumenverminderung eintreten könnte, ist hinfällig, weil bei dauernder Wassersättigung eine Lockerung überhaupt nicht in Frage kommen kann, sondern nur bei steigendem Wasser, bei Wassersenkung die Bewegung zur Pumpstelle oder zum Filter aber abwärts erfolgt.

Die Absenkungsanlage richtet sich also ganz nach den gegebenen Verhältnissen und nach dem Befund der Untergrund- und Grundwasserverhältnisse. Somit die bautechnischen Gesichtspunkte und Maßnahmen,

die Boden- und Wasserverhältnisse für die Erstellung eines Bauwerkes fordern können.

Man ersieht hieraus, daß in den in § 9, Abs. 3 der V. O. B. so harmlos angedeuteten Worten „Boden- und Wasserverhältnisse", die unter den anderen weit weniger wichtigen Forderungen fast verschwinden, so außerordentlich viel für den B. und dem U. zu sagen ist.

Die vorgeschilderten bautechnischen Gesichtspunkte und Maßnahmen sind alles Dinge von großer einschneidender Bedeutung für den Bau und für die Kostenermittlung, die dem Entwurf eines Bauwerkes vorausgehen oder während der Bearbeitung des Entwurfes reichlich erwogen werden müssen, Dinge, die mit allergrößter Sorgfalt und Sachkenntnis auszuführen sind. Man ersieht ferner hieraus, wie außerordentlich verschieden die Verhältnisse hinsichtlich der Bodenbeschaffenheit im allgemeinen, die Grundwasserverhältnisse und die Beschaffenheit des Grundwasserträgers im besonderen sind, und wie sehr sich die Untersuchungen auch darauf erstrecken müssen, welche Art Absenkung die zweckmäßigste und wirtschaftlichste ist, um auch gegen Ersatzansprüche der durch die Absenkung etwa Geschädigten gesichert zu sein. Je eingehender und sorgfältiger die Untersuchungen vorgenommen und ihre Ergebnisse festgestellt werden, um so genauere Unterlagen hat man für die Lösung aller dieser Fragen und Entschließungen, die dann für die Bauausführung um so schneller und sicherer getroffen werden können. Es kann deshalb in Zweifelsfällen auch nur zu einem Probebetrieb für die Absenkung an einem oder mehreren Brunnen dringend geraten werden, um die Menge der zu erwartenden Zuflüsse einigermaßen feststellen zu können; es wäre durchaus verkehrt, die Kosten eines solchen Versuches sparen zu wollen. Deshalb ist es auch wichtig, daß bei Aufstellung des Angebotes, weil dieses als Vertragsunterlage den Bestimmungen der V. O. B. und der etwaigen Sonderbestimmungen vorangeht, die Arbeiten für die verschiedenen Bodenarten, trocken oder naß, gewissenhaft in einzelne Positionen ausgleichend zerlegt und nur in sich gleichartige Leistungen zusammengefaßt werden. Das Zusammenwerfen verschiedener Leistungen in eine Angebotsposition ist verwerflich, dadurch wird die Preisgestaltung des U. erschwert und unsicher. Ein solches Verfahren kann für die glatte Vertragsabwicklung, die doch nur beide Teile erstreben, verhängnisvoll werden und zu gerichtlichen Auseinandersetzungen führen.

Bei der Abfassung gerade derartiger schwieriger Arbeitsleistungen darf dem U. kein ungebührliches Wagnis aufgebürdet werden für Arbeiten und Ereignisse, auf die er keinen Einfluß hat und deren Einwirkung auf die Preise und Fertigstellungsfrist er im voraus nicht schätzen kann. Wenn hier nicht absolute Klarheit der unterirdischen Dinge für beide Parteien herrscht, dann kann dem B. ein dem U. auf diese Weise aufgebürdetes Wagnis u. U. viel mehr kosten, als wenn er von vornherein für diese Arbeiten als selbständige Position einen Preis gefordert hätte. Dabei wäre für den B. auch noch zu befürchten, daß der U., sich durch Nichtzutreffen von bei der Übernahme der Arbeiten geknüpften Voraussetzungen getäuscht, den Vertrag vielleicht mit Erfolg anfechten könnte.

Wenn die Boden- und Wasserverhältnisse geklärt sind, auch das Leistungsverzeichnis in einer für die Preisgestaltung durchaus unzweideutigen, einwandfreien Weise aufgestellt ist, dann können sich auch die Parteien über die technische und wirtschaftliche Seite nicht mehr im Zweifel sein. Ein klares, unzweideutig aufgestelltes Angebot mit scharf begrenzten Leistungen in richtiger Reihenfolge des Bauanfanges, des -fortganges und des -endes gewährleistet neben seinen Möglichkeiten für eine richtige Preisgestaltung aber auch eine gute Bauausführung und eine glatte und reibungslose Abrechnung.

Ein solches Angebot ist auch für etwaige Abschlagszahlungen während des Baues nötig, es läßt sich an Hand desselben ohne weiteres und schnell übersehen, ob und in welcher Höhe Abschlagszahlungen geleistet werden können.

Durch klare und unzweideutige Aufstellung des Angebotes wird aber auch die Einstellung des Bauleiters an die Leistungsforderungen in engere Grenzen gezogen, weil diese Forderungen von dem neuen Bauleiter vielleicht in zu kleinlich scharfer, von dem anderen vielleicht mehr in großzügigerer Auslegung, mehr das Wesentliche und Wichtigere im Auge habend, durchgeführt werden können. Das Leistungsangebot muß sich auch schon aus diesem Grunde scharf und klar ausdrücken, damit für den U. bei gleichen Leistungsforderungen und gleichen Preisen derselbe wirtschaftliche Effekt erreicht wird.

Auf diese grundsätzlichen Forderungen an ein Leistungsverzeichnis habe ich bereits in meinen Ausführungen über die „Gesundung des Verdingungswesens", Hefte Nr. 26, 27, 28, Jahrgang 1927, des „Bauingenieur" hingewiesen.

Das sind alles Vorbedingungen, die nötig sind, damit die Bestrebungen des Reichsverbandes Industrieller Bauunternehmungen E. V. für Einsetzen einer einwandfreien Bauausführung und eines reibungslosen Geschäftsverkehrs und einer glatten Abrechnung auch erfüllt werden können.

Auch die Grundwasserabsenkung ist nicht so schwierig, daß sie nicht geschafft werden könnte, man muß sie nur auf Grund wissenschaftlicher Untersuchungen und Betrachtungen richtig und sachgemäß anfassen. Aber daran hapert es bei vielen U., besonders bei den „nachkriegszeitlichen" und bei denjenigen, die sich vom Hochbau zum Tiefbau umgestellt haben.

Es muß deshalb an dieser Stelle besonders betont werden, wie oft geradezu jammervolle Ergebnisse vieler öffentlicher Ausschreibungen von Tiefbauarbeiten ihre Ursache in mangelhafter Kenntnis und pr tischer Unfähigkeit des U. haben. Ungenügend ausgebildeten U., in Unkenntnis der Schwierigkeiten in den Boden- und Wasserverh nissen ein Wagnis eingehen, das in keinem Verhältnis zum Wert Bauobjektes steht, auch wenn ihnen Aufklärungen über die Bod arten gemacht werden, sollte man solche Arbeiten keineswegs üb tragen.

IV. Wirtschaftliche Fragen der Boden- und Wass verhältnisse.

Es wird noch immer der große Fehler begangen, den Aushub Boden unter Wasser, dessen Aushub so große Schwierigkeiten Kosten verursacht, mit dem Aushub des trockenen Boden in einer derselben Position im Angebot zusammenzufassen. Die Wass absenkung darf nicht als „lästiger Fremdkörper" im Angebot behan werden, das hieße nichts anderes, als dem U. ein großes und ungebü liches Wagnis aufbürden.

Das ist unbedingt falsch. Wenn auch die Leistung zum Aus eines solchen Bodens, wir wollen ihn kurz „Wasserboden" nenn in unmittelbarem Zusammenhang mit der Leistung des trocke Bodens steht, so ist doch die Leistung des ersteren als selbstän Leistung und somit auch als selbständige Position mit in das Angeb aufzunehmen. Eine Leistung, die einen großen maschinellen Appa verlangt wie eine Grundwassersenkung, darf nicht als Neben- o Hilfsleistung betrachtet werden, auch wenn es sich nur um geri Mengen von Wasserboden handelt, zu deren Trockenlegung auch eine Handpumpe gehört.

Auch bei der Ermittlung der Kosten, über die der B. ein möglic genaues Bild haben muß, muß mit der Wasserhaltung, auch der geri sten, als bestimmter Faktor von vornherein gerechnet werden.

Ein Verfahren, den Wasserboden „einschließlich" des trocke als ein einheitliches Ganzes oder als „Zulage zum Trockenboden" Angebot aufzunehmen, ist deshalb verwerflich, weil eine solche Fass zu langwierigen Prozessen führen kann, die zweifellos zugunsten U. enden. Von dem Standpunkt einer Behörde wenigstens sollte kein Beamter hergeben, durch solche unbillige Forderungen auf Ko des U. einen Vorteil für seine Behörde zu erzielen.

Ist die Grundwasserhöhe für die Herstellung eines Bauwe festgestellt, sind auch die Untergrundverhältnisse hinsichtlich Grundwasserträgers klar, ist man sich auch darüber klar, ob das Gru wasser durch offene Wasserhaltung oder durch Filter gesenkt wer soll, dann können Umfang und Kosten der Absenkungsanlage reichend genau ermittelt werden.

Dabei kommen für offene Wasserhaltung in Frage die Kosten die Herstellung des Pumpensumpfes, Gestellung der nötigen Pum usw. und betriebssichere Aufstellung, die Kosten für deren Absch bung, die Betriebskosten, ob Dampf oder Strom, unter Berücksic gung des Pumpens schon vor dem ersten Spatenstich und des n haltigen Pumpens bis zur genügenden Festigung des Bauwer auch die Kosten für Lieferung etwaiger Baustoffe, wie Drainageröh Kies, Schlacke usw.

Dabei darf nicht übersehen werden, daß z. B. bei langgestrec Bauwerken, z. B. Kanalbauten, ein Umsetzen des Pumpenbetri nötig ist, und dies um so öfters, wenn nicht für genügende Tiefe Pumpensumpfes und möglichst tiefe Einmündung der Wasserzuführ zum Pumpensumpf gesorgt wird.

Ob und wie oft die Herstellung eines Pumpensumpfes und Umstellung des ganzen Pumpenbetriebes nötig wird, ist natür abhängig von dem Charakter des Grundwasserträgers, aber auch der Umsicht des U. Legt er den Pumpensumpf nicht tief genug sorgt er nicht für gutes Verlegen der Drainage, mit gutem Gef sorgt er ferner nicht dafür, daß das Mitabfließen von Sand durch Verpackung der Rohrstöße mit dünnem Kies oder dünner Schla wodurch auch eine Verstopfung der Drainageleitungen usw. vermi wird, dann muß er allein dafür verantwortlich bleiben.

Hier wird oft und immer wieder seitens des U. gesündigt. er sachgemäße und auf lange Betriebszeit wirkungsvolle Maßnah nicht trifft. Bei einigermaßen gutem und durchlässigem Grundwa träger und bei entsprechender Einrichtung des Pumpensumpfes der Wasserzuführung können Grundwasserabsenkungen auf Hund von Metern Länge durchgeführt werden.

Die Betriebsdauer der Absenkung ist von der Leistung am werk abhängig, man ist also auch in der Lage, die Betriebsdauer hinreichender Genauigkeit bestimmen zu können. Ist das Bau über dem Grundwasserstand gediehen und ist die nötige Bauwe festigkeit erreicht, dann kann die Absenkung ohne weiteres einge werden. Je mehr also die Leistung des U. am Bauwerk gefördert je kürzer ist die Betriebsdauer der Absenkung. Der U. hat also das allergrößte Interesse an einer flotten Förderung des Baues.

Damit bei Störungen keine das Bauwerk schädigende län Unterbrechung eintritt, ist die Stellung einer betriebssicheren ma nellen Reserveanlage unbedingt zu fordern, die auf die wirtschaft Frage der Grundwasserhaltung bei der Preisberechnung natü auch von Einfluß ist.

Für entsprechende Vorflut für das abzupumpende Grundw zu sorgen, wäre Sache des B.

Das gleiche ist bei Absenkung mit Filterbrunnen sinng zu beachten, nur daß hier die Kosten der Filter bzw. deren Abschrei und das Niedertreiben derselben zu beachten sind.

Zu beachten ist auch noch, daß der Grundwasserstand zur Zeit ngebotsabgabe ein anderer sein kann als zu Beginn der Arbeiten. 3. wird sich deshalb vor Beginn der Arbeiten nochmals Kenntnis den Grundwasserhöhen verschaffen müssen, die dann für den ng der Absenkungsanlage und deren Kosten maßgebend sind. nselt während der Bauzeit der Grundwasserstand, dann ist ein igerer zum Nachteil des B., ein höherer zum Nachteil des U., ielleicht zu einem Versagen in der Leistungsfähigkeit der Anlage n kann. Auch im Hinblick auf diese Möglichkeit muß von vorn- n mit einer möglichst großen Leistungsfähigkeit der Anlage ge- tet werden, die bei vollem Betrieb natürlich größere Betriebs- n verursacht. Um auch in solchen Fällen nichts Unbilliges von U. zu verlangen, empfiehlt es sich, außerhalb der Grenzen des nkungskegels einen oder mehrere Beobachtungsbrunnen einzu- en, deren Wasserstände während der Bauzeit beobachtet werden. en und Fallen desselben könnten dann sinngemäß bei der Er- ung der Wasserbodenmengen berücksichtigt werden.

Besteht die Absenkungsanlage aus zwei oder mehreren Staffeln, t die Preisgestaltung für jede Staffel besonders durchzuführen, jede Staffel ein besonderes System vielleicht auch mit anderen pen- und Maschinenaggregaten ausgerüstet ist, die Wagnisse en U. hiermit ganz ungleiche sind. Auch kann es vorkommen, eine Staffel gar nicht in Betrieb zu kommen braucht, wenn z. B. t gerechnet werden mußte, daß ein plötzliches Hochwasser eines r Nähe der Baustelle befindlichen Flusses den Grundwasserstand Ansteigen bringen könnte, das Hochwasser aber nicht eintrat.

Man ersieht, daß die Wirtschaftlichkeit des Baues sowohl für B. als auch für den U. von einem guten Durchdenken der Arbeit von einer gewissenhaften Berechnung abhängig ist. Bei einer nell geleiteten Bauaufsicht ist aber auch ein zweckmäßiges In- dergreifen der einzelnen Arbeitsvorgänge und weitgehendste ndung maschineller Hilfsmittel unerläßlich. Eine glückliche Hand r Disposition und Einrichtung der Baustelle ist ebenfalls mit aus- ggebend für die Wirtschaftlichkeit der Bauzeit.

In der Praxis werden nun die Berechnungsarten des Wasser- ns verschieden gehandhabt, denen mehr oder weniger Beur- ngsunübersicht und sonstige Fehler anhaften, die von großer chaftlicher Bedeutung für die Vertragschließenden sein können. nders fühlbar macht sich dies, wenn z. B. die Wasserbodenmengen, uf Grund des bei Aufstellung des Angebotsverzeichnisses festge- en Wasserstandes ermittelt und in dem Angebot eingetragen sind, r aber gar nicht mehr zutreffend sind, weil der Grundwasserstand h die dauernden Schwankungen nicht mehr derselbe ist. Er kann iger sein, aber auch höher, und somit auch die Wasserboden- gen u. U. stark beeinflussen. Der gewissenhafte, vielleicht besser t der gerissene U. wird sich über die Zeit der Schwankungen Grundwasserstromes und deren Ausmaße unterrichten, er wird icht auch die voraussichtliche Bauzeit bei niedrigem Wasserstand ig tippen und diese für seine Betrachtungen über die Preisge- ng mit heranziehen. Rechnet er dabei mit einem niedrigen erstand, dann wird er für den Wasserboden bei den geringeren en einen niedrigen Preis, dagegen aber für die sämtlichen anderen ionen erhöhte, vielleicht übervorteilte Preise einsetzen.

Rechnet ein anderer U. bei den im Angebot angegebenen Wasser- mengen und Absenkungstiefen mit normalen Preisen, so kann er, geringer Preise in den übrigen Positionen, mit der Gesamtsumme teurer sein als der erstere, der unter Annahme einer geringeren nkungstiefe und niedrigeren Preise für die Wasserhaltung, dagegen hohe Preise für die anderen Arbeitspositionen gerechnet hat. chaltet also trotz absolut wirtschaftlich gut durchgearbeiteten botes aus, und der B. zahlt bei niedrigen Wasserpreisen über- ene Preise für die übrigen Positionen.

Trifft dagegen seine Annahme, einen günstigen Wasserstand bei usführung zu finden, nicht zu, dann wird der U. sich für die Mehr- ng für den Wasserboden an den erhöhten Preisen der übrigen ionen einigermaßen, vielleicht auch gänzlich schadlos halten en.

Aber auch ein solcher Verfahren ist weiter nichts als ein Wagnis en U., das auch ihn, aber den B. auch wirtschaftlich nachteilig n kann. Das wollen sicher nicht die Vertragschließenden, auch r nicht die Bestimmungen der VOB.

Eine allen Verhältnissen Rechnung tragende Berechnung des erbodens erscheint eine nach der Absenkungstiefe gestaffelte chnung. Die Schwankungen des normalen Grundwasserstandes bekannt, oder sollten jedem behördlichen B. wenigstens bekannt auch kennt man die Zeiten des niedrigsten und höchsten Grund- erstandes. Wählt man hierzu noch ein gewisses Sicherheitsmaß oben und unten, dann legt man den für die Bauausführung zu rtenden Grundwasserstand in festere Grenzen.

Wie nun die Art, Größe und Einrichtung einer Absenkungs- e abhängig ist von der Absenkungstiefe, so sollten auch für die hlung Wasserhaltungsstaffeln eine für beide Teile gute Lösung irtschaftlichen Frage bringen. Bei geringeren Absenkungstiefen, icht bis zu 1 m, werden zweckmäßig die Staffeln in 20 cm, vielleicht nur in 10 cm unterteilt, weil hier die Dispositionen des U. für die erhaltung und seine Kostenaufstellung am unsichersten und ickeltsten sein können. Es ist bei geringer Absenkungstiefe icht möglich, mit einer Anlage ganz geringen Umfanges kommen, vielleicht Pumpe mit Benzinmotor, sogar solche mit Handbetrieb. Man wird also bei geringer Ausdehnung des zu errichtenden Bauwerkes und bei geringer Absenkungstiefe einen großen Apparat für die Wasserhaltung gar nicht nötig haben. Die Kosten eines solchen Betriebes müßten dann auf die entsprechenden Wasserhaltungsstaffeln umgelegt werden.

Sind die Absenkungstiefen größer, dann sind auch weitergehende Maßnahmen für Größe, Einrichtung und Betrieb einer Absenkungsanlage erforderlich, die natürlich auch größere Kosten verursachen. Man wird aber auch dann damit rechnen dürfen, daß ein guter Wasserträger vorgefunden wird. Die Verhältnisse für die Preisermittlung liegen dann hier aber auch wieder günstiger und sicherer, weil mit einer dauernden und bestimmten Wassermenge gerechnet werden kann.

Unter Zugrundelegung eines solchen Gedankenganges erscheint eine Gliederung in der Anordnung der Anlage und somit auch eine Berechnung der Leistung nach Staffeln eine logische Notwendigkeit, die sicher den Wünschen des U. und B., aber auch den Forderungen der VOB. gerecht wird.

An zwei Beispielen soll dieser Gedankengang näher erläutert werden. Legen wir normale Grundwasserverhältnisse zugrunde. Der niedrigste Grundwasserstand pflegt bei uns in den Monaten Oktober—November einzutreten, der höchste in den Monaten April und Mai. Die normale Schwankung in dem niedrigsten und höchsten liegt im allgemeinen zwischen 0,50 bis 1 m. Rechnet man nun noch mit einem Sicherheitsmaß von 0,50 nach oben und unten, dann hätte man bei der Bauausführung den zu erwartenden Grundwasserstand in die Grenzen von 0 bis 1,50 bis 2 m festgelegt.

Hat man für die Projektbearbeitung und Kostenermittlung z. B. einen Grundwasserstand von 38,30 m N.N. festgestellt, der zu erwartende niedrigste Stand sei aber 37,30 m N.N., so würde man die Staffeln demnach mit 37,50 bis 39,50 m N.N. festlegen müssen. Liegt nun die Bausohle auf 36 m N.N., dann würde man folgende Staffeln im Angebot einzusetzen haben; siehe Abb. 4, I:

1 cbm Wasserboden von 0—1,50 m Höhe = ... RM.
1 „ „ „ 0—2,00 „ „ = ... „
1 „ „ „ 0—2,50 „ „ = ... „
1 „ „ „ 0—3,00 „ „ = ... „
1 „ „ „ 0—3,50 „ „ = ... „

Durch eine solche Gliederung ist die Arbeitsleistung für den U. auch verständlich.

Würde man nun vor dem Baubeginn einen Wasserstand von z. B. 38,45 m N.N. feststellen, der für den Umfang und für die Einrichtung der Absenkungsanlage zugrunde zu legen wäre, und hätte man die Wasserbodenmenge bei 2,45 m Wasserstandshöhe zu 1000 cbm ermittelt, dann wäre diese Menge und der für 0—2,50 m eingesetzte Betrag für die Kostenermittlung maßgebend.

Mehr Positionen für weitergehendere Unterteilungen der Wasserstandshöhe empfehlen sich nicht, um die Klarheit und Übersicht über die Angebotspositionen für die Wasserhaltung nicht zu verwischen.

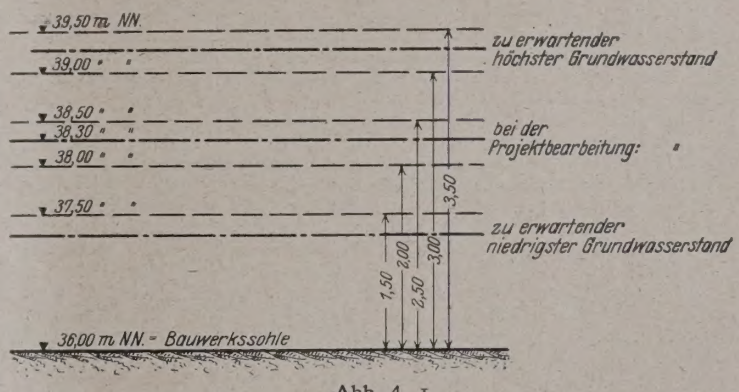


Abb. 4, 1.

Um eine Übersicht über die Gesamtkosten zu bekommen, wären die Wasserhaltungspositionen ganz am Schlusse des Angebotes und nachdem die Summe aller übrigen Positionen schon gezogen ist, einzusetzen und der Betrag für Wasserhaltung dieser Summe zuzuzählen. Man hat dann sofort einen genauen Beurteilungsmaßstab auch für die anderen Angebote.

Das zweite Beispiel soll den Berechnungsvorgang bei einem niedrigen Wasserstand zeigen. Der bei der Projektbearbeitung gefundene Wasserstand liegt auf 38,30 m N.N, die höchste Schwankungsgrenze des Grundwassers auf 39,30, die tiefste auf 37,30, die Bausohle auf 37,90 m N.N. Die niedrigste Schwankungsgrenze liegt demnach unter Bausohle. Es handelt sich also um eine Senkung von höchstens 1,10 m. Es können aber auch je nach der Einstellung des Wasserstandes nur wenige Zentimeter zu senken sein.

Aus den vorangedeuteten Gründen empfiehlt es sich, bei geringer Wasserstandshöhe eine engere Unterteilung der Wasserhaltungsstaffeln vielleicht zu 20 cm vorzunehmen. Es wären somit folgende Positionen

für die Wasserhaltungsarbeiten im Angebot aufzunehmen; siehe Abb. 4, II:

1 cbm Wasserboden in einer Höhe von:

0—0,20 m = ... RM.
0—0,40 „ = ... „
0—0,60 „ = ... „
0—1,00 „ = ... „
1—1,50 „ = ... „

und dann ähnlich zu verfahren, wie bei dem ersten Beispiel.

Vielfach erfolgt die Bezahlung dieses Wasserbodens als Zulage zum Preis des Trockenaushubes. Um aber die Arbeitsleistung nicht nur als selbständige Position im Leistungsverzeichnis und in der Ausführung, sondern auch in der Bezahlung den Stempel der absoluten Selbständigkeit aufzudrücken, ist es richtiger, auch den Wasserboden mit einen besonderen Einheitspreis zu bezahlen.

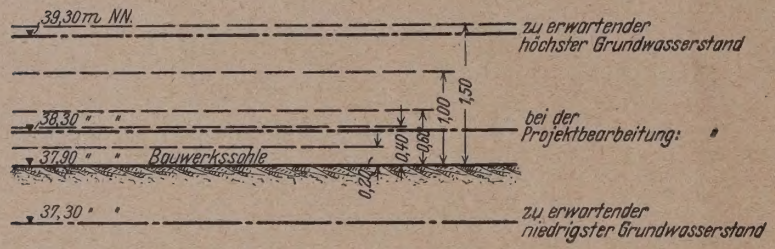


Abb. 4, II.

Die umzulegenden Kosten müssen auch diejenigen enthalten, die für ein etwa frühzeitigeres und nachhaltigeres Absenken des Wassers entstehen.

Das eine, was noch billigerweise vielleicht in wirtschaftliche Betrachtung gezogen werden könnte, wären die Kosten für einen mehrmaligen Umbau der Absenkungsanlage, wenn es sich um langgestreckte Bauten, z. B. Kanalbauten, also um die Kosten für die Herstellung eines neuen Pumpensumpfes, Abmontieren, Transport und Neuaufstellung des maschinellen Aggregates handelt. Diese Kosten können in gleicher Höhe immer wiederkehren, während alle übrigen Kosten ohne Veränderung während der Bauzeit die gleichen bleiben.

Hier stehen aber die Gründe entgegen, auf die vorhin schon hinsichtlich der Arbeitsgüte des U. hingewiesen wurde. Auch spielt bei der Bestimmung der Anzahl der Pumpstellen neben der Arbeitsgüte des U. auch der Charakter des Grundwasserträgers eine ausschlaggebende Rolle.

Das mehr oder weniger öftere Umstellen des Pumpbetriebes hängt wesentlich von der Arbeitsgüte des U. ab, es wird somit auch Wagnis des U. bleiben müssen.

Hat man dagegen bei geringer Bauzeit mit wenig schwankendem Grundwasser, dabei aber mit großen Absenkungstiefen, vielleicht über 3 m, zu tun, dann erscheint es für beide Teile am ratsamsten, die Art und Anordnung der Grundwasserbewältigung im Einvernehmen mit dem B. nach einer Pauschalsumme dem U. zu überlassen, wenn eine klar übersehbare Arbeitsleistung, die Arbeitszeit für die Herstellung des Bauwerkes und somit auch die Betriebsdauer für die Absenkung als preisbildende Faktoren hinreichend und sicher festliegen.

Bei langgestreckten Baugruben, z. B. Kanalbauten, bei denen die Wasserhaltung durch Filter etappenweise vorgetrieben werden muß, erscheint auch folgende Vergütungsart zweckmäßig:

Für die einmalige Brunnengalerie mit Pumpen- und Maschinensatz, wie sie für einen bestimmten Arbeitsabschnitt nötig sind, wird ein Einheitspreis für jede Gruppe festgelegt. Dadurch wird dem U. für Einrichtung, Betriebsdauer der Absenkungsanlage seitens des B. ein guter Teil des Wagnisses abgenommen, ohne letzteren wirtschaftlich nachteilig zu treffen.

V. Technisch-rechtliche Fragen der Boden- und Wasserverhältnisse.

Wie die bautechnischen und wirtschaftlichen Fragen der Boden- und Wasserverhältnisse und deren Beachtung für die Bauausführung und Preisgestaltung so außerordentlich verschieden und schwierig sind, und schließlich jeder Fall für sich zu beurteilen ist, so verschieden ist auch die Auffassung über boden- und grundwasserkundliche Fragen und deshalb auch so verschieden und erschwert die Rechtsauffassung und Rechtsprechung bei Streitigkeiten. Gerade die künstlichen Eingriffe durch Senkung des Grundwasserstandes haben für die Rechtspflege eine besonders große Bedeutung. Ich gestatte mir hierbei auf Schäfer, „Die rechtliche Bedeutung der Bodenverhältnisse bei Ausführung von Bauten", herausgegeben vom Beton- und Tiefbau-Wirtschafts-Verband E. V., Berlin W, Lützowufer 1 a, zu verweisen.

Die Rechtsprechung stützt sich mehr oder weniger auf die Untersuchungsergebnisse der Untergrundverhältnisse vor Beginn des Baues und auf den tatsächlichen Befund derselben, auf Form, Inhalt und Abfassung des Leistungsverzeichnisses und anderer Vertragsvereinbarungen und -bedingungen und, auf den sich hieraus entwickelnden Rechtstandpunkt.

Schlechte Untergrund- und Grundwasserabsenkungen zu meist dazu gehört eine große Erfahrung an baulichen Maßnahmen und Beobachtungen, aber auch eine große Erfahrung an Überraschun die bei solchen Arbeiten in Erscheinung treten können. Diese fahrungen und Beobachtungen müssen ausgenutzt werden, um schaftlich zu arbeiten und ohne in Rechtstreitigkeiten verwickelt werden.

Jeder gewissenhafte U. stellt seine eigenen Untersuchungen Werden nicht übereinstimmende Ergebnisse mit denjenigen des erzielt, dann erfordern Treu und Glauben, daß die besser unterrich Partei die andere bei Vertragsabschluß über Unstimmigkeiten klärt. Solche Aufklärungen sind aber nur möglich, wenn der U. se Untersuchungen vorgenommen hat. Es wird deshalb gut sein, de zu diesen zu verpflichten, denn beiderseitige Untersuchungen brin Vertrauen für eine technisch sorgfältige Durchführung des Bauwer

Das Reichsgericht hat eine solche Aufklärungspflicht des sich selbst Kenntnis über die Bodenbeschaffenheit zu verschaf bejaht, insbesondere, wenn diese dem U. vertraglich auferl ihm auch noch die Haftung für alle bei der Bauausführung stehenden Schäden an Gebäuden usw. übertragen war, währ es eine Pflicht zur Aufklärung des B. in verschiedenen Re sprechungen dagegen verneint hat.

Ein großer Angelpunkt zu Schwierigkeiten liegt in den un irdischen Hindernissen, wie z. B. Bauwerkreste, Baumstäm Findlinge u. dgl. Hier müßte unterschieden werden, ob es sich solche handelt, die Bestandteile einer natürlichen Bodenbeschaf heit sind, die aus der äußerlichen Beschaffenheit der Baustell erkennen sind, oder ob es sich um solche handelt, die künst geschaffen, auf künstliche Weise in den Boden geraten waren, man sie oft in diluvialen und alluvialen Formationen findet, a um Hindernisse, die nach dem geologischen Aufbau im Un grund vermutet werden können. Dadurch wird der ausgedel Begriff „Hindernisse" in etwas engere und bestimmtere Gren gesetzt und mehr Klarheit über die Kostentragung zur Beseitig derartiger Hindernisse geschaffen. Die Beseitigung der Hindern der letzteren Art muß m. E. dem U. vergütet werden.

Dasselbe trifft zu, wenn trotz Bodenuntersuchung die Un grundverhältnisse erheblich ungünstiger, als beide Parteien gestellt hatten oder vermuten konnten, angetroffen wurden und s die Arbeit erheblich erschwert und verteuert wurde. In dem I muß der U. ein Äquivalent als Gegenleistung für solche Arbeit schwerungen erblicken können. Liegt der Fall so, daß der B. unrich Angaben macht oder Tatsachen verschweigt, dann kann dem U. Anspruch auf Ersatz des Schadens nicht versagt werden. Setzt dieser Standpunkt der Zahlungspflicht durch, dann ist ein gr Angelpunkt zu Streitigkeiten aus der Welt geräumt.

Es fragt sich nach diesen rechtlich grundsätzlichen Erwägu nur noch, wie sich Rechtsstreitigkeiten vermeiden lassen und wie Aufgaben und Forderungen der VOB., die doch rechtlich nur Beste für beide Parteien will, am besten nachgekommen wird.

Wird das unter I—IV Gesagte beherzigt, werden die hier ges derten bautechnischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkte Arbeiten mit schwierigen Untergrund- und Grundwasserverhältni noch mehr Allgemeingut des B. und U., und herrscht beiderseits ständnis für die Forderungen der VOB. und der gute Wille zur reibu losen Durchführung des Vertrages, dann haben die rechtlichen Fr nur noch eine sekundäre Bedeutung, weil sie dann verhütet we können und deshalb auch verhütet werden müssen.

Es muß beiderseits angestrebt werden, ohne Schwierigk und ohne Schiedsgericht und Prozeß auszukommen, es geht und gehen, wenn mehr in die Materie der Untergrundverhältnisse ei drungen wird, sachliche Klarheit darüber besteht, wie die Arb bei derartigen Schwierigkeiten anzupacken und durchzuführen Es muß Grundsatz sein und bleiben, nach Treu und Glauben objek Angaben zu machen, unter Ausschaltung jeder Vorsätzlichkeit Fahrlässigkeit.

Die seitherigen, leider immer noch zu beobachtenden „ missionsblüten" können auf klares Verständnis für eine solche A und auf klare Kalkulation der Preise keinen Anspruch machen.

Im Zusammenhang mit der ganzen Materie der Untergr und Grundwasserverhältnisse mag hier mal darauf hingewiesen wer daß es als Mangel der VOB. zu bezeichnen ist, nicht auch Richtli für Tief- und Ingenieurbauten, sondern lediglich solche für Arb aus dem Gebiet des Hochbaues festgelegt zu haben. Hier liegen Verhältnisse allerdings wesentlich einfacher, aber auch bei den und Ingenieurbauten, getrennt nach dem städtischen Tiefbau, Wasser-, Eisenbahn-, dem Brücken- und dem Deichbau usw. kö m. E. allgemeine Richtlinien wohl festgelegt werden.

Die Tief- und Ingenieurbauten sind nicht nur in bautechnis Hinsicht gerade wegen ihrer großen Schwierigkeiten in der Ausfüh so außerordentlich bedeutungsvoll, sie spielen auch in der Ko frage eine große volkswirtschaftliche Rolle. Diese Bauten verschli ungeheure Summen, es hätte aus diesem Grunde gerade diesen Ba mehr Aufmerksamkeit bei der Aufstellung der VOB. zugewe werden müssen. Diese Kritik soll sicher nicht in einen Vorwurf klingen, vielleicht wird es noch Aufgabe des Arbeitsausschusses müssen, dies bei einer Nachprüfung der VOB., nachdem sie einige bei Behörden und Unternehmern in der Handhabung war, nac holen.

VI. Schlußbemerkungen.

Aus dem Vorgesagten können für die Belange der B. und U. nde Aufgaben und Forderungen zusammenfassend heraus- ält werden:

1. Die Ergebnisse der seitens des B. vorgenommenen Boden- suchungen werden dem U. zur Verfügung gestellt.

2. Die von dem B. vorgenommenen Bohrungen sind mit dem ..bohrer vorgenommen.

3. Bodenproben stehen dem Unternehmer zur Verfügung. Forderung der VOB. wird hiermit erfüllt.)

4. Für gleiche Bodenbeschaffenheit an Stellen, an denen Boh- n nicht vorgenommen wurden, wird dagegen keine Gewähr über- nen.

5. Auch wird eine Gewähr für eine erschöpfende Darstellung tmtlichen Umstände, die auf den Arbeitsbetrieb einwirken könnten, übernommen.

6. Es ist ferner Pflicht des Unternehmers, sich vor Abgabe des botes von dem Inhalt der zugehörigen Bedingungen genaue tnis zu verschaffen, ihm zweifelhafte Stellen mit dem B. zu n und die in Frage kommende Örtlichkeit zu besichtigen, wozu enenfalls der B. selbst oder ein Beamter desselben bereit ist.

7. Es ist ferner Sache des U., sich selbst über die Beschaffenheit odens durch Untersuchungen zu unterrichten. Er darf daraus, ine andere als die von ihm gefundene oder angenommene Boden- affenheit und -zusammensetzung bei der Ausführung ange- n wird, ein Schadenersatzanspruch nicht herleiten, vielmehr er U. alle Folgen zu tragen, die ihm aus der Unterlassung dieser ten erwachsen.

8. Dem U. wird für die Vornahme von Untersuchungen die Bau- und genügend Zeit zur Verfügung gestellt.

9. Mit der Abgabe seines Angebotes erklärt der U. ausdrücklich, r die Bodenaufschlüsse besichtigt und von den Bohrergebnissen tnis genommen hat.

10. Ergeben sich bei der Ausführung Abweichungen von den tellungen des B. oder von den eigenen Ermittlungen des U., so der der B. berechtigt, wegen Antreffens günstigerer Verhältnisse, e die angestellten Untersuchungen geliefert haben oder vermuten ließen, eine Ermäßigung der Einheitspreise zu fordern, noch kann der U. wegen Antreffens ungünstigerer Verhältnisse, ferner daraus, daß die Bohr- oder Schürflöcher schwer zugänglich oder nach Lage, Zahl, Tiefe und Ausdehnung etwa ungenügend waren, eine Erhöhung der Einheitspreise oder Schadenersatz fordern.

Damit ist in ausreichender Weise zur Vorsicht bei der Abgabe eines Preisangebotes gemahnt und der B. auch gegen aus der Bodenbeschaffenheit hergeleitete Ansprüche des U. gesichert.

Auch für den U. herrscht dann Klarheit in Dingen, die für ihn und seine Dispositionen und Preisberechnung maßgebend sind.

Gerade die Nichtschadloshaltung des B., wenn der U. günstigere Verhältnisse findet, als er vermutet hat, trifft den B. wirtschaftlich gerade so nachteilig, als wenn die Verhältnisse umgekehrt lägen. Es wird hierdurch gerade das getroffen, was die VOB. auch will: Gleiche Rechte und Pflichten für beide Vertragsteile, die aber auch von jedem Teil erfüllt werden müssen.

Ein Vertrag muß von Vertrauen für beide Teile getragen sein, auch der U. muß erwarten können, daß seinen Interessen in vernünftiger Weise Rechnung getragen wird und daß ihm das Entgelt seiner Mühen nicht verkümmert und nicht entzogen wird.

Ein Zwang, sich über die Untergrundverhältnisse Kenntnis zu verschaffen, erscheint im Interesse des U. entschieden angebracht, denn wie oft konnte der Verfasser erleben, daß Angebote abgegeben wurden, ohne daß sich der U. vorher solche Kenntnisse verschafft, ja noch nicht einmal die Baustelle überhaupt angesehen hat.

Es würde anderseits aber auch nicht verstanden werden können, wenn man dann noch den B. als dem Geldgeber das Risiko zumuten wollte, das nach Lage der Verhältnisse und dem Charakter des Geschäftsbetriebes nun mal Sache des Tiefbau-U. sein und auch bleiben muß.

Die in einem Vertrage festgelegten Leistungen müssen durch Gegenleistungen im Gleichgewicht gehalten werden, sonst ist der Vertrag rechtlich anfechtbar. Fehlt das Vertrauen zu einem U., dann soll man ihm lieber den Auftrag nicht erteilen.

Diese Rechten und Pflichten vertraglich festzulegen, war neben der Regelung des Verdingungswesens mit Hauptzweck der VOB. Möge sie sich im Baugewerbe gut einführen und für beide Teile diejenigen Früchte bringen, die von ihr erwartet werden.

PATENTBERICHT.

Wegen der Vorbemerkung (Erläuterung der nachstehenden Angaben) s. Heft 1 vom 6. Januar 1928, S. 18.

A. Bekanntgemachte Anmeldungen.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 29 vom 19. Juli 1928.

Kl. 5 a, Gr. 2. Sch 76 342. Adolf Schäfer, Celle, Triftstr. 6. Seilschwinge für Tiefbohrungen. 12. XII. 25.

Kl. 19 a, Gr. 4. B 126 737. Albrecht Baum, Wiesbaden, Dambachtal 40. Unterschwellung aus T-förmigen, miteinander unverrückbar verbundenen Lang- und Querschwellen. 4. VIII. 26.

Kl. 19 a, Gr. 26. G 66 424. Albert Gollwitzer, Neuaubing b. München. Schienenstoß, bei dem die Schienenenden unter sich und mit einer Unterzugsplatte durch Schmelzschweißung verbunden werden. 6. II. 26.

Kl. 19 b, Gr. 4. L 64 993. Eduard Linnhoff Maschinenfabrik und Kesselschmiede, Berlin-Tempelhof 20, Oberlandstr. 19—21. Teer- oder Bitumensprengwagen. 1. II. 26.

Kl. 19 c, Gr. 5. C 37 450. Continental-Caoutchuc- und Gutta-Percha-Compagnie, Hannover. Gummipflasterstein und Gummipflaster. 11. XI. 25.

Kl. 20 a, Gr. 12. R 66 109. Ropeways Limited u. Ernest Roe, Aldwych, London, Engl.; Vertr.: G. Loubier, F. Harmsen u. E. Meißner, Pat.-Anwälte, Berlin SW 61. Seil- oder Schienenschwebebahn. 4. XII. 25. England 6. XII. 24.

Kl. 20 a, Gr. 14. Sch 83 650. Schenck und Liebe-Harkort Akt.-Ges., Düsseldorf. Großraumförderung mittels Seilwinde. 25. VIII. 27.

Kl. 20 a, Gr. 14. Sch 84 754. Schenck und Liebe-Harkort, Akt.-Ges., Düsseldorf. Verfahren zur Förderung von Zügen mittels Druckwagen auf schiefer Ebene. 14. XII. 27.

Kl. 20 a, Gr. 14. Sch 85 185. Schenck und Liebe-Harkort, Akt.-Ges., Düsseldorf. Großraumschrägaufzug mit Seilwinde und Druckwagen. 25. I. 28.

Kl. 20 h, Gr. 5. G 68 576. J. Gast Komm.-Ges., Berlin-Lichtenberg. Verschließbarer Radvorleger für Schienenfahrzeuge. 3. XI. 26.

Kl. 20 i, Gr. 3. S 73 247. Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Lichtsignal, insbes. für Eisenbahnen. 4. II. 26.

Kl. 20 i, Gr. 3. W 76 989. The Westinghouse Brake & Saxby Signal Company Limited, London; Vertr.: Dr. A. Levy u. Dr. F. Heinemann, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. Lichtsignal für Eisenbahnen u. dgl. 2. IX. 27. V. St. Amerika 27. X. 26.

Kl. 20 i, Gr. 4. N 27 488. August Niehuus, Bochum, Alleestr. 32. Stellbares Herzstück für Weichen. 29. VI. 27.

Kl. 20 i, Gr. 9. T 34 049. Otto Thoma, Köln-Klettenberg, Petersbergstr. 44. Stoßfreie Gleiskreuzung für Zweischienenhängebahnen. 4. X. 27.

Kl. 20 i, Gr. 11. L 68 169. Sönke Lambertsen, Hamburg, Habichtstraße 28. Elektrisches Stellwerk. 12. III. 27.

Kl. 20 i, Gr. 33. K 104 605. Knorr-Bremse Akt.-Ges., Berlin-Lichtenberg. Wegventil für Zugbeeinflussungsvorrichtungen. 4. VI. 27.

Kl. 20 i, Gr. 41. Sch 79 886. Paul Boehm, Neunkirchen-Saar, und Edmund Schröder, Berlin SO 36, Maybachufer 48—51. Vorrichtung zur Überwachung des Spannungszustandes von Befestigungsschrauben, insbes. für Eisenbahnschienenstränge. 24. VIII. 26.

Kl. 20 k, Gr. 9. A 51 580. Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie., Baden, Schweiz; Vertr.: Dr. e. h. Robert Boveri, Mannheim-Käfertal. Klemme für Kettenfahrleitungen elektrischer Bahnen. 25. VII. 27.

Kl. 35 b, Gr. 1. M 91 519. Demag Akt.-Ges., Duisburg. Verladebrücke mit Plattform. 26. IX. 25.

Kl. 35 b, Gr. 3. Sch 81 543. Johann Schroeder, Bremen, Am Hohentorshafen. Kran mit einziehbarem Ausleger. 28. I. 27.

Kl. 35 b, Gr. 6. M. 92 561. Demag Akt.-Ges., Duisburg. Windwerk für Zweiseilgreifer. 11. XII. 25.

Kl. 42 c, Gr. 9. B 117 613. Brock & Weymouth, Incorporated, Philadelphia, Penns., V. St. A.; Vertr.: Dipl.-Ing. B. Kugelmann, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Verfahren zum Herstellen von Karten nach steil abwärts auf einem Luftfahrzeug aufgenommenen Meßbildern. 14. I. 25. V. St. Amerika 16. II. 24.

Kl. 68 e, Gr. 3. E 35 659. Dr.-Ing. Fritz Eiser, Rheinhausen, Nrh.-Hochemmerich. Panzerung für Wertbehälter. 14. V. 27.

Kl. 81 e, Gr. 101. D 52 554. Demag Akt.-Ges., Duisburg. Verriegelungsvorrichtung für Eisenbahnwagenaufzugskipper. 17. III. 27.

Kl. 81 e, Gr. 116. B 118 670. Dipl.-Ing. Dr. Rudolf Bernstein, Halle a. d. S., Richard-Wagner-Str. 47. Vorrichtung zum Umladen von Massengütern. 2. III. 25.

Kl. 81 e, Gr. 126. K 102 017. Dr.-Ing. Otto Kammerer, Berlin-Charlottenburg, Lyckallee 12, u. Wilhelm Ulrich Arbenz, Berlin-Zehlendorf-Mitte, Sophie-Charlotten-Straße 11. Fahrbares Gerät mit einem die Verlängerung des Kippgleises bildenden Gleis. 11. XII. 26.

Kl. 81 e, Gr. 127. H 111 232. Karl Hinze, Berlin O 112, Frankfurter Allee 284. Freitragende, auf fahrbarem Gestell gelagerte Abraumförderbrücke. 2. V. 27.

Kl. 81 e, Gr. 136. F 63 192. Fa. Wilhelm Fredenhagen, Offenbach a. M., Sprendlinger Landstr. 181. Auslauf und Verschlußschieber für Überleitbunker. 7. III. 27.

Kl. 84 c, Gr. 2. G 62 822. Grün & Bilfinger Akt.-Ges., Mannheim, Akademiestr. 4—8. Füllschacht für Vortreibrohre. 1. XII. 24.

Kl. 84 c, Gr. 2. G 71 344. Grün & Bilfinger Akt.-Ges., Mannheim, Akademiestr. 4—8. Vorrichtung zum Reinigen der Bodenklappe eines auf ein Vortreibrohr aufgesetzten Füllschachtes. 1. XII. 24.

Kl. 84 d, Gr. 2. K 93 135. Fried. Krupp Akt.-Ges., Essen. Baggerkettenführung mit vier Führungsrollen. 26. II. 25.

Kl. 85 c, Gr. 3. F 59 753. Dr. Karl Imhoff u. Franz Fries, Essen, Schlüterstr. 11. Vorrichtung zur Reinigung von Abwasser mittels biologischer Oxydationskörper. 7. IX. 25.

B. Erteilte Patente.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 29 vom 19. Juli 1928.

Kl. 4 b, Gr. 11. 463 710. André Garbarini, Courbevoie, Frankr.; Vertr.: Dipl.-Ing. Dr. D. Landenberger, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Zu einer Signaltafel zusammengestellte Weitwinkelreflektoren. 22. VIII. 26. G 68 037. Frankreich 24. XII. 25.

Kl. 5 b, Gr. 27. 463 712. Carl Heinemann, Hörde i. W. Preßwerkzeug zum Abbau von Mineralien. 13. XII. 24. H 99

Kl. 35 b, Gr. 1. 463 966. Demag Akt.-Ges., Duisburg. Uferdokran. 4. X. 25. D 48 916.

Kl. 35 b, Gr. 3. 463 968. Ardeltwerke G. m. b. H., Eberswalde Mark. Schwimmkran. 19. VI. 25. A 45 268.

Kl. 35 b, Gr. 3. 463 969. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A. Nürnberg, Katzwanger Straße 100. Wippkran. 16. III. M 98 816.

Kl. 37 d, Gr. 1. 463 912. Hugo Kieser, Kernerstr. 43, u. J. Dessecker, Militärstr. 97, Stuttgart. Eisenbetontreppe. 29. VII. 25. K 95 154.

Kl. 37 f, Gr. 5. 463 809. Martin Gumpert, Nürnberg-Altenfurt. Feuerschutzfutter für Schornsteine. 18. XII. 26. G 69

Kl. 68 c, Gr. 9. 463 783. August Blödner Maschinenfabrik u. Eisenbau, Gotha. Torführung für Falttore. 25. X. 25. B 122

Kl. 68 d, Gr. 18. 463 705. Christoph & Unmack Akt.-Ges., Niesky O.-L. Schiebetürführung. 12. V. 27. C 39 793.

Kl. 80 a, Gr. 1. 463 934. Karl Loske, Hillscheid. Maschine zum Stechen und Fördern von Ton, Seeschlick u. dgl. 6. X. 26. L 66

Kl. 85 c, Gr. 6. 463 708. Dr. Max Prüß, Essen, Semperstr. Schlammausräumungsvorrichtung für Klärbecken. 23. 26. P 52 515.

MITTEILUNGEN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR BAUINGENIEURWESEN.

Geschäftstelle: BERLIN NW 7, Friedrich-Ebert-Str. 27 (Ingenieurhaus).
Fernsprecher: Zentrum 152 07. — Postscheckkonto: Berlin Nr. 100 329.

Berufsausbildung des akademischen Nachwuchses im Ingenieurbauwesen.

(Fortsetzung von Seite 716.)

Zu Frage* 4: Eine Anpassung derartiger Vorlesungen an den Gedankenkreis des Bauingenieurs und ein Zuschneiden derselben auf seine Bedürfnisse würde ich für richtig halten.

Zu Frage 5: Eine Stellungnahme zu diesem Punkt möchte ich vermeiden, doch sollte darüber Klarheit bestehen, daß, wenn diese Lehrfächer keine Pflicht- und Prüfungsfächer sind, es nicht wahrscheinlich ist, daß der Gegenstand der großen Menge der Studierenden irgendwie näher gebracht wird.

Ob andererseits der Studienplan nicht eine zu große Belastung erfährt, wenn er durch wirtschaftliche Vorlesungen erweitert wird, entzieht sich meiner Beurteilung.

Antwort 21.

Zu Frage 1: Die Bauingenieurtechnik ist, wie die Technik überhaupt, nicht Selbstzweck, sondern Mittel zu dem Zweck, wirtschaftliche Güter zu erzeugen, zu bewahren und zu verteilen. Sie kann daher als reine Fachwissenschaft nur betrieben werden, wenn es gilt, ohne Rücksicht auf die praktische Verwendbarkeit der Ergebnisse die Mittel und Wege zur Lösung bestimmter technischer Aufgaben zu erforschen. Es wird nur wenigen technischen Akademikern möglich sein und überhaupt nur erstrebenswert erscheinen, sich ausschließlich der reinen Forschung zu widmen. Die weitaus meisten von ihnen werden, wenn anders sie in sich überhaupt die Berufung zum Ingenieur fühlen, in schöpferischer Arbeit sich einreihen wollen in die Zahl derjenigen, welche auf Grund ihrer Sachkenntnis an der Entwicklung der Menschheit in wirtschaftlicher, kultureller und sozialer Hinsicht führend tätig sind. Diese Berufsarbeit kann aber nur dann erfolgreich sein, wenn bei den zu lösenden Aufgaben die vielfachen und verschiedenartigen Zusammenhänge und Wechselwirkungen zwischen den von der Fachwissenschaft gegebenen Lösungsmöglichkeiten, den Forderungen der Wirtschaftlichkeit und den das kulturelle und soziale Gemeinwohl ordnenden Gesetzen nach ihrer Bedeutung in jedem Falle erkannt und berücksichtigt werden.

Aufgabe des Hochschulunterrichtes muß es daher sein, ständig auf diese Beziehungen und Wechselwirkungen hinzuweisen, die Lernenden in allen Einzelgebieten des fachwissenschaftlichen Lehrstoffes durch Lehre, Beispiel und Übung anzuleiten, diese Zusammenhänge zu erkennen und durch geeignete Maßnahmen zu berücksichtigen, und sie auf diese Weise für die praktische Berufsarbeit vorzubereiten.

Zu Frage 2: Im städtischen Tiefbau würden z. B. im Stadtplanungs- und Siedlungswesen neben den technischen Gesichtspunkten der Plangestaltung (Linienführung, Geländegestaltung, Raumeinwirkung, Verkehrsführung usw.) die Einwirkung des Bebauungsplanes auf den Bodenwert und die wirtschaftliche Benutzung des Baulandes, die wirtschaftlichen, kulturellen und sozialen Verhältnisse der jetzigen und künftigen Bewohner, die für die Durchführung des Planes maßgebenden gesetzlichen Bestimmungen und die Art ihrer Anwendungen und die Veranschlagung, Beschaffung Deckung der Anlegungskosten zu behandeln sein.

Ähnliche Erwägungen sind bei dem Unterricht über Was Gas-, Stromversorgung usw. sowie über Abwässer- und Müllbes gung anzustellen. Bei letzteren wäre z. B. die hygienische und schaftliche Bedeutung der Abfallstoffe in der Weise zu behan daß eine Anleitung gegeben würde, um im Einzelfalle den Wert anfallenden Stoffe, die Kosten der Sammlung und Aufbereitung den verschiedenen Verfahren und die Verwendung etwa dabei wonnener Produkte zu ermitteln und den sanitären und wirtschaftli Nutzen der Anlagen zu beurteilen.

Im Unterricht über Baustoff- und Baumaschinenkunde b sich vielfach Gelegenheit, die Wirtschaftlichkeit der verschied Bau- und Arbeitsweisen zu besprechen, auf die Lohn- und Arb bedingungen und ihre wirtschaftliche Auswirkung hinzuweisen daraus die Grundlagen für die Preisbildung und Veranschlagun gewinnen.

Die Beispiele lassen sich noch vielfach vermehren.

Zu Frage 3: Zum Verständnis der unter 1 erwähnten sammenhänge ist es notwendig, in besonderen Vorlesungen zusam fassend das Wesen, die Grundbegriffe und die für die Technik sonders bedeutungsvollen Sondergebiete der Wirtschaftswissens und der Rechtskunde zu behandeln, um den intensiv und k denkenden Techniker an die extensive Denkweise des Wirtscha und die formale des Juristen zu gewöhnen. Das letztere ist wendig, weil der in der Praxis und im öffentlichen Leben tätig genieur zur Durchführung seiner Aufgaben auf die Zustimm wenigstens aber auf das Verständnis von an wirtschaftliche formal-juristische Denkweise gewöhnten Personen angewiesen zu denen er daher in der ihnen vertrauten Weise sprechen mu seine Pläne durchzusetzen.

Zu Frage 4: Wenn sich geeignete Lehrkräfte und die erfo lichen Geldmittel beschaffen ließen, wäre es äußerst wünschens die zu 3 erwähnten Vorlesungen dem Gedankenkreis des ingenieurs oder des Technikers überhaupt anzupassen und Lehrer zu gewinnen, welche das erforderliche Fachwissen mit re Erfahrung auf technisch-wirtschaftlichem Gebiete und in der ein gigen Rechtskunde verbinden.

Zu Frage 5: Diese Lehrfächer müßten Pflicht- und Prüf fächer sein, weil andernfalls gerade bei den für abstrakte W schaft in der Regel weniger begeisterten Hörern der techni Hochschulen im Hinblick auf die starke Belastung mit fachwi schaftlichem Unterricht keine Gewähr geboten wäre, daß die nung dieser Lernstoffe auch wirklich mit der ihrer Bedeutung sprechenden Hingabe betrieben würde. Auch würde durch die Pr in diesen Fächern für die Öffentlichkeit der Nachweis erbracht die Diplomingenieure eine ausreichende wirtschaftliche und r kundliche Vorbildung besitzen. Damit würde der Einwand hi werden, daß sie für leitende Stellen in der öffentlichen oder pri Verwaltung nicht vorgebildet seien und sich nach den Worte Staatssekretärs Popitz vom Reichsfinanzministerium darauf schränken haben, „Baumaterialien in technisch richtiger Wei sammenzufügen". (Fortsetzung fol

* Die Fragen sind in Heft 34, Seite 626, veröffentlicht worden.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimrat Dr.-Ing. E. h. M. Foerster, Dresden. — Verlag von Julius Springer in Berlin W.
Druck von H. S. Hermann & Co., Buchdruckerei G. m. b. H., Berlin SW 19, Beuthstraße 8.

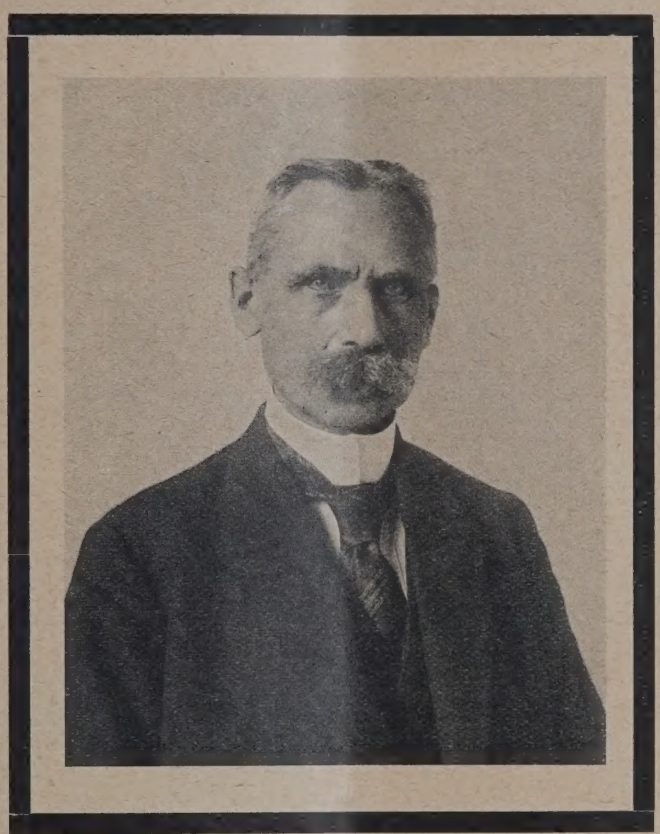
DER BAUINGENIEUR

Jahrgang 12. Oktober 1928 Heft 41

OBERREGIERUNGS- UND BAURAT PROF. DR.-ING. E. H. HANS KREY.

Durch den Tod Hans Kreys hat die Wissenschaft einen rsetzlichen Verlust erlitten, denn selten findet man theo-sch-wissenschaftliche Begabung in so hohem Maße mit ktischem Sinn vereinigt, wie es bei Krey der Fall war. Selten et man aber auch ein solches Maß von strenger Selbst-ik mit wohlwollender Beurteilung für die Leistungen anderer.

Hans Krey war am 8. Oktober 1866 auf Osterbünge bei Margarethen a. Elbe geboren. Er war seinem ganzen Wesen n das typische Bild des ech-Friesen. Hinter dem stillen, m geräuschvollen geselligen kehr abgeneigten Menschen, aber zu jeder Tat, bei der es , unter Einsetzen der eigenen önlichkeit ein gutes Werk tun und der Wahrheit zu m Recht zu verhelfen, stets it war, entdeckte man erst n jahrelangem vertrauten gang das goldene Herz des lut zuverlässigen Freundes. ie Wissenschaft war die tin, der er sein Leben te, und in der Arbeit allein l er volle Befriedigung. Selten aber auch ein Vorgesetzter allen seinen Mitarbeitern, zwar nicht nur von seinen enschaftlichen Mitarbeitern, eliebt und aufrichtig verehrt den wie Hans Krey. Alle e Untergebenen waren mit ht davon durchdrungen, er für die Erfüllung ihrer chtigten Ansprüche alle, r auch wirklich alle seine fte einsetzen würde, und n eingesetzt hat. Nach ab-iertem Gymnasium studierte von 1886 bis 1891 in chen und Berlin. Müller-slaus wissenschaftliche Art elte ihn in höchstem Maße, und es ist keine Frage, daß wissenschaftlichen Arbeiten Kreys vom Geiste Müller-slaus durchsetzt sind. Im Herbst 1891 bestand er zunächst die lomhauptprüfung und bald darauf trat er als Regierungs-führer in den Staatsdienst. Die zweite Staatsprüfung bestand im Winter 1896. Gleich darauf, entsprechend seinem nsche, in der Heimat beschäftigt zu werden, wurde er nach sum versetzt, wo er vier Jahre, bis zu seiner Berufung ins isterium der Öffentlichen Arbeiten, verblieb. Mit seiner setzung als Bauamtsvorstand nach Lünen im Juli 1906 m seine Tätigkeit als Hilfsarbeiter im Ministerium ihr Ende.



Die ganze Persönlichkeit Kreys und vor allem seine wissen-ftliche Befähigung entfalteten sich aber erst, als ihm im hjahr 1910 die Leitung der Versuchsanstalt für Wasserbau Schiffbau in Berlin anvertraut wurde.

Die ersten Erfolge auf dem Gebiete des Versuchswesens Engels als Forscher und Hochschullehrer errungen. Kreys lge mußten in häufig schweren Kämpfen gegen den Büro-tismus erkämpft werden, aber alle Ingenieure, die Krey und die unter seiner Leitung zu internationalem Ansehen emporgewachsene Anstalt besuchten, trugen ein Reis des ihm gebührenden Lorbeers in alle Länder. Denn sie kamen nicht nur aus Deutschland, sondern aus allen Ländern, und keiner verließ Krey ohne die Überzeugung davonzutragen, daß solch gute und uneigennützige Ratgeber selten sind.

Engels, der den Grundstein zu unserem Versuchswesen im Wasserbau gelegt hat, gebührt das Verdienst, die erste wohlverdiente Anerkennung Kreys veranlaßt zu haben. Auf seinen Antrag verlieh die Technische Hochschule in Dresden Krey die Würde eines Dr.-Ing. ehrenhalber im Oktober 1920.

Die Akademie des Bauwesens gab im Jahre 1926 ihrer Anerkennung für Kreys Verdienste durch Verleihung der goldenen Medaille Ausdruck und ernannte ihn zwei Jahre später zu ihrem ordentlichen Mitglied.

Im Frühjahr 1927 war Krey zum Honorarprofessor in der Fakultät für Bauwesen der Technischen Hochschule Berlin ernannt worden, um die auch von ihm als notwendig erachtete engere Verbindung zwischen seiner Anstalt und der Hochschule zum Ausdruck zu bringen.

Krey gehörte zu den Menschen, die in den ihnen zuteil werdenden Ehrungen und Anerkennungen nicht etwa einen ihnen von Rechts wegen zukommenden Tribut erblicken, sondern ihm galt jede Ehrung als ein Ansporn zu weiteren und höheren Leistungen.

Der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen gehörte Krey als Mitglied an und sein Name soll in ihr dauernd in Ehren gehalten werden. Das Wertvollste aber, das Krey uns hinterlassen hat, und wodurch er sich einen der höchsten Plätze in der Reihe deutscher Ingenieure gesichert hat, sind seine Werke. Die meisten seiner Arbeiten, deren Zahl ein halbes Hundert fast erreicht, sind in den verschiedensten technisch-wissenschaftlichen Zeitschriften veröffentlicht. In Buchform erschienen seine Arbeiten: Fahrt der Schiffe auf beschränktem Wasser; Erddruck, Erdwiderstand und Tragfähigkeit des Baugrundes; der Widerstand von Sandkörnern und Kugeln bei der Bewegung im Wasser.

Während seiner langen Krankheit weilten seine Gedanken immer wieder bei seiner Anstalt. Dieser Anstalt galt seine ganze Sorge, und als ich ihn noch am Tage vor seinem Tode besuchte und er vor Erschöpfung nur noch mühsam sprach, galten seine letzten Worte seiner geliebten Anstalt.

Es ist wahrhaftig ein tragisches Geschick, daß er den Neubau dieser Anstalt, die er so geliebt hat, und deren Wachsen er in hartem Ringen erkämpfen mußte, nicht mehr betreten

durfte, obgleich er noch wenige Wochen vor seinem Ende die Hoffnung aussprach, so viel Kraft wieder erlangen zu können, um wenigstens vom Wagen aus von ihr Abschied nehmen zu können.

Die Versuchsanstalt — Kreys Anstalt — ist ein Denkmal, das er uns zur Pflege hinterlassen hat. Möge dieses kostba Erbe in seinem Sinne als Stätte der Wissenschaft verwalt und den kommenden Geschlechtern erhalten werden. Dadur werden wir am besten seinen Namen und sein Wirken lebend erhalten.

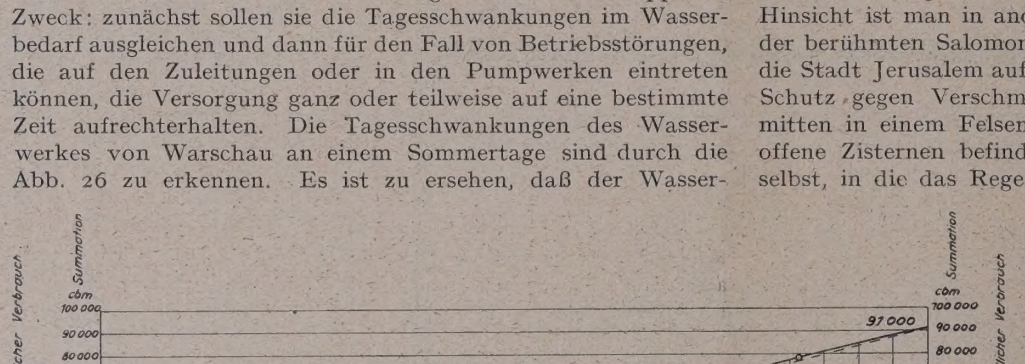
G. de Thierry.

BAU UND BETRIEB VON WASSERWERKEN.

Vortrag von Dr.-Ing. H. Eigenbrodt, Siemens-Bauunion, Berlin-Siemensstadt, im Bezirksverein Deutscher Ingenieure in Erfurt am 22. April 1927.

(Fortsetzung und Schluß von Seite 725.)

Sowohl die Zuleitung von hoch gelegenen Fassungsanlagen, als auch die Druckleitungen von Pumpwerken führen das Wasser zu Reservoiranlagen, die beim Versorgungsgebiet errichtet werden. Die Reservoiranlagen haben einen doppelten Zweck: zunächst sollen sie die Tagesschwankungen im Wasserbedarf ausgleichen und dann für den Fall von Betriebsstörungen, die auf den Zuleitungen oder in den Pumpwerken eintreten können, die Versorgung ganz oder teilweise auf eine bestimmte Zeit aufrechterhalten. Die Tagesschwankungen des Wasserwerkes von Warschau an einem Sommertage sind durch die Abb. 26 zu erkennen. Es ist zu ersehen, daß der Wasser-



Tagesverbrauch	91000 m³	Kleinster Stundenverbrauch	1550 m³
Mittlerer Stundenverbrauch	3800 m³	Größter Stundenverbrauch	4966 m³

Abb. 26. Tagesschwankungen und erforderlicher Speicherraum für den 11. Juni 1910 in Warschau

verbrauch um die Mittagsstunden am stärksten ist, daß er von dann ab bis gegen Mitternacht abnimmt, um in den frühen Morgenstunden wieder zuzunehmen. In der Abb. 26 ist auch noch mit Hilfe einer Summenkurve die Größe des Reservoirraumes ermittelt, die erforderlich wird, wenn die Pumpen in 24stündigem Betriebe die mittlere Tagesmenge fördern. Es ergibt sich eine Reserve entsprechend dem 4stündigen mittleren Verbrauche, so daß allgemein für diesen Ausgleich eine 6stündige Reserve ausreichen dürfte, wenn der Zufluß des Wassers von den Pumpen oder der Zuleitung her dauernd mit der mittleren Stundenmenge erfolgt. In solchen Fällen aber, wo die Entnahmestelle weit entfernt vom Versorgungsgebiet liegt, ist eine größere Reserve zu empfehlen, um bei Störungen in der Zufuhr die Versorgung sichern zu können. Für die Stadt Baku, bei der das Wasser mehr als zwei Tage von der Quelle bis zur Stadt unterwegs ist, ist im vollen Ausbau eine Reserve von fast zwei Tagen vorgesehen, für das Wasserwerk der Stadt Lodz beträgt sie einen Tag, und die bei der Erweiterung des Wasserwerks der Stadt Paris vorgesehene Aufspeicherung soll eine Vorsorge für etwa zwei Tage bringen. Die größeren Wasserreservoire sind im allgemeinen unterirdische Anlagen, in denen das Wasser zwangsläufig in Bewegung gehalten wird, und die mit allen Schiebern, Überläufen, Entleerungen und sonstigen Einrichtungen versehen sind, die für den Betrieb erforderlich sind.

Abb. 27 gibt einen Blick in die Reservoiranlagen der Stadt Warschau, die aus Backsteinmauerwerk hergestellt sind und bei dem die Deckgewölbe durch Säulen gestützt sind. Weil es dem Gefühl widerstrebt, gereinigtes Wasser offen stehen zu lasse wobei es durch Zufälligkeiten aller Art wieder verunreini werden könnte, werden bei uns die Reservoire fast allgeme überdeckt hergestellt. Etwas weniger empfindlich in dies Hinsicht ist man in anderen Ländern, und Abb. 28 zeigt ein der berühmten Salomonischen Teiche, in denen das Wasser f die Stadt Jerusalem aufgespeichert wird, und die ohne jeglich Schutz gegen Verschmutzung und gegen Sonnenbestrahlu mitten in einem Felsenmeer errichtet sind. Ähnlich geartet offene Zisternen befinden sich auch in der Stadt Jerusale selbst, in die das Regenwasser von den benachbarten Grun stücken und Dächern eingeleitet wir und aus denen die Wasserversorgu der Stadt in nicht geringem Betra befriedigt wird.

Erdreservoire, von denen aus d Stadt mit Druck versehen werden so kommen nur dort in Frage, wo d natürliche Lage des Geländes dies z läßt. Andernfalls müssen Wassertürn errichtet werden, die aber wegen d Schwierigkeit der Konstruktion u wegen ihrer Kosten nur geringen Inh haben. Sie bilden in vielen Fällen d erforderlichen Ausgleich in den Tag schwankungen, können aber niem eine solche Größe erreichen, daß v einer ausgiebigen Reserve für

Abb. 27. Blick in eine Warschauer Reservoiranlage.

sondere Notfälle gesprochen werden könnte. Wo die V hältnisse es erfordern, werden zuweilen auch Gegenreserv aufgestellt, die den Zweck haben, bei den Schwankungen in Entnahme einen Ausgleich zu schaffen und den Versorgu druck im Stadtgebiet zu erhöhen. Die Gegenreservoire wer

rend der Nacht von den Hauptreservoiren aus gespeist und
en im Laufe des Tages Wasser ab, um in der folgenden Nacht
ler aufgefüllt zu werden.

Die Höhenlage der Reservoire gegenüber dem Versorgungs-
et muß derart sein, daß in den bewohnten Stadtteilen zu
r Zeit der genügende Wasserdruck vorhanden ist. Dieser
während der stärksten Wasserentnahme etwa 3 at über der
ßenoberfläche betragen; er genügt, um ein drei- bis vier-
kiges Haus mit Wasser zu versorgen und im Falle der Brand-
hr die Hydranten mit dem nötigen Druck und mit der
gen Wassermenge zu versorgen, daß eine wirksame Be-
pfung des Feuers stattfinden kann. Aus dem Drucklinien-
lle, das für die Leitungen erforderlich wird, kann die Höhen-
des Hochreservoirs oder des Wasserturmes bestimmt werden.
st nicht immer möglich, den Druck von 3 at im ganzen Stadt-
iet zu erreichen; an einzelnen Stellen, besonders in der Nähe
Wasserreservoire und Wassertürme ergibt sich, bedingt
ch das Ansteigen des Geländes, ein geringerer Druck. In
en Fällen müssen für die hoch gelegenen Gebäude Haus-
rvoire aufgestellt werden, die groß genug sind, um den Bedarf
Hauses während eines Tages zu decken, und die nachts,
n die Wasserentnahme schwach ist und infolgedessen der
rostatische Druck im Netz steigt, sich mit Wasser füllen.
Häuser, die höher sind als 3 bis 4 Stockwerke, besonders die
lernen Bürohäuser und Wolkenkratzer, müssen gegebenen-
s Hausreservoire anlegen, aus denen eigene Pumpen das
sser auch zu jenen Punkten leiten, die von dem allgemeinen
sserdrucke nicht erreicht werden können.

Ist das Versorgungsgebiet hinsichtlich seiner Höhenlage
k bewegt, so ist es nicht möglich, die Versorgung von einem
igen Hochreservoir aus vorzunehmen, weil sonst in den
eren Lagen des Versorgungsgebietes zu große Drücke auf-
en, die für die Hausarmaturen unangenehm werden und
h die Versorgung selbst unregelmäßig machen könnten. In
sem Falle wird das Versorgungsgebiet in zwei oder mehrere
en eingeteilt und für jede Zone ein besonderes Reservoir
chtet.

Das Versorgungsnetz muß so bemessen sein, daß selbst
ler Stunde des stärksten Verbrauches am heißesten Sommer-
die größte sekundliche Wassermenge im ganzen Versorgungs-
iet zur Verfügung gestellt werden kann. Die Bestimmung

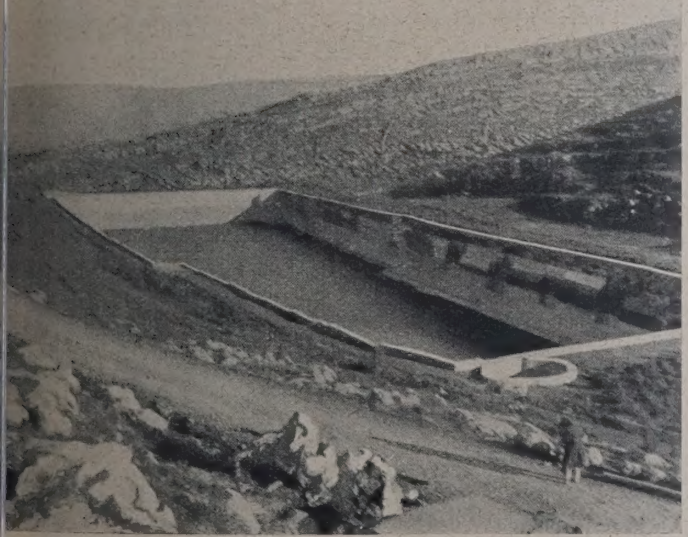


Abb. 28. Salomonischer Teich bei Jerusalem.

Rohrabmessungen erfolgt demnach für die größte zu er-
rtende sekundliche Wassermenge.

Die Zuführung des Wassers ins Versorgungs-
biet wird durch Druckleitungen vorgenommen. Bei großen
rsorgungsgebieten sind hierbei drei verschiedene Leitungs-
arten zu unterscheiden. Die Hauptleitungen stellen die unmittelbare Verbindung mit den Hauptreservoiren her; von ihnen zweigen die Verteilungsleitungen ab, die das Wasser den Zweigleitungen zuführen. An Haupt- und Verteilungsleitungen werden Hausanschlüsse nicht angebracht, da sie lediglich die Aufgabe haben, das Wasser in großen Linien zu den einzelnen Teilgebieten des Netzes zu bringen. Haupt- und Verteilungsleitungen stehen miteinander in Verbindung, so daß eine gegenseitige Unterstützung stattfinden kann. Wo es möglich ist, wird das sogenannte Ringsystem angewandt werden, indem die Haupt- und Verteilungsleitungen an den Enden durch Leitungen größeren Durchmessers verbunden werden, was für die gegenseitige Unterstützung und die Umleitung des Wassers bei Störungen von Vorteil ist. Die Forderung, daß Haupt- und Verteilungsleitungen nicht durch Hausanschlüsse angeschnitten werden, bedingt, daß in jenen Straßen, in denen diese Leitungen liegen, auch noch besondere Zweigleitungen errichtet werden für die Hausanschlüsse.

Durch im Leitungsnetz eingebaute Schieber ist dafür zu sorgen, daß im Bedarfsfalle jedes einzelne Rohr ausgeschaltet werden kann. Auch im Stadtrohrnetz sind Entlüftungen und Entleerungen anzuordnen für den Austritt der sich ansammelnden Luft, und damit bei Reparaturen die Leitungen entleert und auch gespült werden können.

Die Einrichtung der Hausanschlüsse liegt außerhalb des Rahmens dieses Vortrages. Nur so viel sei bemerkt, daß jedes Haus einen besonderen Anschluß haben muß, daß die Möglichkeit bestehen muß, jeden Anschluß von der Straße aus abzusperren, und daß die Wassermenge, die von jedem Hause entnommen wird, von einem eigenen Wassermesser gemessen werden muß.

Sehr unangenehm machen sich in Stadtrohrnetzen die Wasserverluste bemerkbar, die infolge von undichten Muffen, von Rohrbeschädigungen und Rohrbrüchen auftreten. Die Wasserverluste sind mitunter recht beträchtlich, und besonders bei älteren Leitungsnetzen oder wo die Rohre nicht sehr sicher im Boden eingebettet worden sind, erreichen die Wasserverluste im Netz Beträge, die man schwer begreifen kann. In manchen Fällen sind Wasserverluste bis zu 30% der Gesamtwasserlieferung festgestellt worden. Das Netz einer Wasserversorgung muß deshalb dauernd beobachtet werden. Es sind Kontrollmessungen vorzunehmen, die am besten nachts erfolgen, wenn der Wasserbedarf schwach ist; sie bestehen darin, daß im Netz eingebaute Betriebswassermesser beobachtet werden, um festzustellen, ob in ihnen selbst dann, wenn die Wasserentnahme nach außen hin völlig abgesperrt ist, eine Wasserbewegung zu beobachten ist.

Eine andere Gefahr für die Stadtrohrnetze bilden die Verkrustungen der Rohrwände, die besonders bei kalkhaltigem und eisenhaltigem Wasser sehr bedeutenden Umfang annehmen können. Besonders die Ablagerungen von Eisenschlamm sind hierbei störend, weil der abgeschiedene Eisenschlamm leicht wieder vom Wasser mitgerissen wird, und es auf diese Weise zu Trübungen des Wassers und sonst unangenehmen Erscheinungen kommt. Die bereits erwähnten freien Säuren, die im Wasser enthalten sein können, haben in vielen Fällen die Stadtrohrnetze angefressen, was in einzelnen Städten zu großen Wasserverlusten und zu sonstigen Störungen in der Wasserzufuhr geführt hat.

Eine nicht ganz unbedeutende Gefahr bringen die Zerstörungen der eisernen Wasserleitungsröhren durch die sogenannten abirrenden elektrischen Ströme. Diese abirrenden Ströme kommen von der Rückleitung der mit Gleichstrom betriebenen elektrischen Bahnen, die durch die Schienen der elektrischen Bahnen erfolgt. Besonders dort, wo zwischen den Schienen und dem Grundwasser des Untergrundes leichte Verbindung besteht, wandern Bruchteile des elektrischen Rückstromes von den Schienen ab; diese treten in die Rohrleitungen ein und an bestimmten Stellen, die für den Austritt günstig gelegen sind, verlassen sie die Leitungen wieder. Beim Austritt aus den Leitungen erfolgt alsdann eine Zerstörung des

Eisens, die so weit gehen kann, daß die Röhren, trotzdem sie ihre Form behalten, so weich werden, daß das Eisen mit einem Messer angeschnitten, ja sogar mit einem Fingernagel geritzt werden kann. Diesen Schäden am Stadtrohrnetz ist in neuerer Zeit größere Aufmerksamkeit gewidmet worden, denn es sind letzten Endes gewaltige Werte, die in Gefahr kommen, wenn die Zerstörung nicht rechtzeitig erkannt und beseitigt wird.

Wirksame Mittel sind für die Inkrustierungen und Ablagerungen eine regelmäßige Spülung des Netzes, die durch ein Abbürsten unterstützt werden kann. Es sind auch schraubenartige Apparate erfunden worden, die sich mit dem Wasser weiterbewegen und die mit Schneiden versehen sind, die durch eine vom Wasser der Leitung in Betrieb gesetzte Turbine in Umdrehung gesetzt werden.

Wasserwerke gehören zu den wirtschaftlich werbenden Anlagen, d. h. jedes Wasserwerk ist in der Lage, durch die Einnahmen, die es aus dem Verkaufe des Wassers enthält, seinen Betrieb zu decken und außerdem noch Überschüsse zu erzielen. Der Verkaufspreis des Wassers setzt sich zusammen aus den Selbstkosten des Wassers und dem beabsichtigten Gewinn. Im allgemeinen ist man allerdings bei uns in Deutschland der Auffassung, daß ein Wasserwerk Gewinne in besonderer Weise nicht abwerfen soll, was auch möglich ist, weil die meisten Wasserwerke in städtischer Eigenverwaltung geführt werden. Die Folge dieser Politik ist, daß der Wasserpreis verhältnismäßig niedrig ist. Man hält einen Wasserpreis von 20 Pf. je Kubikmeter schon für hoch, und man ist oft der Ansicht, daß mit 15 Pf. das erreicht wäre, was tragbar ist. Dieser Wunsch wird sich nicht immer verwirklichen lassen, und die Zukunft wird zeigen, daß das Wassergeld erhöht werden muß, denn die Erweiterung der Wasserwerke, die ohne Zweifel in der nächsten Zukunft kommen wird, zwingt zu höheren Einnahmen. Es wird deshalb nicht uninteressant sein, bei der Frage des Wasserpreises etwas zu verharren. Wird angenommen, daß der Mensch im Tag 100 l Wasser gebraucht, so bedeutet dies im Jahr einen Wasserverbrauch von rd. 36,5 m³. Dies wäre bei einem Preise von 15 Pf. eine Ausgabe im Jahre von M 5,48 oder im Monat von etwa 46 Pf. Werden hiergegen die Ausgaben für Gas und elektrisches Licht, für Alkohol und Tabak gehalten, so ergibt sich, wie gering die Ausgaben für Wasser an und für sich sind.

Die Erhöhung des Wassergeldes um 1 Pf. je Kubikmeter würde die Ausgaben im Jahr um etwa 36 Pf. vermehren, im Monat also um 3 Pf. Diese Erhöhung des Wassergeldes um 1 Pf. je Kubikmeter bringt aber auf der anderen Seite den Gemeinden ansehnliche Mehreinnahmen, die im Bedürfnisfalle für die Erweiterung der Wasserwerke verwendet werden können. Die jährlichen Mehreinnahmen betragen für eine Stadt von 30 000 Einwohnern M 10 800,—, für eine Stadt von 300 000 Einwohnern M 108 000,— und für eine Stadt von 3 000 000 Einwohnern M 1 080 000,—. Werden diese Beträge kapitalisiert unter der Annahme, daß die Verzinsung und Tilgung zusammen jährlich 10 % betragen, so repräsentieren sie folgende Kapitalien:

bei einer Stadt von 30 000 Einwohnern M 108 000,
„ „ „ „ 300 000 „ M 1 080 000,
„ „ „ „ 3 000 000 „ M 10 800 000.

Es läßt sich leicht erkennen, daß durch eine geringfügige Erhöhung des Wassergeldes die nötigen Wasserwerkserweiterungen leicht finanziert werden können. Es ist nur eine Frage des Betrages, um den der Wasserpreis erhöht werden soll, um eine frühere oder spätere völlige Tilgung des Kapitals für eine Neuanlage herbeizuführen. Hält man dem entgegen, daß es heute nicht mehr so einfach ist, das Wasserbedürfnis der Städte zu decken, die großen Kosten, die entstehen, um das Wasser zu fassen und herbeizuleiten, gegebenenfalls unter Einschaltung von teuren Pumpwerken, daß oft kostspielige Reinigungs- und Entkeimungsverfahren zur Anwendung kommen müssen, so kann es niemanden wundern, wenn heute das Wasser nicht mehr zu den geringen Preisen geliefert werden kann, wie dies früher unter einfacheren Verhältnissen der Fall gewesen ist. Es wird gut sein, wenn die maßgebenden Stellen, die über kurz oder lang mit der Frage der Wasserwerkserwe rung sich befassen müssen, alle diese Gesichtspunkte eingeh durchdenken, damit den Einwendungen, die oft von geschäft wenig geschulten Kreisen aus erfolgen, rechtzeitig genug gegengetreten werden kann.

Wenn ich nunmehr zu der hier in erster Linie interes renden Wasserversorgung der Städte Erfurt, Got Jena, Weimar, Arnstadt und Apolda übergehe, glaube ich nach dem Vorhergesagten, mich auf das beschrän zu können, was diesem Projekte gegenüber den allgen besprochenen Anordnungen eigentümlich ist.

Für die Zwecke der Versorgung dieser Städte soll im des Kerngrundes eine Talsperre errichtet werden. Der K grund liegt am Nordabhang des Thüringer Waldes, fast ge südlich von Gotha und von dieser Stadt, in der Luftlinie messen, etwa 20 km entfernt. Der Kerngrundbach und Silbergraben sind die beiden Quellbäche der Ohra. Auch an Silbergraben war gedacht worden, die näheren Studien erga aber, daß das Tal weniger geeignet ist, als das Tal des K grundes, einmal, weil sich im Kerngrunde geeignetere Ste für die Errichtung der Talsperre vorfanden und ferner, weil Tal des Silbergrabens die Straße von Ohrdruf nach Ober liegt, die durch den Stausee überschwemmt worden wäre.

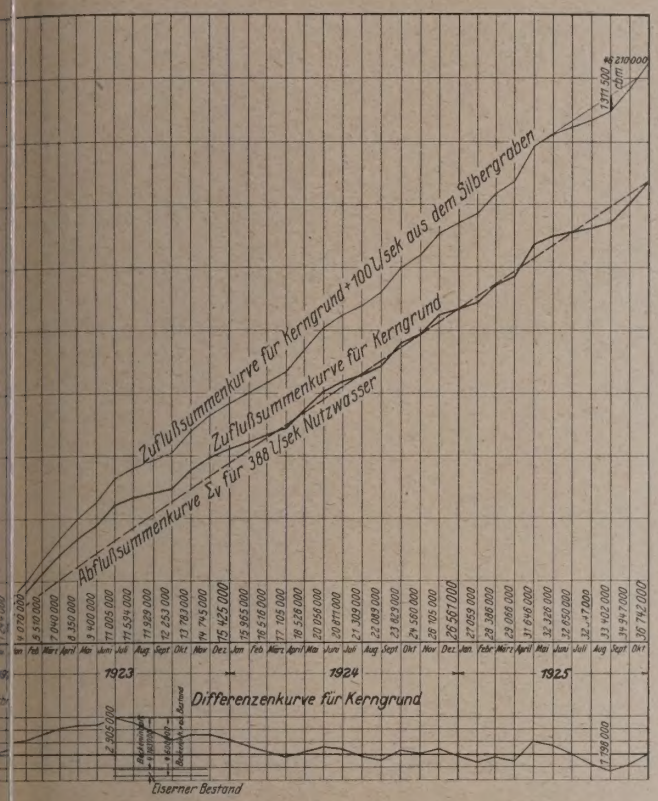
Das Gebiet des Kerngrundes ist stark bewaldet. liegt 300 und mehr Meter über den zu versorgenden Städ und besteht, geologisch gesprochen, aus Porphyrfelsen, die an wenigen Stellen Zerklüftungen aufweisen. Das Nied schlagsgebiet hat eine Größe von 15,7 km². Nach den für Bearbeitung des Entwurfes vorgelegenen Messungen über Wassermengen, die allerdings ein Jahr größter Trockenh wie dies etwa das Jahr 1921 war, nicht umfassen, läßt sich dem Gebiet eine jährliche Wassermenge von etwa 10 bis Millionen m³ entnehmen, was im Mittel eine Menge von e 380 l je Sekunde ausmacht. Dabei ist vorausgesetzt, daß Niederschlagswasser des Kerngrundes restlos für die Was versorgung der Städte zur Verfügung gestellt werden ka daß also die Wasserbezugsberechtigten unterhalb der Sp abgefunden werden müssen.

Diese Wassermenge soll nach folgendem Verteilungsp an die einzelnen Teilnehmer abgegeben werden:

Stadt	Mittlere Jahreswassermenge in m³	Mittle Wasse menge i. je Seku
Gotha	1 500 000	47,5
Arnstadt	1 000 000	31,6
Erfurt (Stadt und Reichsbahndirektion)	6 200 000	196,3
Apolda	1 300 000	41,2
Jena	2 000 000	63,2
insgesamt rund	12 000 000	380,0

Wenn mit dieser Verteilung auch dem zunächst vorliegen Bedürfnisse begegnet wird, so mußte doch die Möglichkeit späteren Erweiterung des Werkes geprüft werden. Diese weiterung ist nur durchführbar durch eine Vergrößerung Niederschlagsgebietes und im vorliegenden Falle durch nutzung eines Teiles des Einzugsgebietes des Silbergrab Um dies zu erreichen, müßte im Silbergraben auf der H + 530 m ein kleines Wehr errichtet werden und ein Abf graben, der von der Talsperre im Kerngrund ausgehend Südostrande des Silbergrabens aufwärts zieht, und der Wasser des Silbergrabens nach der Talsperre leiten wü Durch diese Maßnahme kann ein Gebiet von 16 km² für Kerngrundtalsperre nutzbar gemacht werden und eine Was menge von im Mittel 100 l je Sekunde aus dem Silbergra nach der Kerngrundtalsperre abgeleitet werden. Bei der Gr der Wasserführung im Silbergraben würde diese Entnah voraussichtlich keine Schädigung der Wasserbezugsberechtig in der Ohra mit sich bringen.

Aus den zur Verfügung stehenden Messungen über die ßmengen sind die in Abb. 29 dargestellten Zufluß- und ßsummenkurven gezeichnet worden, und zwar einmal n Zufluß aus dem Kerngrunde und dann auch für den um je Sekunde aus dem Silbergraben vermehrten Zufluß.



b. 29. Wasserwirtschaftskurven für die Kerngrundtalsperre.

rend der Beobachtungszeit sind 36 742 000 m³ Wasser flossen. Die Verbindungslinie des Nullpunktes der Zufluß- nenkurve mit ihrem Endpunkte ergibt die Abflußkurve ie dauernd gleichbleibende Entnahme von 388 l je Sekunde. größten Abweichungen in den Ordinaten der Zufluß- nenkurve und der Abflußsummenkurve rechts und links Summenabflußkurve zusammengenommen geben an, nen Größtwert der Unterschied zwischen Zufluß und ıß erreichen kann, d. h., wie groß die im Stausee aufzu- hernde Wassermenge sein muß. Die Darstellung zeigt, Ende Juni 1923 der Unterschied 2 905 000 m³ war, daß im 1924 ein Ausgleich stattfand, und daß Ende 1925 nochmals größte Abweichung der beiden Kurven von 1 198 000 m³ cht wurde. Die aufzuspeichernde Wassermenge muß

$$2\,905\,000 + 1\,198\,000 = 4\,103\,000 \text{ m}^3$$

gen. Der Beckeninhalt müßte also mindestens r Größe entsprechen, wenn die vorgesehene und mög- mittlere Entnahme von 388 l je Sekunde durch- rt werden soll. Wird zu diesem Inhalt noch ein n von rd. 500 000 m³ als Reserve- und Schlamm- n genommen, so ergibt dies die Größe der Kerngrundtal- re zu 4 600 000 m³. Die Zuflußmengenkurve für das aus Silbergraben erweiterte Gebiet ergibt zunächst, daß bei der nn möglichen, mittleren Entnahme von 480 l je Sekunde Speicherraum von 4 200 000 m³ erforderlich wird, mit der rve von 500 000 m³ würde also die Talsperre in diesem für 4 700 000 m³ einzurichten sein. Interessant ist bei r Untersuchung, wie die Zuführung von 100 l in der Sekunde Staubeckeninhalt beeinflußt, wenn aus der Sperre nur 380 l r Sekunde entnommen werden sollen. Es ergibt sich als- n, daß der Staubeckeninhalt nur 2 000 000 m³ betragen müßte. Bei der ersten Ausführung hat man demnach die Wahl, ob man die Zuführung aus dem Silbergraben sofort durchführen will, die ein Staubecken mit geringerem Inhalt ergibt, oder ob man eine Talsperre mit größerem Inhalt errichtet, dafür aber die Zuführung vom Silbergraben her auf spätere Zeiten verschiebt. Der Ausarbeitung des Entwurfes ist die letzte Möglichkeit zugrunde gelegt, d. h. die Sperrmauer wird in solcher Höhe errichtet, daß sie 4 600 000 m³ Wasser aufspeichern kann. Dies bedingt, daß die Mauerwerkskrone 40 m über der Talsohle liegt. Diese Talsperre wird dann auch später bei der möglich nötigen Erweiterung des Werkes den erhöhten Anforderungen genügen.

Die Mauer ist als Schwergewichtsmauer gedacht, und sie soll eine kubische Masse von 41 800 m³ erhalten.

In Abb. 30 ist ein Schnitt durch den Mauerkörper gegeben. Die Mauer enthält ein Entnahmebauwerk und eine Brüstung, auf der ein 3 m breiter Weg vorgesehen ist. In der Mitte ist ein Hochwasserüberfall angeordnet.

Abb. 31 gibt eine schematische Darstellung über die Ansicht der Mauer und auch eine Angabe über die Gründungstiefe. Es ist selbstverständlich, daß der Mauerwerkskörper direkt auf dem gesunden Fels aufstehen muß und daß Vorkehrungen getroffen werden, damit ein Unterspülen der Mauer nicht stattfinden kann.

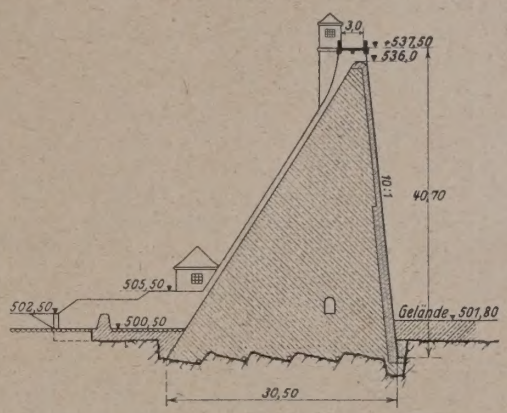


Abb. 30. Schnitt durch den Hochwasserüberfall.

Die Herstellung der Mauer ist im Gußbetonverfahren vorgesehen. Das Kernmauerwerk soll aus Beton bestehen mit 200 kg Zement je Kubikmeter fertiges Mauerwerk. An der Wasserseite und an der Sohle ist eine fettere Mischung gewählt, um den Beton hier widerstandsfähiger zu machen. Zum Schutz gegen einsickerndes Wasser ist vorgesehen, daß die Mauer auf der Wasserseite mit einer 3 cm starken Torkretschicht versehen wird.

Die Grundablaßrohre und das Entnahmerohr liegen in einem Stollen, der durch einen Pfropfen in Klinkermauerwerk

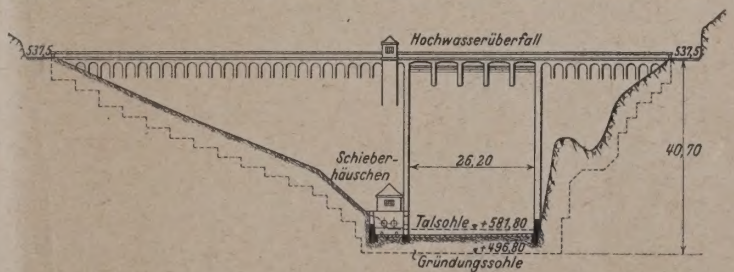


Abb. 31. Ansicht der Sperre von der Luftseite.

gegen das Staubecken abgeschlossen ist. Jedes Rohr erhält zwei Absperrschieber, die vom Schieberhaus am Fuß der Mauer und von der Mauerwerkskrone aus bedient werden können. Der Entnahmeturm liegt in die Mauer eingebettet und tritt auf der Luftseite im oberen Drittel aus ihr heraus. Im Abstand von 30 m sind durchlaufende Dehnungsfugen vorgesehen. Die einzelnen Mauerwerksblöcke greifen durch Verzahnung ineinander ein. Die Fugen selbst sind mit einem Lehmmörtelanstrich versehen und an der Wasserseite sollen in die Blöcke eingelegte Kupferblechstreifen das Eindringen des Wassers verhüten. Die Fugen werden durch Torkretputz wasserdicht ver-

deckt. Die Entwässerung der Mauer beschränkt sich im wesentlichen auf eine Sohlendrainage. An der Wasserseite sind außerdem bis etwa zur halben Höhe der Mauer Steinzeugrohre von 10 cm Dmr. im Abstand von 3 m angeordnet, die das Druckwasser aufnehmen und in den Grundablaßstollen einleiten sollen.

Die Zuführung des Wassers zu den einzelnen zu versorgenden Städten geschieht durch eine Hauptleitung aus Eisen, die unter Druck arbeitet.

In Abb. 32 ist der Verlauf dieser Zuleitung in großen Zügen

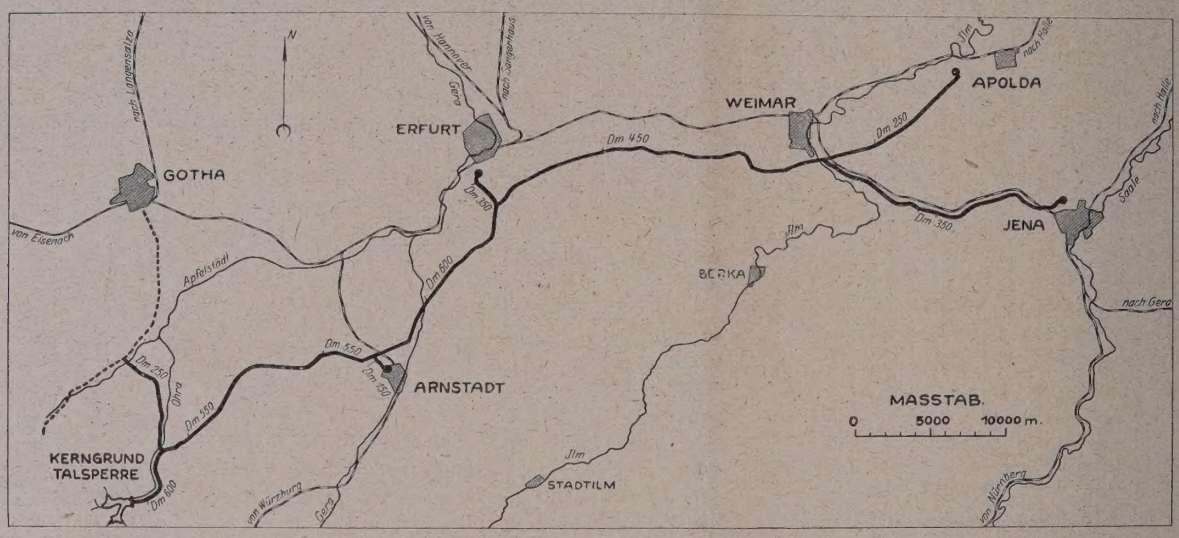


Abb. 32. Gesamtlageplan für die Wasserversorgung aus der Kerngrundtalsperre.

dargestellt und in Abb. 33 ihr Längenprofil. Für die Versorgung von Jena erg ben sich zwei Möglichkeiten. Nach der einen soll das Wasser mit freiem Gefälle von der Talsperre bis nach Jena geführt werden, ohne Anwendung einer Pumpanlage. Diese Lösung bedingt auf der Strecke zwischen der Abzweigung nach Gotha und Oberweimar einen Rohrdurchmesser von 600 bzw. 450 mm. Sie hat den Nachteil, daß im oberen Verlauf der hydrostatische Druck in den Wasserleitungsröhren beträchtlich wird. Um dies zu vermeiden, ist eine zweite Lösung gesucht worden, bei der die Hebung der Wassermenge, die für Jena in Frage kommt, in Oberweimar durch eine Pumpanlage vorgesehen ist und bei der zwischen der Abzweigung nach Gotha und der Abzweigung nach Arnstadt ein kleineres Rohr von 550 Dmr. eingeschaltet wird. Es wird eine Frage der endgültigen Bearbeitung sein, welche der beiden Lösungen wirtschaftlich den größeren Vorteil bietet.

Bei der Zuführung des Wassers zu den Versorgungsgebieten wurde daran gedacht, daß von der Hauptleitung Abzweigungen zu den einzelnen Hochreservoiren der Städte geführt werden und ein Anschluß an die Gothaer Hauptleitung hergestellt wird. In Weimar teilt sich die Leitung in einen Zweig, der nach Jena führt und einen Zweig, der nach Apolda führt.

Die Lage der Hauptzuleitungen und auch der Reservoire für die einzelnen Städte ist zunächst auf Grund der vorhandenen Meßtischblätter ausgewählt worden. Für die endgültige Entscheidung werden genauere Vermessungen durchgeführt werd müssen, da es nicht ausgeschlossen ist, daß alsdann noch ei Verbesserung, gegebenenfalls auch eine Verbilligung der Hau zuleitung erreicht werden kann. Bei diesen durchzuführe den Einzelbearbeitungen wird auch die Frage endgül zu prüfen sein, welche Rohrarten, ob Eisenrohr o Holzrohr, das wirtschaftlichere Ergebnis liefern, und ob möglich sein wird, die Strecke teilweise sogar in Eis betonleitungen herzustellen. Die Überdeckung der Ro ist mit 1 bis 1,20 m über Rohrscheitel vorgesehen. sind Absperrschieb Entleerungen u Entlüftungen ein bauen, wie dies den früheren Ausfü rungen hervorgeho worden ist.

Da das Niederschla gebiet für die Ke grundtalsperre we besiedelt ist, erg sich, daß unter n malen Verhältnis eine Filtration Wassers kaum nö ist. Nur bei der Füllu des Beckens und da wenn der Wasserspie unter ein bestimm Maß gesunken ist, w dies notwendig. dieser Notwendigk zu begegnen, ist e Filteranlage vor sehen. Die Filter sollen 27 m² Fläche erhalten bei der V brauchsmenge von 220 l je Sekunde. Entsprechend der Stei rung dieser Verbrauchsmenge auf 270 l je Sekunde müßte e Vergrößerung der Filterfläche auf 33 m² stattfinden. Es

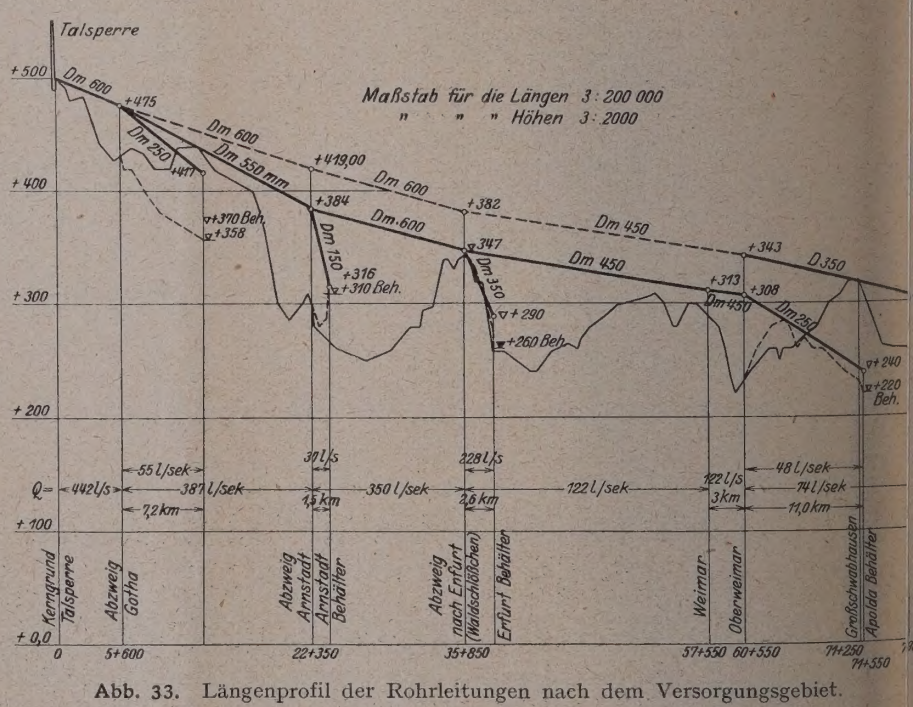


Abb. 33. Längenprofil der Rohrleitungen nach dem Versorgungsgebiet.

Schnellfiltration vorgesehen mit einer Filtergeschwindig von etwa 120 m im Tag. Zur Entkeimung des Wassers ist Chlorgasanlage aufzustellen, so daß auch in dieser Hins alles vorgesehen ist, um aus der Talsperre ein gutes gesu Wasser entnehmen zu können.

Für die Wirtschaftlichkeit des ganzen Werkes ergibt sich folgende Zusammenstellung:

Größe des Staubeckens	Jährliche Versorgungsmenge	Anlagekosten
3,5 Mill. m³	5 935 000 m³	9 271 671,— RM
5,0 „ „	7 380 000 „	10 738 248,60 RM

Zur Ermittlung des Selbstkostenpreises für 1 m³ Wasser l in nachstehender Berechnung die Anlagen zum Vergleich eneinander gestellt:

age für	3,5 Mill. m³	5,0 Mill. m³
agekosten	9 275 000,— RM	10 742 500,— RM
dbeschaffung und auzinsen etwa 15%	1 391 250,— RM	1 611 375,— RM
nnach kommen für ie einzelnen Anlagen n Betracht	10 666 250,— RM	12 353 875,— RM

Rechnet man für Zinsen u. Abschreibung 8%	853 300,— RM	988 310,— RM
für Rücklage, Unterhaltung und Erneuerung 4%	426 650,— RM	494 155,— RM
für Betriebsausgaben und dauernde Überwachung der Strecke	20 000,— RM	20 000,— RM
für Betriebsausgaben bei der Reinigungsanlage und zur Abrundung	5 250,— RM	5 435,— RM
so betragen die jährlich zu leistenden Ausgaben	1 305 200,— RM	1 507 900,— RM
hieraus ermitteln sich die Selbstkosten für 1 m³ Wasser zu . .	22,00 Pf.	20,40 Pf.

Diese Berechnung des Selbstkostenpreises für das Wasser erkennen, daß der Wasserpreis im allgemeinen höher ist 20 Pf. Bei der Beurteilung der Frage darf aber nicht ver- sen werden, daß dieser Ausgabe bedeutende Ersparnisse enüberstehen, die sich aus der Tatsache ergeben, daß das zu rnde Wasser weicher ist und infolgedessen für alle Zwecke Haushaltes, der Industrie und der Eisenbahn dauernde parnisse mit sich bringt. Vermutlich werden die Mehrkosten Wassers auf der einen Seite durch diese Ersparnisse auf der eren Seite aufgehoben. Dazu kommt noch, daß bei den gesehenen Sätzen für Tilgung des Anlagekapitals mit Zeit einer der Hauptposten in der Berechnung der stkosten, das ist der jährliche Zinsendienst, mit nahezu 1 Million Mark in Wegfall kommt, so daß von diesem Zeitpunkt ab der Wasserpreis sich auf etwa 6 bis 7 Pf. ermäßigen wird, also eine Höhe erreicht, die beträchtlich unter den Zahlen liegt, die in anderen Fällen erhoben werden.

Aus diesen Gründen kann nur dringend gewünscht werden, daß die Wasserversorgung der hier in Frage kommenden thüringischen Städte aus der Kerngrundtalsperre möglichst bald zur Durchführung gelangt, und so schließe ich denn mit dem Wunsche, daß alle diejenigen Behörden und Persönlichkeiten, die sich mit dieser Frage befassen müssen, ihre Entscheidung in dem Sinne treffen, daß die Ausführung des Werkes bald in Angriff genommen wird.

DIE GRUNDWASSERABSENKUNG BEI DER HERSTELLUNG DER TIEFBÜHNE ANLÄSSLICH DES UM- UND ERWEITERUNGSBAUES DER STAATSOPER ZU BERLIN, UNTER DEN LINDEN.

Von Dr.-Ing. W. Sichardt, Regierungsbaumeister a. D., Oberingenieur der Siemens-Bauunion G. m. b. H. K. G.

(Schluß von Seite 720.)

III. Die Ausführung der Absenkungsarbeiten.

1. Die Staffelanlage.

a) 1. Staffel.

Bevor die ganz innerhalb des Bühnenhauses gelegene erste ffel eingebaut werden konnte, mußte die bestehende Unter- struktion der Bühne beseitigt werden und der Erdaushub zum vorhandenen Grundwasserspiegel erledigt sein. Nach ndigung dieser Arbeiten konnte das Brunnenbohren be- nen.

Die erste Staffel erhielt 23 Brunnen, von denen vier mit m Länge ausgeführt wurden, während die restlichen 19 Stück die Staffelung in sich eingerichtet und sogleich bis zur linate —22,0 unter Bühnenfußboden gebohrt wurden, daß sie später an die zweite und dritte Staffel angeschlossen rden konnten. Diese Brunnen wurden natürlich im Grund- entsprechend der Grundrißanordnung der schon erwähnten senkungsschlitze angeordnet. Der Betrieb der ersten Staffel olgte mit drei Pumpensätzen, von denen einer als Reserve- mpensatz diente. In der ersten Staffel wurden im Mittel sl gefördert und in einem Zeitraum von sechs Tagen eine senkung von 3,4 m erreicht.

Gleich nach der Inbetriebnahme der ersten Staffel wurde t der Herstellung der Schlitze begonnen, die untergrund- nmäßig durch Doppel-T-Träger mit dazwischen gespannten hlen ausgesteift wurden. Gleichzeitig wurde mit der Abfan- gung der Pfeiler I—IV begonnen. Die Abfangung eines jeden Pfeilers erfolgte durch je zwei doppelreihige Pfahljoche, deren Köpfe durch einen Eisenbetonbalken verbunden wurden. Die Pfeilerlasten wurden durch Differdinger Träger, die einer nach dem andern in hierzu besonders ausgestemmte Schlitze der Pfeiler eingezogen wurden, abgenommen, wobei die Differdinger Träger auf die genannten Eisenbetonbalken aufgelagert wurden.

b) 2. Staffel.

Mit der Absenkung durch die erste Staffel wurden die Erdarbeiten für die Schlitze so gefördert, daß nach Erreichung der tiefsten Absenkung durch die erste Staffel (Ord. —9,60) die Saugeleitung für die zweite Staffel in dem Schlitzsystem (Abb. 7) verlegt werden und an eine Pumpenstation mit zwei Pumpensätzen angeschlossen werden konnte. Sodann wurden die für die Staffelung in sich eingerichteten Tiefbrunnen in der Saugeleitung der Staffel 1 abgeschaltet und an die Saugeleitung der Staffel 2 angeschlossen. Gleichzeitig nahm die Staffel 2 den Betrieb auf, wobei die Zahl der angeschlossenen Brunnen sich allmählich verstärkte, in gleicher Weise wie die durch die zweite Staffel geförderte Wassermenge, während in gleichem Maße sich die Brunnen der ersten Staffel verminderten und die Wassermenge hier zurückging. Die tiefste Absenkung mit der zweiten Staffel wurde nach 20 weiteren Pumptagen mit 36 Brunnen erreicht, und zwar bei einer größten Wasserförderung von 368 l/sek.

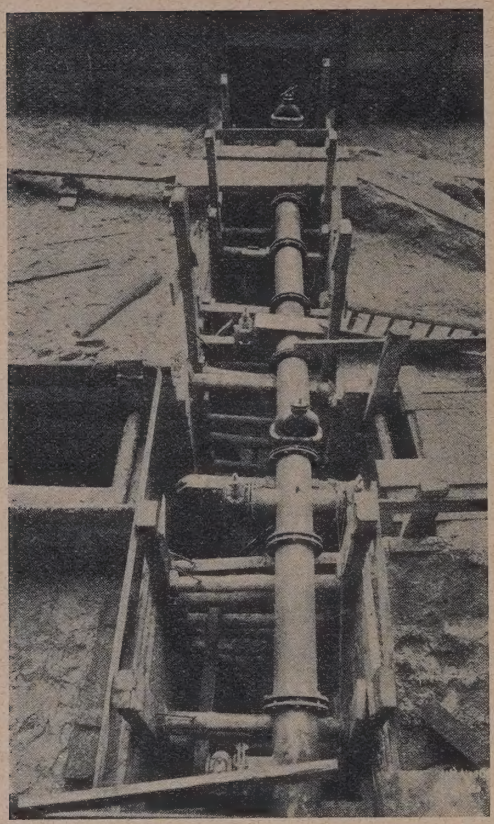


Abb. 7. Freigelegte Saugeleitung der zweiten Staffel. Der obere Teil des Schlitzkanals, in welchem ursprünglich die Saugeleitung verlegt wurde, ist bereits abgebaut.

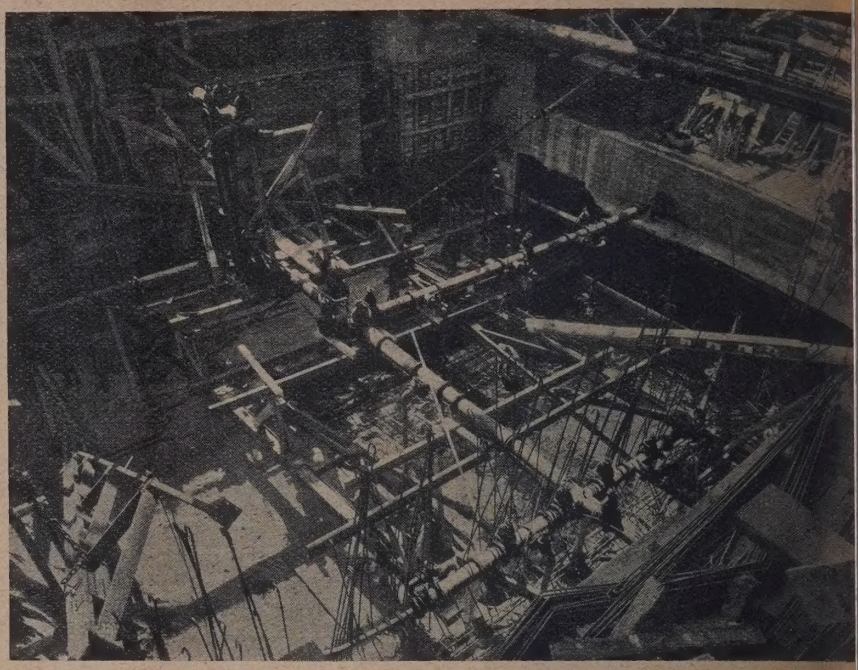


Abb. 8. Einbau der Tiefbühnensohle unter dem Schutze der 3. Staffel. Blick von Pfeiler II in Richtung auf Pfeiler IV.

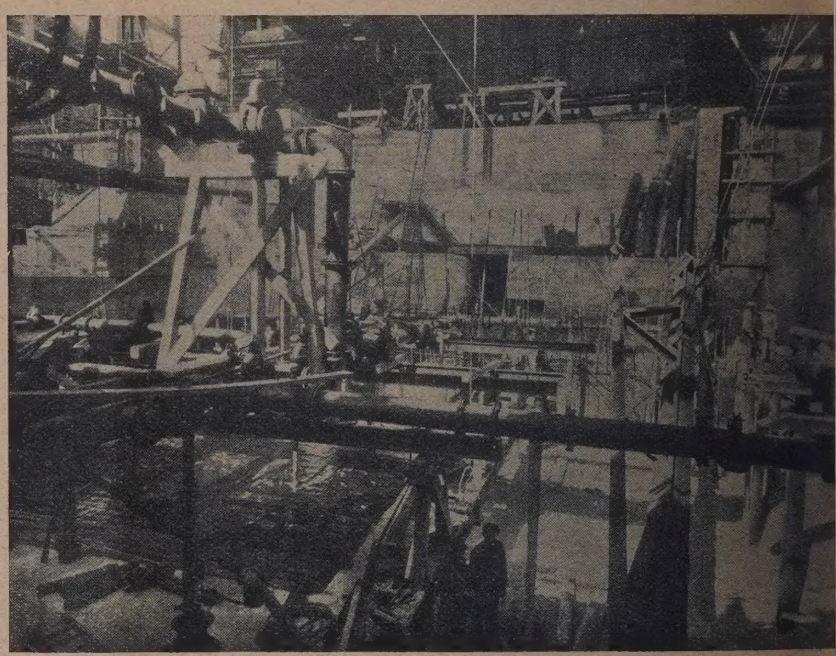


Abb. 9. 3. Staffel im Betrieb. Blick von der Hinterbühne in Richtung auf den Zuschauerraum.

c) Die Zwischenstaffeln Ost und West.

Außerhalb des alten Bühnenhauses waren inzwischen die Erdarbeiten für die Seitenbühne und für die Erweiterung der Hinterbühne in Angriff genommen worden. Ferner wurden die auf den Seitenmauern des Bühnenhauses ruhenden Dachlasten des Bühnenaufbaues durch eine besondere Abfangungskonstruktion von dem Mauerwerk abgenommen und für jede der beiden Seitenmauern durch je 8 Pfahlbündel, bestehend aus Bohrpfählen, von denen die Hälfte außerhalb und die Hälfte innerhalb des Bühnenhauses parallel zu den Seitenmauern angeordnet war, abgenommen. Sodann konnte daran gegangen werden, die Seitenmauern selbst abzubrechen.

Zur Unterstützung der Absenkung durch die Staffeln 1 und 2, ferner zur Erweiterung des Absenkungstrichters zwecks Erhöhung der Sicherheit bei Betriebsstörungen, wurden auf der Ost- und Westseite innerhalb der Baugrube für die Seitenbühne die beiden Zwischenstaffeln Ost und West ebenfalls in untergrundbahnmäßig ausgesteifte Schlitze eingebaut, und zwar so, daß die Saugeleitung der Zwischenstaffeln auf Ord. —10,25 und —11,05 zu liegen kam, d h. tiefer als die Staffel 2, aber noch höher als die endgültige Lage der Staffel 3. Die Zwischenstaffel Ost erhielt 15 Brunnen, die an eine Pumpstation und zwei Pumpensätze angeschlossen wurde, während die Zwischenstaffel West 13 Brunnen und eine Pumpstation ebenfalls mit zwei Pumpensätzen erhielt.

Die Wasserförderung der Zwischenstaffeln betrug insgesamt 200 l. Im Bereich der Baugrube der Hinterbühne konnte von der Herstellung von Schlitzen abgesehen werden, da hier der Bodenaushub sofort im ganzen vorgenommen werden konnte. Es wurde hier eine Hauptpumpenstation untergebracht, die aus vier Pumpensätzen bestand. Die Brunnen wurden hi ebenfalls in sich gestaffelt; die Zahl der Brunnen ist bei de Angaben der Staffel 1 und 2 schon mitenthalten.

d) 3. Staffel.

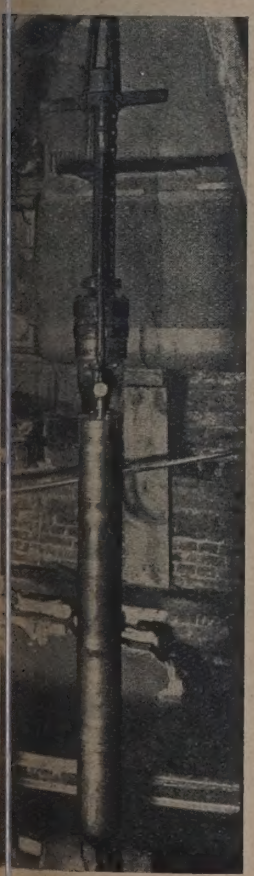
Unter dem Schutze der Zwischenstaffeln Ost und We und der zweiten Staffel wurde schließlich die Absenkung tief getrieben, daß die Schlitze bis zu ihrer endgültigen Tie auf Ord. —13,20 vertieft und die Saugeleitung der dritte Staffel eingebaut werden konnte. In der dritten Staffel (Abb. und 9) waren insgesamt 38 Brunnen und sechs Pumpensätze Betrieb. Die Wasserförderung betrug 470 l. Inzwischen ware die Abfangungsarbeiten beendigt worden. Es wurden sodan unter den vier Pfeilern I—IV die Schächte zur Aufnahme de Unterfangungsbetonmauerwerks abgeteuft.

Die ausführende Firma machte sich bei der vorgeschriebenen ordnung Erfahrungen zunutze, die sie in den Jahren 1923/26 i dem Abteufen zweier Schächte in der Niederlausitz mit lfe einer Grundwasserabsenkung gesammelt hatte. Bei ser Grundwasserabsenkung war der Spiegel im ganzen um m abzusenken, wozu eine vierfache Staffelung erforderlich r. Die nötige Anzahl Brunnen konnte indessen nicht im hacht selbst untergebracht werden, einmal, weil der erderliche Platz nicht zur Verfügung stand, weiter aber auch s hydrologischen Gründen, weil die Brunnen bestimmte stände erhalten müssen, damit sie sich nicht gegenseitig s Wasser entziehen.

Das zur Anwendung gekommene Verfahren der SBU. sah r, die Brunnen über Tage zu bohren und sie vom Schacht s mit einem Streckensystem anzufahren. In diesem Streckenstem wurden die Saugeleitungen verlegt. Sie wurden an mpstationen angeschlossen, die in der Nähe des Schachtes tergebracht waren und das geförderte Wasser durch Druckungen im Schacht selbst zutage drückten. Sobald die Abkung, die mit einer Staffel zu erzielen war, erreicht war, rde der Schacht entsprechend tiefer geteuft, und sodann derholte sich der gleiche Vorgang für die nächst tiefer gene Staffel. Das Streckensystem wurde so angeordnet, daß h die Strecken der benachbarten Staffeln möglichst nicht erdeckten. Im Falle der Staatsoper wurden die Strecken rch die bereits erwähnten Schlitze ersetzt, wobei gewissermaßen die Schlitze als übereinanderliegende Strecken ansehen sind, zwischen denen der stehengebliebene Boden mit seitigt worden ist.

2. Die Tiefbrunnenanlage.

Die endgültige Absenkung nach dem Zuschauerraum zu rde mit Hilfe der bereits schon erwähnten Tiefbrunnenmpen erzielt, die in die Tiefbrunnen Tb II, III, VII, VIII, IV und VI eingebaut wurden. Die Tiefbrunnen wurden entsprechend dem Baufortschritt nacheinander in Betrieb genommen. Die Tiefbrunnen Tb I und VI konnten nachträglich noch an die Saugeleitung der Zwischenstaffeln als Rohrbrunnen angeschlossen werden, so daß hier diese Tiefbrunnenpumpen nur kurze Zeit in Betrieb waren



10. Tauchmotorpumpe Siemens-Schuckertwerfertig zum Einbau in n Tiefbrunnen Tb III.

Der Betrieb der Tiefbrunnen erfolgte mit 2 Elmo-Tiefbrunnenpumpen und einer Tauchmotorpumpe der Siemens-Schuckertwerke (Abb. 10) und einer Beka-Pumpe. Die Beka-Pumpe war zunächst 6 Tage im Brunnen Tb I und nach dessen Anschluß an die Zwischenstaffel West bis Bauende im Tiefbrunnen Tb IV im Betrieb. Sie hat sich als betriebssicher erwiesen, eignet sich aber wegen ihrer langen Welle, die den über Tage befindlichen Vertikalmotor mit der in den Brunnen abgesenkten Pumpe verbindet, weniger für den Baubetrieb als für Wassergewinnungszwecke. Die Tiefbrunnen Tb III und VII wurden mit Elmo-Tiefbrunnenpumpen betrieben. In ununterbrochenem Dauerbetrieb konnte der Nachweis gebracht werden, daß diese Tiefbrunnenpumpenkonstruktion den schweren Bedingungen des Baustellenbetriebes genügt und insbesondere einen Dauerbetrieb von mindestens 7 Monaten aushält. Im Tiefbrunnen Tb III wurde eine Tauchmotorpumpe der Siemens-Schuckertwerke eingebaut, die gleichfalls ihre Eignung für den Baubetrieb erwies.

Die Verwendung der Elmo-Tiefbrunnenpumpe und der Tauchmotorpumpe der Siemens-Schuckertwerke bei der Grundwasserabsenkung auf der Baustelle Staatsoperumbau ist deshalb bemerkenswert, weil bei dieser Grundwasserabsenkung erstmalig elektrisch betriebene Tiefbrunnenpumpen praktische Anwendung fanden, bei denen Motor und Pumpe als geschlossene, an der Druckleitung hängende Einheit in das Brunneninnere bis zum Wasserspiegel bzw. unter diesen versenkt werden. Es zeigte sich insbesondere:

a) daß derartige Tiefbrunnenpumpen leicht zu überwachen sind,
b) daß die hinsichtlich der größeren Betriebssicherheit auf den Einzelbetrieb jedes Brunnens gesetzten Hoffnungen berechtigt sind,
c) daß solche Pumpen auch bei sehr beschränkten Raumverhältnissen eingebaut werden können.
d) daß durch die Tiefbrunnenanlage bei beschränkten Raumverhältnissen kostspielige und schwer auszuführende Hilfsbaugruben für die Wasserhaltung vermieden werden können.

3. Die Ableitung des Wassers.

Die Frage der Beseitigung der geförderten Wassermengen spielte bei dieser Grundwasserabsenkung inmitten der Stadt eine besondere Rolle. Dies wird ohne weiteres verständlich, wenn man bedenkt, daß in der Hauptbetriebszeit rd. 50 000 cbm je Tag abgeführt werden mußten. Trat in dem Ableitungssystem irgendeine Störung auf, so mußten entweder Straßenüberschwemmungen oder andere Schäden der Anlieger die Folge sein, oder aber, sofern diese unbedingt vermieden werden sollten, war die Anlage außer Betrieb und damit die Baugrube unter Wasser zu setzen. Das letztere mußte aber unter allen

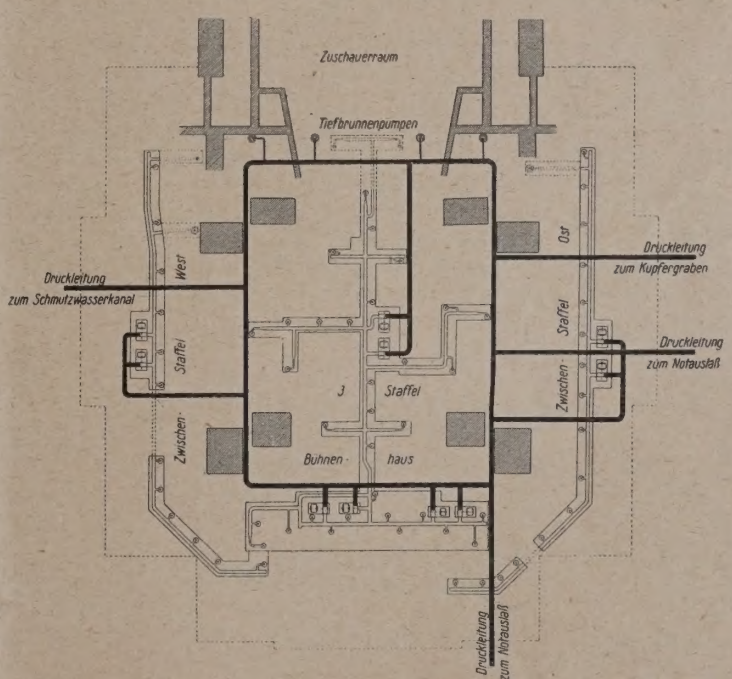


Abb. 11. Ableitung des durch die Grundwasserabsenkungsanlage geförderten Grundwassers. Die als Ringleitung ausgebildete Druckleitung mit den Anschlüssen an die vorhandene Vorflut.

Umständen vermieden werden, insbesondere während der Abfangungs- und Unterfangungsarbeiten. Somit waren besondere Maßnahmen notwendig, die dahin zielten, Störungen in der Vorflut gänzlich auszuschalten. Diese Maßnahmen erstreckten sich auf 1. die grundsätzliche Ausbildung der Abflußleitungen

auf der Baustelle und 2. auf eine ausreichende Anzahl von Anschlüssen dieses Rohrleitungssystems an mehrere verschiedene vorhandene, zur Aufnahme großer Wassermengen geeignete Kanäle und Wasserläufe. Zu 1 war insbesondere eine Ringleitung (Abb. 11) vorgesehen, die die ganze Baustelle umschloß und an die die einzelnen Pumpensätze durch Zubringerleitungen angeschlossen waren. Durch die Anordnung von T-Stücken und Unterteilung des Ringes durch Schiebereinbauten war es möglich, die Pumpensätze beliebig umzubauen und an jeder beliebigen Stelle der Baustelle schnell an den Abflußring heranzukommen. Der Abflußring selbst konnte bei Beschädigungen an einer Stelle durch Betätigung der Schieber teilweise ausgeschaltet werden, ohne daß eine größere Störung hierdurch eintrat. Zu 2: Der Ring wurde durch je eine besondere Rohrleitung an den nächsten Regenwasserkanal Unter den Linden angeschlossen und mit dem Kupfergraben verbunden. Diese beiden Abflußleitungen genügten zur Aufnahme der höchsten vorkommenden Förderungen.

Zur Gewährleistung des Abflusses bei Störungen in diesen Leitungen war die Ringleitung ferner noch an zwei Stellen an benachbarte Gullys der Kanalisation angeschlossen. Diese Maßnahme bewährte sich bei Störungen, die an der Verbindung zum Regenwasserkanal Unter den Linden einige Male auftraten.

4. Die Stromversorgung.

Die besonderen Verhältnisse, gekennzeichnet durch die Gefährdung benachbarter kostbarer Bauten bei Betriebsstörungen, erforderten auch bei der Stromversorgung erhöhte Aufmerksamkeit und besondere Vorkehrungen. Für jeden eingesetzten Pumpensatz wurde ein Reservepumpensatz vorgesehen, der bei Störungen sofort einspringen konnte. Da auch mit Störungen in der Stromversorgung zu rechnen war, so war es notwendig, die Baustelle an zwei voneinander unabhängige Stromquellen anzuschließen, und zwar erhielt die Baustelle Drehstrom von Golpa von 380 Volt Spannung, sowie Gleichstrom von den Städtischen Elektrizitätswerken von 440 Volt Spannung. Der Anschluß der Pumpensätze wurde so vorgenommen, daß in jeder Betriebsstation immer je ein Pumpensatz an den Drehstrom und einer an den Gleichstrom angeschlossen wurde. Stromstörungen kamen recht häufig vor, jedoch war es bis auf einen Ausnahmefall stets möglich, sofort mit der Reserve, sei es mit Drehstrom oder mit Gleichstrom, in Betrieb zu gehen. Ein einziges Mal fielen beide Kraftquellen zu gleicher Zeit aus. Hierbei bewährte sich die besondere Sorgfalt, die der Auszimmerung der Schlitze und der Aussteifung der Baugrubenwände gewidmet wurde. Die Fugen zwischen den Bohlen waren mit Strohwiepen gedichtet, so daß ein Auswaschen von Sand verhindert wurde.

5. Besondere Sicherheitsmaßnahmen.

Über die bereits schon erwähnten Sicherungen hinaus wurden noch weitere Vorkehrungen getroffen, um eine Betriebssicherheit zu gewährleisten, die über das sonst übliche Maß hinausgeht, im vorliegenden Fall aber mit Rücksicht auf die Bedeutung der umliegenden Gebäude und die besonderen Gefahren, die mit diesem Bau verknüpft waren, notwendig waren. Hierher gehören:

a) der Anschluß aller Pumpstationen an Entlüftungsanlagen (Abb. 12),
b) die Zentralisierung dieser Entlüftungsanlagen,
c) die Verbindung aller Pumpstationen durch eine Signalglockenanlage,
d) die Überwachung der Baustelle während der Betriebszeit der Grundwasserabsenkungsanlage durch besonders geübtes Aufsichtspersonal.

Bei den besonderen Sicherheitsmaßnahmen ist auch zu erwähnen, daß die Filterbrunnen im Boden verblieben und mit Beton verpreßt wurden. Es sollte hierdurch vermieden werden, daß späterhin bei Zerstörungen der Filter Bodenbewegungen

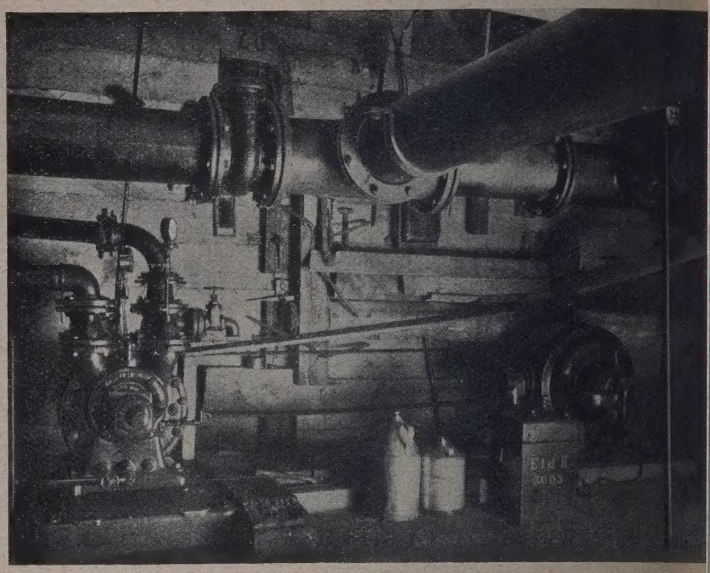


Abb. 12. Zentrale Entlüftungsanlage für die 2. und 3. Staffel.

unter der Sohle des Bauwerkes eintreten könnten. Das Verpressen und die Abdichtung der Brunnenanschlüsse war dadurch besonders erschwert, daß die Sohle eine Stärke von

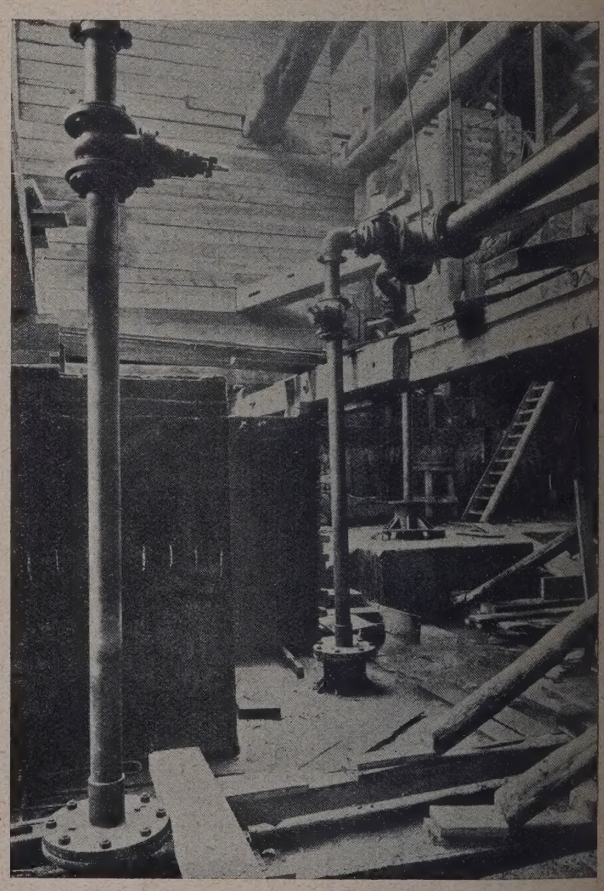


Abb. 13. Brunnenanschlüsse der 3. Staffel, eingerichtet zum Verpressen der Brunnen mit Beton.

mehreren Metern hatte (Abb. 13). Die von der auszuführenden Firma, der Siemens-Bauunion, gewählten Maßnahmen zum Verpressen der Brunnen haben sich gut bewährt.

Der Rückbau der Grundwasserabsenkungsanlage und der Wiederanstieg des Grundwasserspiegels.

Die Betonarbeiten unter dem Schutze der Grundwasserabsenkung waren in der tiefen, durch Versteifungen und Pfeilerbauten eingeengten Baugrube sehr erschwert, und es war nicht möglich, die gesamte Baugrube in einem Stück auszuheben und freizulegen. Insbesondere konnte während der Unterfangungsarbeiten mit allen Arbeitsvorrichtungen nur streifenweise vorgegangen werden. Auch nach Beendigung der Unterfangungsarbeiten wurden die einzelnen Baublöcke, in die Sohle und Seitenwände zerlegt worden waren, nacheinander

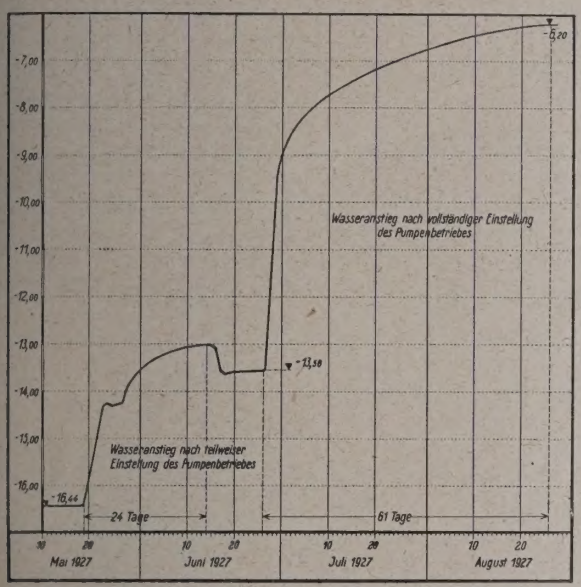


Abb. 14. Wiederanstieg des Grundwasserspiegels.

betoniert, und zwar so, daß nur jeweils ein verhältnismäßig kleiner Teil der Bausohle ganz freigelegt war. Dieses aus Sicherheitsgründen gebotene Vorgehen hat sich bewährt und die schwierigen Arbeiten konnten ohne Zwischenfall durchgeführt werden.

Der Wiederanstieg des Grundwassers begann am 19. 5. 1927 mit der Außerbetriebnahme der Zwischenstaffel West. Vorher waren nur einige Brunnen abgeschaltet und außerdem war die Tiefbrunnenpumpenanlage nach Fertigstellung der Abschlußwand der Tiefbühne am Orchesterraum außer Betrieb genommen worden. Vom 19. Mai ab wurde die gesamte noch verbliebene Anlage in schneller Folge unter gleichzeitigem Verpressen der Brunnen ausgebaut. Der Ausbau wurde bis Ende Juni durchgeführt.

Der Wasseranstieg wurde an 5 Beobachtungsbrunnen je in der Mitte der Nord-, Ost-, Süd- und Westseite der Baugrube in kleineren Zeitabständen gemessen, und zwar anfangs zweistündlich und zur Zeit des allmählichen Anstieges vierstündlich. Auf Grund dieser Beobachtungen ist die Abb. 14 entwickelt, die den zeitlichen Verlauf des Wiederanstiegs des Grundwasserspiegels innerhalb der Baugrube zeigt.

Die Meßbrunnenanlage und die angestellten Beobachtungen.

Zur Beobachtung des abgesenkten Grundwasserspiegels wurde im August 1926 eine umfangreiche Meßbrunnenanlage eingebaut. Diese setzte sich zusammen aus:

6 selbstregistrierenden Pegeln (Abb. 15),
4 Schwimmpegeln und
14 Meßbrunnen.

Die Anordnung der Meßbrunnenanlage geht aus Abb. 3 hervor. Die Anlage wurde noch ergänzt durch zwei Brunnen, die in größerer Entfernung gebohrt wurden, und zwar handelt es sich um den Meßbrunnen XXI im Lustgarten und den Meßbrunnen XXII in der Prinz-Louis-Ferdinandstraße, Ecke Georgenstraße. Außerdem bestand noch die Möglichkeit, den abgesenkten Grundwasserspiegel in fünf Beobachtungsbrunnen der Stadtentwässerung und in einem Beobachtungsbrunnen auf der Museumsinsel zu beobachten. Sämtliche Höhen wurden auf die Oberkante Bühnenfußboden als ± o bezogen. Diese Ordinate liegt auf + 36,48 über N.N. Die Registrierpegel zeichneten den jeweiligen Wasserstand auf die entsprechend beschriebenen Kurvenblätter, die wöchentlich ausgewechselt und in Mappen gesammelt wurden. Die Ablesungen an den Schwimmpegeln und an den gewöhnlichen Meßbrunnen wurden täglich zweimal um 8 und 20 Uhr vorgenommen. Neben diesen Beobachtungen wurden ständig Aufzeichnungen über die geförderte Wassermenge geführt (Abb. 16). Eine Auswertung der Beobachtungen ergab einen mittleren k-Wert von 0,0025—0,0032.

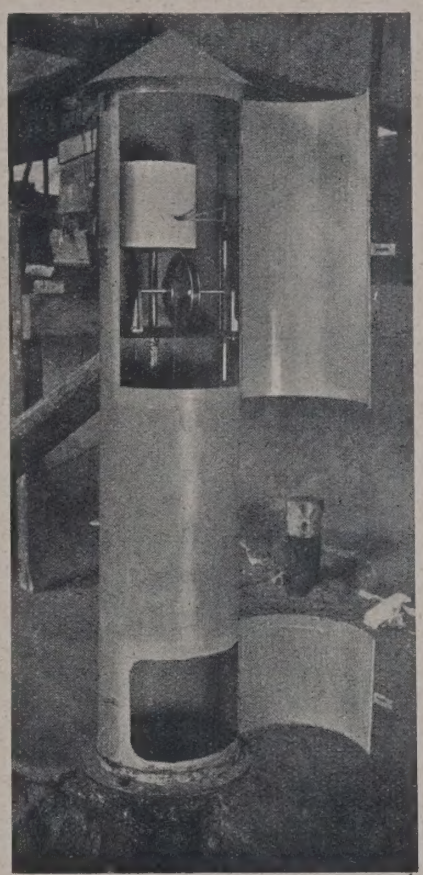


Abb. 15. Selbstschreibender Pegel, eingebaut im Orchesterraum.

Interessant waren die Feststellungen über die Reichweite der Anlage. Allerdings ist hierbei zu beachten, daß in Berlin ständig Grundwasserabsenkungen stattfinden, so daß einwandfreie Ergebnisse, die die Entwicklung der Reichweite für eine

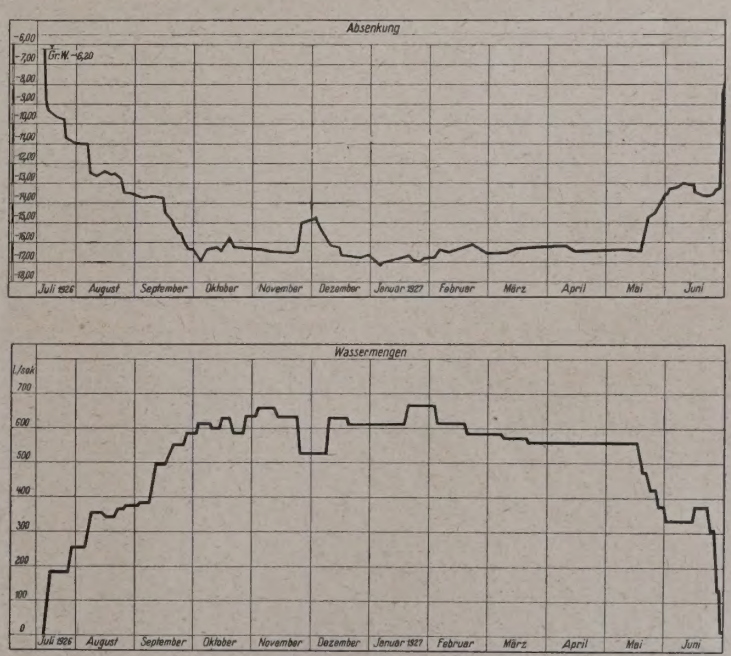


Abb. 16. Größe der Absenkung und jeweils geförderte Wassermenge in Abhängigkeit von der Betriebszeit.

bestimmte Anlage erkennen lassen, nicht zu erwarten sind. Immerhin konnte festgestellt werden, das in etwa 1400 m Entfernung vom Schwerpunkt der Brunnenanlage noch eine merkbare Beeinflussung des Grundwasserspiegels zu bemerken war (Brunnen 25, Köpenicker Straße 97). Dieselbe wurde zuerst beobachtet 25 Tage nach Inbetriebnahme der Anlage und betrug nach 4 Betriebsmonaten ungefähr 1,30 m. Dieser Wert liegt noch innerhalb des Bereichs der natürlichen Grundwasserspiegelschwankungen.

Es läßt sich aus der vorerwähnten Beobachtung schließen, daß die Reichweite gegen Ende der etwa einjährigen Betriebsdauer bis ca. 2000 m gestiegen ist.

III. Der Einfluß von Grundwasserabsenkungen auf die Standsicherheit benachbarter Gebäude.

Aus vorstehendem dürfte hervorgehen, daß die bei dem Um- und Erweiterungsbau der Staatsoper ausgeführte Grundwasserabsenkung eine bemerkenswerte Leistung darstellt. In der Tagespresse ist viel über die Auswirkung einer so tiefen Grundwasserabsenkung geschrieben worden und es sind zum Teil recht übertriebene Befürchtungen hieran geknüpft worden. Demgegenüber muß immer wieder darauf hingewiesen werden, daß es im Berliner Untergrund kein Bauverfahren gibt, daß die auftretenden Schwierigkeiten in gleich sicherer, schneller und technisch einwandfreier Weise zur Lösung bringt, als das Grundwasserabsenkungsverfahren.

Bei sachgemäßer Ausführung ist es ausgeschlossen, daß Bodenteilchen durch das Wasser, welches dem Brunnen zuströmt, mitgerissen werden. — Es ist also ausgeschlossen, daß durch den Betrieb der Brunnen Hohlräume im benachbarten Untergrund entstehen — ähnlich wie es mitunter bei offenen Wasserhaltungen vorkommt — und dadurch Sackungen unter vorhandenen Gebäuden entstehen.

Daß die Auf- und Abwärtsbewegung des Grundwasserspiegels im sandigen Untergrund keinen nachteiligen Einfluß auf die Standsicherheit von Gebäuden ausübt, unter denen diese Bewegung stattfindet, kann nicht bezweifelt werden, da zum Teil recht erhebliche natürliche Bewegungen des Grundwasserspiegels in vielen Städten vorkommen, ohne daß sich irgend welche Schäden an den Gebäuden gezeigt haben. Erwähnt seien die Schwankungen des Grundwasserspiegels im Elbetal unter der Hofkirche in Dresden und ferner die Schwankungen des Grundwasserspiegels im Rheintal unter dem Kölner Dom. — Die unter dem Grundwasserspiegel in der Natur angetroffenen Sand- und Kiesablagerungen sind im nassen Zustande durch Aufspülen bzw. durch Absetzen entstanden. Erfahrungsgemäß zeigen alle im nassen Zustande entstandenen Sandablagerungen eine besonders feste Beschaffenheit, so daß die geringfügige Mehrbelastung eines Baugrundes, die bei Absenkung des Grundwasserspiegels dadurch entsteht, daß der Auftrieb der trockengelegten Bodenschicht wegfällt, keine merklichen Veränderungen im Untergrund hervorruft.

Selbst wenn in der Nachbarschaft der Grundwasserabsenkungsbaustelle weniger tragfähige Bodenschichten, z. B. schlammige und moorige Schichten, unter bestehenden Gebäuden vorkommen, so sind für die darüber befindlichen Gebäude keine Schädigungen zu erwarten, sofern nur die Gründung derselben in einwandfreier Weise vorgenommen ist. Selbstverständlich wird man in solchen Fällen, wo benachbarte Gebäude mangelhaft gegründet sind, besondere Vorsicht walten lassen und gegebenenfalls Sicherungsmaßnahmen anwenden (z. B. Unterfangungen besonders wichtiger Fundamente und Pfeiler, Spundwandkonstruktionen, besondere Absteifungen). Unter Umständen kommt es auch in Frage, den Einfluß der Grundwasserabsenkung zu begrenzen bzw. den Grundwasserstand unter benachbarten Gebäuden während der Grundwasserabsenkung in einer bestimmten Höhe zu erhalten. Ein wirksames Mittel, um dieses Ziel zu erreichen, ist von der Siemens-Bauunion erfunden und derselben auch patentiert worden. Es besteht in der künstlichen zeitweiligen Erhöhung des Grundwasserspiegels in dem zu schützenden Gebiet durch Anwendung sogenannter Preßbrunnen, in die ein Teil des bei der Grundwasserabsenkung geförderten Wassers hineingepreßt wird.

KURZE TECHNISCHE BERICHTE.

Neue Bauart des Lewis-Förderträgers zur Beschleunigung des Tunnelvortriebs.

Der Lewis-Förderträger, erfunden vom Generalinspektor der Moffattunnelkommission und zuerst beim Bau des Moffattunnels benutzt, hat eine wesentliche Verbesserung erfahren durch die neue

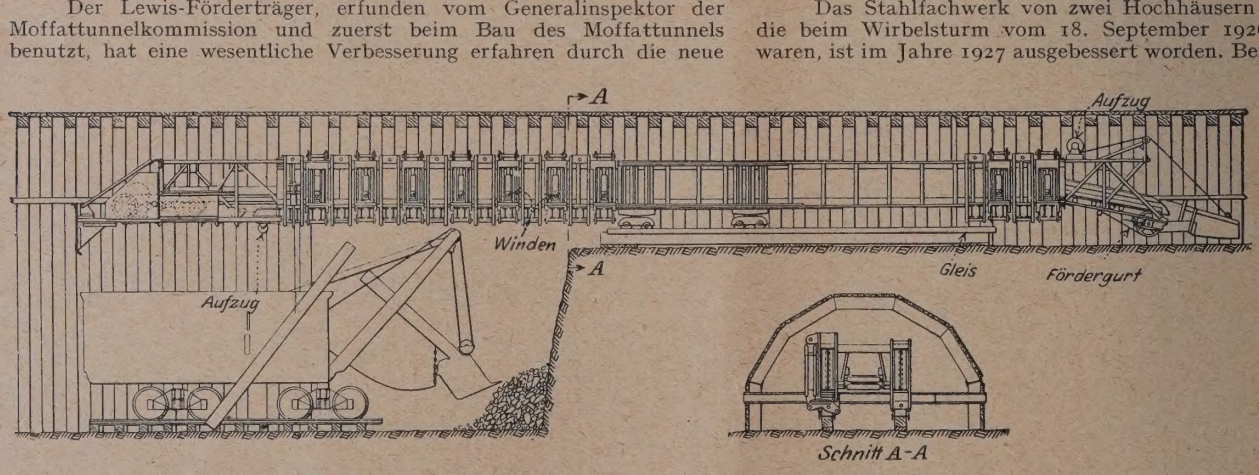


Abb. 1.

Abb. 2.

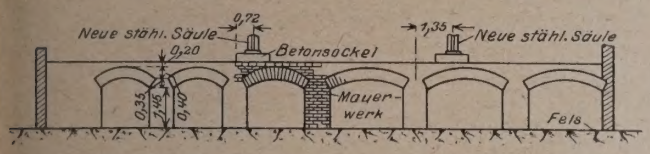
Bauart (Abb. 1) mit einem Fördergurt zwischen den beiden Trägern, 1,8 m voneinander entfernt, die den 20 m langen Hauptrahmen bilden. Das Förderband ist 75 cm breit, liegt 60 cm unter den oberen Steifen (Abb. 2) und wird von einem 50pferdigen elektrischen Motor mit 9 m/min. in jeder Richtung mit einem Mann Bedienung betrieben. Die Förderung des Ausbruchs und das Einbringen der Zimmerungsteile wird dadurch sehr verbessert. (Nach Engineering-News-Record vom 8. Dez. 1927, S. 933 mit 1 Lichtb. und 2 Zeichn.) N.

Ausbesserung von Wirbelsturmschäden an zwei Hochhäusern in Miami.

Das Stahlfachwerk von zwei Hochhäusern in Miami (Florida), die beim Wirbelsturm vom 18. September 1926 beschädigt worden waren, ist im Jahre 1927 ausgebessert worden. Beim Meyer-Kiser-Haus sind 10 Stockwerke abgetragen worden, so daß es nur noch 7 Geschosse behält. Für diese Höhe ist auch das verbogene Stahlfachwerk nach Umkleidung alle Teile mit lotrecht begrenztem Eisenbeton tragfähig genug; nach dem Abtragen der oberen Stockwerke schnellte das Fachwerk um 8 cm zurück und entwickelte dabei solchen Druck, daß die 30/30 cm starken hölzernen Sicherheitssteifen 15 cm weit ausgebogen wurden. Beim Realty-Board-Haus, das infolge seiner steiferen Bauart hauptsächlich durch Zerstörung der Füll- und der Zwischenwände gelitten hatte, genügte die Verstärkung der Säulen und Deckenträger durch Eisenbetonumkleidung, die lotrechte und wagerechte Aussteifung der Ecken und der Anbau von vier Strebepfeilern auf fünf Geschoßhöhen an den vier ersten Säulen des schmäleren Gebäudeteils. (Nach E. A. Stuhrman, Bauingenieur in Miami, in Engineering News-Record vom 29. Dez. 1927, S. 1050—1053 mit 8 Lichtb. und 3 Zeichn.

Einsturz in einer Papierfabrik infolge fehlerhaften Umbaues.

In einem um 1890 erbauten zweigeschossigen Gebäudeteil n 23×16,5 m Grundfläche einer Papierfabrik in Kimberly (Wisnsin) waren i. J. 1926 die Decken in Eisenbeton auf stählernen ıgs- und Querträgern umgebaut worden, die von den Umfassungsınden und vier stählernen Säulen getragen wurden, die mit 60 cm eiten und 30 cm starken Betonsockeln auf zwei alte Stützmauern ıes schweren Holzgerinnes gesetzt wurden. Dabei waren diese unter asser stehenden Mauern aus Kalkstein nicht näher untersucht ırden und die Säulen nicht auf die Pfeiler sondern auf die Gurtbogen stehen gekommen (s. Abb.) Beim Wegnehmen der schweren Holz-



iger des alten Gerinnes, das durch ein Betongerinne ersetzt werden lte, stürzten diese Stützmauern ein, teils durch Umkippen, teils rch Zerbrechen der überlasteten Pfeiler. Eine Beschädigung der ırtbogenwiderlager und die Verschiebung der Belastung beim)bruch des Gerinnes mag mitgewirkt haben. Eine Genehmigung ır zu dem Umbau nicht eingeholt worden, obwohl er genehmigungslichtig war. (Nach Engineering-News-Record vom 22. Dez. 1927, 1012—1013 mit 2 Zeichn.)

esamt-Kraft- und Heizwerk für die Universität von Jowa.

Die Universität von Jowa hat bei der Erweiterung ihrer meinischen Abteilung die Gelegenheit benutzt, die ganze Kraft- und Heizanlage in ein neues Gebäude (Abbildg. 1) an ihrem alten Wehr im Jowaflusse zusammenzufassen, das zu diesem Zwecke durch einen Betonanbau

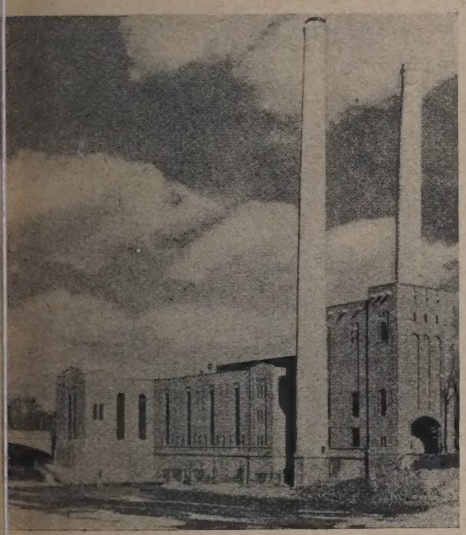


Abb. 1.

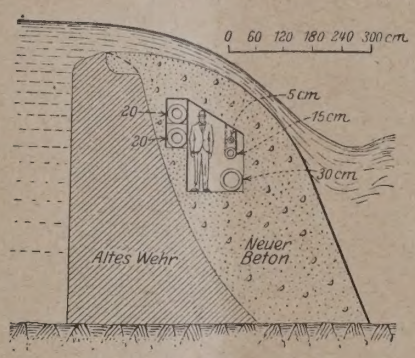


Abb. 2.

.bb. 2) an der Unterseite verstärkt wird und die Heizleitungen r die Gebäude auf der anderen Flußseite in einem begehbaren ollen (Abb. 2) aufnimmt. Die Kessel, mit Kohlen- und Aschenrdereinrichtungen, sind in Gruppen zu vier vereinigt, die elektrische ılage besteht aus zwei Dampfturbinen-Generatoren von je 1250 kW. ach B. P. Fleming, beratender Ingenieur in Jowa, im Engineering ews-Record vom 29. Dez. 1927, S. 1047—1048 mit 2 Lichtbild. und Zeichn.) N.

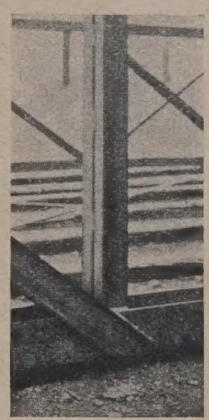
Messingdrahtmodelle zur Bestimmung statisch unbestimmter Größen.

Die Verwendung von Messingdraht für Modelle hat gegenüber ahl, Holz oder Pappe den Vorteil, daß die Verbindungen sich hweißen lassen, Querschnitt und Elastizität gezogener Drähte eichmäßig sind, Handelsware in vielen Abstufungen und bis zu m in geraden Stücken zu haben ist, ein halbharter Draht große ırchbiegungen verträgt und sich doch leicht schneiden und biegen 3t, die Modelle flach zusammengelegt aufbewahrt werden können. ıs elastische Verhalten jeder Drahtsorte wird durch Biegeversuche ıes 30 cm langen, in der Mitte belasteten, eingespannten Kragstücks mit Ablesung an einem Maßstab am freien Ende bestimmt. Modellversuche im Maßstab 1:12 bis 1:48 für eingespannte Untergrundbahnrahmen, für eingespannte Bögen und für Tragroste haben sehr gute Übereinstimmung der gemessenen mit den berechneten Werten ergeben. (Nach A. Bull vom Verkehrsamt in New York in Engineering-News-Record vom 8. Dez. 1927, S. 920—922 mit 5 Zeichn.) N.

Wasserstoffionen-Regelung bei der Schlammausfaulung.

Versuche in der Harvard-Universität in Cambridge (Massachusetts) haben gezeigt, daß die Gas-(Methan-)Entwicklung beim Schlammausfaulen dem Wasserstoffionengehalt entspricht und durch Erhöhung dieses Gehalts mittels Kalk-, Marmor- oder Dolomitstaubzusatzes wesentlich erhöht werden kann. Die Gasentwicklung ändert sich während der Ausfaulzeit nicht gleichmäßig mit dem Wasserstoffionengehalt, kann aber innerhalb zehn Wochen zusammen auf 500 l für 1 kg frischen vergasbaren Schlamm gebracht werden, was 9 l täglich auf den Kopf der Bevölkerung entspricht. (Nach G. M. Fair, Professor, und O. L. Carlson, Assistent für Gesundheits-Ingenieurwesen an der Harvard-Universität, in Engineering-News-Record vom 1. Dez. 1927, S. 881—883 mit 4 Zeichn.) N.

Belastungsprobe eines geschweißten Fachwerkträgers in Trenton.



Die American-Bridge-Co. hat in ihrem Werk in Trenton (Newjersey) einen geschweißten Fachwerk-Dachträger von 17,7 m Stützweite und 2,1 m Höhe zwischen den Gurtschwerlinien, der für 35 500 kg Nutzlast gebaut war, mit 52 000 kg belastet, wobei eine größte Durchbiegung (s. Abb.) von 19 mm eintrat, ohne daß sich irgendwie Schäden an den Stäben oder den Schweißstellen zeigten. Die Verbindungen (s. Abb.) waren mit 8 bis 10 mm starken Streifen elektrisch geschweißt und eine Scherfestigkeit von 550 kg/cm zu grunde gelegt worden. (Nach Engineering-News-Record vom 22. Dez. 1927, S. 1020 mit 2 Lichtb.) N.

Wiederholung des Besuchs europäischer Fluß- und Hafenbaulaboratorien.

J. R. Freeman, beratender Ingenieur in Providence (Rhode-Island) hat nach dreijähriger Pause die wichtigsten Wasserbaulaboratorien Deutschlands wieder besucht und rühmt in der Zeitschrift Engineering-News-Record die großen Leistungen dieser Anstalten auf dem Gebiete der Modellversuchsforschung. Die Entwicklung der Wasserbaulaboratorien in Italien entspricht nicht dem Stande der Wasserkraftausnutzung in diesem Lande, während die Züricher Anstalt von großem Wert für die Wasserkraftanlagen und die Wildbachverbauungen ist. Der Berichterstatter sieht den Grund der Erfolge in dem engen Zusammenarbeiten der Forschung mit den Bedürfnissen der Praxis und in dem geringen Wechsel der leitenden Beamten bei großen Bauten, während in den Vereinigten Staaten die großen Flußregelungen von militärisch und nicht wasserbaulich vorgebildeten Ingenieuren durchgeführt werden, die oft an neue Arbeitsstellen kommen; er ist überzeugt, daß bei den Arbeiten am Mississippi und Colorado größere Erfolge mit geringeren Kosten zu erreichen gewesen wären, wenn Flußbaulaboratorien dazu benutzt worden wären. N.

Zuschrift zum Aufsatz Stern in Heft 36, 1927.

Bei Durchsicht des im 8. Jahrgang, Heft 36, S. 664—670 erschienenen Artikels „Moderne Betongrundbautechnik" von Zivilingenieur Ottokar Stern, Wien, ist mir folgendes aufgefallen: Die in Abb. 3 u. 4 ohne Namensnennung abgedruckten Versuchsergebnisse sind sowohl der Versuchstechnik als auch dem untersuchten Material nach mit den Ergebnissen identisch, die ich zwei Jahre vorher in meiner „Erdbaumechanik", Wien 1925, in Fig. 14, 15 u. 20 (Seite 86, 88 u. 106) veröffentlicht habe. Dasselbe gilt von den Schlußfolgerungen, die Herr Stern auf S. 666 u. 667 aus den Figuren zog.

Dr. Ing. K. v. Terzaghi,
Mass. Inst. of Technology, Cambridge Mass.

WIRTSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN.

Beziehungen zwischen Kapitalmarkt und Bautätigkeit.

Regierungsbaumeister Dr.-Ing. Müller ließ im Jahre 1926 eine Veröffentlichung im Verlag des Beton- und Tiefbau Wirtschaftsverbandes erscheinen, welche wesentlich zur statistischen Erfassung der baugewerblichen Fragen beitrug, und vielfach als Ausgangspunkt bauwirtschaftlicher Erwägungen benutzt wurde. Der genannte Verfasser überläßt uns aus einen, zurzeit im Verlage von Dr. Emil Ebering, Berlin, Mittelstraße, erscheinenden vielseitig verwendbaren Werk „Baumarkt und Gesamtwirtschaft" auszugsweise einige Zahlenübersichten aus der Finanzierungstatistik der letzten Jahre mit verbindenden erläuternden Ausführungen.

Das Interesse der Öffentlichkeit am Baumarkt wendet sich in den letzten Jahren hauptsächlich den Vorgängen beim Wohnungsbau und bei der Wohnungsfinanzierung zu; unter diesem Gesichtspunkt sind die meisten statistischen Veröffentlichungen über Baufinanzierung aufgemacht. Für die Arbeitsgebiete des „industriellen" Bauunternehmers, für den Tiefbau und für den Industriebau, lassen die Ausschnitte aus der Kapitalmarktstatistik meist keine quantitativen Rückschlüsse zu, sind hier also höchstens insoweit brauchbar, als sie die allgemeine Konjunkturbewegung zu erkennen geben. Eine Beleuchtung der einschlägigen Zahlen sowohl unter dem Gesichtspunkte des Kapitalmarkts als auch hinsichtlich der Auswirkung für das Baugewerbe entspricht also einem Bedürfnis. Der Verfasser hat die Mengen- und Preisprobleme im Baugewerbe auf statistischer Grundlage eingehend untersucht; einige Feststellungen, die sich hierbei betreffs der Finanzierung ergaben, folgen hier in gekürzter Form.

Vor allem brauchen wir Anhaltspunkte über den Umfang der wichtigsten Auftragsbestände im Bauwesen. Am leichtesten zu schätzen ist der Aufwand für den Wohnungsbau. Für das Jahr 1927 müssen wir an Hand des festgestellten Gesamtzugangs an Wohnungen („Wirtschaft u. Statistik", Heft 8/1928) annehmen, daß rund 2,9 Milliarden Mark für den Zugang und die Erneuerung von Wohnungen aufzubringen waren. Eingehendere Untersuchungen führen zu dem Schluß, daß in dieser Summe etwa 225 Millionen Mark für den derzeit billigeren Grund und Boden und etwa der gleiche Betrag für die (meist durch die Gemeinden bewirkten) tiefbaulichen Erschließungen enthalten sind. Als Auftragsbestände für Hochbaugewerbe und Handwerk bleiben also nicht ganz 2,5 Milliarden Mark, nehmen wir jedoch die Aufträge für bauliche Unterhaltung der Wohnungen in Höhe von 400 bis 450 Millionen Mark hinzu, so kommen wir auf eine Summe von 2,9 Milliarden Mark an Hochbauaufträgen aus dem Wohnungswesen.

Neben diesem, zahlenmäßig am leichtesten zu fassenden Teil der Bautätigkeit tritt nun ein weiterer Betrag von nahezu 5 Milliarden Mark, wenn wir alle erdenklichen baulichen Leistungen, sowohl Neubau, Erneuerung und Unterhaltung, als auch Bauten für gewerbliche, öffentliche und gemischtwirtschaftliche Auftraggeber einbeziehen, insbesondere auch die Regieleistungen und die Materialeinkäufe der Behörden, u. a. auch Oberbaumaterial, Kabel, Röhren usw. mit einschließen.

Die Gesamtsumme der Produktionswerte von 8 Milliarden erscheint auf den ersten Blick als erstaunlich hoch, wir erinnern aber, daß vor einigen Monaten sogar eine Schätzung von 10 Milliarden im Umlauf war. Diese letztere Angabe muß als überzogen bezeichnet werden; für die erstere aber lassen sich durch gewissenhafte Auswertung gewerblich-statistischen Materials und Abschätzung der Sachaufträge von Behörden hinreichend zuverlässige Anhaltspunkte gewinnen. Die interessanten Einzelheiten des Quellenmaterials und seiner Auswertung können wir hier nicht wiedergeben, jedoch läßt auch eine tabellarische Übersicht aus dem erwähnten Werk das Wichtigste sowohl über den grundlegenden Stand der Entwicklung (Trend) als auch über die konjunkturellen Schwankungen erkennen.

Auftragssummen in Millionen Mark.

	Mittel 1911 bis 1913 altes Gebiet	Mittel 1911 bis 1913 neues Gebiet	1925	1926	192
A. Gewerbliche Ausführungen					
a) Wohnungsbau (einschl. Unterhaltung u. Erneuerung exkl. Erschließung	2230	—	2150	2250	290
b) Industriebau	1340	—	ca. 2100	ca. 1200	200
c) öffentl. Bauten: Hochb. ...	627	—	(ca. 2300)	1900	220
Tiefb.	950				
Summe der gewerbl. Ausführungen (einschl. Bauzins u. Bauleitg.)	5147	4630	6550	5350	710
desgl. in Friedenspreis.		4630	(3930)	(3350)	420
B. Hierzu Regieaufwand der Baubehörden (Ausführung, Ankauf des Materials, Verwaltung usw.)	ca. 850	—	(ca. 1000)	ca. 900 ?	100
Summe einschl. Regieausführung	ca. 6000	5400	ca. 7650	ca. 6250	810
desgl. in Friedenspreis.	—	4550	(4550)	(3900)	475

Bedeutsam für den Bauunternehmer dürfte die Feststellu sein, daß nach Ausscheidung der Regiearbeiten im Spitzenja 1927 die Aufträge an das Baugewerbe außer auf Leistung für das Wohnungswesen noch rund 4 Milliarden Mark b tragen haben dürften. Vergleichsweise betrug die entsprechen Summe im Depressionsjahr 1926 etwa 3 Milliarden Mark. D Aufschwung im Jahre 1927 ist im besonderen der wieder au lebenden Konjunktur im Industriebau zu danken; auch d Arbeitsbeschaffungsprogramm der Reichsregierung vom Sor mer 1926 kommt durch eine Hebung der öffentlichen Ba aufträge um beiläufig 300 Millionen Mark zur Geltung. Nebe her lief eine bedeutende Steigerung des Wohnungsbaues gege über 1926, welche in der bewußten Förderung seitens d öffentlichen Hand begründet und durch das Nachwirken d Geldflüssigkeit von 1926 erleichtert war.

Zur gründlichen Erfassung der Zusammenhänge bedarf noch einer Reihe weiterer Unterscheidungen beim öffentlich Bauwesen nach Hoch- und Tiefbau, nach Neubau und Unt haltung. Erwähnt werden kann hier aber in Kürze nur, d von den rund 8 Milliarden baulicher Leistungen nur 5 Milliard als Neuinvestition im volkswirtschaftlichen Sinne angesproch werden können; die übrigen drei Milliarden sind als Aufwe dungen für Unterhaltung und Neuerung der baulichen Bestän zu betrachten, welche bei den Anlagen für gewerbliche Zwec und besonders bei solchen für Verkehrszwecke einen breit Raum einnehmen.

Zum Vergleich mit der vorgängigen Feststellung ei baulichen Neuinvestition von rund 5 Milliarden Mark im Jah 1927 (nicht ganz 4 Milliarden im Jahre 1926) lassen wir nun wichtigsten Zahlen über die Herkunft der Baugeld folgen.

In allen geregelten Betrieben wird die Unterhaltung a laufenden Betriebseinnahmen bestritten; generell müßte d selbe für Erneuerungsbauten gelten; sofern jedoch die E neuerungsfonds nicht den eigenen Betriebsmitteln angegliede sondern im Kapitalmarkt untergebracht wurden, muß sich e entsprechende Teil der Erneuerungsbauten auch wieder an d Kapitalmarkt wenden. Ferner beansprucht die Erneueru der Wohnungen (laut Abbruchsstatistik zur Zeit 17 000 W

gen jährlich entsprechend 135 Millionen Mark Erneuerungswand) den Kapitalmarkt, da die etwaigen Erneuerungsklagen während der Inflation verschwunden sind. Die Kapitalinanspruchnahme wird also etwas höher sein als die vorhergenannten Beträge der Neuinvestition von 5 bzw. 4 Milliarden Mark.

Eine völlig scharfe Grenze zwischen Neubau und Erneuerung ist schwer zu ziehen. Dies ist der eine Umstand, auf Grund dessen den Behörden Thesaurierungspolitik vorgeworfen wird; mit welchem Recht, möge hier dahingestellt sein. Viel stärker umstritten ist ein zweiter Umstand der Kapitalbildung öffentlicher Hand, nämlich die Neubauaufwendungen aus Steuermitteln, insbesondere aus dem Baukostenanteil der Hauszinssteuer zur Aufrechterhaltung der Wohnungsbautätigkeit. Es handelt sich hier um den für den Wohnungsbau entscheidenden Stamm, der im Jahre 1927 einen Betrag von 850 Millionen Mark erreichte.

Was sonst noch aus Steuermitteln dem Neubau zufließt, läßt sich kaum feststellen; der Betrag ist vermutlich nicht hoch. Aus der Statistik der Städte über die Wohnungsbaufinanzierung kann man beispielsweise für 1926 auf weitere 100 Millionen Mark aus Haushaltsmitteln schließen. Es dürfte sich aber hier mehr um Vorschüsse als um Investitionen aus Steuermitteln handeln.

Im Zusammenang mit dieser Feststellung ist auch gleich ein Betrag zu schätzen, welcher dem Baumarkt seitens der öffentlichen Hand im ganzen zufließt. Es sind dies außer den früher schon erwähnten 3 Milliarden Mark für Hoch- und Tiefbauaufwendungen öffentlicher und gemischtwirtschaftlicher Stellen im Jahre 1927 beiläufig 1600 Millionen für die Finanzierung des Wohnungsbaues. Wir kommen also zu der wichtigen Feststellung, daß beiläufig 3 + 1,6 = 4,6 oder 58% des Gesamtwertes Milliarden Mark von 8 Milliarden Mark baulicher Leistungen durch die öffentliche Hand finanziert werden. Im Depressionsjahr 1926 dürfte dieser Anteil prozentual noch etwas höher gewesen sein. Von den erwähnten 1600 Millionen aus öffentlicher Hand für Wohnungsbauzwecke stammen nach obigen rund 900 Millionen, also etwas mehr als die Hälfte aus Steuermitteln, gewisse Beträge (vielleicht hundert Millionen) wurden vorschußlich, vermutlich durch Einzehrung von umlaufenden Betriebsmitteln aus der Zeit der fiskalischen Geldfülle, vorgestreckt; mit beiläufig 5 bis 600 Millionen Mark für Wohnungsbauzwecke hat die öffentliche Hand den Kapitalmarkt durch Aufnahme von Anleihen, Darlehen, Schatzscheinen und dergl. beansprucht, ein Betrag, den wir bei Besprechung des Marktes der sichtbaren Kapitalien immer im Auge halten müssen.

Nicht ganz zu vernachlässigen sind auch heute die Beträge der privaten Kapitalbildung und Ersparnisse, die aus erster Hand zur Erstellung von Wohnungen oder gewerblichen Gebäuden verwendet werden, wenngleich diese zur Zeit bei weitem nicht den hohen prozentualen Anteil ausmachen wie vor dem Kriege. (Näheres hierüber ergibt sich aus Sonderuntersuchungen über die Wohnungsbaufinanzierung.) (Fortsetzung folgt.)

PATENTBERICHT.

Wegen der Vorbemerkung (Erläuterung der nachstehenden Angaben) s. Heft 1 vom 6. Januar 1928, S. 18.

A. Bekanntgemachte Anmeldungen.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 30 vom 26. Juli 1928.

Kl. 5 b, Gr. 7. P 50 096. Josef Plitt, Rahmstr. 4, u. Heinrich Schmitt, Twentmannstr. 86, Essen-Altenessen. Am Bohrloche anbringbare unbrennbare Vorrichtung zur Sicherung von Sprengschüssen durch Gesteinstaub. 18. III. 25.

Kl. 5 d, Gr. 14. St 43 619. Adolf Stritzker, Wattenscheid. In der Schüttelrutsche verlagerte Bergeversatzmaschine mit periodischer Wurfbewegung. 23. XII. 27.

Kl. 19 c, Gr. 10. B 134 574. Gebr. Bobe, Dresden-A., Pestitzer Str. 14. Straßenaufreißer. 26. XI. 27.

Kl. 35 b, Gr. 1. L 64 555. Mitteldeutsche Stahlwerke Akt.-Ges., Berlin W 8, Wilhelmstraße 71. Schräg einstellbare Verladebrücke. 25. XI. 25.

Kl. 37 c, Gr. 8. B 123 594. Bauindustrie A.-G., Wallisellen b. Zürich, Schweiz; Vertr.: Dr. H. Göller, Pat.-Anw., Stuttgart. Verfahren zum Befestigen des Bolzens bei Glasdachsprossen. 13. I. 26.

Kl. 37 f, Gr. 3. K 105 214. Dr. Oskar Kron, Berlin W 50, Regensburger Str. 27. Eckiger Behälter aus einzelnen metallenen Flanschenplatten. 13. VII. 27.

Kl. 42 c, Gr. 9. B 126 076. Brock & Weymouth Jncorporated, Philadelphia, Penns., V. St. A.: Vertr.: Dipl.-Ing. B. Kugelmann, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Verfahren zur Landesvermessung aus der Luft. 19. VI. 26. V. St. Amerika 23. VI. 25.

Kl. 81 e, Gr. 136. K 101 633. Karl Kuhn, Turciansky Sv. Martin, Tschechoslowakische Republik; Vertr.: Dipl.-Ing. K. Viertel, Pat.-Anw., Halle a. d. S. Silo-Entleervorrichtung. 22. XI. 26.

Kl. 84 c, Gr. 1. R 62 915. Gotthard Rimmek, Berlin-Charlottenburg, Grolmanstr. 51. Erdbohrer. 22. XII. 24.

B. Erteilte Patente.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 30 vom 26. Juli 1928.

Kl. 4 b, Gr. 11. 464 112. Patent-Treuhand-Gesellschaft für elektrische Glühlampen m. b. H., Berlin O 17, Ehrenbergstraße 11—14. Leuchtfeuer mit die Lichtstrahlen einer elektrischen Leuchtröhre zusammenfassendem Reflektor. 26. IV. 27. P 55 113.

Kl. 5 c, Gr. 4. 464 250. August Wolfsholz, Berlin-Schöneberg, Freiherr-vom-Stein-Str. 9. Verfahren zum Auskleiden von Druckstollen, Brunnen und ähnlichen, unter innerem Druck stehenden Bauwerken im festen Gebirge mit Beton. 22. IV. 22. W 61 018.

Kl. 5 c, Gr. 9. 464 261. N. V. Montania, Haag, Holland; Vertr.: Dipl.-Ing. W. Stern, Pat.-Anw., Essen. Gestaltänderungsfähiger Bergwerks- und Tunnelausbau aus Kunststeinplatten. 18. VII. 26. Sch 82 289.

Kl. 5 d, Gr. 14. 464 212. Dr. Max Wemmer, Friedrichstr. 16, u Peter Leyendecker, Kastanienallee 36, Essen a. d. Ruhr. Bergeversatzmaschine mit ungefähr horizontal kreisender Schleuderscheibe; Zus. z. Pat. 457 677. 24. II. 27. W 75 149.

Kl. 19 a, Gr. 26. 464 011. Dipl.-Ing. Walter Brewitt, Berlin-Cöpenick, Elseneck 10. Verfahren zur Vorwärmung der in einer doppelwandigen Form liegenden Schienen- oder Werkstückenden zwecks Verschweißung mittels einer feuerflüssigen Schweißmasse. 19. I. 26. B 123 584.

Kl. 20 g, Gr. 1. 464 179. Dr. Hans Möckel, Essen, Clementinenstr. 37. Gleisanschlußplatte; Zus. z. Pat. 439 957. 28. IV. 27. M 99 518.

Kl. 20 i, Gr. 3. 464 221. Siemens & Haske Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Eisenbahnlichtsignal mit Rücklicht. 13. V. 25. S 69 961.

Kl. 20 i, Gr. 3. 464 222. Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Eisenbahnlichtsignal. 10. II. 27. S 78 353.

Kl. 20 i, Gr. 8. 464 052. Georg Stierl, Berlin-Lichterfelde-West, Holbeinstr. 36. Anordnung zur Niederhaltung bei Drehstuhlweichen. 13. VII. 27. St 42 927.

Kl. 20 i, Gr. 9. 464 094. W. Stohrer Maschinenfabrik, Leonberg. Hängebahnweiche. 10. VII. 26. St 41 252.

Kl. 20 i, Gr. 11. 464 223. Eisenbahnsignal-Bauanstalten Max Jüdel Stahmer, Bruchsal Akt.-Ges., Braunschweig. Zwischen festliegenden Endstellungen hin und her gehender elektromotorischer Antrieb. 23. VI. 27. E 35 849.

Kl. 20 i, Gr. 11. 464 224. General Railway Signal Company, Rochester, New York, V. St. A.; Vertr.: Dipl.-Ing. H. Hillecke, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Vorrichtung zum Verstellen von Eisenbahnweichen. 3. I. 28. G 72 125. V. St. Amerika 12. I. 27.

Kl. 20 i, Gr. 11. 464 159. Siemens-Schuckertwerke Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Anordnung zum motorischen Betrieb von Eisenbahnsignalen oder Weichen aus einer Wechselstromquelle. 12. IX. 26. S 76 136.

Kl. 20 i, Gr. 14. 464 225. Georg Berghausen sen. G. m. b. H., Köln, Richard-Wagner-Str. 33. Laterne für einfache Links- und Rechts-Weichen. 13. V. 27. B 131 376.

Kl. 20 i, Gr. 15. 464 226. Georg Schenkel, Berlin-Baumschulenweg, Heidekampweg 8. Weichenstellvorrichtung. 31. III. 26. Sch 78 407.

Kl. 20 i, Gr. 17. 464 012. Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Ablaufanlage. 8. XII. 27. S 83 006.

Kl. 20 i, Gr. 19. 464 141. Hermann Breins, Kempten, Allgäu. Einrichtung zur selbsttätigen Bedienung von Eisenbahnschranken durch den fahrenden Zug. 15. IV. 27. B 130 874.

Kl. 20 i, Gr. 27. 464 160. Heinrich Diersing, Braunschweig, Am Fallersleber Tor 7 a. Vorrichtung zum Anzeigen von Haltestellen im Eisenbahn-Betriebe. 4. II. 27. D 52 233.

Kl. 20 i, Gr. 27. 464 180. Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Einrichtung zur Anzeige der Fahrtrichtung eines Zugs. 29. VII. 27. S 80 890.

Kl. 20 i, Gr. 35. 464 013. C. Lorenz Akt.-Ges., Berlin-Tempelhof, Lorenzweg 1, u. Dr.-Ing. Wolfgang Bäseler, München, Walhallastraße 21. Einrichtung zur Signalübertragung auf bewegte Gegenstände, insbes. fahrende Züge; Zus. z. Pat. 463 242. 25. II. 26. L 65 213.

Kl. 20 i, Gr. 35. 464 014. C. Lorenz Akt.-Ges., Berlin-Tempelhof, Lorenzweg 1, u. Dr.-Ing. Wolfgang Bäseler, München, Walhallastraße 21. Einrichtung zur Signalübertragung auf bewegte Gegenstände, insbes. fahrende Züge; Zus. z. Pat. 463 242. 14. IV. 26. L 65 588.

Kl. 20 i, Gr. 39. 464 115. Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Signalanlage, die durch das aufeinanderfolgende Befahren von drei Schienenkontakten durch einen Zug betätigt wird. 30. VII. 26. S 75 527. Österreich 28. XII. 25.

Kl. 35 b, Gr. 3. 464 233. Ardeltwerke G. m. b. H., Eberswalde, Mark. Drehkran. 1. XII. 26. A 49 380.

Kl. 35 b, Gr. 3. 464 234. Demag Akt.-Ges., Duisburg. Wippkran. 12. IX. 26. D 51 240.

Kl. 35 b, Gr. 3. 464 024. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A. Nürnberg. Wippkran. 27. III. 27. M 98 977.

Kl. 35 b, Gr. 6. 464 060. Max Petersen, Hamburg, Birkenau Lasthaken. 28. VII. 26. P 53 316.

Kl. 37 b, Gr. 3. 464 062. Josef Mitterer, Regensburg, Sternberg Straße 5. Mastfuß aus Walzeisen für Aufsetzmaste n ebener Fußfläche. 10. IX. 25. M 91 286.

Kl. 37 f, Gr. 2. 464 166. Gebr. Rank, München, Lindwurmstr. Zellenspeicher aus übereinanderliegenden Balken. 6. VIII. R 48 126.

Kl. 37 f, Gr. 7. 464 167. Dr. Siegfried Hauser, Berlin-Licherfel Ost, Steinstr. 81. Verfahren zum Umwandeln geschlosser Räume von Gebäuden in offene Räume. 15. X. 26. H 1085.

Kl. 80 a, Gr. 48. 464 249. Ernst Hoffmann, Wien; Vertr.: Dipl.-I M. Auerbach, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Form zur H stellung von Eisenbetonträgern trapezförmigen Querschnit 10. IX. 25. H 103 452.

Kl. 80 b, Gr. 1. 464 175. Dr. Gustav Haegermann, Berlin-Karlshor Dönhoffstr. 38. Verfahren zur Herstellung von Misc zementen. 14. II. 25. L 62 396.

Kl. 85 c, Gr. 6. 464 172. Dr. Max Prüß, Essen, Semperstr. 6. Schlammausräumungsvorrichtung für Klärbecken; Z z. Pat. 463 708. 18. IV. 26. P 62 709.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

Das ABC des Bauens. Von Prof. Dr. Paul Schultze-Naumburg. Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart. Preis kart. RM 2.—, in Ganzleinen RM 2.80.

Es ist ein Zug der Zeit, daß heute jeder Laie, der sich mit Baugedanken trägt, den Wunsch hat, sich mit den Entscheidungen seines Bauanwaltes auseinandersetzen zu können. Der Baumeister selbst sieht sich durch die heute vielgestaltigen Baugesinnungen wie auch durch die zahlreichen zwecklichen und bautechnischen Neuerungen der letzten Zeit in der Lage, einen immer schwerer zu befriedigenden Bauherrn vor sich zu haben. Allgemeine Kenntnis aller technischen und wirtschaftlichen Möglichkeiten im Bauwesen allein unter Vermeidung jeder Einseitigkeit führt zur Bewältigung der schwieriger gewordenen Aufgaben. Bei dieser Sachlage ist die neue Schrift, das ABC des Bauens, des im Bauwesen bekannten Verfassers sehr geeignet, einem Zeitbedürfnis entgegenzukommen. Die Schrift ist ein Ratgeber für Bauherrn und Baumeister in Form eines kleinen Lexikons. Über 300 Stichwörter, alphabetisch geordnet, überschreiben die wichtigsten Punkte des Bauens. Kurze Beschreibungen und Beurteilungen gestatten eine rasche Orientierung über viele einschlägige praktische Fragen. Soweit sich allgemeine Entscheidungen fällen lassen, ist d Für und Wider bei Baustoff und Konstruktion mitbehandelt worde Auch neue Bauweisen sind in die Betrachtung einbezogen. Jed der heute nach den neuesten Erfahrungen bauen will, wird sich n Vorteil in dem neuen Nachschlagewerk unterrichten.

Dr.-Ing. Hummel, Karlsruhe.

Untersuchung des Dichtigkeitsgrades von Öl- und Far anstrichen. Von Paul Jäger, Stuttgart-Feuerbach. Verl Forschungs- und Lehrinstitut für Anstreichtechnik. Preis RM. 1,

Während die erste Auflage der vorliegenden kleinen Schr ein Verfahren bekanntgegeben hat, das zum Nachweis der Dicht keit oder Durchlässigkeit von Öl- und Farbanstrichen auf bequer Art verwendet werden kann, ergänzt die zweite Auflage diese A führungen durch Bekanntgabe eines Verfahrens, mit dessen Hilfe m die Dichtung und den Schutz von Bleifarben vor der Einwirku von Schwefelgasen erreichen und prüfen kann. Diese Ergänzung für alle Interessenten, die mit den Anstrichen in der Praxis zu t haben, von Bedeutung.

M. Foerster.

MITTEILUNGEN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR BAUINGENIEURWESEN.

Geschäftstelle: BERLIN NW 7, Friedrich-Ebert-Str. 27 (Ingenieurhaus).

Fernsprecher: Zentrum 152 07. — Postscheckkonto: Berlin Nr. 100 329.

Ortsgruppe Brandenburg.

Die Ortsgruppe Brandenburg der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen ladet ihre Mitglieder zur Teilnahme an der Besichtigung des Neubaues des Großvarietés Plaza am Küstriner Platz in Berlin (in der Nähe des Schlesischen Bahnhofs) am Mittwoch, den 17. Oktober d. Js., ein. Treffpunkt pünktlich 4 Uhr nachmittags vor dem Eingang des alten Ostbahnhofes am Küstriner Platz.

Es handelt sich um den interessanten Umbau des früheren Ostbahnhofes in ein Varieté mit bemerkenswerten Eisenkonstruktionen.

Fahrverbindungen: Straßenbahnlinien Nr. 13, 113 und 176 bis Küstriner Platz; außerdem Straßenbahnlinien Nr. 68, 69, 70 und 76 und Omnibuslinie Nr. 19 bis Große Frankfurter Straße Ecke Fruchtstraße (von dort fünf Minuten Fußweg) oder Stadtbahn bis Schlesischer Bahnhof (von dort acht Minuten Fußweg).

Schweißen von Eisenkonstruktionen.

Das im September d. Js. erschienene Heft Nr. 10 der „Zwanglosen Mitteilungen des Fachausschusses für Schweißtechnik im Verein deutscher Ingenieure" enthält in dem Abschnitt: „Aus dem Fachschrifttum", S. 6—10, ausführliche Auszüge aus den in nordamerikanischen Fachzeitschriften für Schweißtechnik veröffentlichten Aufsätzen über das Schweißen von Eisenkonstruktionen und Rohrleitungen.

Mitglieder der D. G. f. B., die dafür Interesse haben, können von dem Ausschuß je ein Stück kostenlos beziehen. Anschrift: Fachausschuß für Schweißtechnik im Verein deutscher Ingenieure, Berlin NW 7, Ingenieurhaus.

Warum suchen Sie lange und vergeblich?

Daß man gewöhnlich sehr große Mühe aufwenden muß, we man Veröffentlichungen über irgendeine bestimmte Frage des Ba ingenieurwesens auffinden will, ist eine bekannte Tatsache. M solchen Nachforschungen geht immer viel Zeit verloren. Häufig su man auch noch vergebens.

Um ihren Mitgliedern diese langwierige und in vielen Fäl vergebliche Arbeit abzunehmen, hat die Deutsche Gesellschaft f Bauingenieurwesen in ihrer Geschäftstelle eine Literaturkartei r das gesamte Bauingenieurwesen eingerichtet, die möglichst vollständ geführt und durch regelmäßige Ergänzungen auf dem Laufenden halten wird. An Hand dieser Kartei können die Mitglieder der G sellschaft beim Aufsuchen von Veröffentlichungen über ein bestimm Gebiet unterstützt werden. Die Auskunft wird kostenlos erte Entsprechende Anfragen sind unter Beifügung des Rückportos die Geschäftstelle der D. G. f. B., Berlin NW 7, Ingenieurhaus, richten. Beim Abfassen der Anfrage achte man darauf, derselb einen möglichst engen Rahmen zu geben. Allgemein gehaltene fragen erfordern sehr große Zusammenstellungen. Die Geschäftste weist darauf hin, daß sie sich gern der Mühe unterzieht, Auskun über gesuchte Veröffentlichungen zu geben. Zum Aufstellen v seitenlangen Quellenverzeichnissen mangelt es ihr aber an Zeit.

Ratgeber für die Berufswahl.

Der bevorstehende Semesterbeginn gibt uns Veranlassu erneut auf den Ratgeber für die Berufswahl „Die Ausbildung für d Beruf des akademischen Bauingenieurs" hinzuweisen. Das Heftch ist zum Preise von 60 Pfennig durch die Geschäftstelle der D. G. f. Berlin NW 7, Ingenieurhaus, zu beziehen.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimrat Dr.-Ing. E. h. M. Foerster, Dresden; für „Die Baunormung": Regierungsbaumeister a. D. K. Sander, Berlin.
Verlag von Julius Springer in Berlin W. — Druck von H. S. Hermann & Co., Buchdruckerei G. m. b. H., Berlin SW 19, Beuthstraße 8.

DER BAUINGENIEUR

9. Jahrgang 19. Oktober 1928 Heft 42

BERICHT DES DEUTSCHEN EISENBAU-VERBANDES ÜBER DAS GESCHÄFTSJAHR 1927/28.

Das Jahr 1927 stand unter dem Zeichen eines allgemeinen Konjunkturaufschwungs. Einsichtige warnten jedoch vor einer zu optimistischen Beurteilung der Lage, und tatsächlich stellten sich schon in der zweiten Hälfte des Jahres 1927 in zunehmendem Maße Merkmale des Abflauens ein. Am deutlichsten zeigte sich dies in den wieder auftretenden Schwierigkeiten, für die industriellen Betriebe Arbeit zu beschaffen und für das notwendige Betriebskapital zu sorgen. War die Konjunktur von Anfang an eine solche der Menge und nicht der Preise, so bedeutete die immer stärker in Erscheinung tretende Zurückhaltung auf der Bestellerseite das Ende des Aufschwunges.

So zeigt die allgemeine Wirtschaftslage gegen Schluß des Berichtsjahres wieder eine Verschlechterung. Die Hoffnungen, die man um die Wende 1926/27 hegte, sind nicht in Erfüllung gegangen und die Entwicklung für die nächste Zukunft kann nicht recht zurückhaltend beurteilt werden.

Man erkennt nun deutlich die Fehler, die in der Zeit des vor uns liegenden Aufstiegs gemacht sind. Diese gingen in allererster Linie dahin, daß die nach der Stabilisierung der Währung aus dem Hereinströmen der ausländischen Kredite und aus dem Aufkommen der Steuerleistungen der Wirtschaft fließende Finanzkraft nicht nutzbringender, als es geschehen, verwendet wurde. Es wurde unterlassen, der Wirtschaft eine gesunde Kapitalgrundlage zu geben, um zu einer Verzinsung und Tilgung der aufgenommenen Kredite zu kommen und eine angemessene Verzinsung der investierten Kapitalien herauswirtschaften zu können. Statt dessen ist den ungesund gesteigerten Einnahmen gegenüber eine Ausgabenwirtschaft, namentlich der öffentlichen Hand, entstanden, die den jetzt notwendig abnehmenden Einnahmen gegenüber sich gezwungen sehen wird, sich ganz wesentlich zurückzuentwickeln. Die Erwartung, das Jahr 1927 würde endlich die Überleitung zu einer normaleren Führung der Volkswirtschaft bringen, hat leider enttäuscht: Das wichtigste Ziel, eine Stabilisierung der Gesamtwirtschaftslage, ist nicht erreicht worden.

Die schwerste Enttäuschung hat wohl die Entwicklung der Lohn- und Arbeitszeitbedingungen gebracht. Die Zwangsbewirtschaftung der Löhne mit ihrer einseitigen Interessenpolitik hat dazu geführt, daß Deutschland jetzt in den ausschlaggebenden Industriezweigen den höchsten Lohnstand im Vergleich mit den wichtigsten europäischen Ländern erreicht hat. Dazu treten die Auswirkungen des unbekümmert um wirtschaftliche Notwendigkeiten in Kraft getretenen Arbeitszeitnotgesetzes! Die Erhöhung der Löhne und gleichzeitige Verkürzung der Arbeitszeit haben uns eine Belastung des Preisstandes gebracht, der sich nicht nur auf dem Inlandsmarkt, sondern gerade für unsere Ausfuhr auf das nachteiligste auswirkt. Auch wer auf dem Standpunkt steht, daß der Binnenmarkt die eigentliche Grundlage der deutschen Wirtschaft darstellt, kann vor der Tatsache die Augen nicht verschließen, daß die Steigerung der Ausfuhr unerläßliche Voraussetzung für die Aktivierung der deutschen Handelsbilanz bleibt, von der unser Schicksal abhängig ist.

Die Eisenbauindustrie im engeren Sinne hat von der echten Konjunktur in ihren Reihen überhaupt nicht sprechen können. Zwar brachte auch uns das Vorjahr eine nicht unbeträchtliche Zunahme des Auftragseingangs (nachdem derselbe im voraufgehenden Jahre ganz erheblich zurückgegangen war); eine Aufbesserung der Preise auf ein Maß, das neben einem bescheidenen Unternehmergewinn die notwendigen Beträge für Rückstellungen und durchgreifende Maßnahmen zur kaufmännischen und technischen Verbesserung der Betriebe zugelassen hätte, erfolgte aber nicht. Trotzdem ist man in der klaren Erkenntnis der Notwendigkeit auf dem Wege der Rationalisierungsmaßnahmen vorwärtsgeschritten. Das finanzielle Ergebnis war dann allerdings vielfach das, daß durch die Kosten der Betriebsumstellungen oft recht erhebliche Verluste entstanden. An anderen Stellen zehrten Lohn- und Gehaltserhöhungen den größten Teil der durch die Rationalisierungsmaßnahmen erzielten Ersparnisse wieder auf.

Das abgelaufene Geschäftsjahr bietet denn auch, trotzdem es zu einem Teil noch in die Zeit der sogenannten Konjunktur fiel, nicht das Bild einer günstigen Entwicklung. In erster Linie hatte die Eisenbauindustrie in der zweiten Hälfte des Geschäftsjahres sehr unter dem Ausbleiben der Bestellungen der Deutschen Reichsbahn zu leiden, wodurch das Gesamtergebnis fühlbar beeinträchtigt wurde. Besonders in Mitleidenschaft wurden hierdurch diejenigen Firmen gezogen, die ihre Betriebe mehr oder weniger auf Lieferungen für die Reichsbahn eingestellt hatten und denen es bei der allgemeinen Lage nicht gelingen konnte, anderweit Aufträge zum Ausgleich heranzuholen. Die Deutsche Reichsbahn-Gesellschaft ist aber ein derartig wichtiger Faktor in der deutschen Volkswirtschaft, daß ihr Ausscheiden als Besteller sich in weitem Umfange konjunkturschädlich auswirkt.

So hält sich das Ergebnis des abgelaufenen Geschäftsjahres mit einer Zunahme des Auftragseingangs von etwa 5% im Rahmen des vorherigen, wobei erfreulicherweise zu beachten ist, daß es möglich war, die Ausfuhr in einem etwas höheren Ausmaß zu steigern. Wenn es also gelang, einen Rückgang der Gesamtbeschäftigung zu vermeiden, so darf im Interesse der Verhütung einer falschen Beurteilung dieser Tatsache nicht übersehen werden, daß sich die Gesamtbeschäftigung damit immer noch erst im Rahmen von etwa 70% der Produktionsmöglichkeit bewegt. Bedauerlich war es, daß es wiederum noch nicht gelang, in den Betrieben zu einem gleichbleibenden Beschäftigungsgrad zu gelangen. Auf Arbeitsmangel folgten oft Aufträge mit kürzesten Lieferfristen, nach deren Abwicklung die Werkstätten wieder leer waren.

Diese Umstände mußten erklärlicherweise auch die Preisbildung ungünstig beeinflussen. Nur wenigen Firmen war es möglich, ihre Werkstätten voll auszunutzen und damit zu einer gleichbleibenden Unkostenhöhe zu kommen. Wie unbefriedigend die Preisbildung im Vorjahr war, ist oben ausgeführt; das finanzielle Ergebnis des abgelaufenen Jahres ist ein noch ungünstigeres. Die erzielten Preise zeigen eine sinkende Tendenz und halten sich unter dem Durchschnitt des Vorjahres. Ein Bild der so entstandenen Lage geben die Abschlüsse von manchen alten angesehenen Eisenbaufirmen, die trotz verhältnismäßig guter Beschäftigung abermals dividendenlos bleiben oder Verluste von Hunderttausenden von Mark aufweisen. Die entstandenen Verluste sind zuzüglich derer aus dem Vorjahre in einzelnen Fällen so groß, daß man bezweifelt, selbst durch Kapitalzusammenlegungen wieder ein rentables Arbeiten herbeiführen zu können. Recht fühlbar machten sich auch die Folgen so mancher „Fehlkalkulationen" bemerkbar, die oft unter dem Druck der arbeitshungrigen Betriebe entstanden sein mögen.

In gleicher Weise wie das Inlandsgeschäft weist auch das Auslandsgeschäft ein wenig befriedigendes finanzielles Ergebnis auf. Auch hier bewegen sich die Preise nach unten.

Wohl ausnahmslos kann man von ihm sagen, daß es bestenfalls in Selbstkostengeschäften bestand und daß der Export oft nur soweit gepflegt wurde, als es zur Aufrechterhaltung der Geschäftsbeziehungen notwendig war. Auch Verluste, die in Unkenntnis der besonderen Anforderungen des Auslandsgeschäfts eintraten, spielen bei dem schlechten finanziellen Ergebnis mit eine Rolle. An der Ausfuhr waren außer dem europäischen Ausland hauptsächlich beteiligt Afrika, Südamerika, Indochina, China, beide Indien und die Türkei.

In der zusammenfassenden Tätigkeit der Arbeitsgemeinschaft der Eisen verarbeitenden Industrie (Avi) wurden die Belange der Eisen verarbeitenden Industrie vertreten. Mancherlei Erfolge wurden erreicht, wenngleich auch viele Wünsche und Forderungen noch der Erledigung harren. Die seit April 1926 bestehende Stabilität der Eisenpreise (Verbandsgrundpreise) erfuhr im Januar 1928 eine Unterbrechung. Die nunmehr drückenden Auswirkungen des neuen Lohn- und Arbeitszeitabkommens im Ruhrrevier brachten der Eisen schaffenden Industrie eine Erhöhung der Selbstkosten, die im Zusammenhang mit der Lohnsteigerung vom März 1927 und der Steigerung anderer Selbstkostenbestandteile ohne Erhöhung der Verkaufspreise nicht mehr getragen werden konnte. Die Verbandsgrundpreise für Stab- und Formeisen erfuhren zunächst im Januar 1928 eine Erhöhung von RM 3,—/t. Hierbei wurde in den Verhandlungen zwischen den Beteiligten festgelegt, daß zwischen den süddeutschen und norddeutschen Preisen etwa die Vorkriegsrelation bestehen bleiben und dementsprechend eine Spanne von RM 6,—/t zwischen den Verbandsgrundpreisen für die Frachtbasis Oberhausen und Neunkirchen für die Zeit des Bestehens der Eisenverbände aufrechterhalten werden soll. Die Verbandsgrundpreise Neunkirchen blieben daraufhin mit RM 2,—/t unter dem ursprünglich vorgesehenen Betrag.

Eine weitere Eisenpreiserhöhung um RM 4,—/t trat im Mai 1928 ein in Auswirkung des Lohnschiedsspruchs für den Ruhrbergbau.

Die Eisen verarbeitende Industrie konnte sich der sachlichen Berechtigung dieser Erhöhungen nicht verschließen und mußte ihnen zustimmen, wiewohl es eine bekannte Tatsache ist, daß der Eisenverarbeiter eine weit längere Zeit braucht, Materialpreissteigerungen von seinem Abnehmer wieder hereinzuholen, als der Eisenerzeuger, der die Preise verbandsmäßig festsetzen kann. In eindringlicher Form wurde aber gegen die Ursachen der Eisenpreiserhöhungen, die hauptsächlich in den lohnpolitischen Maßnahmen des Reichsarbeitsministeriums zu suchen sind, Einspruch erhoben und den Regierungsstellen gegenüber zum Ausdruck gebracht. Wir wollen gewiß den kulturpolitischen Forderungen der Arbeitnehmer in weitgehendem Maße Rechnung tragen, müssen aber darauf bestehen, daß die Belange der Güter erzeugenden Wirtschaft dabei besser gewahrt werden als bisher.

Auch die neue Erhöhung der Eisenbahntarife, um deren Ermäßigung wir uns jahrelang bemüht haben, wird vordringlich begründet durch die gekennzeichneten Maßnahmen der Reichsregierung. Es ist begreiflich, daß die Reichsbahn nicht gleichzeitig die Daweslasten tragen, Löhne und Gehälter erhöhen und die Frachttarife ermäßigen kann. Bekanntlich lagen die Eisenbahntarife trotz der im Jahre 1927 durchgeführten Ermäßigung noch immer um etwa 40% über den Sätzen der Vorkriegszeit. Für die Wirtschaft bedeutet die letzte Tariferhöhung zweifellos und trotz aller optimistisch gefärbten Gegenäußerungen eine neue fühlbare Beschwerung. Die mehrfache Belastung, die die Erzeugung der Güter auf dem Wege durch verschiedene Produktionsstufen erfährt, muß in vielen Fällen den Preis des Endproduktes entscheidend beeinflussen. Dieser Tatsache werden sich auch die Vertreter der Wirtschaft in dem Reichsbahngericht bewußt gewesen sein. Hoffen wir, daß es — wie beabsichtigt — möglich sein wird, die Tariferhöhung unter Schonung des Berufsverkehrs und des Güterverkehrs in Massenkonsumartikeln durchzuführen und insbesondere hierdurch das Entstehen einer neuen Lohnbewegung zu verhinde
Wir warnen erneut und eindringlich vor der Kapitulation
wirtschaftlichen Einsicht vor vernunftwidrigen und die Geb
der inneren Gesetzmäßigkeit der Wirtschaft zerstörenden
walten!

Im übrigen bemühten wir uns, auf den verschiedensten T
gebieten des Tarifwesens die Interessen unserer Firmen t
allgemein, teils in Einzelfällen zu vertreten, so hinsichtlich
Seehafenausnahmetarifes, der Wagenstandsgelder u
der Privatgleisanschlüsse. Der Seehafenausnahmetarif
erfuhr eine Ermäßigung der Sätze durchschnittlich um 20%
den Klassen A, B und C und von 13% in der Klasse D. Au
trat eine Erweiterung des Geltungsbereiches dieses Tarifes dur
Hinzunahme einer Reihe von Versandstationen ein. Hingeg
ließ sich eine Heraufsetzung der Wagenstandsgelder und der
bühren bei der Benutzung der Privatgleisanschlüsse zufolge
bei der Reichsbahn eingetretenen Lohn- und Gehaltssteigerung
trotz eingehendster Verhandlungen der Verbände nicht v
hindern. Der seit längerer Zeit verfolgte Plan der Einführu
eines Ausnahmetarifes für die Ausfuhr über die trockene Gre
mußte bislang trotz allseitiger Billigung mit Rücksicht auf
Finanzlage der Reichsbahn zunächst noch zurückgestellt werd
seine Einführung wird aber jetzt im Zusammenhang mit
oben erwähnten Tariferhöhung — als ein gewisser Ausgleich
erfolgen.

Auf dem Gebiet der Handelsvertragsverhandlung
sind weitere Fortschritte zu verzeichnen, was die Zahl der
standegekommenen weiteren Verträge, so in den Vertra
abschlüssen mit Griechenland, Japan und Jugoslawien ange
In der Gesamtheit bleibt es leider bei dem bisherigen Bild, d
trotz aller hochtönenden Worte auf internationalen Zusamm
künften vom Abbau der Zollschranken und der Herbeiführu
von wirksamen Maßnahmen zur Erleichterung des gegenseitig
Warenaustausches dem deutschen Export sich immer noch
übersteigbare oder nur mit Verlusten zu überwindende Z
schranken entgegenstellen. Viel zähe Arbeit wird hier noch
leistet werden müssen, um einigermaßen befriedigende Zustän
zu schaffen. Überhaupt nicht vorwärtsgekommen sind
Handelsvertragsverhandlungen mit Polen, die im F
eines einigermaßen günstigen Ausganges für einen Teil unse
Firmen einen praktischen Wert erlangen könnten.

Die im März 1928 inzwischen von Polen in Kraft gese
Valorisierungsverordnung hat den bisherigen Zustand n
weiter verschlechtert, indem nach ihr für Eisenkonstruktio
ein Betrag von rund RM 200,—/t als Zoll gilt.

Eingehend mitgearbeitet wurde von uns an der auf
Weltwirtschaftskonferenz beschlossenen Aufstellung ein
internationalen Zolltarifschemas. Zweck dieses Schem
ist, zu einer Übersichtlichkeit über die Höhe der einzelnen Z
tarifsätze in den verschiedenen Staaten und damit allmähl
zu einem vernünftigen Ausgleich der gegensätzlichen Interes
zu kommen. Möge dieser Arbeit ein solcher Erfolg, der freil
nach der Natur der Dinge erst in Jahren eintreten kann,
schieden sein!

Die Frage der Beschaffung von Betriebskapi
stand, wie in früheren Jahren, im Vordergrund der Sor
vieler Werke. Hier ist durch die Aufnahme einer 10-Million
Dollar-Anleihe durch die Deutsche Landesbankenzentr
A.-G. der Versuch gemacht, mit einigermaßen erschwingli
Kostensätzen das Kreditbedürfnis der mittleren und kleine
Industrie zu befriedigen. Der Erlös dieser Anleihe wurde du
die Landesbanken in Form von hypothekarisch gesicher
Amortisationsdarlehen an die betreffenden Unternehmun
weitergegeben. Soweit wir haben feststellen können, ist die
Geldbeschaffungsmöglichkeit auch aus den Kreisen unse
Industrie einiges Interesse entgegengebracht. Da die Betr
aber nur erststellig gegeben werden, ist ihr Wirkungsber
gering. Neuerdings ist ebenfalls, um in erster Linie den In
essen der mittleren und kleineren Industrie zu dienen, der P
der Errichtung einer „Zentralbank Deutscher Industr

die Öffentlichkeit gebracht. Größeren Erfolg kann diese nrichtung aber nur dann bringen, wenn sie ähnlich wie bei n Maßnahmen zur Stützung der Landwirtschaft auf eine nschuldung hinwirkt. An weiteren Maßnahmen, namentlich n Neuanschaffungen von Maschinen und Apparaten für eine ɔdernisierung der Betriebe zu erleichtern, sei die Gründung r Berliner Kredit-Aktiengesellschaft erwähnt.

So wird von den verschiedensten Seiten und auf den verniedensten Wegen versucht, dem Kreditbedürfnis der Industrie tgegenzukommen. Nach mancherlei Richtung hin werden die nzelnen Verfahren sich noch mehr als bisher praktischen Forrungen in der angedeuteten Richtung anpassen müssen. Sie rdienen daher auch die ernste Beachtung derjenigen Stellen, nen zu dienen sie bestimmt sind. Gleichwohl können wir ner Überschuldung der Betriebe nicht das Wort reden.

Der Enquete-Ausschuß (Ausschuß zur Untersuchung r Erzeugungs- und Absatzbedingungen der deutschen Wirtnaft) setzte seine Untersuchungen fort. Wir hatten Gelegenit, dem Ausschuß außer in einer erschöpfenden Denkschrift ausführlichen mündlichen Verhandlungen unter Hinzuehung von Vertretern unserer Abnehmerseite und einer dem rbande nicht angehörenden Firma eingehende Aufschlüsse er unsere Verbandstätigkeit zu geben. Der Ausschuß hatte inerlei Bedenken gegen unseren Verband zu äußern und nnte sich von seiner wirtschaftspolitischen Daseinsberechtiung und Notwendigkeit überzeugen. In weiteren Vernehungen wurden von unserer Seite dann noch Informationen, mentlich über die Verhältnisse des Eisenhandels, erteilt. nkenswert ist es, daß die Ergebnisse der Untersuchungen des quete-Ausschusses der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt rden, um in ihnen, namentlich auch bei etwa beabsichtigten iteren Verschärfungen der jetzigen Kartellgesetzgebung, zurlässiges und objektives Material für die Beurteilung der inge, wie sie wirklich liegen, zur Verfügung zu haben.

In längeren Verhandlungen waren wir in Zusammenarbeit it den in Frage kommenden Berufsgenossenschaften an r Neuaufstellung eines Entwurfes einer Gerüstordnung für n Stadtbezirk Berlin beteiligt. Die Arbeiten sind deshalb n besonderer Bedeutung, weil die Verordnung später allgeein Gültigkeit für das ganze Reich erhalten dürfte. Auch in ideren Fragen hatten wir mehrfach Gelegenheit, mit den Befsgenossenschaften zusammenzuarbeiten. Erfreulich ist es, ß allmählich diesen Fragen in unserem Verband mehr Behtung als bisher geschenkt wird, die Firmen namentlich sich ch nach der Seite der finanziellen Inanspruchnahme hin intersieren.

Der so bedeutsamen Frage der Heranbildung eines eeigneten Ingenieurnachwuchses für unsere Industrie idmeten wir erhöhtes Interesse. Hier wird noch mancherlei zu n sein, um einmal durch eine Besserung der jetzigen Handbung der Praktikantenausbildung, weiterhin aber auch durch ne entsprechende Beschäftigung der von der Hochschule mmenden Ingenieure bestehende Lücken auszufüllen. Es rd Hand in Hand mit den technischen Hochschulen vorzuhen und von diesen zu prüfen sein, inwieweit die Lehrstühle n Wünschen der Praxis noch werden entsprechen können. nerläßlich wird es freilich sein, daß auch die Eisenbaufirmen reitwilligst die sich aus der Durchführung solcher Maßnahmen gebenden Inanspruchnahmen auf sich nehmen. Im übrigen hmen wir, wie bisher, Gelegenheit, das Studium des Eisenues durch Mittelbewilligung für die Durchführung von Exrsionen, zur Drucklegung geeigneter Doktorarbeiten und rgl. zu fördern, wie wir auch den Gesellschaften von Freunden den technischen Hochschulen, einzelnen Lehrstühlen, der otgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft und schließlich n Studentenschaften wieder namhafte Zuwendungen machten.

Die Veröffentlichungen in dem Verbandsorgan „Der auingenieur" waren gleichartig wie in den zurückliegenden hren. Von besonderen, das Gebiet des Eisenbaues berühnden Aufsätzen sei die Wiedergabe der Besprechung des Wettwerbes „Hohe Brücke Kopenhagen" angeführt.

Der Ausschuß für Versuche im Eisenbau hat den Verlust des erst im Jahre 1925 in den Ausschuß berufenen Professor Dr.-Ing. Schachenmeier, München, zu beklagen, dem wir ein ehrendes Andenken bewahren.

Einer Ende 1927 abgehaltenen Sitzung des Gesamtausschusses haben sich mehrere Beratungen verschiedener für bestimmte Teilaufgaben gebildeter Unterausschüsse angeschlossen.

Mit der Förderung und Verarbeitung der Werkstoffe hat sich die durch die Kommission für hochwertige Baustähle ergänzte Kommission für Werkstoffe in gemeinsamen Beratungen mit der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft und dem Verein deutscher Eisenhüttenleute wiederholt beschäftigt. Zur Hauptsache waren die Beratungen durch verschärfte Abnahmebestimmungen der Reichsbahn und durch eine wesentliche, auf Schwierigkeiten bei der Herstellung zurückzuführende Erhöhung der Aufpreise für Silizium-Baustahl veranlaßt. Die Wirtschaftlichkeit des Silizium-Baustahls ist leider durch die Erhöhung der Aufpreise wesentlich eingeschränkt worden. Außerdem ist dadurch aber auch die Entscheidung über die Auswahl eines der zur Verfügung stehenden Baustähle als Einheitsbaustahl weiter verzögert worden, da zugleich auch die Frage, ob St 48 oder St Si in Einzelfällen als hochwertiger Baustahl zu verwenden ist, zunächst noch offen bleibt. Die vorläufigen Vorschriften für die Lieferung von Eisenbauwerken aus Silizium-Stahl (St Si) sind inzwischen in endgültiger Form durch die Hauptverwaltung der Reichsbahn eingeführt worden.

Seitens des Reichsbahn-Zentralamtes war beabsichtigt, durch entsprechende Änderungen der Fertigungs-Vorschriften das Lochen untergeordneter Bauteile wie Futterplatten, Belag- und Riffelbleche vollständig zu verbieten. Da sich das Lochen im allgemeinen immer noch billiger stellt als das Bohren und etwelche Nachteile nicht beobachtet worden sind, zumal die in Betracht kommenden untergeordneten Bauteile stets aus dem weicheren Baustoff St 37 bestehen, haben wir gebeten, von dem vollständigen Verbot des Stanzens abzusehen. Diesem Wunsche ist bislang entsprochen worden. Da seitens einzelner Reichsbahn-Direktionen verschiedenartige Anforderungen hinsichtlich des Kleinerbohrens von Nietlöchern bei Teilen, die einzeln gebohrt werden, an die einzelnen Betriebe gestellt werden, ist der Versuch gemacht worden, mit dem Reichsbahn-Zentralamt eine eindeutige Fassung der betreffenden Bestimmungen der Vorläufigen Fertigungsvorschriften zu vereinbaren. Die Verhandlungen haben bisher zu einem bestimmten Ergebnis noch nicht geführt, weil die Bearbeitungsverfahren in den einzelnen Betrieben ja verschiedenartig sind.

Im Normenausschuß der Deutschen Industrie wurde über neue Bestimmungen hinsichtlich der Abmaße und Krümmungen von Walzwerkserzeugnissen beraten. Abschließende Ergebnisse sind hierbei noch nicht erzielt worden, da die Walzwerke weitgehende Erleichterungen fordern.

In mehreren Besprechungen und Sitzungen wurden die Normalbedingungen für die Lieferung von Eisenbauwerken für eine demnächst erscheinende Neuausgabe überholt. Erwähnenswert ist das Bestreben in diesen Vorschriften wie auch in den Werkstoffnormen, die bei der Bezeichnung unserer Flußstähle noch bestehenden Ausdrücke „Eisen" durch den zeitgemäßeren Ausdruck „Stahl" zu ersetzen.

Die amtlichen Preußischen Hochbaubestimmungen sind inzwischen in einer neuen Auflage erschienen. Über unseren bereits im Mai 1927 beim Preußischen Ministerium für Volkswohlfahrt eingereichten Antrag zur Überholung dieser Vorschriften ist bis heute noch keinerlei Entscheidung getroffen worden.

Die Kommission für wirtschaftliche Betriebsführung hat die im Vorjahre erwähnten Arbeiten fortgesetzt und neuerdings auf Veranlassung verschiedener Herstellerfirmen nochmals die praktische Erprobung von elektrischen Nieterhitzern aufgenommen. Außerdem sollen Erhebungen

über die Wirtschaftlichkeit von Gasfeuerungen durchgeführt werden. Die auf der vorjährigen Tagung der Betriebsingenieure abgehaltenen Vorträge sind inzwischen als besondere Berichte gedruckt und an unsere Mitglieder sowie auch an befreundete Vereinigungen versandt worden.

In einem vom Stahlwerks-Verband in Düsseldorf ins Leben gerufenen Sonderausschuß zur Aufstellung von Grundsätzen für Stahlwohnhäuser haben wir im Berichtsjahre ebenfalls mitgewirkt. Die bisherigen Beratungen dieses Ausschusses haben ergeben, daß die in den Vereinigten Staaten allgemein gebräuchliche Bauweise mit gepreßten Leichtprofilen unter ausgedehnter Verwendung von Streckmetall im deutschen Stahlwohnungsbau voraussichtlich nicht die gleiche Bedeutung gewinnen wird. Bessere Aussichten für die Verwendung zu tragenden Stahlgerippen bieten verschiedene kleinere I- und U-Profile, welche von einigen Stahlwerken bereits hergestellt werden, und welche auch in einem besonderen Normenblatt Aufnahme finden sollen. Von den weiteren wichtigen Arbeiten des Ausschusses sei die Untersuchung der Eignung von Füllbaustoffen, die in bezug auf Dauerhaftigkeit, Wärmehaltung und Schalldämpfung weitgehendsten Ansprüchen zu genügen haben, erwähnt. Die gesamten für den Stahlwohnungsbau in Betracht kommenden Gesichtspunkte sind inzwischen auch vom Deutschen Normenausschuß in einem Entwurf zu einem Normenblatt unter der Bezeichnung „Gütevorschriften für Stahlhäuser" zusammengefaßt worden.

DIE EISENBAUTEN DES GROSSKRAFTWERKES KLINGENBERG.

Von W. Rein, Berlin-Lichterfelde[1].

I. Einleitung.

Für die Deckung seines von Jahr zu Jahr fast sprunghaft wachsenden Bedarfs an elektrischem Strom waren für Groß-Berlin in den beiden Jahrzehnten vor dem Kriege insgesamt sieben verschiedene Kraftwerke, teilweise mitten in der Stadt und später im Weichbildrand, erbaut worden.

Die gewaltigen Anforderungen während des Krieges führten dann zum Bau des Fernkraftwerkes Zschornewitz, und als in der Nachkriegszeit die außerordentliche Steigerung des Strombedarfs anhielt, ergab sich eine stark anwachsende Abhängigkeit der Elektrizitätsversorgung Groß-Berlins vom Fernstrombezug aus Zschornewitz und von anderen Werken. Während 1918 erst 12% des Strombedarfs von auswärts bezogen wurden, waren es 1924 bereits über 50%, und den Berliner Werken fiel mehr und mehr die Aufgabe der Spitzendeckung des Verbrauchs zu. Der Fernstrombezug in solchem Umfang konnte aber, selbst bei ausreichender Deckung des Strombedarfs, der vielen auftretenden Störungen wegen als Dauerzustand vom Berliner Wirtschaftsleben nicht ertragen werden. Die unbedingte Aufrechterhaltung der Stromlieferung erfordert ein weitaus besseres Verhältnis der Stromerzeugung innerhalb des Stadtgebietes zum Fernbezug, da für Berlin die Frage der Betriebssicherheit geradezu brennend geworden war.

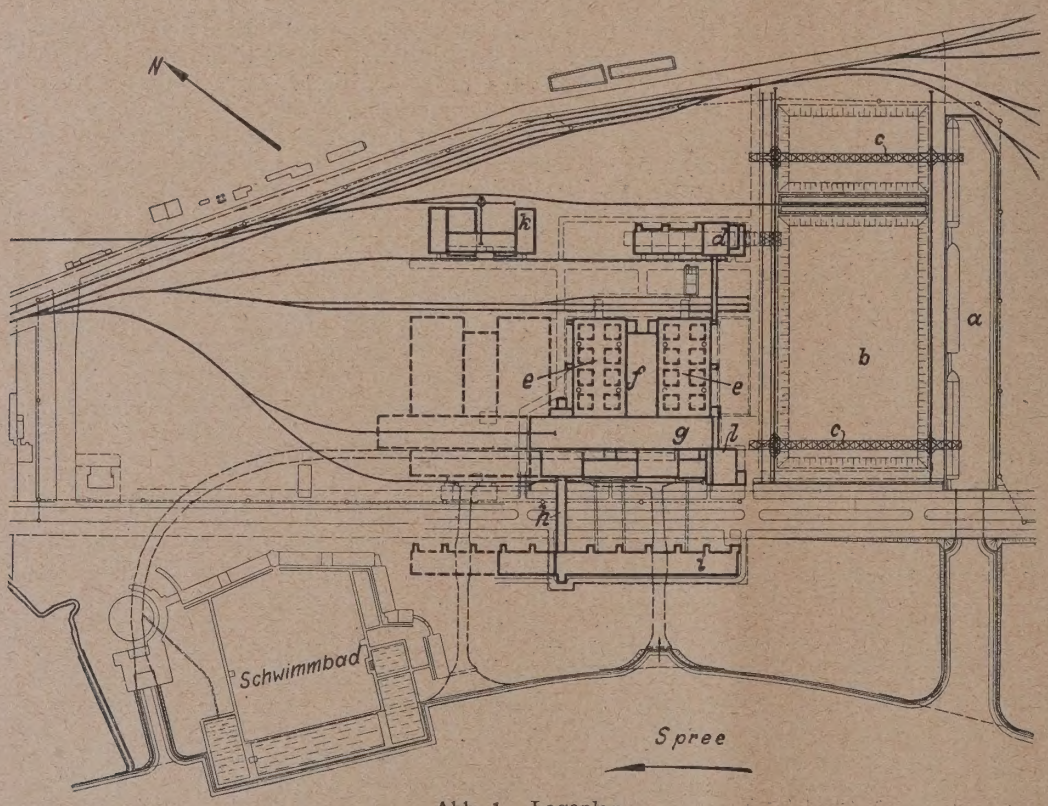


Abb. 1. Lageplan.

Die Berliner Stadtverordnetenversammlung beschloß daher im Juli 1925 den Bau eines neuen großen Kraftwerkes auf städtischem Gelände.

Eingehende Studien der großen amerikanischen Elektrizitätswerke, die trotz sehr hoher Grundstückspreise und baulicher Schwierigkeiten ausnahmslos innerhalb der großen Städte erbaut wurden, führten zu dem Beschluß, die neue Großkraftwerksanlage unter Vermeidung langer Überlandleitungen innerhalb des Stadtgebietes zu errichten. Die Wahl fiel auf ein zwischen Spree und dem großen Güterbahnhof Rummelsburg befindliches Gelände.

Die Gesamtanlage des neuen Kraftwerkes geht aus dem Lageplan, Abb. 1, hervor. Durch einen neu zu erbauenden Stichkanal a von etwa 500 m Länge, der unter der Cöpenicker Chaussee durchzuführen war, wird der Kohlenlagerplatz b des Kraftwerkes unmittelbar an die schiffbare Spree angeschlossen. Nach Bedarf kann also die Anlieferung der Kohle auf dem Wasserweg erfolgen oder durch Bahnanfuhr vom benachbarten Güterbahnhof Rummelsburg in geschlossenen Großraumgüterzügen.

Zwei fahrbare Kranbrücken c überspannen den etwa 120 m breiten Kohlenlagerplatz b und fördern mit 5-t-Greifern die ankommende Kohle entweder auf den Lagerplatz oder mittels einer Standbahn und einer besonderen Kohlenförderbrücke unmittelbar nach der Kohlenaufbereitung d. Zwei große Kesselhäuser e umschließen die umfangreiche Vorwärme-Pumpanlage f und grenzen unmittelbar an die Turbinenhalle g, von wo der erzeugte Strom mittels Kabeln über eine die Straße

[1] Nach einem auf der Hauptversammlung des Deutschen Eisenbau-Verbandes im Oktober 1926 in Aachen gehaltenen Vortrag.

erspannende Kabelbrücke h nach dem jenseits der Straße legenen großen Schalthaus i zur Verteilung und Weitergabe leitet wird. Ein Werkstätten- und Lagergebäude k und ein erwaltungshochhaus l vervollständigen die gewaltige Anlage, ren erster Ausbau in Abb. 1, durch kräftige Linien hervorhoben ist, während die für später in Aussicht zu nehmende weiterung gestrichelt eingetragen ist.

Um der Berliner Stromerzeugung den Charakter der itzenversorgung zu nehmen und den Strombedarf auch bei örungen des Fernstrombezuges absolut sicherzustellen, mußte eser erste Ausbau des Großkraftwerkes schon eine außerdentlich große Leistung verbürgen. Diese große Leistung ar aber auch gleichzeitig bedingt zur Erzielung größtmöglicher Wirtschaftlichkeit und günstiger Stromtarifpolitik. Damit rband sich die selbstverständliche Forderung, von den uesten technischen und wissenschaftlichen Fortschritten bei r Anlage in weitgehendstem Maße Gebrauch zu machen.

Zwei Faktoren, und zwar: 1. die riesigen Ausmaße und istungsfähigkeit, und 2. die bemerkenswerten technischen euerungen, kennzeichnen daher das Werk als das größte und odernste Europas.

Die Größe des Werkes ergibt sich aus der Leistung des sten Ausbaues von 270 000 kW, welche die Gesamtleistung ler bestehenden Berliner Elektrizitätswerke erheblich übertrifft.

Technische Neuerungen sind zunächst gegeben durch die nwendung der Kohlenstaubfeuerung, welche u. a. die wirthaftliche Ausnutzung minderwertiger Brennstoffe gestattet, gen Brennstoffwechsel unempfindlich ist, rasche Betriebsin ihrer Bedeutung gegen die schweren und sehr ansprechend durchgebildeten Konstruktionen der eigentlichen Kraftanlage zurück. Immerhin sei erwähnt, daß das Schalthaus bei 140 m Länge und 18 m Breite in 5 Stockwerken etwa 57 000 m³ umbauten Raum aufweist.

Das Kohlenaufbereitungsgebäude.

Die beiden fahrbaren Kranbrücken von 119 m Stützweite beschicken, wie bereits erwähnt, den Lagerplatz und zwei Standbahnen zur Beförderung großer Kohlenkübel von 9,5 m³ Inhalt. Die gefüllten Kübel werden, falls die Kohle nicht zu brechen ist, unter die Auslegerbrücke, der Kohlenaufbereitung gefahren, dort von Einschienenkatzen gehoben, über die Rohkohlenbunker gefahren und entleert. Die Bunker (Abb. 3) bestehen aus eisernen aufgehängten Traggerüsten mit zwischengespannten Eisenbetonkappen, deren Innenflächen zum Schutz gegen die herabfallenden Kohlen mit einem besonders dauerhaften Putz versehen sind. Von den Bunkern aus nimmt die Kohle ihren Weg über Trockentrommeln zu den Mühlen, wo sie zu Staub gemahlen wird, um von da nach den unten angeordneten Staubkohlenbunkern befördert zu werden. Ein dicht bei der Brückenstütze angeordnetes Brecherwerk vervollständigt den maschinellen Teil der Anlage. Die gebrochene Kohle fällt aus dem Brecher in die Kübel, welche von einer dauernd sich drehenden Drehscheibe seitlich herausbefördert werden und dann von den Greiferkatzen zur Weiterbeförderung nach den Rohkohlenbunkern aufgenommen werden können. Die Eisenkonstruktion der durch Eisenfachwerkwände ab-

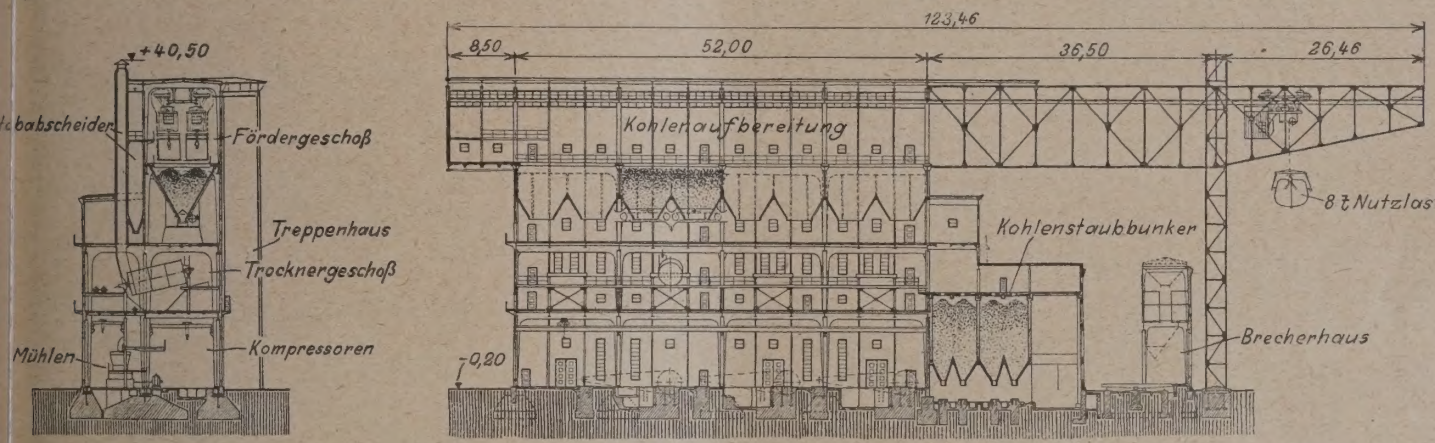


Abb. 2. Kohlenaufbereitung.

ufnahme und Anpassungsfähigkeit an jede Belastungsschwaung, hohen Kesselwirkungsgrad und große Wirtschaftlichkeit ewährleistet. Ferner durch den Einbau größter Kesselinheiten, und zwar von 16 Großdampferzeugern mit je 1750 m² Heizfläche, welche mit 37,5 at Überdruck und 400° Dampfemperatur arbeiten. Großdampferzeuger von diesen Ausmaßen waren bis dahin noch nicht erbaut worden.

Weitere technische Neuerungen finden sich in der Auftellung von Vorwärmeturbinen mit ihren wärmewirtschaftchen Vorteilen und großen Dampfturbogeneratoren.

Höchstmögliche Leistungen, geringer Raumbedarf, niedrige Anschaffungskosten, hohe Wirtschaftlichkeit und große Betriebssicherheit waren die Gesichtspunkte, die zu dieser großen neuzeitlichen Maschinenanlage geführt haben. Selbstverständlich sind auch bei der elektrischen Ausrüstung des Werkes alle technischen Fortschritte in weitgehendstem Maße zur Anwendung gekommen.

II. Die wichtigsten Eisenbauten.

Sämtliche Hochbauten der gesamten Anlage sind ausnahmslos in Eisenkonstruktion ausgeführt. Die Eisenfachwerkkonstruktion des Werkstätten- und Lagergebäudes, das eiserne tragende Gerippe des großen Schalthauses und des Verwaltungshochhauses bieten nicht viel Bemerkenswertes und treten

geschlossenen 40 m hohen Kohlenaufbereitung (Abb. 2) ist nach beiden Richtungen in mehrstöckige und teilweise dreistielige Rahmentragwerke aufgelöst, welche einerseits die aus dem Eigengewicht, den Maschinen, der zu verarbeitenden Kohle und den Winddrücken herrührenden namhaften Lasten zum Boden ableiten, andererseits aber infolge ihrer schlanken Ausbildung für die Maschinenanlagen die erforderlichen Räume frei lassen. An das Gebäude schließt sich die Kohlenförderbrücke unmittelbar an, die einerseits an der Giebelwand des Gebäudes, andererseits auf einer besonderen, portalartig gebauten Stütze aufgelagert ist, und welche etwa 26 m frei über den Kohlenlagerplatz vorkragt. Das gesamte Konstruktionsgewicht der Kohlenaufbereitung nebst Förderbrücke beträgt 2150 t. Das abschließende Eisenfachwerk liegt zwischen den tragenden Rahmen. Die Ausmauerung besteht aus einer 13 cm starken Wand aus Hintermauersteinen und einer durch eine Luftschicht davon getrennten äußeren Prüßwand aus Klinkern. Die tragende und verkleidende Eisenkonstruktion tritt in den Außenwänden überall zutage. In Verbindung mit der natürlichen Gliederung der Außenwände ergab sich dadurch, wie Abb. 4 zeigt, ein gutes und sehr ansprechendes Aussehen.

Die zu ebener Erde stehenden sechs Kohlenmühlen der Anlage sitzen, ihrer Größe und der von ihnen ausgehenden Erschütterungen wegen, auf besonderen von den Gebäudefunda-

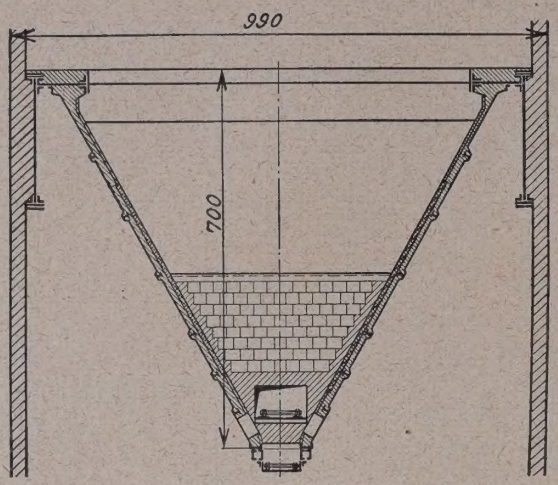


Abb. 3. Rohkohlenbunker.

menten getrennten Fundamentblöcken von 3 × 3 m² Grundfläche. Der Boden besteht aus gutem Sand, der 20 m tief, zum Teil sogar 40 m tief ansteht. Man glaubte zuerst von einer kostspieligen Pfahlgründung absehen zu können und beschränkte die Bodenpressung auf 1,4/cm². Nach Inbetriebnahme traten jedoch Senkungen der Mühlenfundamente ein, weshalb man sie nachträglich durchbohrte und durch die damit gewonnenen Öffnungen Preßbetonpfähle einbrachte. Die Mühlenfundamente senkten sich dann zwar nicht mehr, doch verursachten die von den Mühlen ausgehenden Erschütterungen Senkungen der Rahmenfundamente, welche an einzelnen Stellen bis zu 15 cm anwuchsen. Diese Senkungen wurden dauernd gemessen, und in den Eisenkonstruktionen traten Zusatzspannungen bis zum Ausmaße von 1200 kg/cm² auf. Obwohl diese Zusatzspannungen infolge der vorzüglichen elastischen Eigenschaften des Baustoffes keine unmittelbare Gefahr für die Standsicherheit des Gebäudes bedeuteten, entschloß man sich doch, die einzelnen Rahmenstützen und Wände zu heben und in ihre ursprüngliche Lage zurückzubringen. Hierbei mußten bei einzelnen Stützen Hubkräfte bis 1300 t aufgewendet werden, und man benutzte hierzu 54 hydraulische Pressen von 100 t bis 300 t Tragfähigkeit (Abb. 5).

Die Hebung des Gebäudes erfolgte in einzelnen Abschnitten von 10 bis 30 mm, welche genau der umgekehrten Reihenfolge und Größe der einzelnen gemessenen Senkungen entsprachen. Sie erfolgte unter Zuziehung besonderer Sachverständiger am 8. Oktober 1927 innerhalb eines Zeitraums von 12 Stunden glatt und ohne jeden Nachteil für das Gebäude. Der Vorgang verkörpert eine hervorragend ingenieurtechnische Leistung. Er beweist aber auch, wie sowohl die Bauleitung als auch die beteiligten Sachverständigen äußerten[2], das

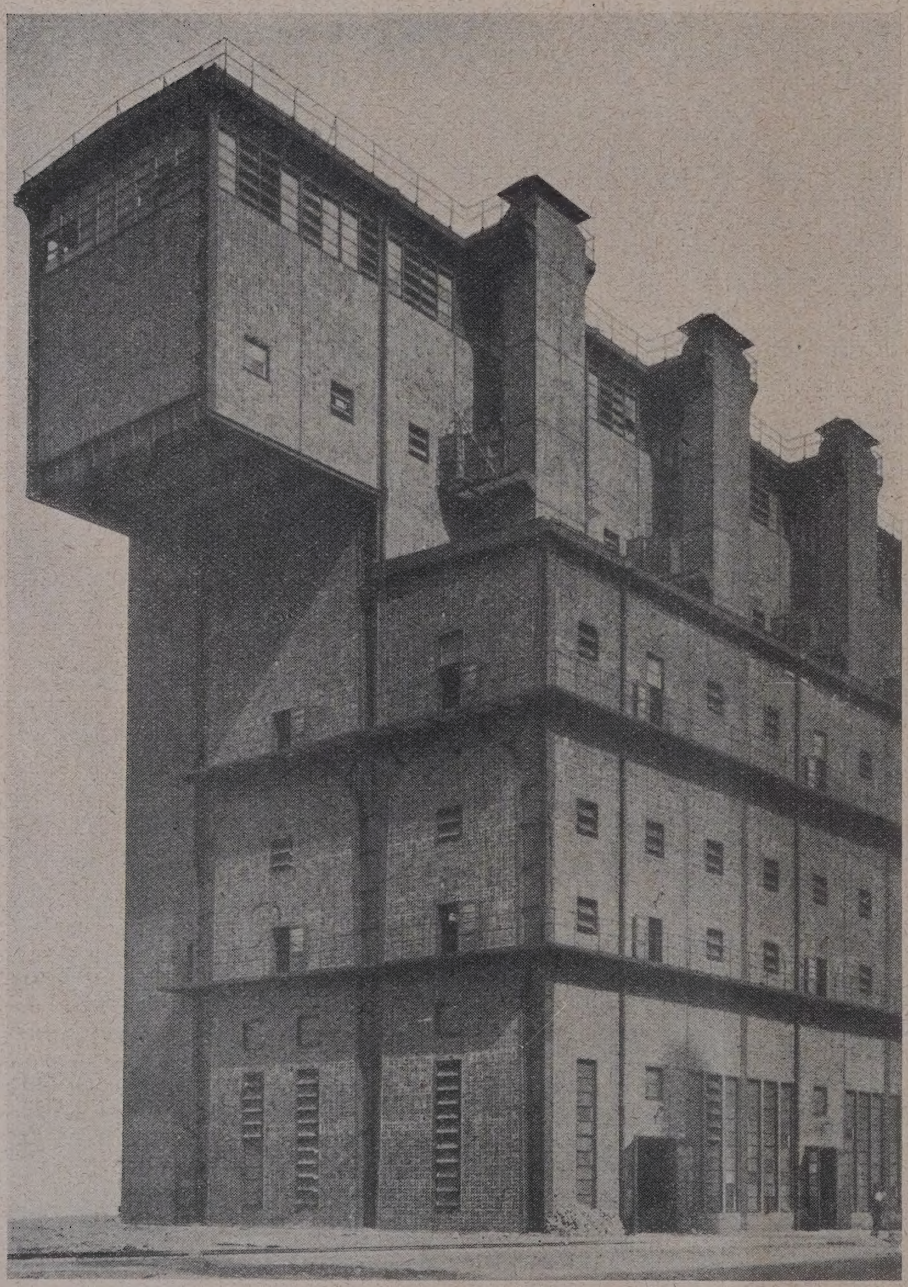


Abb. 4. Außenansicht der Kohlenaufbereitung.

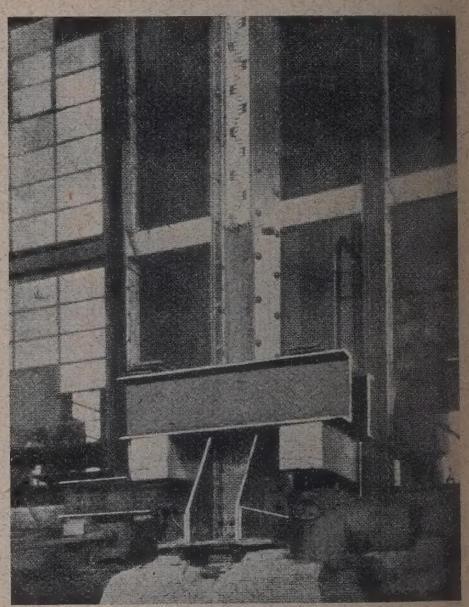


Abb. 5. Hebung der Kohlenaufbereitung.

vorzügliche und unerreichte Widerstandsvermögen der Eisenkonstruktion gegen Bodensenkungen und Erschütterungen. Jedenfalls hätte kein anderer Baustoff diese ungewöhnliche Überbeanspruchung ohne Gefährdung des ganzen Gebäudes ertragen können.

Für die Verbindung zwischen den Kesselhäusern und der Kohlenmahlanlage wurde zur Unterbringung der Kohlenstaub-Rohrleitung, ferner von Dampf-, Druckluft- und Wasserleitungen eine 50 m lange Brücke angeordnet, welche aus durchlaufenden Blechträgern besteht und in ihrem oberen, als ge-

[2] AEG. Mitteilungen 1927, Heft 11. Berliner Börsen-Zeitung 1927, Nr. 475.

lossenes Eisenfachwerk ausgebildeten Teil die Rohrleitungen zunehmen vermag (Abb. 6).

Die Kesselhäuser.

Die beiden Kesselhäuser sind bei je 41 × 47 m Grundche bis zur Traufe 30,5 m hoch. Sie umschließen das Vorrme- und Pumpengebäude und sind durchweg in dreichossiger, vollwandiger Rahmenkonstruktion ausgeführt. b. 7 zeigt den konstruktiven Aufbau der Kesselhäuser in er- und Längsschnitt. In den beiden Seitenfeldern jedes sselhauses sind je vier Großkessel von etwa 2000 t Gewicht zunehmen. In dem mittleren Feld sind oben die aus Eisenippe bestehenden Staubkohlenbunker aufgehängt. Auch hier d die Bunker von der gleichen Konstruktion wie bei der hlenaufbereitung. Sie bestehen aus einem eisernen Tragüst mit zwischengespannten Eisenbetonkappen und Schutzkleidung der letzteren. Das Vorwärmehaus ist oben durch abgestuftes Dach abgeschlossen und enthält einen Laufn von 40 t Tragkraft. Beide Kesselhäuser sind über dem ch des Vorwärmehauses durch eine Laufbrücke verbunden. ese Brücke wie auch alle Laufkrane der Gesamtanlage sind nfalls als Rahmentragwerke ausgebildet, damit sie sich in er äußeren Form den Hauptkonstruktionsformen anpassen.

Die schweren Kesselgehäuse sind mit ihren hohen Lasten f die unteren Rahmen aufgesetzt (vgl. Querschnitt Abb. 7). ese unteren Rahmen mußten insgesamt viermal abgestützt rden, da sie sonst zu schwer ausgefallen wären und zuviel uhöhe in Anspruch genommen hätten.

Die Kessel selbst werden durch schwere Kastenträger von 5 m Stützweite abgefangen. Welche Lasten von der im erschnitt der Abb. 7 ersichtlichen Konstruktion aufzuhmen waren — für jedes Feld rd. 2070 t —, ergibt sich allein on aus der Tatsache, daß diese Abstützungsunterzüge für ntliche Kesselhäuser mehr als 1200 t wiegen. Auf den unteren hmen bauen sich die mittleren von etwa 15 m Höhe und ließlich darauf die oberen von etwa 10 m Höhe auf. Auch e oberen Rahmen haben recht erhebliche Lasten aufzunehn, nämlich die 40 m hohen Schornsteine, deren Belastung n je einem besonderen Rahmenpaar ergeleitet wird, mit je 118 t Gewicht, d die an ihnen aufgehängten Obermmeln der Kessel mit je 240 und o t Gewicht. Die mittleren Rahn dienen zur Hauptsache als Windaussifung, während abgesehen von der Stiellastung durch den oberen Rahmen und

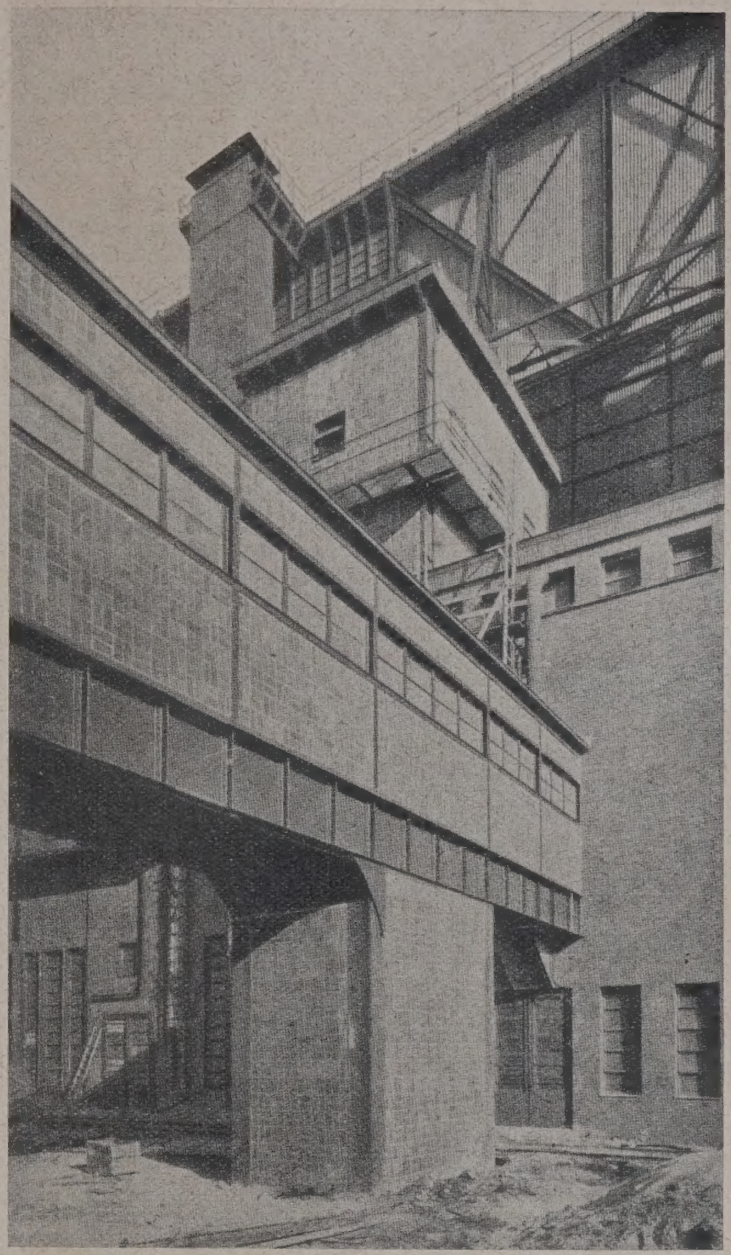


Abb. 6. Verbindungsbrücke zwischen Kohlenaufbereitung und Kesselhäusern.

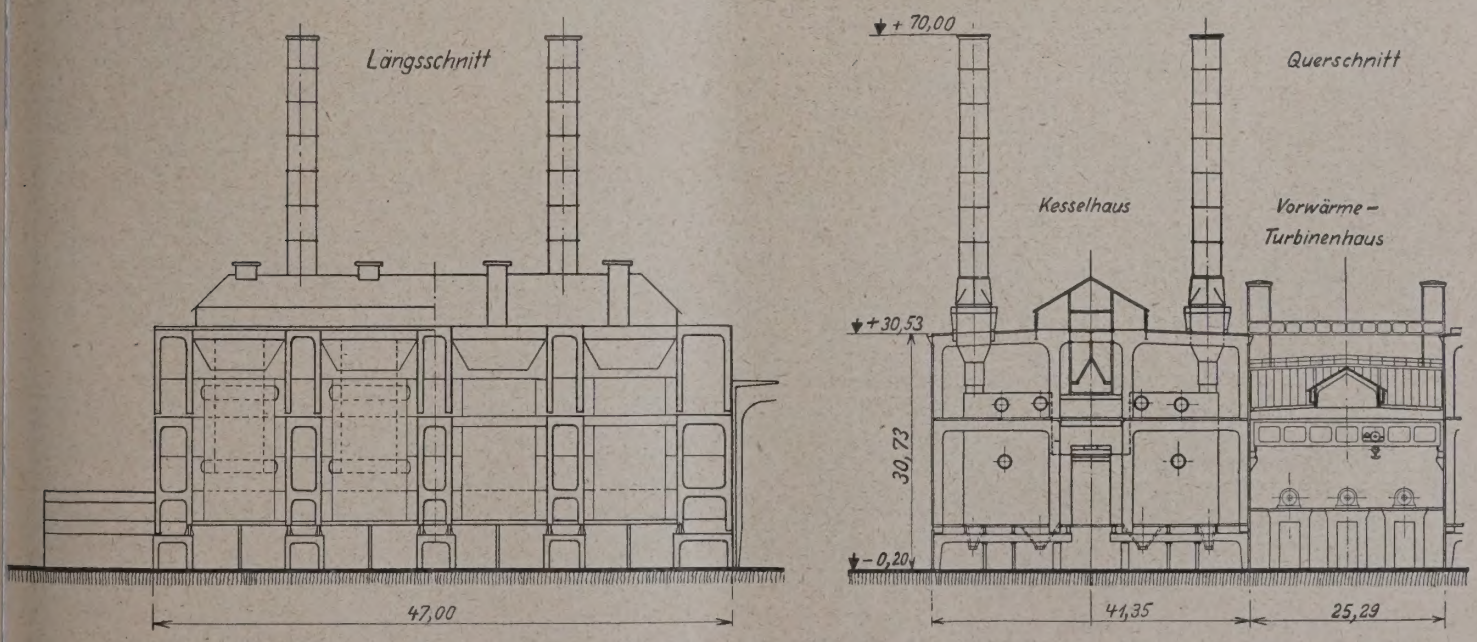


Abb. 7. Längs- und Querschnitt durch die Kesselhäuser.

den Auflagerdrücken des 40-t-Krans im Vorwärmehaus, nur verhältnismäßig geringe lotrechte Lasten hier aufzunehmen sind.

Trotz der außergewöhnlich großen Gebäudehöhe von über 30 m waren die für die Konstruktionen verfügbaren Räume sehr beengt.

Für die Stiel- und Riegelbreiten waren vorgeschriebene Abmessungen einzuhalten, und es ergaben sich dabei Gur plattenstärken bis zu 78 mm Dicke. Die Abb. 8 und 9 zeige auch, welche Konstruktionsmassen, namentlich in den untere Teilen der Kesselhäuser, sich an einzelnen Punkten anhäufe

Die hier in den Unterzügen sichtbaren kreisrunden Au sparungen dienen der Frischluftzuführung und der Unte bringung von Leitungen.

Die einzelnen Kessel fügen sich mit ihren schweren g schmiedeten Trommeln ganz knapp zwischen die Konstrul tionen ein, und die Freihaltung der erforderlichen Räume b dingte ein besonderes Maß von konstruktivem Geschick. Z Aufnahme der Winddrucke auf die Giebelwände sind in d Längsrichtung der Gebäude ebenfalls drei übereinander angeord nete eiserne Längsrahmen vorgesehen, deren Stiele mit de im Querschnitt des Gebäudes sichtbaren großen Trag rahmen fest verbunden sind und damit gleichzeitig eine seh willkommene Knickaussteifung bilden (Abb. 7 Längsschnitt Der mittlere Rahmen ist hier zur Erzielung geringerer Ab messungen nochmals durch einen Querriegel unterteilt. I nördlichen Giebel der Kesselhäuser sind noch besondere Hul gerüste zum Hochziehen und Einbauen der schweren Kesse vorgebaut (vgl. auch Abb. 12).

Die Außenwände bestehen, soweit sie nicht verglast sind aus weitmaschigem Eisenfachwerk mit der gleichen Ausfachun wie bei der Kohlenmahlanlage. Die Dachhaut besteht au 6 und 10 cm starken Hohlsteindecken zwischen eisernen Trägern Ein Aufbau in der Mitte sorgt für Belichtung und Lüftung de Mittelschiffes.

Das Konstruktionsgewicht der Eisenbauteile beträgt, ohn die eigentlichen Kesselgerüste und ohne die Schornsteine rd. 10 000 t.

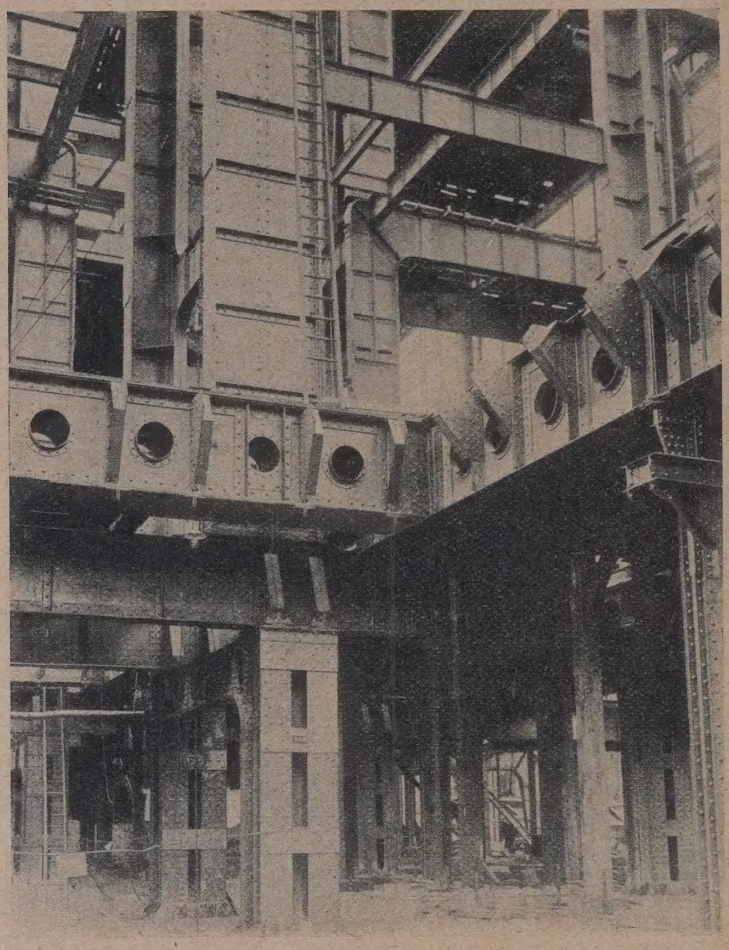


Abb. 8. Blick in die Kesselhauskonstruktion des unteren Geschosses.

Die Turbinenhalle.

Die Tragkonstruktion der 25 m breiten, 146 m langen un bis zur Traufe 24 m hohen Turbinenhalle, Abb. 10 und 11, be steht aus vollwandigen Zweigelenkbogen in 8,3 m gegenseitiger Abstand. Die auf Pfähle gegründeten Maschinenfundament reichen bis etwa 8 m Höhe über Boden. Die Rahmenbinde tragen in 19 m Höhe eine Kranbahn für zwei 40-t-Laufkrane deren Gerüst ebenfalls rahmenartig ausgebildet ist.

Nach der Cöpenicker Chaussee zu schließt sich an di Turbinenhalle eine Reihe von Vorbauten an, die hauptsächlich Transformatoren und Pumpenräume enthalten und dere tragende Konstruktionen ebenfalls als mehrgeschossige, voll wandige eiserne Rahmen ausgebildet sind.

Der Innenraum der Halle ist auch nac erfolgtem Ausbau zweifellos noch von vor

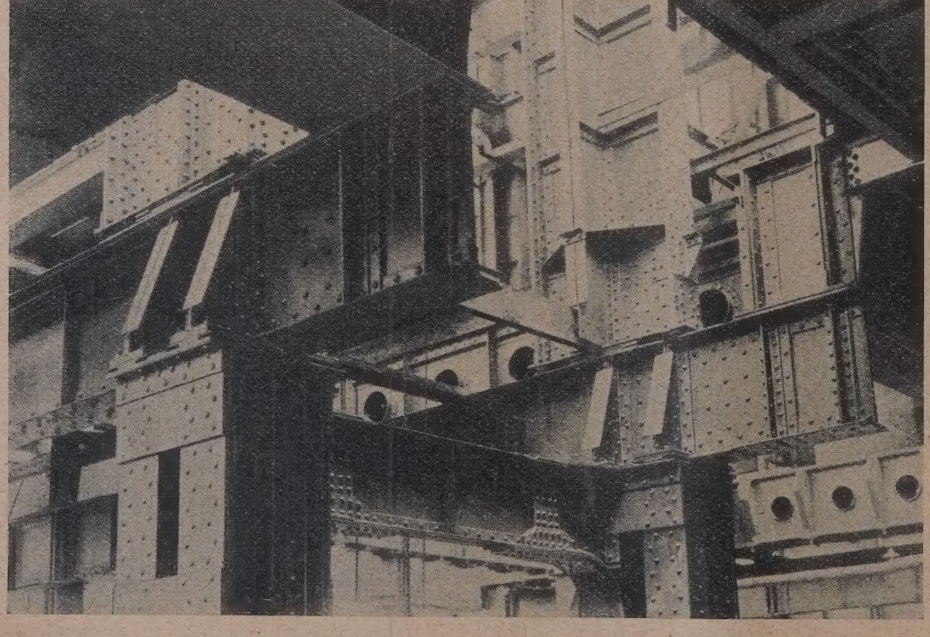


Abb. 9. Konstruktionen in Kesselhausmitte.

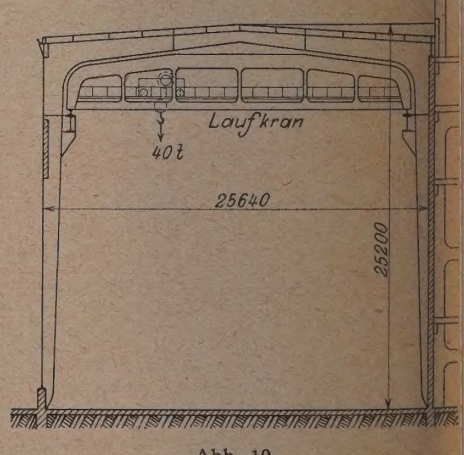


Abb. 10.
Querschnitt durch die Turbinenhalle.

nehmer und ansprechender Wirkung. Leide wird durch den in Fundamentoberkante also in 8 m Höhe, geschaffenen Maschinen

flur die darauf gestellten Turbinen und durch die beiden in der Halle laufenden Krane die vornehme Wirkung der schlanken Konstruktionsform der Binder beeinträchtigt, und der gesamte Raum erscheint infolgedessen etwas gedrückt (Abb. 11). Jedenfalls sind die Binder in ihren vollen Ausmaßen von ganz imposanter Wirkung und bilden eine sehr gut geratene Raumumschließung. Die Halle bleibt aber zweifellos — trotz dieser Beeinträchtigung — eines der schönsten neueren Bauwerke.

Das Konstruktionsgewicht für das Turbinenhaus mit seinen Anbauten beträgt etwa 2800 t.

Die Eindeckung der Turbinenhalle besteht aus Bimsbetonplatten auf Blechträgerpfetten. Die in den Außenwänden angeordneten Lichtbänder stimmen mit denen der Kesselhäuser überein. Die Ausbildung der Außenwände entspricht ebenfalls der der Kesselhäuser und Kohlenmahlanlage. Das gleichartige Aussehen dieser Bauten kennzeichnet sie dem Beschauer als eigentliche Betriebsanlagen. Die Tragkonstruktionen dieser Gebäude sind äußerlich unverkleidet geblieben. Überall treten sie klar zutage und vermitteln den Eindruck straffer Kraftbezwingung. In Verbindung mit den hochkant gestellten Klinkern der Ausfachungen verleihen sie sowohl dem Kesselhaus als auch dem Maschinenhaus ein imposantes Gepräge von außerordentlich glücklicher Gliederung (Abbildungen 12 und 13).

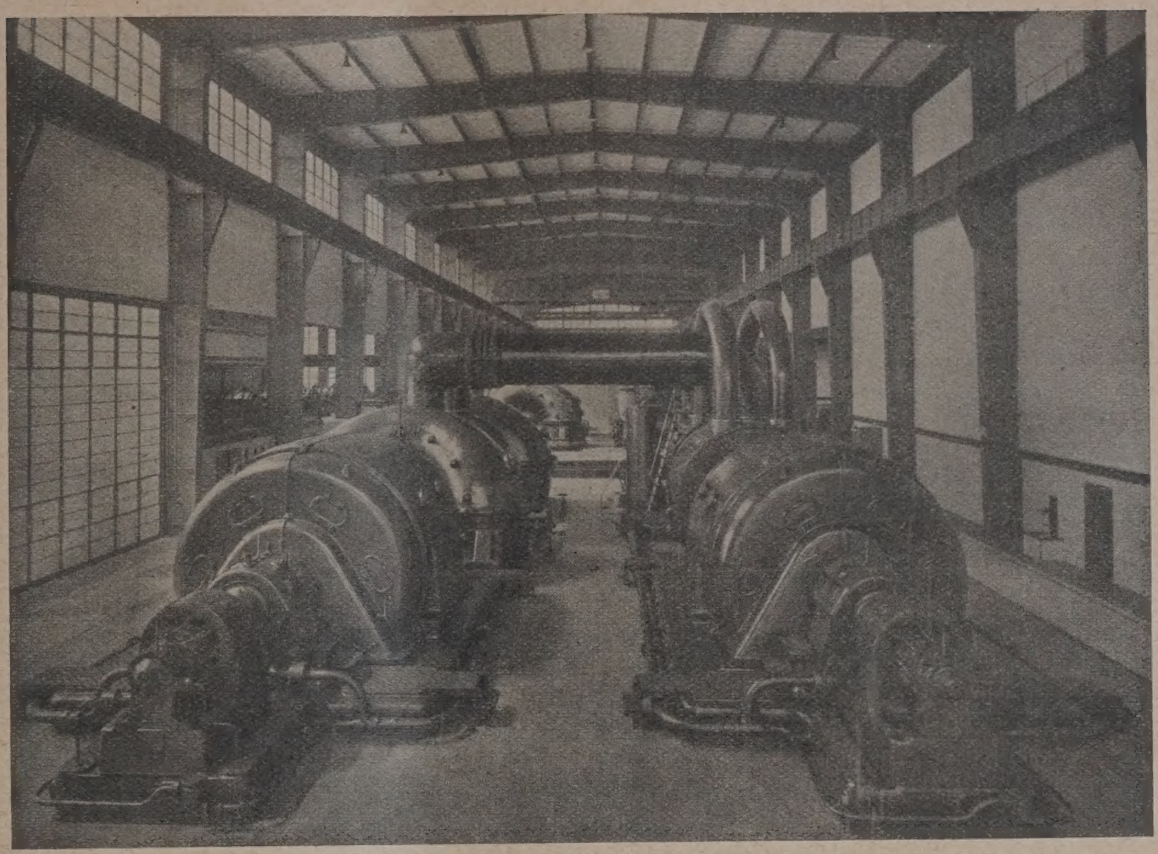


Abb. 11. Innenansicht der fertiggestellten Turbinenhalle.

Sonstige Eisenbauten.

Die über die Cöpenicker Chaussee führende Verbindungs-

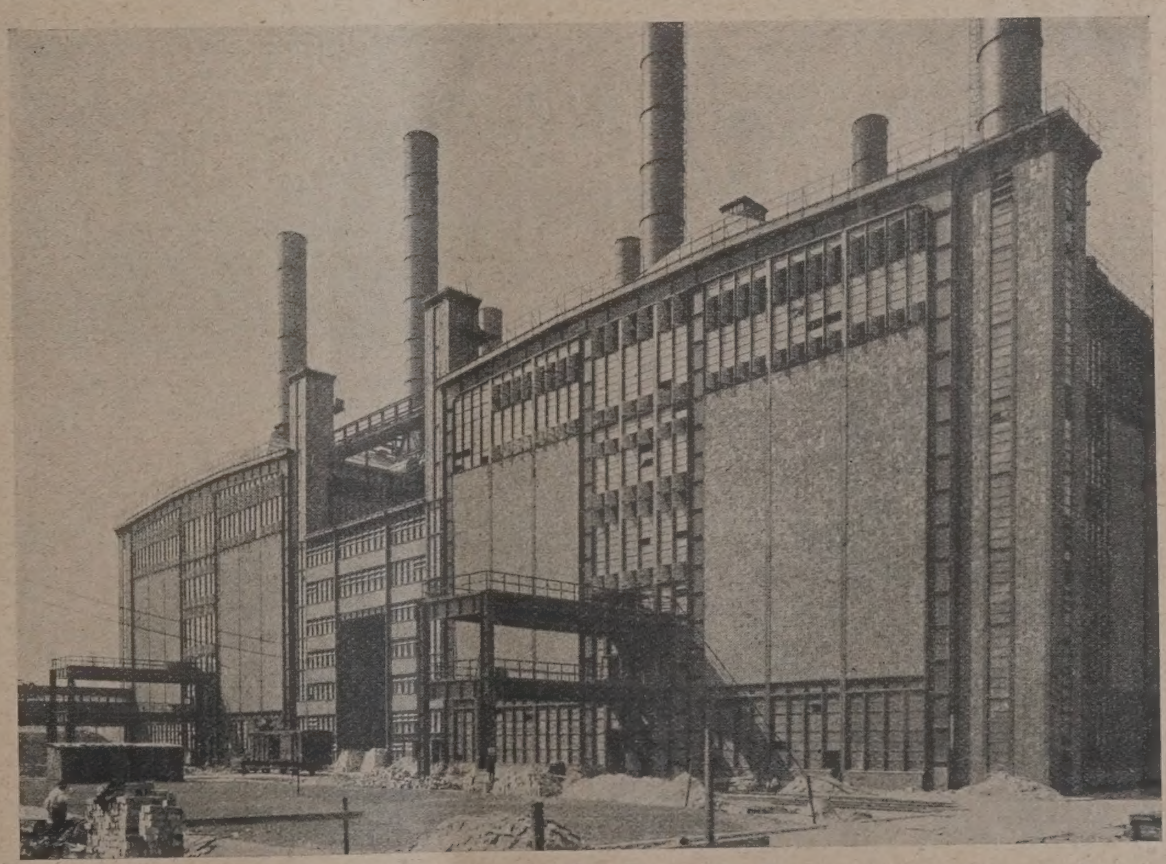


Abb. 12. Giebelwände der Kesselhäuser.

brücke, Abb. 14, für die Kabelüberführung endlich, ist als vollwandiger Zweigelenkrahmen von 37,5 m Stützweite und mit zwei Kragarmen von je 9 m Länge durchgebildet. Aus dem Querschnitt ist zu ersehen, wie in dem auf die Brücke aufgesetzten geschlossenen Aufbau die Kabel untergebracht sind. Außerdem enthält der Aufbau noch einen Verbindungsgang

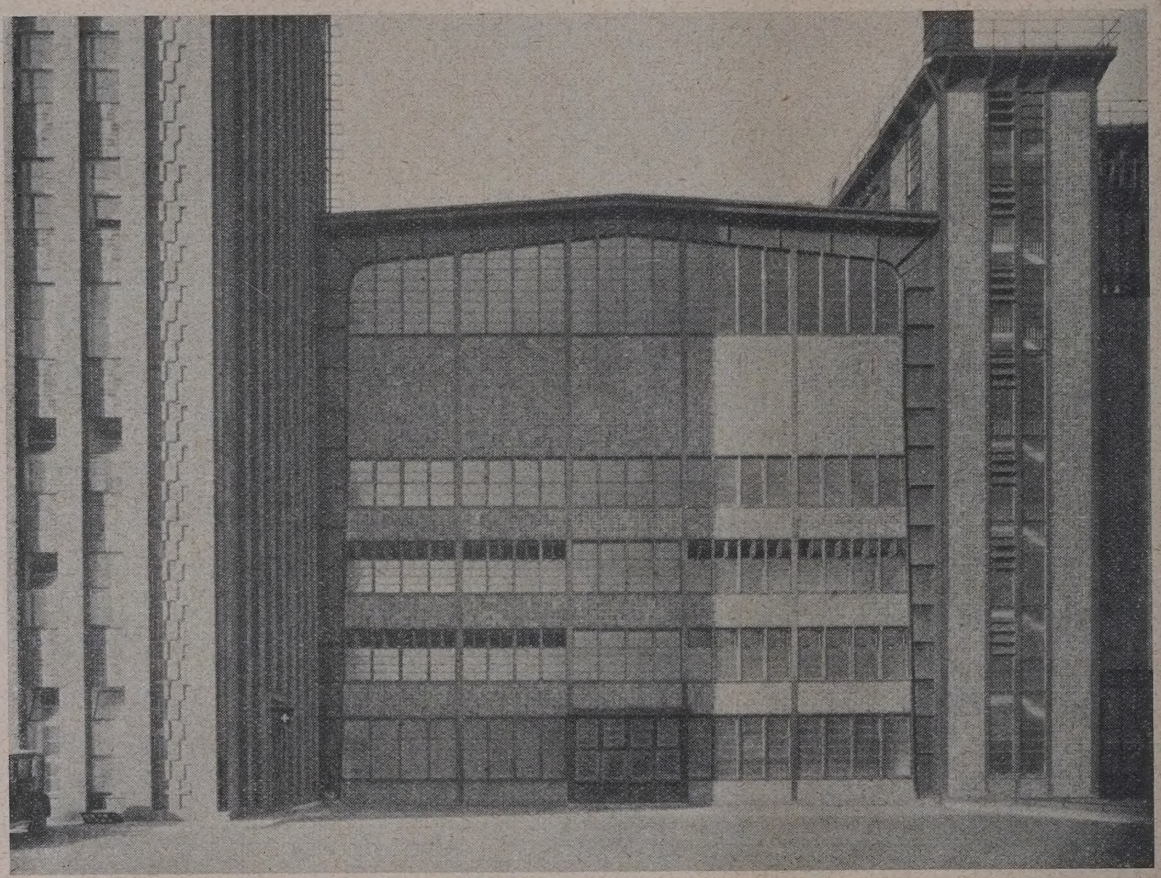


Abb. 13. Giebelwand der Turbinenhalle.

von der einen Straßenseite nach der anderen. Auch hier tritt die eiserne Tragkonstruktion unverkleidet zutage und ergibt in Verbindung mit den sie umrahmenden Ziegelsteinaufbauten auch aus nächster Nähe einen vorzüglichen Gesamteindruck (Abb. 15).

Das aus Abb. 30 im Vordergrund ersichtliche Büro- und Verwaltungsgebäude ist ein elfstöckiges Hochhaus von 25,4 mal 17,1 m² Grundfläche und insgesamt 41 m Höhe. Ursprünglich war geplant, die Büro- und Wohlfahrtseinrichtungen in einem Flachbau unterzubringen. Späterhin entschloß man sich aus wirtschaftlichen Gründen zur Errichtung des Hochhauses, da damit zugleich die Möglichkeit der Unterbringung dreier Hochbehälter von je 75 m³ für die Wasserversorgung gegeben war. Das Traggerüst des Hochhauses besteht aus vierstieligen, in den drei oberen Geschossen aus dreistieligen eisernen Vollwandrahmen, welche alle lotrecht wirkenden Lasten aufnehmen. Die Aufnahme der Windlasten wies man den das Traggerüst verkleidenden Umfassungsmauern zu. Im ungünstigsten Falle ist auch das eiserne Traggerüst imstande, die Windlasten abzuleiten. Die Beanspruchung der Eisenkonstruktion erhöht sich in diesem Falle von 1200 auf etwa 1600 kg/cm².

Das Werkstätten- und Lagergebäude endlich besteht aus einem Eisenfachwerkbau, dessen Tragkonstruktion durchweg gegliederte eiserne Stützbinder aufweist.

III. Die Aufstellungsarbeiten.

Die Aufstellung der verschiedenen Eisenkonstruktionen stellte die bauausführenden Firmen vor Aufgaben, wie sie im Hochbau bis dahin, wenn überhaupt, nur vereinzelt vorgekommen sein dürften. Waren schon die Stückgewichte der einzelnen Konstruktionsglieder sehr erheblich, so konnten andererseits von der Bauleitung für die Aufstellung nur ganz knappe Zeiten eingeräumt werden. Hinzu kam noch, daß ebenso knapp auch die Gesamtlieferungszeiten waren, so daß die Rücksicht auf die Erzeugungsfähigkeit der liefernden Werkstätten in Verbindung mit den anderen ungewöhnlichen Verhältnissen ganz besonders sorgfältig ausgearbeitete Aufstellungspläne sowohl, als auch ungewöhnliche Ausrüstungen der Baustellen erforderte.

Die bis zu 26 t schweren Eisenbauteile für die Kohlenaufbereitung wurden mittels eines Bockkranes von den Eisenbahnwagen abgesetzt und durch einen fahrbaren Kran bis

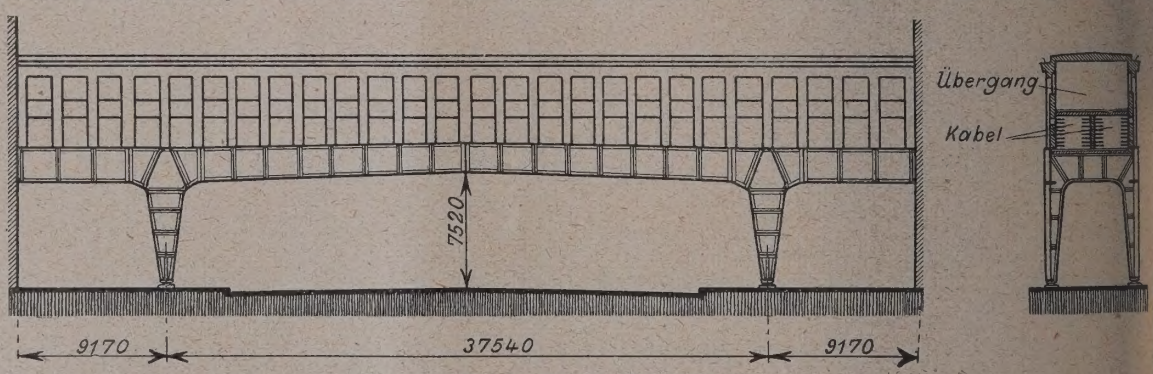


Abb. 14. Brücke für die Kabelüberführung.

zur Baustelle befördert. Dort wurden zunächst die unteren 18 m hohen Rahmen mit Hilfe eines Portalkranes zu Teilstücken von 62 t Gewicht am Boden zusammengebaut und dann von zwei 27 m hohen eisernen Standbäumen aufgerichtet. Dann wurde der noch fehlende dritte Stiel des Rahmens mit Riegel von einem Schwenkkran hochgezogen und mit den bereits aufgestellten Teilen vernietet (Abb. 16 und 17). Die beiden Standbäume und der Schwenkkran wurden dann zur Wiederholung dieses Vorganges bei dem nächsten Rahmen um je 13 m ver-

pen. Während dieser Arbeit wurden mittels eines auf 17 im Hintergrunde sichtbaren kleineren Schwenkkranes Längsträger und sonstigen Verbindungen zwischen den ottragrahmen eingebaut.

Nach Fertigstellung des unteren Traggerippes wurden mit eines darauf — also in 18 m Höhe — aufgestellten Schwenkes, in umgekehrter Richtung arbeitend, die oberen Rahmen stellt und jeweils durch Längsträger und Zwischenkontionen sofort verbunden. Gleichzeitig hatte man bereits lem Zusammenbau der Kohlenförderbrücke am Boden be-

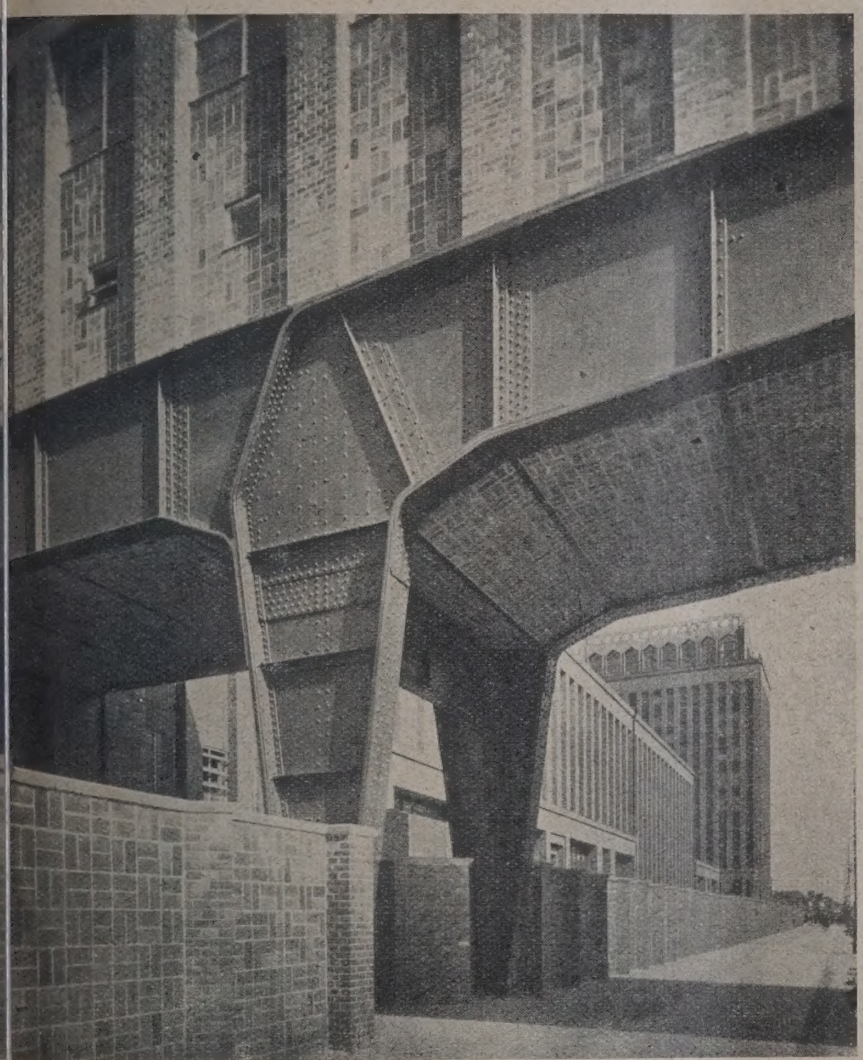


Abb. 15. Überbrückung der Cöpenicker Chaussee.

en. Hierzu diente der bisher zum Zusammenbau der unteRahmen verwendete Portalkran. Währenddessen wurde auch die Portalstütze für die Brücke schußweise hochit und abgenietet. Inzwischen waren die ersten beiden r der obersten Rahmenkonstruktion des Gebäudes eingeund man begann jetzt mit dem Hochziehen der fertig eteten 63 m langen Kohlenförderbrücke (Abb. 18 und 19). iesem Zweck wurde das dem Gebäude zugekehrte Ende rücke durch zwei leichtere, auf den oberen Rahmen aufllte elektrische Züge gefaßt und außerdem eine hydrauHubvorrichtung auf dem oberen Querriegel der Portale eingebaut. Hier war die Brücke an zwei von anderen ellungsarbeiten her verfügbaren Flacheisenketten mit aufeinanderfolgenden Bohrungen angehängt. Die Hubchtung bestand aus zwei gemeinsam von einer am Boden stellten elektrischen Pumpe gespeisten Kolbenpressen mit nm Hub, welche, auf einem kräftigen Behelfsträger über dem Querringel der Portalstütze sitzend, eine mit den Ketten durch Bolzen gekuppelte Traverse hochdrückten. Jeweils nachdem die Pumpen ihren vollen Hub erreicht hatten, wurde die Brücke in der erreichten Höhenlage durch eingesteckte Bolzen gegen den kräftigen Behelfsträger abgestützt. Die Kolben der Pressen wurden abgelassen, die Traverse 80 cm tiefer in das überragende Ende der Kette eingebaut und die darüber hinausragenden, nicht mehr benötigten Kettenglieder abgenommen. Dann wiederholte sich das Spiel von neuem, bis die Brücke in einer Gesamtzeit von 12½ Stunden hochgezogen war. Um beim Hochziehen das hintere Ende der Brücke vom Gebäude freizubekommen, wurde die Portalstütze zuerst etwas nach vorn geneigt und in dieser Lage durch Seile vorübergehend gesichert. Nachdem die Brücke hochgebracht war, zog man die Portalstütze in ihre richtige Lage zurück und konnte dann die Brücke bequem an ihrem Gebäudeauflager anschließen.

Die gesamte Aufstellung der Anlage wurde dank der getroffenen Maßnahmen in der sehr kurzen Zeit von acht Wochen durchgeführt. Dazu trug vor allem die überaus reiche Ausstattung der Baustelle

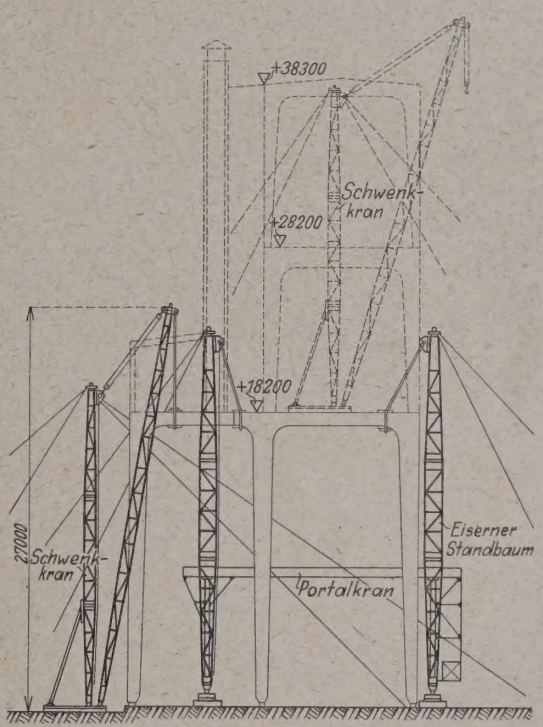


Abb. 16. Aufstellung der Kohlenaufbereitung.

mit Hebezeugen bei, die gestattete, in jedem der Hauptarbeitsabschnitte gleichzeitig drei Arbeitsvorgänge durchzuführen.

Im ersten Abschnitt können wir den Zusammenbau der schweren Rahmen beobachten, während gleichzeitig die fertig zusammengebauten Teile mittels der hohen Standbäume aufgerichtet, und dahinter mit dem kleineren Schwenkkran die Längsträger usw. eingebaut werden.

Im zweiten Abschnitt beobachten wir gleichzeitig den Einbau der oberen Rahmen, das Hochbauen der Portalstütze und den Zusammenbau der Förderbrücke am Boden.

Abb. 19 zeigt den Beginn des Hochziehens der Brücke, während im Hintergrund der zum Absetzen der Brücke bereits fertig aufgestellte vordere Teil der Kohlenaufbereitung sichtbar ist. Das Hochziehen der ganzen Brücke ohne jede Rüstung stellt zwar keinen neuen Vorgang dar, ist aber bei der in Betracht kommenden Höhe von 40 m als kühne Leistung anzu-

Abb. 17. Aufstellung der unteren Rahmen der Kohlenaufbereitung.

sprechen, deren geschickte und glückliche Durchführung — ohne jeden Unfall — zweifellos ein besonderes Verdienst des bauausführenden Werkes und seiner führenden Männer ist.

An der Aufstellung der beiden Kesselhäuser waren insgesamt vier Firmen beteiligt, von denen jede je eine Hälfte eines Kesselhauses aufzustellen hatte. Wie aus dem Querschnitt,

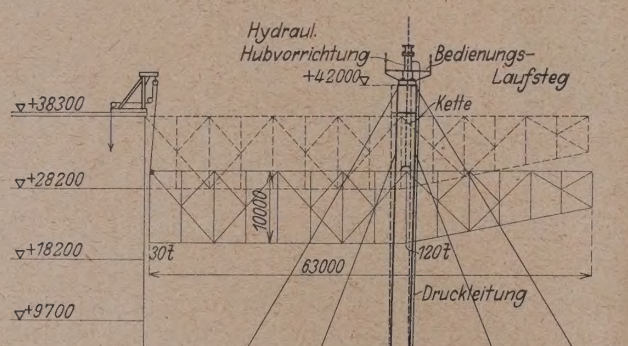


Abb. 18. Hochziehen der Kohlenförderbrücke.

Abb. 7, zu ersehen ist, besteht jedes Kesselhaus aus zwei Hauptrahmengruppen, so daß sich diese Trennung der Aufstellungsarbeit auch gut durchführen ließ.

Jede der vier Firmen hat für die Aufstellung ein besonderes Verfahren und entsprechende Ausrüstung der Baustelle gewählt, so daß sich bei der Betrachtung der einzelnen Arbeitsweisen für den Fachmann interessante Anregungen ergeben.

Für die Anfuhr der Eisenbauteile standen zwei Gleise vor der Turbinenhalle gegenüberliegenden Giebel der Kesselhä zur Verfügung. Hier wurden die ankommenden Stücke Schwenkkranen entladen und entweder auf Transportwa abgesetzt oder vorläufig gelagert (Abb. 20).

Das Aufstellungsverfahren am südlichen Teil vollzog s wie Abb. 21 zeigt, folgendermaßen:

Die gesamten unteren Rahmen mit Verbindungen kon in der ganzen Ausdehnung des Abschnittes, da nur Höhe in Frage kamen, mittels einfacher Standmaste aufges werden. Auf der hierdurch geschaffenen Arbeitsbühne w nun ein besonders für die vorliegende Aufgabe gebauter gr Schwenkkran mit ausreichender Tragfähigkeit aufgestellt. Besonderheit dieses Kranes liegt darin, daß der Ausleger n

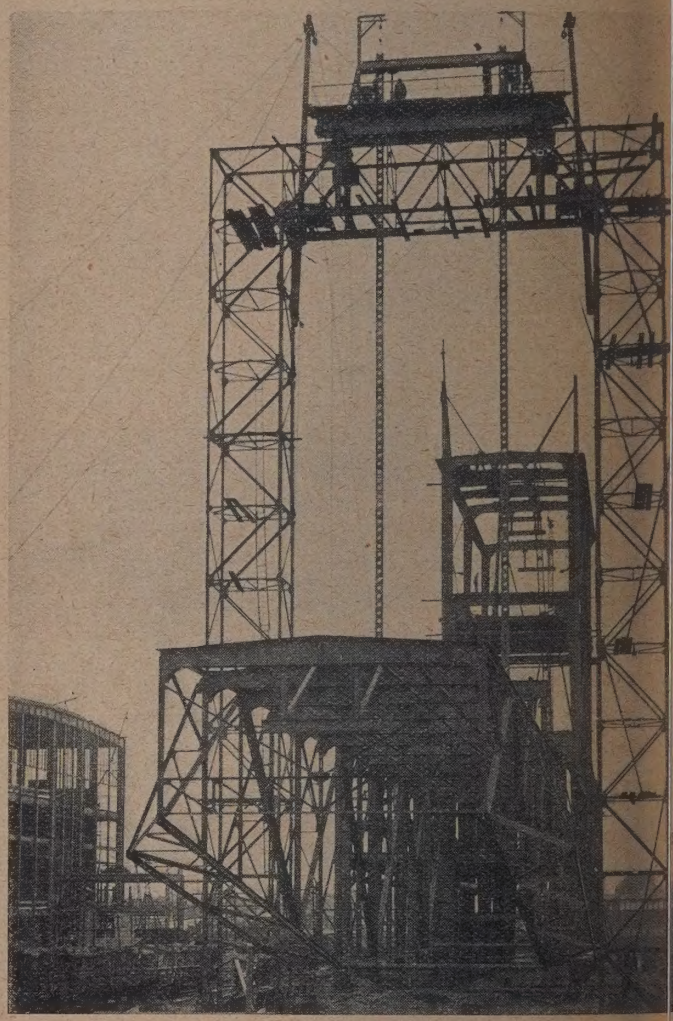


Abb. 19. Die Kohlenförderbrücke fertig zum Hochziehen.

am Fuße der Kransäule gelagert ist, sondern auf einem hohen, um die Kransäule herum gebauten Gerüst. Damit w der tote Raum verringert und erreicht, daß je zwei Paare mittleren und oberen Rahmen bei ein und derselben Stell des Krans eingebaut werden konnten, zumal die seitliche Re weite des Krans die ganze Breite des Bauabschnittes best So wurden alle Rahmen des zweiten und dritten Gescho von der Turbinenhalle aus beginnend, Paar um Paar aufgest indem man den Kran von Rahmenpaar zu Rahmenpaa der Längsrichtung des Kesselhauses verschob. Für die stellung der Endrahmen bzw. der äußeren Giebelwand hat den Kran nicht um 180° gedreht, sondern — die bish Arbeitsweise fortsetzend — ein besonderes 5 m hohes H gerüst an dem Giebel vorgebaut. Für den Einbau Längsträger hat man sich außerdem noch eines ausziehb

dmastes bedient, der von Bühne zu Bühne und von Feld eld wanderte.

Das hier angewendete Aufstellungsverfahren erscheint mein einfach und beschränkt sich auf verhältnismäßig gen Aufwand an Baustellenausrüstung, zumal der große enkkran für viele andere Montagearbeiten ohne weiteres er verwendbar ist. Die Durchführung des Verfahrens ist von der rechtzeitigen und folgerichtigen Anlieferung der eile durch die Werkstatt abhängig, da zunächst das untere kwerk und dann die beiden oberen in einem Zuge fort- nd aufgestellt werden mußten. Das Ausbleiben oder die pätete Anlieferung einzelner Stücke hätte dabei zu Stö- en führen können. Es darf aber erwähnt werden, daß sich ufstellungsarbeiten — dank des vorzüglichen Arbeitsplans

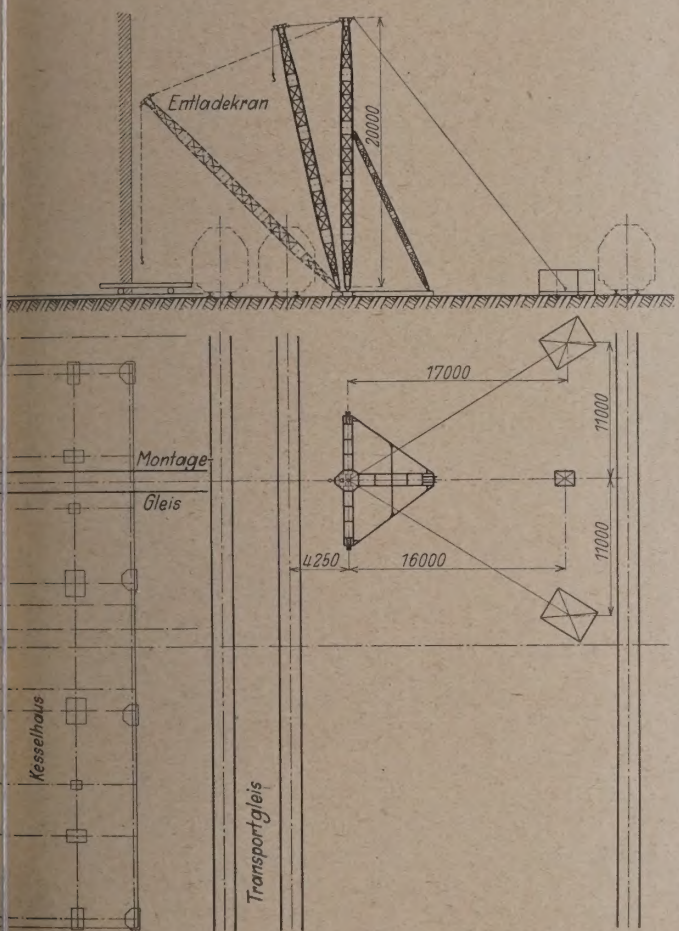


Abb. 20. Abladestelle vor den Kesselhäusern.

seiner strikten Innehaltung durch die beteiligten Werke — ngslos und glatt vollzogen.

Das im Nachbarfeld des südlich gelegenen Kesselhauses hgeführte Verfahren vermeidet die Abhängigkeit von der kstatt dadurch, daß der ganze Raum des Arbeitsabschnittes Höhe, Breite und Länge nach jederzeit von einem zunächst m, später 36 m hohen fahrbaren Portalkran bestrichen en konnte (Abb. 22). Mit diesem Kran konnten alle hoch- ingenden Teile, sowohl die Hauptrahmen als auch die sverbindungen, von den Arbeitsgleisen aufgenommen an jeder beliebigen Stelle eingebaut werden. Die der inenhalle benachbarte Giebelwand allerdings mußte ls besonderer Schwenkkrane hochgebaut werden, da der alkran diese Stelle nicht bestreichen konnte. Vermutlich gt die Verwendung dieses besonders für den vorliegenden k gebauten Portalkrans einen höheren Kostenaufwand als m Nachbarfeld verwendeten Krane. Er erspart aber die as Versetzen der Drehkrane usw. aufzuwendenden Löhne gestaltet die Arbeit, da man für den Hauptteil nur mit einem Hebezeug zu arbeiten hat, übersichtlich und einfach.

Auch der Wegfall der bei Schwenkkranen erforderlichen

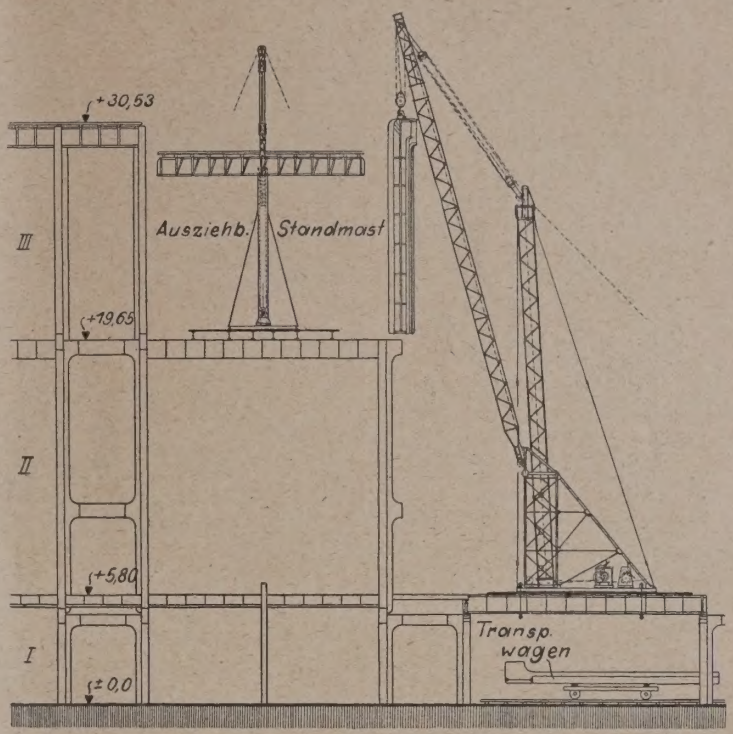


Abb. 21. Aufstellung des südlichen Teils der Kesselhäuser.

Seilabspannungen wird auf der Baustelle zweifellos als Vorteil zu werten sein.

Ein ähnliches Verfahren wurde bei dem inneren Teil des

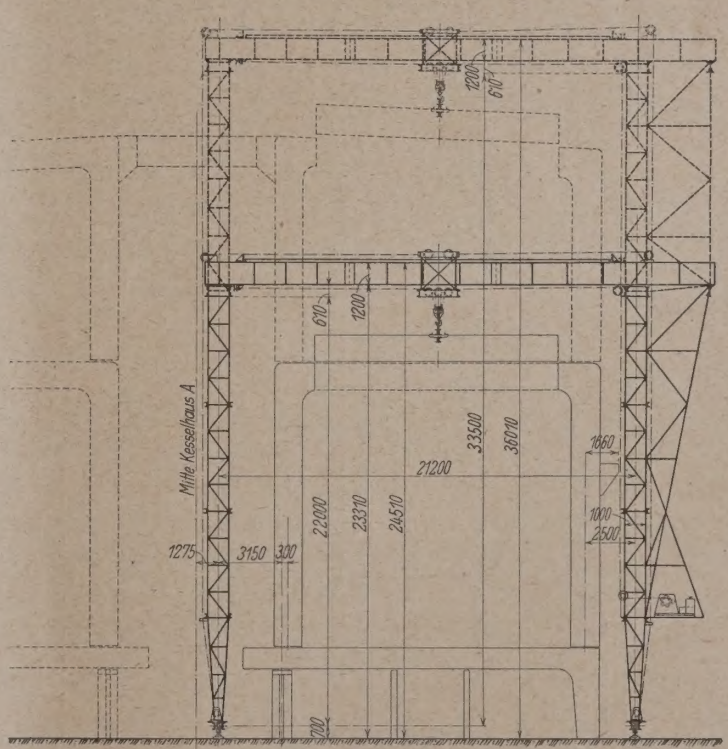


Abb. 22. Aufstellungskran.

nördlichen Kesselhauses eingeschlagen (Abb. 23). Aus Gründen der Kostenersparnis und der größeren Beweglichkeit hat die bauausführende Firma allerdings auf den Bau eines ganz hohen

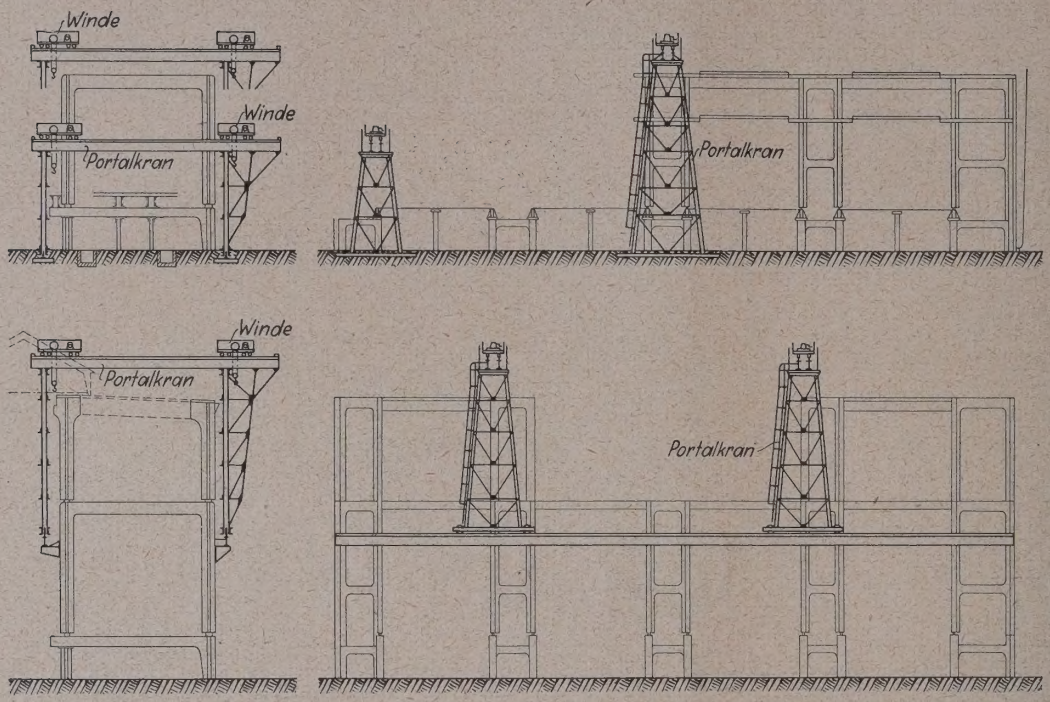


Abb. 23. Aufstellung des inneren nördlichen Kesselhausfeldes.

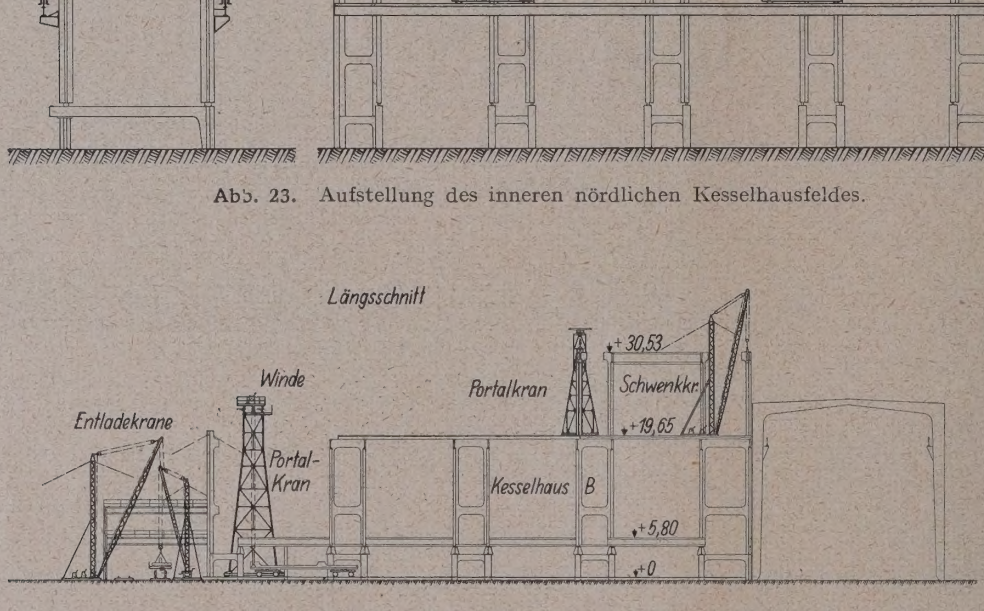


Abb. 24. Aufstellung des nördlichen Teils der Kesselhäuser.

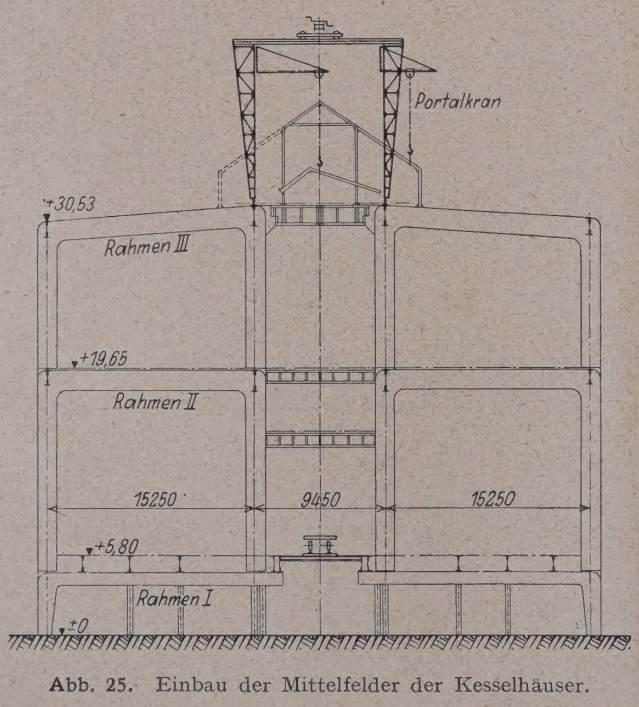


Abb. 25. Einbau der Mittelfelder der Kesselhäuser.

Portalkranes verzichtet und e
bei den beiden unteren St
werken verwendeten fahrb
Portalkran der jeweiligen I
angepaßt. Erst nach Ausbau
mittleren Stockwerkes wurd
halber Höhe des Gebäudes
Kranbahn hergestellt, der Po
kran hochgezogen und für
Aufstellung des oberen Stockw
auf dieser Kranbahn abges
Die Firma ging bei diesem
fahren von der Erwägung aus,
sie den Portalkran für andere
zwecke jederzeit und ohne wei
wieder verwenden kann,
scheute sich nicht, die Koste
das Hochziehen des Krans
die Herrichtung der Kranl
aufzubringen. Der Vorteil
Arbeitens mit einem Hebezeug
welches keine Abspannungs
notwendig sind, ist auch bei di
Verfahren erzielt, wobei zu
rücksichtigen ist, daß auch
die Giebelwand an der Turbi
halle eine besondere Hebe
richtung erfordert. Man entl
sich dieser Aufgabe durch Ver
dung von St
bäumen. Di
abhängigkeit
Montagevor
ges von der W
statt ist hier
dings nicht in
Maße gewahr
bei dem vorh
schilderten
fahren;
sämtliche
Stockwerke
ten nachein
in einem Zug
gestellt we

Die den anschließenden nördlichen Teil errichtende F
endlich hat sich eine gewisse Unabhängigkeit von den V
stattlieferungen dadurch zu sichern gewußt, daß sie für
untere und mittlere Geschoß je einen auf dem Boden laufe
Portalkran verwendete, und für das obere Geschoß einen zw
Portalkran, der auf einer behelfsmäßigen Kranbahn in
20 m Höhe lief (Abb. 24). Die Giebelwand der Turbinen
wurde auch hier mit Schwenkkranen aufgebaut. Der au
Bühne des mittleren Stockwerkes stehende Schwenkkran v
in um 90° gedrehter Stellung auch gleichzeitig zum H
ziehen des Portalkrans benutzt.

Die Dachaufbauten und Verbindungsträger in der
der Kesselhäuser wurden — nachdem die Seitenteile f
gestellt waren — mit Hilfe eines weiteren kleinen Portal
eingebaut (Abb. 25). Da man die Stützweite dieses Kran
Lage vorhandener schwerer Träger anpaßte, mußte an b
Seiten noch je ein kleiner drehbarer Ausleger angeb
werden, um auch die Seitenwände des Daches einl
zu können.

Die vier bei den einzelnen Kesselhäusern angewen
Aufstellungsverfahren werden wahrscheinlich Aufstell
kosten von verschiedener Höhe verursacht haben. Diese K
wird man aber zweifellos nicht zugunsten des einen ode
deren Verfahrens gegeneinander abwägen können, da
wesentlicher Teil dieser Kosten durch die Baust
ausrüstungen verursacht ist, und diese sind je

n Arbeitsgebieten der einzelnen Firmen ganz verschieden bewerten.

Bei der Wahl der einzelnen Aufstellungsverfahren werden eifellos auch persönliche Einstellungen eine gewisse Rolle spielt haben. Während die eine Firma im Hinblick auf die öglichkeit der Wiederrwendung bei andeı Arbeiten wesentlich here Aufwendungen die Baustellenausüstung aufbringen nn als die andere, rd diese wieder mehr icksicht zu nehmen neigt sein auf die hr oder minder remäßig von der Werkttanlieferbaren Konuktionsteile.

Bei der Aufstellung r Kesselhäuser waren ückgewichte bis zu t zu bewältigen, und in Betracht komnden Höhen erfortenaußerordentliche nsicht und Geschickkeit der bauausrenden Firmen und nner. Die vorgetriebene Bauzeit war ßerst knapp, und darf festgestellt rden, daß alle beligten Firmen — tz eines vierzehntägigen Streiks — die Arbeiten in der vereinbarten Bauzeit n 9 Wochen bewältigen konnten.

Jedenfalls scheinen sich aber die verschiedenen Montageverfahren allesamt bewährt zu haben.

Nach der Aufstellung der Kesselhäuser machte der Einbau s Daches für das Vorwärmeturbinenhaus keine besonderen wierigkeiten. Hierzu wurde ein hoher Schwenkkran in der ise verwendet, daß man zunächst die vollwandigen Dachder einbaute und dann mittels daran aufgehängter Flaschenge alle Bühnenträger hochzog und anschloß.

Abbildung 26 gibt ein anschauliches Bild der im vollen ng befindlichen Aufstellungsarbeiten an den Kesselhäusern. Vordergrund rechts ist der große Schwenkkran der Entladelle sichtbar.

Besondere Beachtung verdient noch die Aufstellung der rbinenhalle. Mit Rücksicht auf die kurze Bauzeit und s 40 t betragende Eigengewicht der Hallenbinder entschloß a die bauausführende Firma, die Aufstellung mittels einer onderen für diesen Zweck herzustellenden verfahrbaren, mit anen ausgestatteten Rüstung auszuführen. Dieses durch die nze Hallenlänge fahrbare Krangerüst trug auf der oberen ttform in 19 m Höhe zwei Schwenkkrane, deren Hubvorıtung elektrisch betrieben war (Abb. 27). Zunächst wurden a mittels dieser Schwenkkrane die je 13 t schweren Stiele der der aufgerichtet und an dem Krangerüst behelfsmäßig betigt. Dann hoben die beiden Krane den 14 t schweren Bindergel und setzen ihn auf die Stiele ab. Nach deren Verbindung l Sicherung des Binders durch den Einbau der Längsriegel l Kranbahnträger wurde die Rüstung nach dem nächsten der verfahren, wo sich der Vorgang wiederholte (Abb. 28).

Auch dieses Aufstellungsverfahren hat sich recht gut währt und gestattete den Aufbau der ganzen Halle in der rzen Zeit von 21 Tagen.

Unmittelbar anschließend wurden dann von der gleichen Firma die Vorbauten der Turbinenhalle aufgestellt. Hierzu wurde ein hoher eiserner Schwenkmast benutzt, der später auch bei der Montage des Vorwärmeturbinenhauses zwischen den Kesselhäusern Verwendung fand.

Die Aufstellung der über die Cöpenicker Chaussee führenden

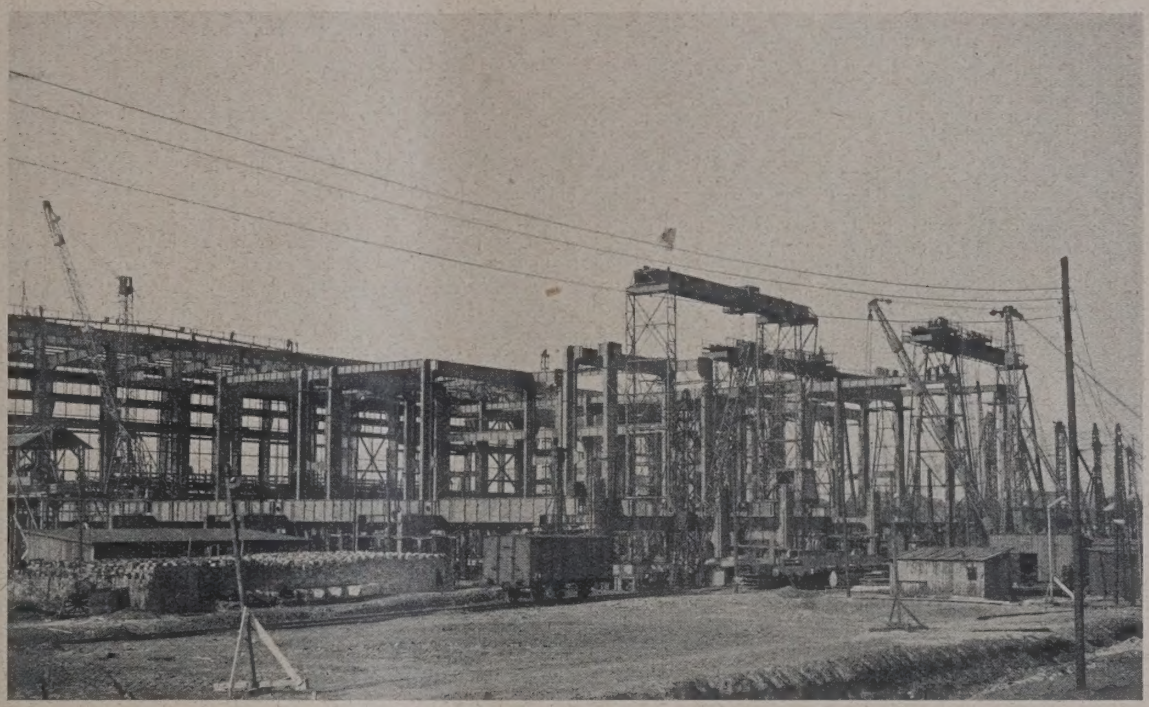


Abb. 26. Gesamtbild der Aufstellungsarbeiten an den Kesselhäusern.

Verbindungsbrücke zwischen den Turbinenhausvorbauten und dem Schaltraum erfolgte mittels zweier Portalkrane (Abb. 29). Die Brücke wiegt insgesamt 220 t und wurde in 9 Tagen fertig aufgestellt.

Der Einbau der mittleren Brückenteile mußte in wenigen Nachtstunden vorgenommen werden, da der Straßenverkehr nicht gestört werden durfte.

Die etwa 50 m lange Verbindungsbrücke zwischen der Kohlenaufbereitung und den Kesselhäusern überspannt vier

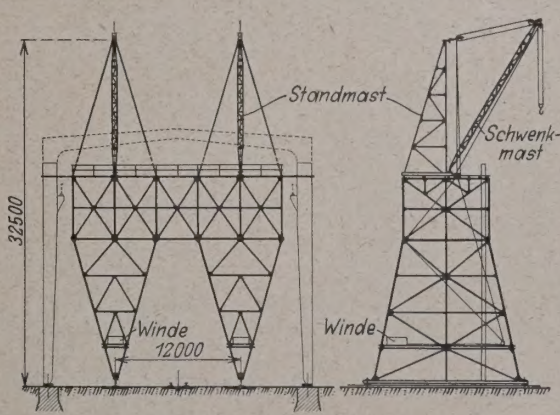


Abb. 27. Fahrbares Aufstellungsgerüst für die Turbinenhalle.

Gleise und zwei Werksstraßen. Bei ihrer Aufstellung durfte der lebhafte Verkehr auf den Gleisen nicht gestört werden.

Für das Hochziehen der Hauptträger bediente man sich eines eisernen Standmastes und baute dann die Fachwerkkonstruktion mit einem oben auf den Hauptträger fahrenden kleinen Kran ein.

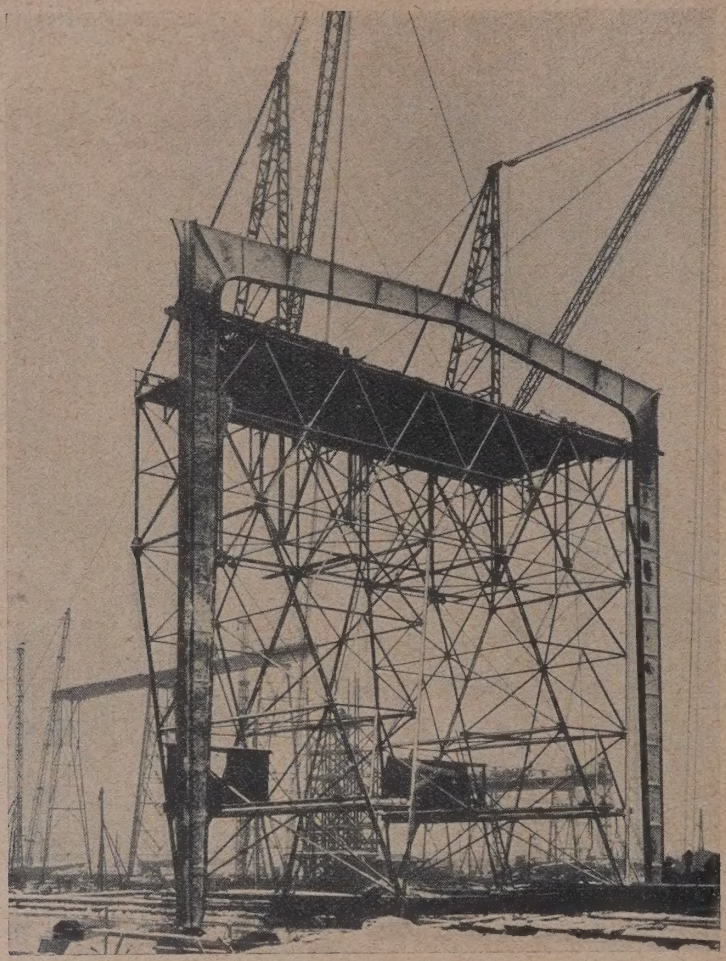


Abb. 28. Beginn der Aufstellung der Turbinenhalle.

IV. Sonstige Bauarbeiten.

Auch Tief- und Betonbauunternehmungen fanden bei dem Bau des Großkraftwerkes Rummelsburg ein Feld reicher Betätigung. Die Ausschachtungsarbeiten für den Stichkanal, Gebäude- und Maschinenfundamente und für den Wasserhaltungskanal erforderten allein etwa 225 000 m³ Bodenbewegung. Die Absenkung des Grundwasserspiegels um 2,5 m, das Rammen von 400 eisernen Ankerpfählen für die Baugruben, von nahezu 1000 Betonpfählen für die Turbinenfundamente und die Herstellung von etwa 20 000 m³ Beton und Eisenbeton geben einen Begriff von dem Umfang dieser Arbeiten. Da auch hier die Ausführungsfristen außerordentlich knapp bemessen waren, mußten vorzügliche und umfangreiche Baustellenausrüstungen getroffen werden, um die Fertigstellungstermine innehalten zu können.

Für den Bodenaushub waren große Bagger tätig. Für die Beschaffung des Kieses und den Abtransport des Bodenaushubes wurden besondere Be- und Entladestellen an der benachbarten Spree geschaffen, und für die Herstellung der großen Fundamentblöcke wurden riesige Gußbetonanlagen in bisher unbekanntem Ausmaße mit Gießtürmen von über 50 m Hö eingerichtet. — Die Leistungen dieser Gußbetonanlagen konnt allerdings für die Fertigstellung der Fundamente nicht au genutzt werden, weil frühzeitiger Eintritt von starkem Fro die Einstellung des Betriebes forderte. Durch Aufstellu weiterer Mischmaschinen mußten dann die begonnenen Arbeit im Stampfbetonverfahren zu Ende gebracht werden.

V. Verteilung der Arbeiten auf die verschiedensten Baustoff

Wie eingangs erwähnt, wurde der Bau des Großkra werkes Rummelsburg im Juli 1925 beschlossen. Unmittelb anschließend wurde mit den Entwurfsarbeiten und der Au stellung der Ausschreibungsunterlagen begonnen. Da d Kraftwerk vor Ende 1926 bereits in Betrieb genommen werd sollte, und somit eine Bauzeit von nur knapp einem Jahre z Verfügung stand, erforderten schon diese Vorarbeiten schnell und umsichtiges Handeln.

In der Tat wurde denn auch erreicht, daß die Bauarbeit sofort nach Beendigung des großen Berliner Bauarbeite streiks im September und Oktober 1925 in Angriff genomm werden konnten.

Von besonderer Wichtigkeit bei den Entwürfen war au die Wahl der für die einzelnen Anlagen in Betracht kommende Baustoffe. Die Bauleitung entschied sich auf Grund ihrer E fahrungen für Beton und Eisenbeton für alle Arbeiten unter de Boden und bei den Hochbauten für den ausschließlichen Ausb in Eisen.

Wie die Bauleitung bekanntgibt, schied die Verwendu von Eisenbeton für die Hochbauten von vornherein aus ein ganzen Reihe von Gründen aus.

Schon gewisse Bedingungen der Ausschreibungen, u zwar daß

1. die einzelnen Gebäude, auch wenn sie aneinander stoß unabhängig voneinander durchzubilden waren,
2. innerhalb jedes Gebäudes die Konstruktion jederz Änderungen leicht ermöglichen mußte, und
3. die statischen Grundlagen so anzunehmen waren, daß si konstruktiv einfache Verhältnisse ergaben und schnell Ausführung gewährleistet war,

weisen auch deutlich darauf hin, daß ihre Erfüllung nur dur den Ausbau in Eisen möglich war.

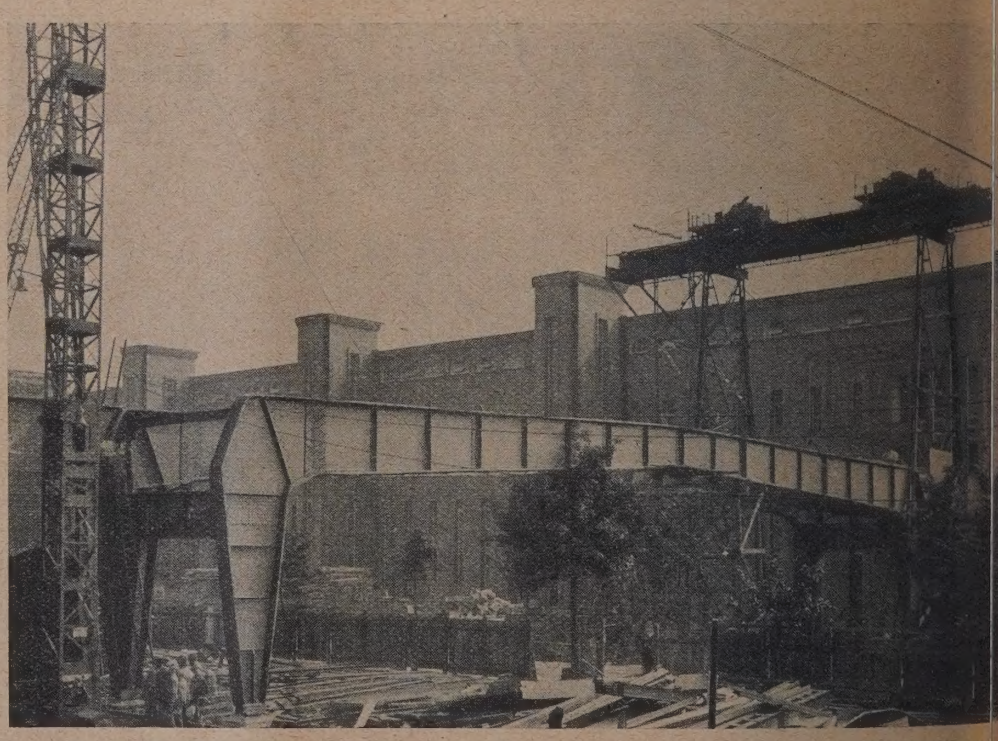


Abb. 29. Aufstellung der Brücke für die Kabelüberführung.

Von der leichten Änderungsmöglichkeit der Eisenkonstruk- und ihrer Anpassung an während des Entwurfes und wäh- des Baues geänderte Maschinenanlagen ist bei dem Kraft- Klingenberg auch in reichem Maße Gebrauch gemacht en. Hätte man diese Möglichkeit nicht gehabt, so wäre die gstellung des ganzen Werkes zu dem gegebenen Zeitpunkt ernstlich in Frage gestellt worden.

Die Neuartigkeit der Maschinen- und Kesselanlagen und Kürze der Bauzeiten brachten es mit sich, daß bei der Her- ng der Eisenkonstruktion viele Einzelheiten der maschi- n Anlage, vor allen Dingen der weitverzweigten dichten leitungen, noch gar nicht feststanden.

Nicht unerwähnt möge auch bleiben, daß bei den hohen tracht kommenden Einzellasten und großen Stützweiten lie wenig sperrigen Abmessungen eiserner Tragwerke die

VI. Zusammenarbeit, Organisation, Leistungen, Bauzeit.

So sind in Rummelsburg den einzelnen Baustoffen Arbeitsgebiete zugefallen, die sie ihrer Eigenart und bestimmter Vorzüge wegen auch nur ausschließlich zu beherrschen in der Lage sind, und die Bauleitung betrachtet es als eine angenehme Pflicht festzustellen, daß sich das Zusammenarbeiten der verschiedenartigsten Bauunternehmungen in erfolgreicher und reibungsloser Form vollzogen hat.

Für die Gesamtlieferung von etwa 20 000 t Eisenkonstruktion wurden von den beteiligten Eisenbauanstalten Arbeitsgemeinschaften gebildet. Nur so war es möglich, die verschiedenen Arbeiten — und namentlich die Lieferung und Aufstellung der Kesselhauskonstruktionen — rechtzeitig fertig-

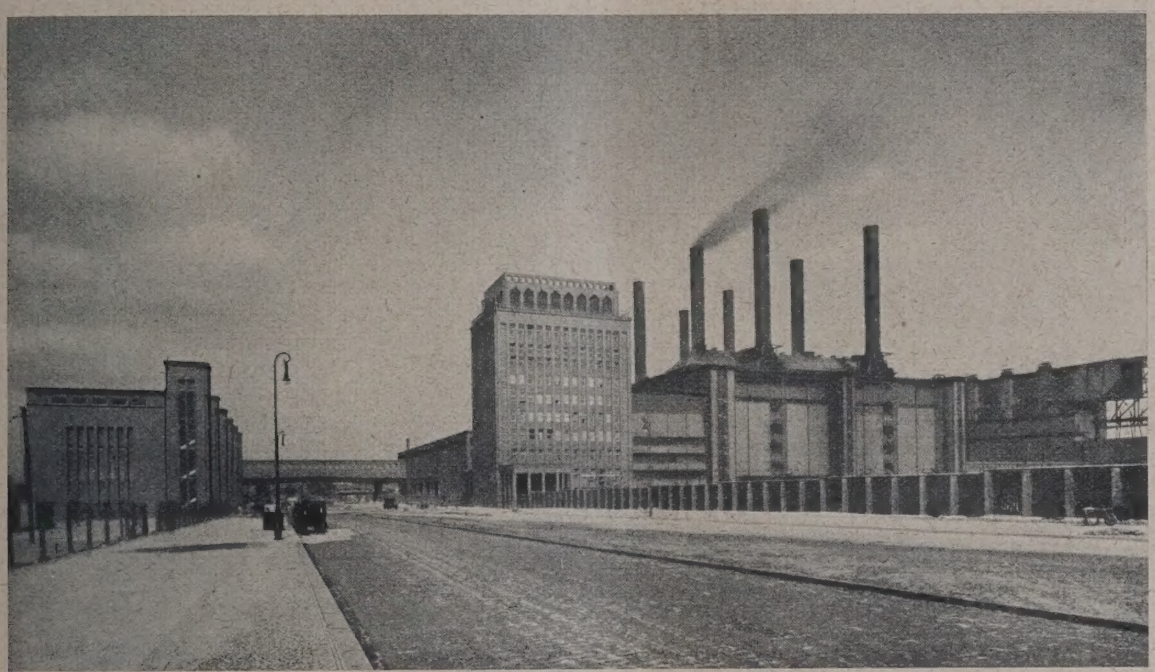


Abb. 30. Gesamtansicht des Werkes.

erlichen Räume für den Einbau der Maschinenanlagen freilassen konnten.

Die Bauleitung ließ sich bei ihrer Entscheidung auch von wägung leiten, daß bei der getroffenen Wahl der Baustoffe eitgehendste Arbeitsteilung und Ausnutzung der verfüg- Zeiten möglich war. Während die Fundierungs- und gen Tiefbauarbeiten im Gange waren, konnten die Eisen- le in der Werkstatt hergestellt werden. Nach der Fertig- g der Fundamente blieb keine Zeit mehr für die Auf- g umfangreicher Schalungen und Rüstungen, vielmehr sofort mit dem Hochtreiben der Eisenkonstruktion be- n werden. Da jegliche feste Rüstung hierbei überflüssig konnten beispielsweise die Kessel schon in die Kessel- eingebracht werden, während die eigentlichen Bau- en noch in vollem Gange waren.

ie knappe Bauzeit an sich war auch gegeben durch die s eingangs erwähnte Notwendigkeit, die Berliner Elek- tsversorgung möglichst schnell von dem Fernstrombezug ängig zu machen.

a für das Werk ein Baukapital von etwa 60 bis 70 Millionen in Frage kommt, hatte man auch im Hinblick auf die fte Zinsenlast weiterhin ein besonderes Interesse an der len Fertigstellung und Inbetriebnahme des Werkes, hließlich bestand auch ein gewisses Interesse daran, die neuartigen wärme- und maschinentechnischen Einrich- bei Inbetriebnahme des Werkes nicht durch andere n überholt zu sehen.

zustellen. Diese weitgehend in die einzelnen Betriebe übergreifenden Arbeitsgemeinschaften führen teilweise zur vollständigen Zentralisierung der Entwurfs- und Konstruktionsarbeiten und geben ein Beispiel erfolgreicher Zusammenarbeit mehrerer Eisenbauwerkstätten.

Erbauerin des auch äußerlich in sehr guter Form gehaltenen Großkraftwerkes ist die Berliner Städtische Elektrizitäts-Werke A.-G., deren technische Leitung Direktor Rehmer obliegt. Für die Bauausführung war von den Berliner Elektrizitätswerken bevollmächtigt Dr.-Ing. Wellmann, dem später auch die Leitung des fertiggestellten Werkes übertragen wurde. Den Auftrag für die Erbauung des Großkraftwerkes Rummelsburg hatte die AEG., deren Bauabteilung Direktor Laube vorsteht. Für den architektonischen Teil waren die Architekten B D A Klingenberg und Issel zugezogen, während die gesamten statischen Berechnungen von dem Ingenieurbüro Kuhn und Dipl.-Ing. Schaim durchgeführt wurden.

Der eigentliche Schöpfer des ganzen Werkes ist der leider zu früh verstorbene Geheimrat Klingenberg. Er war der geniale Bahnbrecher für den Großkraftwerksbau und als solcher weit über die Grenzen Deutschlands hinaus bekannt. Seine letzte Arbeit war die Aufstellung der gesamten Pläne für das später nach ihm benannte neue Großkraftwerk, und wenn er auch die Verwirklichung dieser Pläne nicht mehr erleben konnte, so wird das neue Werk ein gewaltiges Denkmal für sein erfolgreiches Schaffen sein.

DAS KUGELHAUS ALS NEUE BAUFORM FÜR GROSSBAUTEN.

Von MAN, Werk Gustavsburg.

Zusammenfassung. Die wirtschaftlichen, bautechnischen und baukünstlerischen Vorteile der Kugelbauweise für große Baukörper, wie Büro- und Verwaltungszentralen, Ausstellungen, Warenhäuser, Hotels, Sanatorien, Gaststätten, Vergnügungspaläste, Garagen usw. werden auseinandergesetzt und einige Entwürfe derartiger Großbauten besprochen.

Professor Peter Birkenholz, Architekt B.D.A., München, der Urheber der Kugelhausidee, hat erstmalig beim Wettbewerb um das Hochhaus an der Kölner Hängebrücke und dann beim Wettbewerb um den Völkerbundspalast in Genf, die Kugel als Bauform vorgeschlagen.

Die breite Öffentlichkeit wurde jedoch auf den neuen Gedanken noch nicht aufmerksam, obgleich verschiedene günstige Besprechungen in Zeitungen und Zeitschriften erschienen waren (Abb. 1). Erst die Veröffentlichungen der

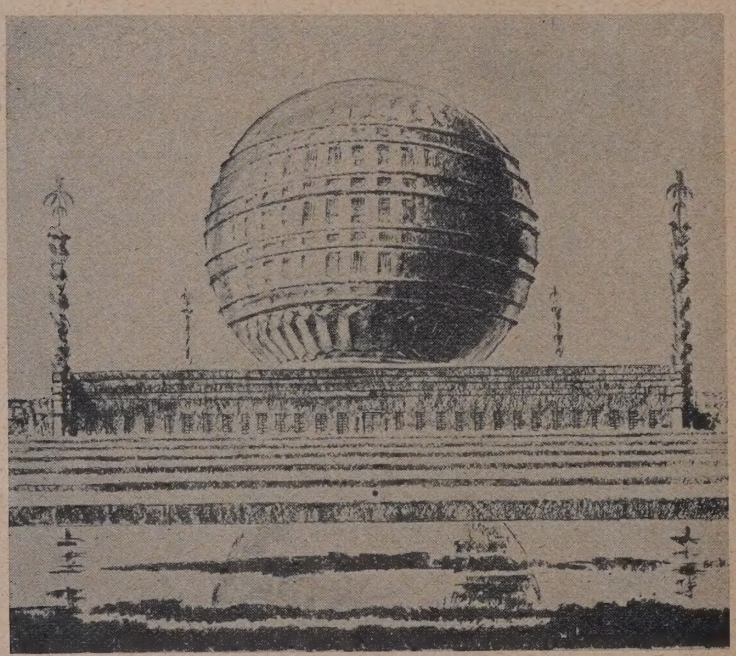


Abb. 1.
Entwurf eines Kuppelhauses für das Völkerbundsgebäude in Genf.

Münchener Illustrierten Presse vom November und Dezember 1927 erweckten die allgemeine Aufmerksamkeit.

Die Ausstellungsleitung der Dresdner Jahresschau 1928 erkannte das Neuartige und für Ausstellungszwecke Vorteilhafte der neuen Bauform und entschloß sich zur Errichtung eines Kugelhauses als erstes Kugelhaus der Welt. Die Dresdner Kugel (24 m Dmr.) wurde als Eisenskelettbau von der MAN Werk Gustavsburg konstruktiv durchgebildet, am 23. Januar 1928 in Auftrag genommen und bis zum 16. Mai 1928, dem Eröffnungstage der Ausstellung, äußerlich fertig übergeben.

Abb. 2 zeigt den fertigen Bau. Das oberste Geschoß birgt einen Caféraum, die anderen Geschosse Warenausstellungen und Verkaufsläden (Abb. 2).

Die bei der Dresdner Ausführung erkannten bautechnischen und wirtschaftlichen Vorteile gaben dem Erfinder und der MAN Anlaß, die Verwendung der neuen Bauform für andere Großbauten, besonders von größerem Durchmesser zu überlegen.

Anfragen von Interessenten boten die Möglichkeit, Vergleichsbeispiele mit prismatischen Bauten auf gleicher Grundlage durchzurechnen, und es zeigte sich, daß die erwarteten Vorteile der Kugelhausbauweise sich bestätigten.

Die Kugel als Gebilde mit der reinsten Form hat, v
glichen mit anderen Körpern, bei gleichem Volumen die
ringste Oberfläche.

Daraus ergeben sich für das Kugelhaus geringste Wa
flächen bei gleichem Volumen, somit geringere Kosten und
ringeres Eigengewicht, was wieder Ersparnisse in der Tr
konstruktion ergibt.

Von großem Einfluß auf die Bemessung und die Kos

Abb. 2. Das erste Kugelhaus der Welt auf der Dresdner Jahressc
„Die Technische Stadt 1928".

der Tragkonstruktion hoher Turmhäuser ist die Windbelastu
die bis zu 250 kg/m² anzusetzen ist.

Bei der Kugel mit ihrem 6 mal kleineren Luftwiderstan
koeffizienten als die ebene Fläche ist die Windbelastung r
heblich geringer, was auf die Tragkonstruktion des Kugelhau
von erheblichem Einfluß ist.

Von großem Vorteil, nicht zuletzt auf die Aufstellun
dauer und damit raschere Verzinsung des Anlagekapitals, s
die besonders einfache Errichtung des Eisenskeletts ei
Kugelhauses. Von einem zentralen feststehenden Rüstt
aus können die unter sich gleichen Teile einfach eingesetzt
werden. Dies gilt nicht nur für das Eisenskelett, sondern a
für den Einbau der Füllkonstruktionen, der Decken, Wä
Treppen, Aufzüge, sowie der Installationen (Abb. 3).

Geringeres Eigengewicht und wesentlich geringere Windten gegenüber prismatischen Hochhäusern ergeben natürlich h kleinere Fundamentbelastungen. Dazu kommt die Mög-

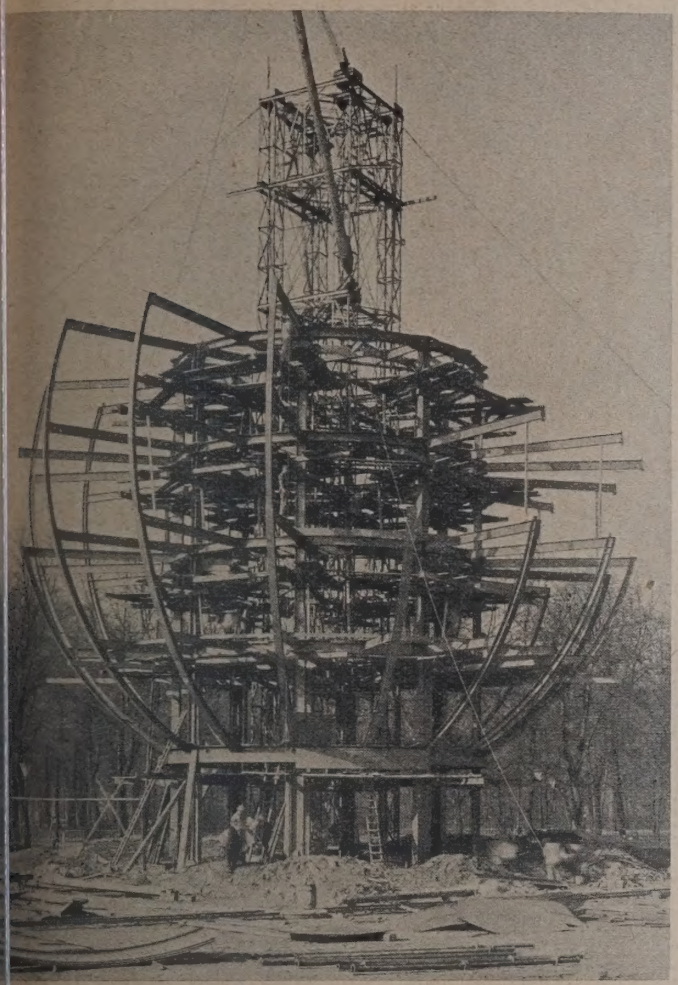


Abb. 3. Aufstellung des Dresdener Kugelhauses. Gesamte Montagedauer etwa 5 Wochen.

keit, den Kugelsockel infolge des kleineren Durchmessers einem durchgehenden Ring oder einer Platte zu fundieren, gegenüber sonst üblichen Einzelfundamenten günstig ist. Zusammenfassung der Baugewichte in dem Gerüst des gelsockels und die Fundierung auf einem kompakten Ringlament kann gerade bei schlechten Baugrundverhältnissen Vorteil sein. Über die konstruktive Ausbildung des Dresdner gelhauses geben die Abb. 4—6 Aufschluß.

Zu den geschilderten wirtschaftlichen Vorteilen treten n Kugelhaus besondere bautechnische Vorzüge.

Die Kreisringform der einzelnen Geschosse ergibt ein-e, klare und übersichtliche Grundrißlösungen mit kleinsten kehrswegen — also wertvolle Zeitersparnis im Betrieb — die Anordnung von Büroräumen bei Verwaltungszentralen von Zimmerfluchten bei Hotels, oder von Ausstellungsnen für Warenhäuser und Ausstellungsgebäuden. Den ndriß und senkrechten Schnitt eines Hotelgeschosses z. B. t Abb. 7. Gleichmäßige Belichtung und Belüftung aller me, mithin keine toten und für die Ausnutzung verlorenen en, daher Gleichwertigkeit aller Räume, rationellste Ausung des Grundrisses. Die Kugel bietet den Vorteil, infolge verschiedenen Bautiefen der einzelnen Geschosse Räume chiedener Größe zu erhalten, wie dies z. B. auch ein Hotel ötigt. Einfache übersichtliche Verkehrsführung in jedem choß. Der dargestellte Hotelgrundriß zeigt außerdem eine ache, zweckmäßige Zusammenlegung aller Installationen in begehbare Schächte. Die in der Kugelform begründete Verschiedenheit der Raumtiefen ist ein nicht zu unterschätzender Vorteil. Denn in den seltensten Fällen wird der Gebrauchs-

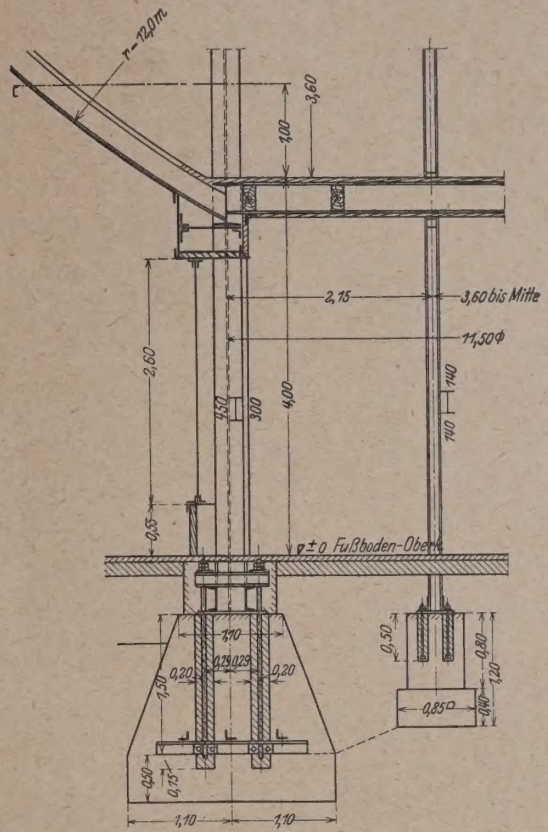


Abb. 4. Anschluß der Spanten am Hauptring und Stützen.

zweck der einzelnen Zimmer ein gleichartiger sein. So kommt es, daß bei der üblichen senkrechten Hochführung der Umfassungswände einmal die Räume für den wirklichen Bedarf

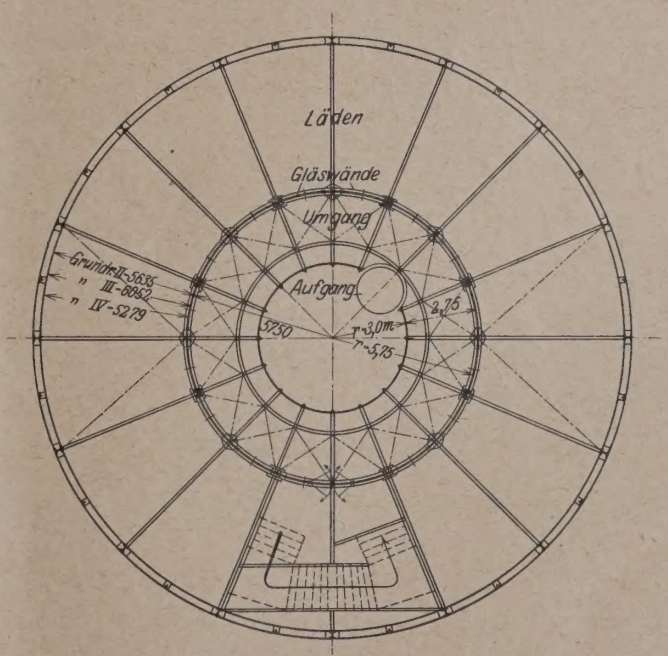


Abb. 5. Kugelhorizontalschnitt.

zu groß, dann wieder zu klein sind. Beim Kugelhaus ist in der Äquatorgegend Platz für größere anspruchsvollere Räume, oben und unten gibt es noch durchaus passende Räume für normale Bedürfnisse, während die äußersten Räume oben und unten

für Wirtschaftszwecke, für Unterbringung von Heizung, Kühlung, Lüftung und sonstige bisher oft nur zwangsweise in kostspielige Unterkellerungen oder Dachböden verlegte Installationen nutzbar sind und in notwendigen Größen ausgeteilt werden können.

Es gilt dies nicht nur für Hotels, sondern ebenso auch für Warenhäuser, Garagen und andere Großbauten.

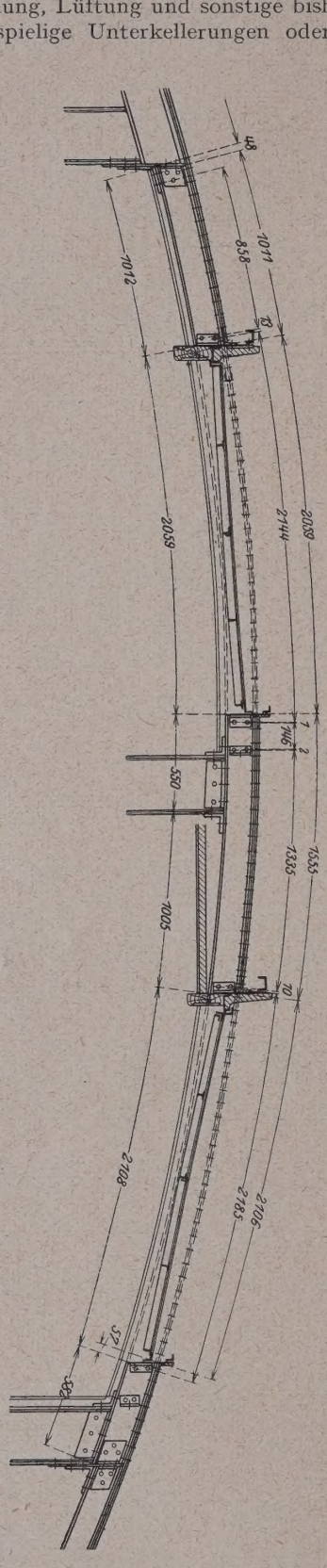


Abb. 6. Schnitt durch den Kugelmantel.

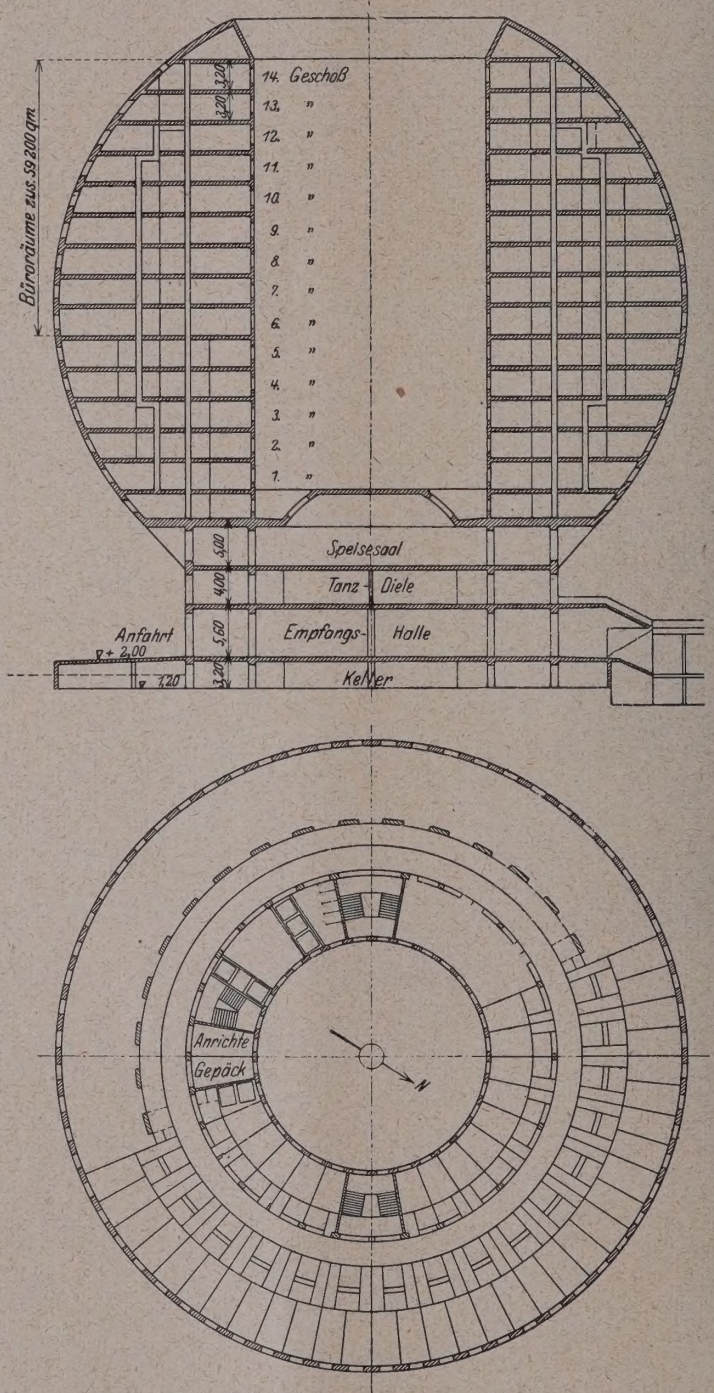


Abb. 7. Querschnitt und Grundriß.

Und es ist damit auch klar, daß der manchmal geäußerte Gedanke, die Zweckmäßigkeit der Rundform im Grundriß leuchte ein, während die Konsequenz des Vorteils der Gleichartigkeit auch im Aufriß zum Zylinderhaus führe und dieses also noch vorteilhafter als das Kugelhaus sein müßte, abwegig ist. Aber auch abgesehen von dieser grundsätzlichen Beziehung vermöc das Zylinderhaus den Vorteil des Kugelhauses in seiner Ob flächen- und Lastangriffseinsparung nicht aufzuheben. Be Zylinderhaus würde oben wieder ein Dach nötig, unten e Überführung der Zylinderwand in einen kleineren Halsdur messer, wenn nicht der fundamentale Vorteil der kleinen Soc grundfläche preisgegeben werden sollte. Beim Kugelhaus g die Wandfläche ungezwungen sowohl als Dach wie als Soc fort, und diese praktisch zweckmäßige, technisch klare K struktion ergibt auch zweifellos die ästhetisch beste Lösu

Die Kugelhausidee ist im übrig natürlich nicht an die exa geometrische Kugelform geb den, sondern ist ebenso mit ei eiförmigen Gestaltung zu v wirklichen, wenn die technisch Anforderungen der Räume d wünschenswert machen. Eb wie die kubischen und prism tischen Bauten die Möglichk geben, die typische Form für v schiedene Plätze abzuwand daß nicht an jedem Ort Gleiche entsteht, ist natürl auch beim Kugelhaus reizv Abwandlung möglich. Und w auch einer Häufung von Ku häusern zu großen Baugrup nicht das Wort geredet wer soll, so ist doch in Großstäd sehr wohl möglich, an mehre geeigneten Plätzen Kugelhäu zu erstellen, wovon keines d anderen in der Erschein abträglich sein wird. Schon Stellung in der Kreuzung Straßenachsen oder in der Fl kierung einer Ecke oder E fügung in eine Straßen- o Platzwand ergibt gänzlich v schiedene Eindrücke. Weite beispielsweise durch die liche Lage eine zweckmäßige reizvolle Abwandlung durch Anlage von Terrassen oder geschossigen Flügelbauten reichbar. Solche Flügelbau könnten an der Straße und Gängen große Schaufens flächen zur Ausstellung Waren bieten. Die eingesch gen Räume selbst könnten z bei Warenhäusern Plätze Sonderverkäufe abgeben wären so angelegt, daß der kehrsstrom den Aufzügen Treppen im Sockelgeschoß Kugel zufließt, um in Spezialabteilungen der Ku hausgeschosse überführt werden.

Ein bedeutsamer kehrstechnischer Vorteil steht aus der Zurücksetz des Kugelhalses gegen Straße. Dadurch ergibt vor den Zugängen zum Kugelhaus eine große Freifläc auf der sich der zu- und abströmende Verkehr entfa kann, ohne Stauungen des Straßenverkehrs zu verursac (Abb. 8, 8a). Hier zeigt sich ohne weiteres, daß die Verke führung um das Kugelhaus, bei dem außerdem noch an Stra

ite gewonnen wird, einfacher, übersichtlicher und reibungs-
r sich gestaltet, als beim rechteckigen Haus.

Prismatische Hochhäuser müssen oben turmartig abgesetzt
den, um nicht der Straße das Tageslicht wegzunehmen.
Kugelform dagegen bietet dem Lichteinfall die geringste
inderung. Die Kugelform ist, wie schon bemerkt, infolge
Ableitung der Windströme für die Windbelastung günstig,
aus ergibt sich umgekehrt beim Kugelhochhaus geringere

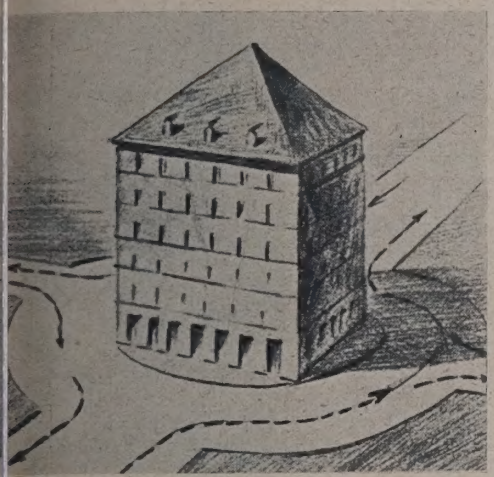


Abb. 8. Das eckige Haus im Rundverkehr.

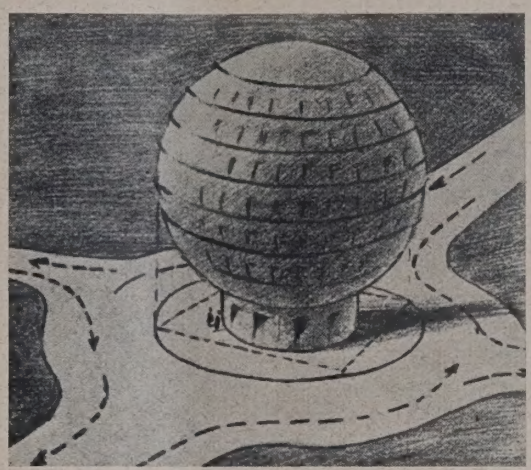


Abb. 8a. Das Kugelhaus im Rundverkehr.

dbelästigung, als in den Räumen prismatischer Hochhäuser
deren Wände der Wind senkrecht aufprallt. Die störende
gwirkung der Wolkenkratzer in den höheren Geschossen
ohl, als auf der Straße, ist also beim Kugelhaus ebensowenig
befürchten, wie lästige Schallreflexe.

Für den Eisenskelettbau mit seiner statisch klaren Ab-
ung aller Kräfte ist
neue Bauform ganz
onders geeignet, dgl.
h für die Anwen-
ng der neueren Füll-
stoffe, insbesondere
chtbaustoffe für
nde, Decken usw.
Die Außenhaut der
gel kann in Kunst-
n, Eternit Keramik
r Kupfer hergestellt
in dieser Ausfüh-
g auch in den ge-
gten Flächen des
ren Kugelteiles was-
licht und gegen-
r Formänderungen
Temperatureinflüs-
nachgiebig erhalten
den.

Die Schrägstellung
Fenster bietet
ler technische noch
ktische Schwierigkeiten und beeinträchtigt die Innen-
mwirkung keineswegs. In dem Caféraum der Dresdner
gel z. B. mit ihrem verhältnismäßig kleinen Durchmesser
daher stark geneigten Fenstern wirkt die Schrägstellung,
diese ja auch bei vielen Atelierfenstern der Fall ist, durch-
angenehm.

Kugelbauformen mit großem Durchmesser, wie sie für
e wirtschaftliche Verwendung in Frage kommen, bedürfen
Belichtung und Belüftung der Innenräume eines zylindri-
en Innenschachtes, der zur besseren Lichtführung nach
n düsenförmig sich erweitern kann.

Der Schacht hat vor den schluchtenartigen Höfen der Hochhäuser bisher üblicher Bauart den Vorteil, keine Ecken mit stagnierender Luft zu haben. Hohe Schächte können durch über dem Sockelgeschoß von außen einmündende Luftkanäle gut durchlüftet werden. Um den Schacht werden alle Zimmer gleich luftig und hell sein, es wird keine dumpfen inneren Eckzimmer geben (Abb. 9, 9a).

Eine gute Verwendungsmöglichkeit für das Kugel- oder Zylinderhaus bietet die Großgarage. Die Rundform des Grundrisses entspricht am besten der Bewegungsrichtung des Kraftwagens. Durch doppelgängige, schraubenförmige Rampen, von denen der eine Gang zur Auffahrt, der andere zur Abfahrt dient, sind die ringförmigen Gänge zu erreichen, an denen die Einzelboxen liegen. Diese Gänge werden für Auf- u. Abfahrt nur in einer Richtung befahren. Hier ist die verschieden große Raumtiefe in den verschiedenen Kugelgeschossen besonders erwünscht, da Boxen für kleine und große Wagen erforderlich sind.

Auch für Vergnügungspaläste ist das Kugelhaus besonders geeignet. Die einzelnen Stockwerke bergen Kabarett- und sonstige Vergnügungsräume. Im Obergeschoß können Cafés mit Fernsicht über die weitere Umgebung untergebracht werden.

Baukünstlerisch betrachtet, ist die Kugelbauform für große Baukörper kein Experiment, als das sie infolge ihrer Ungewohnheit manchem noch erscheinen konnte.

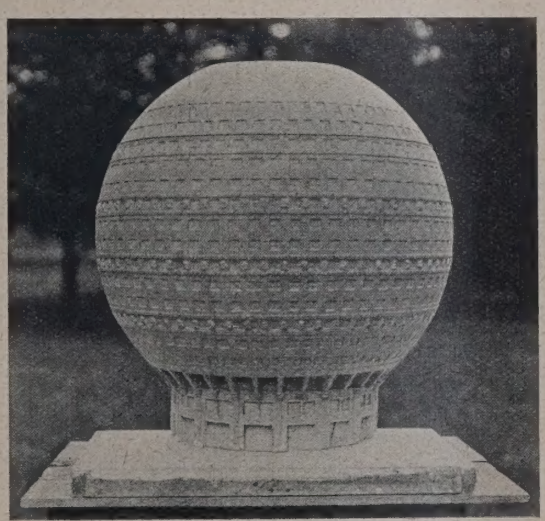


Abb. 9. Modell eines Kugelhotels (66 m Ø).

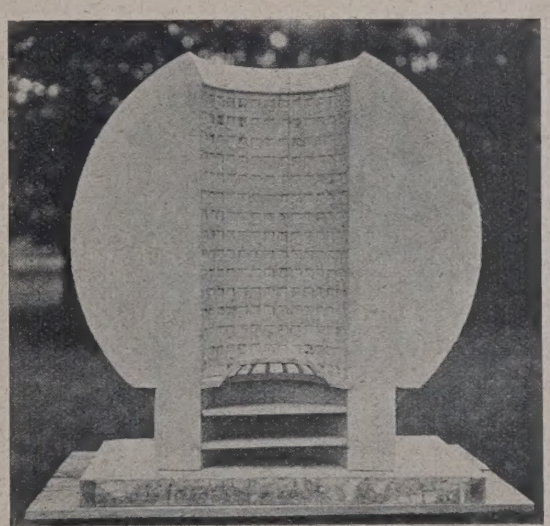


Abb. 9a. Modell eines Kugelhotels (66 m Ø).

Die Kugelbauform als Ergebnis künstlerischer Erfindung in technisch-wissenschaftlicher Ausbildung, entstanden aus der Zusammenarbeit von Ingenieur und Architekt, mit ihrer einfachen übersichtlichen Raumausteilung, ihrer gleichmäßig guten Licht- und Luftverteilung, enthoben der Brandung des Straßenverkehrs, und mit ihrer vorteilhaften freien Verkehrsfläche an der Straße zur freien Entfaltung des zu- und abströmenden Verkehrs, diese Bauform wird sich für ihre besonderen Zwecke durchsetzen, wie alles von innen heraus Gesunde und technisch Zweckmäßige auch in der Erscheinungsform sich seinen Platz erobert hat.

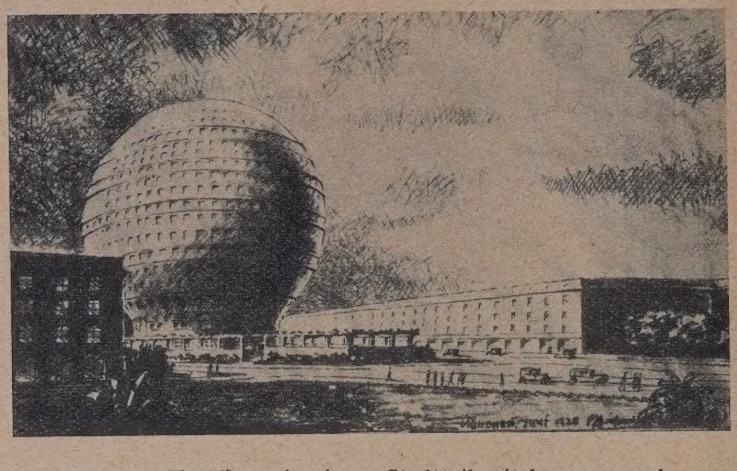


Abb. 10. Kugelhaus in einem Stadtteil mit hervorragender baukünstlerischer Wirkung.

Wie aber das Sprichwort sagt: „Eines schickt sich nicht für alle", so wird auch die geschilderte Kugelbauform nur für besondere Großbauaufgaben Verwendung finden. Abb. 9 zeigt das Modell eines Hotels für 1000 Zimmer.

In städtebaulicher Hinsicht ist das Kugelhaus geeignet, an geeignetem Platz zur Dominante und zu einem städtebaukünstlerischen Effekt eines Stadtteils zu werden. Die Fassade erlaubt eine Behandlung zu monumentaler Wirkungsweise. Abb. 11 zeigt ein Kugelhaus in einem Baukomplex und bringt die eigenartige Wirkung der Kugel gut zum Ausdruck (Abb. 1).

Solange die wirklichen Vorteile der neuen Bauweise noch nicht allgemein bekannt sind, werden, wie vielfach bei neuartigen Bauideen, wohl Unternehmungen den Schrittmacher bilden, bei welchen ein gewisses Sensations- und Reklamemoment eine Rolle spielt, wie dies die Ausführung in Dresden gezeigt hat. Ein solcher Reklamewert wird z. B. für ein Hotel oder Warenhaus nicht unbeträchtlich in Zahlen sich ausdrücken und er wird auch die erste Sensation überdauern. Denn gleich wie jedes hervorragende charakteristische Bauwerk dauernd eine Anziehung ausübt, so wird auch das Kugelhaus wirken, wenn es nach den Absichten seines Erfinders gestaltet wird, doppelt wertvoll, weil es nicht durch hohen Aufwand äußerer Mittel, sondern mit beträchtlicher Kostenersparnis gegen bisherige Konstruktionen von Hochhäusern erreicht wird.

Erwähnung bedarf noch, daß die Kugelhausidee durch das Kunstschutzgesetz geschützt ist. Mehrere Ausführungsformen und verschiedene konstruktive Lösungen sind zum Patentschutz angemeldet.

ÜBER DIE BERECHNUNG DER BIEGUNGSMOMENTE EINES EINFACHEN BALKENS INFOLGE DER LASTENZÜGE DER DEUTSCHEN REICHSBAHN-GESELLSCHAFT.

Von Dr.-Ing. *G. Worch, Privatdozent an der Technischen Hochschule Darmstadt.*

Das Biegungsmoment an der Stelle C eines einfachen Balkens infolge einer Reihe beweglicher Einzellasten beträgt (vgl. Abb. 1)

$$M_x = A\,x - \sum_1^r P\,d \tag{1}$$

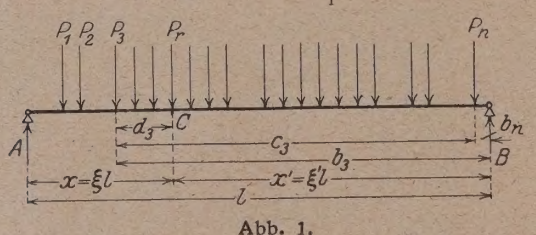


Abb. 1.

Soll die angenommene Laststellung die ungünstigste sein, so müssen bekanntlich die beiden Ungleichungen erfüllt sein:

$$\text{(2)}\quad \begin{cases} \text{bei einer kleinen Verschiebung nach links muß} \\ \qquad \sum_1^r P > \xi \sum_1^n P, \\ \text{bei einer kleinen Verschiebung nach rechts muß} \\ \qquad \sum_1^{r-1} P < \xi \sum_1^n P \end{cases}$$

sein. $\left(\xi = \frac{x}{l}\right)$.

Für die alten preußischen Lastenzüge (zwei Lokomotiven mit Tender und einseitig angehängten Güterwagen) war die Untersuchung leicht durchzuführen. Standen doch für die Werte $\sum_1^n P$, $\sum_1^{r-1} P$, $\sum_1^r P$, sowie auch für den Ausdruck $\sum_1^r P\,d$ sofort gebrauchsfertige Tabellen zur Verfügung. Aus diesen Tafeln konnten weiterhin die zur Ermittlung des Auflagerdruckes

$$A = \frac{1}{l}\sum_1^n P\,b = \frac{1}{l}\left[b_n \sum_1^n P + \sum_1^n P\,c\right] \tag{3}$$

erforderlichen Werte unmittelbar abgelesen werden.

Anders dagegen bei den Lastenzügen der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft. Zwar behalten die angegebenen Formeln ihre Gültigkeit; jedoch können, da für die ungünstigste Laststellung in der Regel zwei Lokomotiven mit beiderseitig angehängten Güterwagen in Frage kommen, die vorhandenen Tabellen (die ja nur für den Fall: zwei Lokomotiven und einseitig angehängte Wagen aufgestellt sind) hier nicht verwendet werden. Im folgenden wird daher der Versuch unternommen, die Gleichung für das Biegungsmoment M_x so zuformen, daß die beiden Kriterien der ungünstigsten Laststellung so und die Benutzung von Tabellenwerten ermöglicht wird.

Die in Abb. 2 dargestellte Laststellung ergebe das größte Moment M_x.

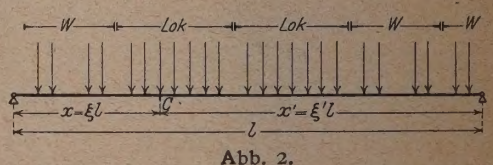


Abb. 2.

Wir denken uns nun für die Berechnung den Lastenzug aufgelöst in zwei Teile (je aus einer Lokomotive und einseitig angehängten Güterwagen bestehend), die gesondert auf den Träger aufgebracht werden.

Für den Belastungsfall nach Abb. 3 a ergibt sich

$$M_x = A\,x = \frac{x}{l}\sum_1^m P\,b = \xi \sum_1^m P\,b$$

Analog Formel (3) kann der Wert $\sum_1^m P\,b$ errechnet werden aus

$$\sum_1^m P\,b = b_m \sum_1^m P + \sum_1^m P\,c\,. \tag{4}$$

Stehen nur die Lasten P'_1 bis P'_n auf dem Träger (Abb. 3b), dann wird

$$M_x = B\,x' - \sum_1^r P'\,d = \frac{x'}{l}\sum_1^n P'\,a - \sum_1^r P'\,d = \xi'\sum_1^n P'\,a - \sum_1^r P'\,d\,.$$

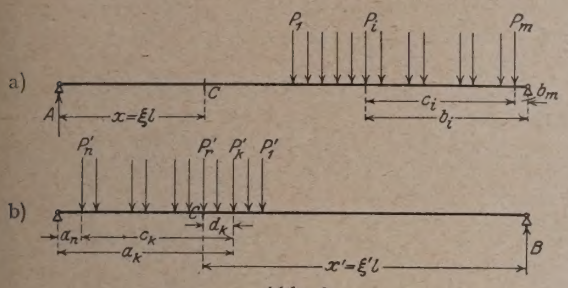


Abb. 3.

Der Ausdruck $\sum_1^n P'\,a$ wird auch hier wieder zweckmäßig berechnet aus

$$\sum_1^n P'\,a = a_n\sum_1^n P' + \sum_1^n P'\,c\,. \tag{5}$$

Durch Superposition dieser beiden Teilzustände ergibt sich dann das Moment für den ursprünglichen Belastungszustand (Abb. 2) zu:

$$M_x = \xi\sum_1^m P\,b + \xi'\sum_1^n P'\,a - \sum_1^r P'\,d\,. \tag{6}$$

Um nun zu prüfen, ob die angenommene Laststellung tatsächlich die ungünstigste ist, verschieben wir den Lastenzug um eine kleine Strecke e nach links (Abb. 4). Ebenso wie vordem führen wir die Rechnung für die beiden Teilzustände P und P' getrennt durch.

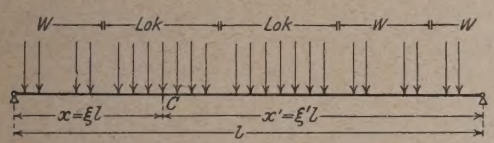


Abb. 4.

Wirken nur die Lasten P_1 bis P_m auf den Balken (Abb. 5a), dann ist

$$A + \Delta A = \frac{1}{l}\sum_1^m P\,(b+e) = \frac{1}{l}\sum_1^m P\,b + \frac{e}{l}\sum_1^m P$$

und

$$M_x + \Delta M_x = (A+\Delta A)\,x = \frac{x}{l}\sum_1^m P\,b + e\,\frac{x}{l}\sum_1^m P$$

$$= \xi\sum_1^m P\,b + e\,\xi\sum_1^m P\,.$$

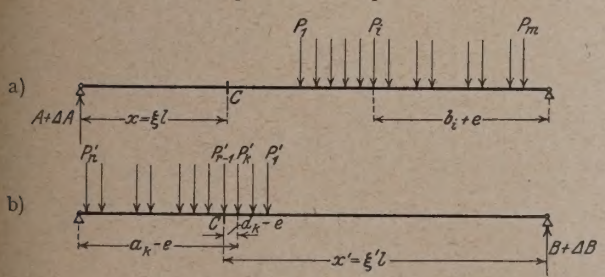


Abb. 5.

Für den Belastungsfall nach Abb. 5b wird:

$$B + \Delta B = \frac{1}{l}\sum_1^n P'\,(a-e) = \frac{1}{l}\sum_1^n P'\,a - \frac{e}{l}\sum_1^n P'$$

und

$$M_x + \Delta M_x = (B+\Delta B)\,x' - \sum_1^{r-1} P'\,(d-e)$$

$$= \frac{x'}{l}\sum_1^n P'\,a - e\,\frac{x'}{l}\sum_1^n P' - \sum_1^{r-1} P'\,d + e\sum_1^{r-1} P'$$

$$= \xi'\sum_1^n P'\,a - e\,\xi'\sum_1^n P' - \sum_1^{r-1} P'\,d + e\sum_1^{r-1} P'.$$

Das Moment für den in Abb. 4 angegebenen Belastungszustand wird somit:

$$M_x + \Delta M_x = \xi\sum_1^m P\,b + \xi'\sum_1^n P'\,a - \sum_1^{r-1} P'\,d$$

$$+ e\left[\xi\sum_1^m P - \xi'\sum_1^n P' + \sum_1^{r-1} P'\right].$$

Ein Vergleich mit dem früher gefundenen Ausdruck (6) zeigt, daß

$$\Delta M_x = e\left[\xi\sum_1^m P - \xi'\sum_1^n P' + \sum_1^{r-1} P'\right]^{1*}.$$

Soll die ursprünglich angenommene Laststellung (Abb. 2) das größte Moment liefern, dann muß dieser Zuwachs kleiner als null sein, d. h. es muß folgende Bedingung erfüllt sein:

$$\xi\sum_1^m P - \xi'\sum_1^n P' + \sum_1^{r-1} P' < 0$$

oder

$$\xi\sum_1^m P < \xi'\sum_1^n P' - \sum_1^{r-1} P' \text{ (Linksverschiebung)}. \tag{7}$$

In entsprechender Weise wird die Rechnung für eine kleine Verschiebung nach rechts durchgeführt; wir erhalten als Merkmal für die ungünstigste Laststellung die Ungleichung

$$\xi\sum_1^m P > \xi'\sum_1^n P' - \sum_1^r P' \text{ (Rechtsverschiebung)}. \tag{8}$$

Eine zweite mögliche Anordnung der Lasten P und P' ist in Abb. 6 dargestellt. Die Rechnung wird genau so durchgeführt, wie wir dies soeben für die Laststellung nach Abb. 2 angegeben haben. Wir erhalten

$$M_x = \xi\sum_1^m P\,b + \xi'\sum_1^n P'\,a - \sum_1^r P\,d\,, \tag{6a}$$

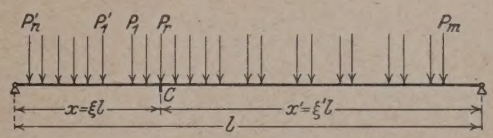


Abb. 6.

worin die Ausdrücke $\sum_1^m P\,b$ und $\sum_1^n P'\,a$ ebenfalls nach Gleichung 4 und 5 zu errechnen sind.

Als Kriterien für die ungünstigste Laststellung dienen die beiden Ungleichungen:

$$\xi'\sum_1^n P' > \xi\sum_1^m P - \sum_1^r P \text{ (Linksverschiebung)} \tag{7a}$$

und

$$\xi'\sum_1^n P' < \xi\sum_1^m P - \sum_1^{r-1} P \text{ (Rechtsverschiebung)}. \tag{8a}$$

1* Da $d_r = 0$ ist, ist $\sum_1^r P'\,d = \sum_1^{r-1} P'\,d$.

Die zum Ablesen der Summenwerte notwendigen Tafeln müssen allerdings neu aufgestellt werden. Haben wir es doch hier mit einem Lastenzug, bestehend aus einer Lokomotive mit einseitig angehängten Güterwagen zu tun. Die in den „Vorschriften für Eisenbauwerke" enthaltenen Tafeln gelten, wie bereits erwähnt, nur für zwei Lokomotiven mit einseitig angehängten Güterwagen.

Für den gebräuchlichsten Lastenzug N sei die Tabelle im folgenden angegeben.

Die vorstehend entwickelten Kriterien sind — genau wie die früher für die preußischen Lastenzüge geltenden (Formel 2) — abgeleitet unter der vereinfachenden Annahme, daß bei der Verschiebung des Lastenzuges auf dem Träger weder Lasten vom Balken herunter-, noch neue hinzukommen. Diese Voraussetzung ist nun häufig nicht erfüllt. In diesem Falle gibt es mehrere Laststellungen, für die sich die beiden Ungleichungen aufstellen lassen; es gibt also gewissermaßen mehrere Maximalmomente. Durch strenge Behandlung der Aufgabe könnte man natürlich aus diesen wieder den Größtwert ermitteln. Im allgemeinen lohnt sich jedoch die aufgewendete Mühe nicht. Wie Zahlenrechnungen zeigen, spielt der Unterschied in den Ergebnissen praktisch keine Rolle (vgl. u. a. das nachstehende Zahlenbeispiel), so daß es in der Regel genügt, nur das Moment für eine ungünstigste Laststellung (d. h. eine Laststellung, für die die Kriterien erfüllt sind) zu ermitteln.

Zahlenbeispiel.

Gesucht ist das größte Biegungsmoment an der Stelle C eines einfachen Balkens nach Abb. 7 infolge Belastung durch den Lastenzug N. (zweigleisige Eisenbahnbrücke).

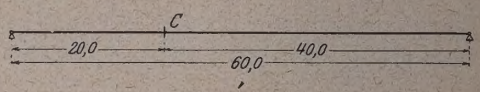


Abb. 7.

Es ist

$$\xi = \frac{20}{60} = 0{,}33\,, \qquad \xi' = \frac{40}{60} = 0{,}67\,.$$

Wir versuchen zunächst eine Laststellung nach Abb. 8 a. Aus der Tabelle lesen wir ab:

$$\sum_1^m P = 375\,\mathrm{t}\,, \quad (c_1 = 34{,}2\,\mathrm{m})\,,$$

$$\sum_1^n P' = 255\,\mathrm{t}\,, \quad (c_1 = 19{,}7\,\mathrm{m})\,.$$

Tafel zur Berechnung der Biegungsmomente für **ein** Gleis.

Lastenzug N

Belastungslänge x′ in m	$\sum P\,c$ tm	$\sum P$ t	c_1 m	Lastenfolge
0—1,6	0	25	0	1 · 25 [1]
1,6—3,2	40	50	1,6	2 · 25
3,2—4,8	120	75	3,2	3 · 25
4,8—6,4	240	100	4,8	4 · 25
6,4—8,0	400	125	6,4	5 · 25
8,0—9,6	600	150	8,0	6 · 25
9,6—12,7	840	175	9,6	7 · 25
12,7—14,2	1382,5	195	12,7	7 · 25 + 1 · 20 [2]
14,2—18,2	1675	215	14,2	7 · 25 + 2 · 20
18,2—19,7	2535	235	18,2	7 · 25 + 3 · 20
19,7—22,7	2887,5	255	19,7	7 · 25 + 4 · 20
22,7—24,2	3652,5	275	22,7	7 · 25 + 5 · 20
24,2—28,2	4065	295	24,2	7 · 25 + 6 · 20
28,2—29,7	5245	315	28,2	7 · 25 + 7 · 20
29,7—32,7	5717,5	335	29,7	7 · 25 + 8 · 20
32,7—34,2	6722,5	355	32,7	7 · 25 + 9 · 20
34,2—38,2	7255	375	34,2	7 · 25 + 10 · 20
38,2—39,7	8755	395	38,2	7 · 25 + 11 · 20
39,7—42,7	9347,5	415	39,7	7 · 25 + 12 · 20
42,7—44,2	10592,5	435	42,7	7 · 25 + 13 · 20
44,2—48,2	11245	455	44,2	7 · 25 + 14 · 20
48,2—49,7	13065	475	48,2	7 · 25 + 15 · 20
49,7—52,7	13777,5	495	49,7	7 · 25 + 16 · 20
52,7—54,2	15262,5	515	52,7	7 · 25 + 17 · 20
54,2—58,2	16035	535	54,2	7 · 25 + 18 · 20
58,2—59,7	18175	555	58,2	7 · 25 + 19 · 20
59,7—62,7	19007,5	575	59,7	7 · 25 + 20 · 20
62,7—64,2	20732,5	595	62,7	7 · 25 + 21 · 20
64,2—68,2	21625	615	64,2	7 · 25 + 22 · 20
68,2—69,7	24085	635	68,2	7 · 25 + 23 · 20
69,7—72,7	25037,5	655	69,7	7 · 25 + 24 · 20
72,7—74,2	27002,5	675	72,7	7 · 25 + 25 · 20
74,2—78,2	28015	695	74,2	7 · 25 + 26 · 20
78,2—79,7	30795	715	78,2	7 · 25 + 27 · 20
79,7—82,7	31867,5	735	79,7	7 · 25 + 28 · 20
82,7—84,2	34072,5	755	82,7	7 · 25 + 29 · 20
84,2—88,2	35205	775	84,2	7 · 25 + 30 · 20
88,2—89,7	38305	795	88,2	7 · 25 + 31 · 20
89,7—92,7	39497,5	815	89,7	7 · 25 + 32 · 20
92,7—94,2	41942,5	835	92,7	7 · 25 + 33 · 20
94,2—98,2	43195	855	94,2	7 · 25 + 34 · 20
98,2—99,7	46615	875	98,2	7 · 25 + 35 · 20
99,7—102,7	47927,5	895	99,7	7 · 25 + 36 · 20
102,7—104,2	50612,5	915	102,7	7 · 25 + 37 · 20
104,2—108,2	51985	935	104,2	7 · 25 + 38 · 20
108,2—109,7	55725	955	108,2	7 · 25 + 39 · 20
109,7—112,8	57157,5	975	109,7	7 · 25 + 40 · 20
112,8—114,4	60180	1000	112,8	7 · 25 + 40 · 20 + 1 · 25 [3]
114,4—116,0	61780	1025	114,4	7 · 25 + 40 · 20 + 2 · 25
116,0—117,6	63420	1050	116,0	7 · 25 + 40 · 20 + 3 · 25
117,6—119,2	65100	1075	117,6	7 · 25 + 40 · 20 + 4 · 25
119,2—120,8	66820	1100	119,2	7 · 25 + 40 · 20 + 5 · 25
120,8—122,4	68580	1125	120,8	7 · 25 + 40 · 20 + 6 · 25
122,4—125,6	70380	1150	122,4	7 · 25 + 40 · 20 + 7 · 25
125,6—127,2	74060	1175	125,6	7 · 25 + 40 · 20 + 8 · 25
127,2—128,8	75940	1200	127,2	7 · 25 + 40 · 20 + 9 · 25
128,8—130,4	77860	1225	128,8	7 · 25 + 40 · 20 + 10 · 25
130,4—132,0	79820	1250	130,4	7 · 25 + 40 · 20 + 11 · 25
132,0—133,6	81820	1275	132,0	7 · 25 + 40 · 20 + 12 · 25
133,6—135,2	83860	1300	133,6	7 · 25 + 40 · 20 + 13 · 25
135,2—138,3	85940	1325	135,2	7 · 25 + 40 · 20 + 14 · 25

[1] Eine Lokomotive. — [2] Eine Lokomotive mit einseitig angehängten Großgüterwagen. — [3] Eine Lokomotive, zehn Großgüterwagen, zwei Lokomotiven.

Ferner beträgt:

$$\sum_1^{r-1} P' = 0, \quad \sum_1^{r} P' = 25\,t.$$

Die Bedingungen für die ungünstigste Laststellung ergeben sich nach Gl. 7) und 8) zu

(Linksverschiebung) $0{,}33 \cdot 375 \leq 0{,}67 \cdot 255 - 0$ oder $125 < 170$
(Rechtsverschiebung) $0{,}33 \cdot 375 > 0{,}67 \cdot 255 - 25$ oder $125 > 145$

Die zweite Ungleichung ist nicht erfüllt; wir müssen also den Lastenzug nach rechts verschieben.

Für die in Abb. 8 b angegebene Laststellung beträgt lt. Tabelle

$$\sum_1^{m} P = 375\,t, \quad (c_1 = 34{,}2\,m),$$

$$\sum_1^{n} P' = 255\,t, \quad (c_1 = 19{,}7\,m).$$

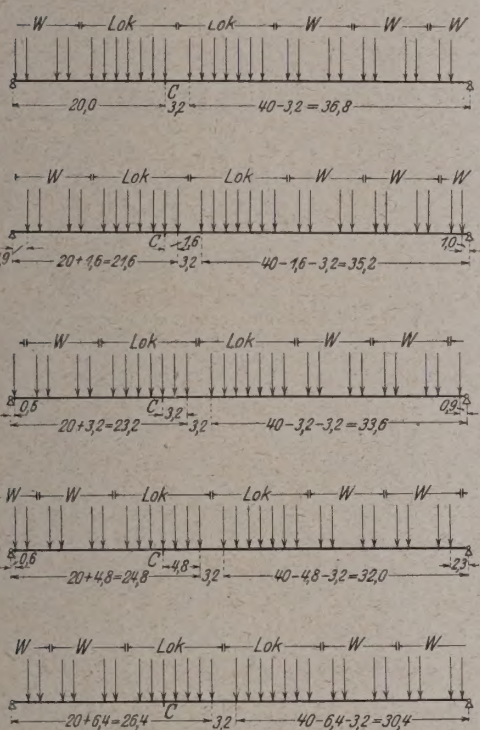


Abb. 8.

Diesmal ist

$$\sum_1^{r-1} P' = 25\,t, \quad \sum_1^{r} P' = 50\,t.$$

Wir erhalten also

(Linksverschiebung) $0{,}33 \cdot 375 < 0{,}67 \cdot 255 - 25$ oder $125 < 145$
(Rechtsverschiebung) $0{,}33 \cdot 375 > 0{,}67 \cdot 255 - 50$ oder $125 > 120$

Jetzt sind die beiden Kriterien erfüllt; die Laststellung nach Abb. 8 b ergibt also einen Größtwert des Biegungsmomentes M_x.

Aus der Tabelle lesen wir ab:

$$\sum_1^{m} P\,c = 7255\,tm, \quad (\text{für } c_1 = 34{,}2\,m),$$

$$\sum_1^{n} P'c = 2887{,}5\,tm, \quad (\text{für } c_1 = 19{,}7\,m),$$

und errechnen nach Gleichung (4) und (5)

$$\sum_1^{m} P\,b = 1{,}0 \cdot 375 + 7255 = 7630\,tm$$

$$\sum_1^{n} P'a = 1{,}9 \cdot 255 + 2887{,}5 = 3372\,tm$$

Das Moment $\sum_1^{r} P'd$ beträgt nach der Tafel 40 tm.

Damit sind alle Werte bestimmt, die zur Berechnung von M_x erforderlich sind; wir erhalten (nach Gleichung 6)

$$M_x = 0{,}33 \cdot 7630 + 0{,}67 \cdot 3372 - 40 = \mathbf{4751{,}3}\,tm.$$

Um nun zu prüfen, ob es noch andere Laststellungen gibt, für die M_x ein Größtwert wird, verschieben wir den Lastenzug noch weiter nach rechts (Abb. 8 c).

Lt. Tabelle ist:

$$\sum_1^{m} P = 355\,t, \quad (c_1 = 32{,}7\,m),$$

$$\sum_1^{n} P' = 275\,t, \quad (c_1 = 22{,}7\,m).$$

$$\sum_1^{r-1} P' = 50\,t, \quad \sum_1^{r} P' = 75\,t.$$

Diese Werte in die beiden Kriterien eingesetzt ergibt:

(Linksverschiebung) $0{,}33 \cdot 355 < 0{,}67 \cdot 275 - 50$ oder $118{,}3 < 133{,}3$
(Rechtsverschiebung) $0{,}33 \cdot 355 > 0{,}67 \cdot 275 - 75$ oder $118{,}3 > 108{,}3$

Wie man erkennt, sind auch für diese Laststellung die beiden Ungleichungen erfüllt.

Mit Hilfe der Tafelwerte

$$\sum_1^{m} P\,c = 6722{,}5\,tm, \quad (\text{für } c_1 = 32{,}7\,m),$$

$$\sum_1^{n} P'c = 3652{,}5\,tm, \quad (\text{für } c_1 = 22{,}7\,m).$$

ermitteln wir

$$\sum_1^{m} P\,b = 0{,}9 \cdot 355 + 6722{,}5 = 7042\,tm,$$

$$\sum_1^{n} P'a = 0{,}5 \cdot 275 + 3652{,}5 = 3790\,tm.$$

Lt. Tabelle ist ferner $\sum_1^{r} P'd = 120\,tm$.

Dann ist:

$$M_x = 0{,}33 \cdot 7042 + 0{,}67 \cdot 3790 - 120 = \mathbf{4754{,}0}\,tm.$$

Wir untersuchen ferner den Belastungsfall nach Abb. 8 d. Lt. Tabelle beträgt hierfür:

$$\sum_1^{m} P = 335\,t, \quad (c_1 = 29{,}7\,m),$$

$$\sum_1^{n} P' = 295\,t, \quad (c_1 = 24{,}2\,m),$$

$$\sum_1^{r-1} P' = 75\,t, \quad \sum_1^{r} P' = 100\,t.$$

Damit wird:

(Linksverschiebung) $0{,}33 \cdot 335 < 0{,}67 \cdot 295 - 75$ oder $111{,}7 < 121{,}7$
(Rechtsverschiebung) $0{,}33 \cdot 335 > 0{,}67 \cdot 295 - 100$ oder $111{,}7 > 96{,}7$

Die beiden Kriterien sind also für diesen Belastungsfall wiederum erfüllt.

Es ist lt. Tafel:

$$\sum_1^{m} P\,c = 5717{,}5\,tm, \quad (\text{für } c_1 = 29{,}7\,m),$$

$$\sum_1^{n} P'c = 4065\,tm, \quad (\text{für } c_1 = 24{,}2\,m),$$

und $$\sum_1^{r} P'd = 240\,tm.$$

Damit wird

$$\sum_1^{m} P\,b = 2{,}3 \cdot 335 + 5717{,}5 = 6488\,tm,$$

$$\sum_1^{n} P'a = 0{,}6 \cdot 295 + 4065 = 4242\,tm,$$

und

$$M_x = 0{,}33 \cdot 6488 + 0{,}67 \cdot 4242 - 240 = \mathbf{4750{,}7}\,tm.$$

Zum Schluß sei noch der Belastungsfall nach Abb. 8 e betrachtet. Für diesen beträgt ebenfalls

$$\sum_{1}^{m} P = 335 \text{ t}, \quad (c_1 = 29{,}7 \text{ m}),$$

$$\sum_{1}^{n} P' = 295 \text{ t}, \quad (c_1 = 24{,}2 \text{ m}),$$

jedoch $$\sum_{1}^{r-1} P' = 100 \text{ t}, \quad \sum_{1}^{r} P' = 125 \text{ t}.$$

Also wird:

(Linksverschiebung) $0{,}33 \cdot 335 < 0{,}67 \cdot 295 - 100$ oder $111{,}7 < 96{,}7$
(Rechtsverschiebung) $0{,}33 \cdot 335 > 0{,}67 \cdot 295 - 125$ oder $111{,}7 > 71{,}7$

Die erste der beiden Ungleichungen ist nicht erfüllt; diese Laststellung ergibt also keinen Größtwert für M_x.

Nach den „Vorschriften für Eisenbauwerke" gerechnet, ergibt sich

$$M_x = 0{,}941 \cdot 5325 = 5010{,}8 \text{ tm}.$$

Nimmt man näherungsweise an, daß die Güterwagen nur an einer Seite angehängt sind, so beträgt das Biegungsmoment (die Rechnung ist, da bekannt, hier fortgelassen)

$$M_x = 4557{,}3 \text{ tm}.$$

Wie zu erwarten war, liefert die Rechnung nach den Vorschriften zu große, die Näherungsrechnung zu kleine Ergebnisse. Die Abweichungen gegenüber den oben gerechneten genauen Werten betragen + 5.5 bzw. — 4 v.H.

Führt man die Untersuchung für andere Querschnitte bzw. andere Spannweiten durch, so ändern sich selbstverständlich die Verhältnisse; z. B. beträgt das Biegungsmoment für die Mitte desselben Trägers (Spannweite 60 m), nach dem oben angegebenen Verfahren ermittelt, 5325 tm, d. h. genau so groß wie nach den Vorschriften. Die Näherungsrechnung liefert dagegen $M_{\text{Mitte}} = 5005$ tm; der Unterschied beträgt in diesem Falle also — 6 v. H.

DER TRAPEZTRÄGER ALS TYP DER EISENBAHNBRÜCKE MITTLERER STÜTZWEITE.

Von Dipl.-Ing. Harry Gottfeldt, Berlin.

Der Typisierung und Normalisierung stellen sich aus bekannten Gründen im Eisenbau erhebliche Schwierigkeiten entgegen. Abgesehen von der Normalisierung der Profile finden wir z. B. im Eisenhochbau nur ganz geringe Ansätze zu einer Vereinheitlichung bei einzelnen immer wiederkehrenden Konstruktionsteilen. Von einer Typisierung ganzer Anlagen, seien es auch nur kleinere Fabrikhallen oder dergl., kann jedoch zur Zeit noch gar keine Rede sein. Etwas erfolgversprechender liegen die Verhältnisse im Brückenbau, und zwar hier besonders beim Bau von Eisenbahnbrücken, die diesem Streben durch die Einheitlichkeit der Belastung, der erforderlichen Nutzbreite sowie der Fahrbahnausbildung besonders entgegenkommen; bei Brücken mittlerer und großer Stützweiten bildet wegen der meist beschränkten Konstruktionshöhe die Ausführung mit untenliegender Fahrbahn die Regel; die Anzahl der auf einer Brücke zu überführenden Gleise beträgt in der Mehrzahl der Fälle eins; hierzu kommt, daß die Deutsche Reichsbahn-Gesellschaft die hier angedeuteten Ziele in Erkenntnis ihrer wirtschaftlichen Wichtigkeit durch Festlegung der Stützweiten und sonstigen Abmessungen in möglichst abgerundeten Zahlen und durch Sammlung zur Wiederverwendung geeigneter Entwürfe nach Möglichkeit unterstützt.

Abb. 1.

Abb. 2.

Abb. 3.

Für kleinere Stützweiten, etwa zwischen 15 und 25 m, beherrscht heute der Blechträger fast unbeschränkt das Feld. Brücken großer und größter Stützweiten scheiden wegen ihres selteneren Vorkommens aus der vorliegenden Betrachtung naturgemäß aus. Für mittlere Stützweiten (etwa 30 bis 60 m) findet man bei älteren Ausführungen zahlreiche Systeme, bei denen man durch verschiedenartige Krümmung der Gurtungen teils ästhetische Wirkungen, teils eine größtenteils wohl nur auf dem Papier stehende Ersparnis zu erreichen suchte. Weitere Unterschiede ergaben sich aus den verschiedenen Möglichkeiten der Ausfachung. In den letzten Jahren hat sich jedoch der Trapezträger mit steigenden und fallenden Streben mehr und mehr zum Normaltyp derartiger Brücken entwickelt. In seiner schlichten Einfachheit, seinem klaren Kräfteverlauf und seiner einfachen Herstellung verkörpert er den Gedanken des reinen Zweckbaues, wenn er auch in landschaftlich besonders hervorragenden Gegenden wegen seiner etwas eckigen Umrißformen, zumal bei mehreren hintereinander liegenden Öffnungen, nicht immer allen ästhetischen Anforderungen genügen mag. Auch hinsichtlich der Einzelausbildung lassen sich bereits in weitem Umfang einheitliche Normen erkennen. Der Obergurt wird aus zwei U-Eisen mit Deckplatten gebildet (Abb. 1); bei größeren Stabkräften werden die U-Eisen durch einen entsprechenden Querschnitt aus Stehblech und Winkeleisen ersetzt. Für die Ausbildung des Untergurtes stehen sich zur Zeit im wesentlichen zwei Querschnitte gegenüber, die in Abb. 2 und 3 dargestellt sind. Der erste bietet den Vorteil der Symmetrie, während bei dem zweiten der Querträgeranschluß einfacher wird. Die Verstärkung dieser Grundquerschnitte erfolgt durch senkrechte oder wagerechte Beibleche. Werden diese an den Innenseiten der U-Eisen-Stege angeordnet, so empfiehlt es sich nicht, sie gegen die Knotenbleche zu stoßen, da hierdurch die Nietarbeit vermehrt und die Beanspruchung der Knotenbleche erhöht wird. Die Beibleche laufen besser ungestoßen bzw. besonders gedeckt über die Knotenbleche hinweg. An den Knotenpunkten, wo keine Beibleche erforderlich sind, werden sie durch entsprechende Futter ersetzt, um den Knotenblechabstand konstant zu halten. Für die Streben sind I-förmige Querschnitte üblich, und zwar werden Walzprofile, und hier wieder die breitflanschigen Peiner Träger, die durch ihre gedrungene Form gleich guten Widerstand gegen Zug- und Druckkräfte bieten, bevorzugt. Durch den Fortfall jeglicher Nietarbeit längs des Stabes stellt sich dieses Profil trotz des Überpreises billiger als ein aus einzelnen Teilen zusammengesetzter Querschnitt. Die Anschlüsse können die stets erwünschte kurze und gedrungene Form erhalten, da sich in den breiten Flanschen Niete großen Durchmessers in versetzter Anordnung unterbringen lassen. Hierdurch läßt sich auch die Größe der Knotenbleche in mäßigen Grenzen halten. Die Güte der Vernietung wird durch die Parallelität der Flanschen gehoben, was insbesondere bei den neuerdings zugelassenen hohen Nietbeanspruchungen von Wichtigkeit ist.

Bei der Querschnittsbemessung geht man, sofern nicht die im folgenden noch zu besprechenden Pfosten maßgebend sind, zweckmäßig so vor, daß man zunächst einen für die zweite oder dritte Strebe — die hier besprochenen Träger haben i. d. R. 8 bis 10 Felder — passenden Peiner Träger wählt und das gleiche Profil für die nach der Mitte zu liegenden Streben beibehält. Die geringe Gewichtsersparnis, die durch die Wahl eines aus Stehblech und Winkeln zusammengesetzten Profils im mittleren Teil erzielt werden könnte, wird durch die geschilderten Vorteile des Peiner Trägers bei weitem ausgeglichen. Auch die Wahl eines kleineren Trägerprofils für die Mittelfelder bietet keine wesentlichen Vorteile, da durch die dann an den Anschlüssen erforderliche Auffutterung die Materialersparnis oft wieder aufgehoben, die Werkstattarbeit vermehrt, die Beanspruchung der Anschlußniete ungünstiger gestaltet und die Anzahl der für das Bauwerk verwendeten Profile unnötig vermehrt wird. Für die nach dem Auflager zu liegenden Streben wird ebenfalls der gleiche

rundquerschnitt beibehalten, der durch auf die Flanschen auf-legte Platten verstärkt wird. Die Platten erhalten zweck-äßig die gleiche Stärke wie die Knotenbleche, stoßen stumpf gen diese und werden durch besondere Laschen angeschlossen. urch die Wahl eines solchen Querschnitts ergibt sich nebenher r beachtliche Vorteil, daß gerade bei den am stärksten bean-ruchten Streben die Anschlußniete doppelschnittig werden.

Weniger geklärt ist die Frage nach dem günstigsten Quer-hnitt der Pfosten. Diese haben außer einer Normalkraft noch n Biegungsmoment aufzunehmen, da die hier betrachteten ützweiten und davon abhängigen Trägerhöhen die Anordnung nes oberen Windverbandes meist noch nicht gestatten. Für ne derartig zusammengesetzte Beanspruchung ist an sich der einer Träger ebenfalls geeignet. Es wird jedoch häufig der inwand erhoben, daß die Verbindung zwischen Aussteifungs-kblech und Pfosten nicht so zweckentsprechend gestaltet erden kann, wie bei einem Pfostenquerschnitt aus Stehblech d Winkeln. Bei letzterer Ausbildung kann das Eckblech den Pfosten einbezogen werden, so daß die Nieten durch das iegungsmoment nur auf Abscheren bzw. Lochleibungsdruck eansprucht werden, während bei einem Walzträger die Ver-indungsnieten nur im Flansch sitzen, so daß eine Bean-ruchung auf Kopfabreißen möglich ist. Auf diese Frage soll i der nun folgenden Einzelbesprechung von Bauwerken der schilderten Art noch näher eingegangen werden.

Eine konsequente Verkörperung der vorstehend vorge-agenen Grundsätze stellt der anläßlich der Neubauten am ahnhof Charlottenburg erforderlich gewordene Überbau der trecke Berlin—Güsten dar. Die photographische Aufnahme bb. 4 läßt die ruhige, klare Wirkung des innerhalb des Bahn-

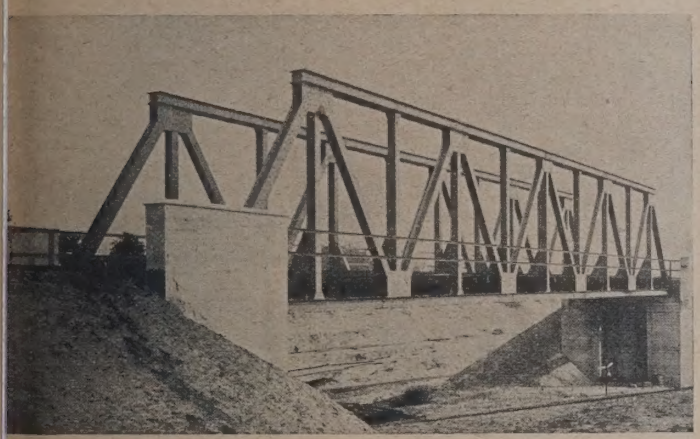


Abb. 4.

ländes liegenden Bauwerks erkennen. Die Systemskizze bb. 5 zeigt, daß alle Hauptabmessungen auf volle Meter ab-rundet sind. Der Obergurt besteht aus zwei U 30 und einer

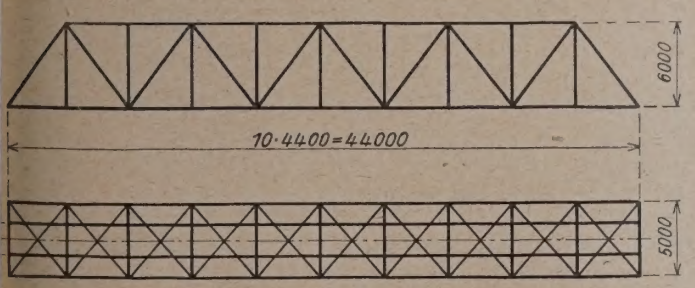


Abb. 5.

opfplatte 520 · 13, dazu kommt als Verstärkung eine zweite, eichstarke Kopfplatte sowie zwei Flacheisen 105 · 12 an den nteren Flanschen der U-Eisen. Der Untergurt wird von zwei tehblechen 320 · 13 mit Winkeleisen 120 · 120 · 13 ent-rechend Abb. 2 gebildet; die Verstärkung erfolgt durch zwei weitere Stehbleche 320 · 15, die in der im Vorhergehenden geschilderten Weise über die Knotenbleche hinweglaufen. Sämtliche Füllungsstäbe haben gemäß den vorstehenden Erwägungen einen Grundquerschnitt aus einem I P 28, obgleich sich hierdurch bei der mittelsten Strebe nur eine Beanspruchung von 1180 kg/cm² gegenüber einer für St. 48 zulässigen von 1820 kg/cm² ergibt. Bei der ersten und dritten Strebe waren Verstärkungen erforderlich, die bei der dritten Strebe aus je einer Platte 290 · 10 bestehen, die an den Anschlüssen durch 6 mm starke Futter auf die Knotenblechstärke aufgefuttert wurden, während bei der ersten Strebe je 2 Flacheisen erforderlich waren, von denen jedoch nur eins an die Knotenbleche angeschlossen zu werden brauchte, während das andere nur zur Erzielung der nötigen Knicksicherheit im mittleren Teil des Stabes erforderlich ist und daher ungedeckt gegen die Knotenbleche ausläuft. Der Anschluß ist also trotz der zweifachen Platten recht einfach, wenn auch das Einbringen des Stabes bei der Montage hierdurch etwas erschwert wurde. Die Abb. 6 zeigt den Querschnitt mit der Eckaussteifung, die für sämtliche Knotenpunkte gleich ausgebildet ist; zu diesem Zweck werden die nur in jedem zweiten Knotenpunkt vorhandenen Knotenbleche an den übrigen Punkten durch entsprechende Futter ersetzt. Die im Verhältnis zur Stützweite besonders große Höhe dieses Bauwerkes gibt Veranlassung, nochmals auf die bereits angeschnittene Frage der Rahmenwirkung einzugehen. Wir betrachten zu diesem Zweck zunächst den Pfosten losgelöst von der übrigen Konstruktion und nehmen ungünstig an, daß die Gegenkraft der am oberen Ende angreifenden Kraft H ganz unten von dem Windverbandsknotenblech ausgeübt wird. Die Kraftwirkung und der Momentenverlauf sind für diesen Fall unter Vernachlässigung des schwer zu erfassenden elastischen Verhaltens der einzelnen Teile in Abb. 7 dargestellt. Für die Stelle des größten Moments läßt sich leicht ableiten:

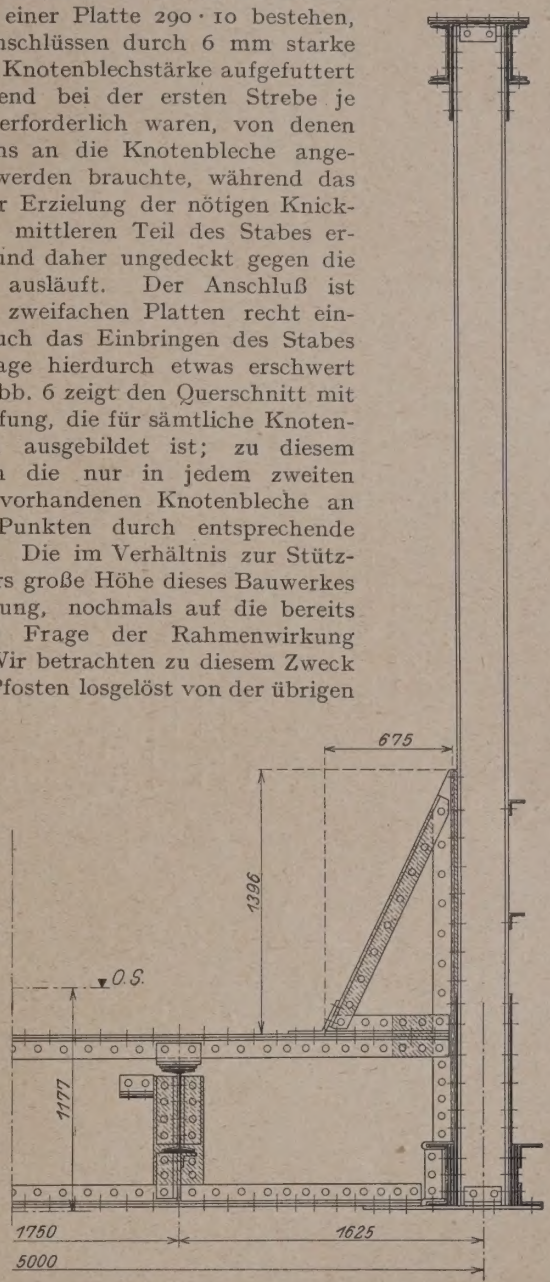


Abb. 6.

$$x = \frac{b}{2}\left(1 - \sqrt{\frac{3h - 2b}{3h}}\right)$$

und für das größte Moment selbst mit $a = \alpha h$

$$M_{max} = H a \left(\frac{1}{2} + \frac{1 + 2\alpha}{6\alpha}\sqrt{\frac{1 + 2\alpha}{3}}\right) = H a \mu .$$

Die Beziehung $\mu = f(\alpha)$ ist in Abb. 8 graphisch dargestellt. Da α im allgemeinen größer als 0,5 sein wird, für diesen Wert aber die Vergrößerung des meistens der Berechnung zugrundegelegten

Moments H a erst 4,4% beträgt, ergibt sich, daß die Rechnung mit M = H a in Anbetracht der rohen Annahmen über die Größe von H ausreichend genau ist. Beachtlich ist immerhin,

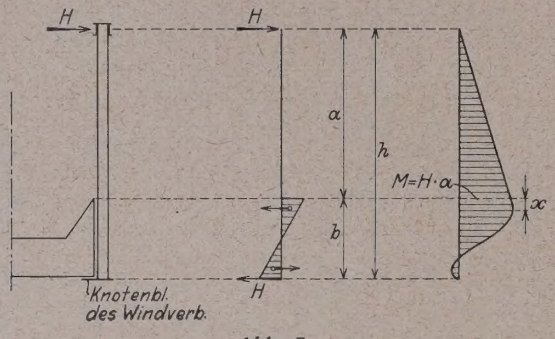
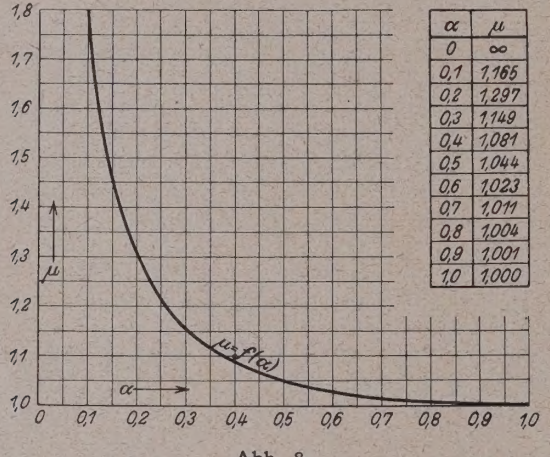


Abb. 7.

daß der Prozentsatz, um den das wirkliche Moment größer als H · a ist, gerade bei kurzen Pfosten am höchsten ist, so daß man hier besser die obige Formel bzw. Kurve verwendet. Die Bean-



α	μ
0	∞
0,1	1,165
0,2	1,297
0,3	1,149
0,4	1,081
0,5	1,044
0,6	1,023
0,7	1,011
0,8	1,004
0,9	1,001
1,0	1,000

Abb. 8.

spruchung der Niete auf Zug läßt sich naturgemäß nur roh und nur von Fall zu Fall überschlagen. Wir ermitteln zu diesem Zweck das Widerstandsmoment des gesamten Nietbildes; tatsächlich wird zwar in der Druckzone die Kraftübertragung durch direkte Berührung erfolgen; da die Flanschen der Pfosten und Anschlußwinkel jedoch nachgiebig sind, steht hierfür im wesentlichen nur die schmale Fläche des Steges zur Verfügung, die beiläufig der Summe der einzelnen Nietquerschnitte entsprechen mag. Diese Annahme ist jedenfalls eher zu ungünstig als zu günstig; der Abstand der äußersten Nieten beträgt 2,2 m, die übrigen werden in gleichen Abständen angenommen, obgleich die obersten Nieten tatsächlich so eng wie möglich angeordnet sind. Rechnet man mit einem Maß von 17 · 0,13 = 2,21 m, so wird

$$W_{\text{Niete}} = \frac{4 \cdot 4{,}155 \cdot 6{,}5^2}{110{,}5}(1+9+25+49+81+121+169+225+289)$$
$$= 6150 \text{ cm}^3 .$$

Der Wert von H ergibt sich aus der statischen Berechnung der Brücke zu 4,30 t; damit wird die Beanspruchung der Nieten auf Zug

$$\sigma = \text{rd.}\ \frac{4300 \cdot 600}{6150} = \text{rd. } 420 \text{ kg/cm}^2 .$$

In Anbetracht der ungünstigen Annahmen kann also gesagt werden, daß die Zugbeanspruchung der Nieten 300—400 kg/cm² nicht überschreiten wird. Dieser Wert kann als durchaus erträglich bezeichnet werden, zumal wenn man berücksichtigt, daß die oberen Nieten keine anderweitigen Kräfte zu übernehmen haben, während bei Umkehrung der Richtung von H die unteren, gleichzeitig zum Anschluß des Querträgers dienenden Nieten durch das Windverbandsknotenblech weitgehe entlastet werden, das möglichst kräftig mit dem Pfosten verbinden ist[1]. Die Wahl eines Peiner Trägers für die Pfost erweist sich demnach als einwandfrei. Wir untersuchen jet noch das Eckblech für sich, dessen schräge Kante im vorliege den Fall mit Rücksicht auf die Anordnung einer Stromschie ziemlich steil geneigt ist, und zwar wieder unter der Annahm daß dasselbe absolut starr ist. Bei Betrachtung der Abb. wird ohne weiteres klar, daß die Zugbeanspruchung zwischen Eckblech und Querträger erheblich höher sein muß, als die vorstehend zwischen Eckblech und Pfosten ermittelte. Es läßt sich ableiten, daß diese beiden Beanspruchungen erst bei einem Neigungswinkel von etwa 30 bis 35° gegen die Wagerechte annähernd gleich werden. Bei 45° beträgt die Zugbeanspruchung der Niete zwischen Eckblech und Querträger bereits beiläufig das Doppelte und mehr der oben überschlagenen Beanspruchung zwischen Eckblech und Pfosten. Der kritische Punkt der hier gewählten Eckausbildung liegt also nicht, wie meist angenommen wird, bei den Nieten zwischen Pfosten und Eckblech, sondern vielmehr bei denen zwischen Querträger und Eckblech. Gelingt es daher nicht, die Neigung des Eckblechs auf mindestens 40 bis 45° herabzudrücken, so empfiehlt Verfasser eine Ausführung nach Abb. 10, die ohne wesentliche Mehrarbeit eine Zugbeanspruchung der fraglichen Nieten vermeidet, wohingegen ein biegungsfester Stoß zwischen Querträgerstehblech und Eckblech stets erhebliche Schwierigkeiten bereitet. Sind die Nieten im Querträger durch die Schubkraft bereits stark beansprucht, so können die Laschen zwischen Eckblech und Querträgerstehblech nach der punktierten Linie ausgebildet werden. Die b sprochene Brücke hat ein Gesamtgewicht von 128 t ohne Lage

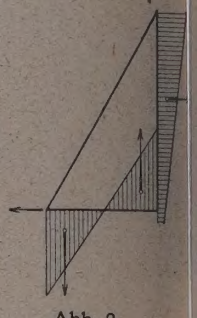


Abb. 9.

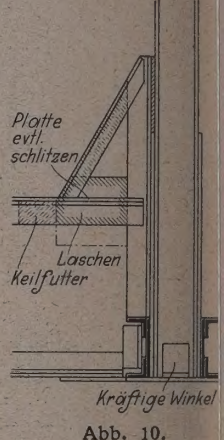


Abb. 10.

Ein ganz ähnliches Bauwerk, die Flutbrücken der Ode brücke bei Deutsch Nettkow (l = 8 · 4,6 = 36,8 m, h = 4,68 m a = 4,9 m, Material: St. 37), ist in der Abb. 11 wiedergegeben Die Gurtungen haben fast die gleichen Querschnitte wie b der vorstehend beschriebenen Brücke, nur sind die U-Eise im Obergurt durch ein Profil aus Stehblech und Winkeln ersetzt Die Streben und Pfosten bestehen aus einem IP 28, das, sowei erforderlich, durch aufgelegte Platten verstärkt ist. Nur b der mittelsten Strebe hat man sich zwecks Gewichtsersparni zu einem Profil aus Stehblech und Winkeln entschlossen, da ein Gewicht von 82 kg/m ohne Nietzuschlag gegenüber 11 kg/m des IP 28 hat. Die Gewichtsersparnis für einen ganze Überbau im Gesamtgewicht von 100,4 t beträgt etwa 700 kg dürfte also unter Berücksichtigung der Mehrarbeit kaum al sehr erheblich zu bezeichnen sein. Bemerkenswert ist die Aus bildung und der Anschluß der zweiten Strebe, eines Zugstabes für den dennoch der volle Querschnitt des IP 28 ohne Niet abzug in Rechnung gesetzt wurde. Nietlöcher sind nur an de Anschlüssen vorhanden und werden hier durch auf den Steg ge legte Flacheisen ersetzt, die nur über die Länge des Anschlusse reichen. Eine so weitgehende Materialausnutzung wäre be einem zusammengesetzten Querschnitt nicht möglich gewesen Die Eckbleche zeigen auch hier die meist übliche steile Neigung Wegen beschränkter Bauhöhe wurden bei dieser Brücke auch für die Längsträger Peiner Träger gewählt, die ein großes Wider standsmoment mit geringer Höhe vereinen; vorhanden ist ei

[1] Vgl. die Angaben über Versuche mit auf Zug beanspruchte Nieten in Amerika; Bauing. 1928, S. 651.

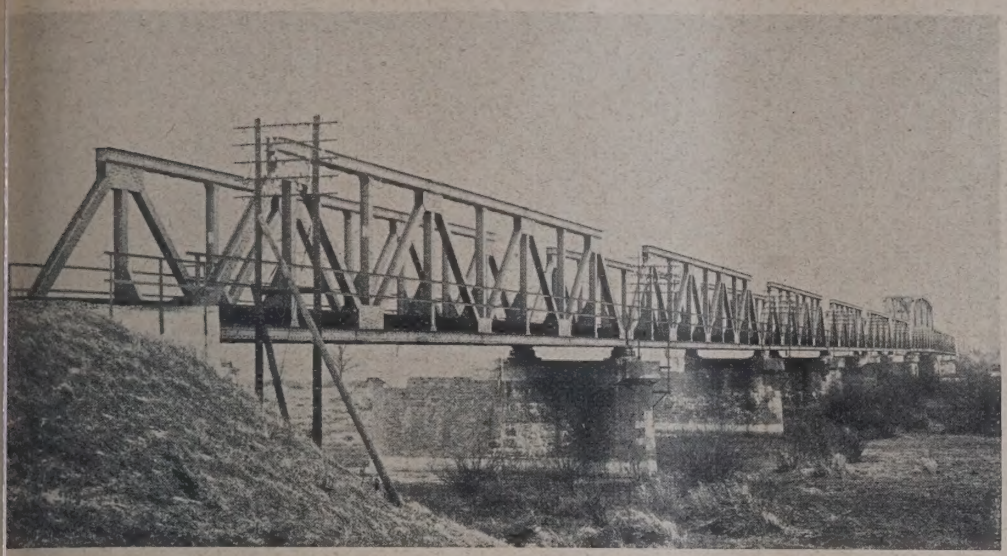


Abb. 11.

P 40, während als Normalprofil ein I 55 erforderlich gewesen äre. Das Gewicht der Peiner Träger steigt dadurch auf 29 t, lso rd. 29% des bereits oben angegebenen Gesamtgewichtes.

In gewissem Gegensatz zu den bisher beschriebenen Bauerken steht die Wipperflutbrücke bei Rügenwalde (l = 8 · 3,6 = 28,8 m, h = 3,6 m, a = 5 m, Material: St. 37), die noch eutlich den Kampf der Meiungen erkennen läßt. Dies ußert sich zunächst darin, daß ir die Pfosten ein zusammenesetzter Querschnitt vorgechrieben wurde. Durch das inlassen der Eckbleche in fosten und Querträger entteht eine ganz erhebliche Iehrarbeit, wie Abb. 12 erennen läßt. Überdies sind uch noch die meisten Eckunkte voneinander verschieden.

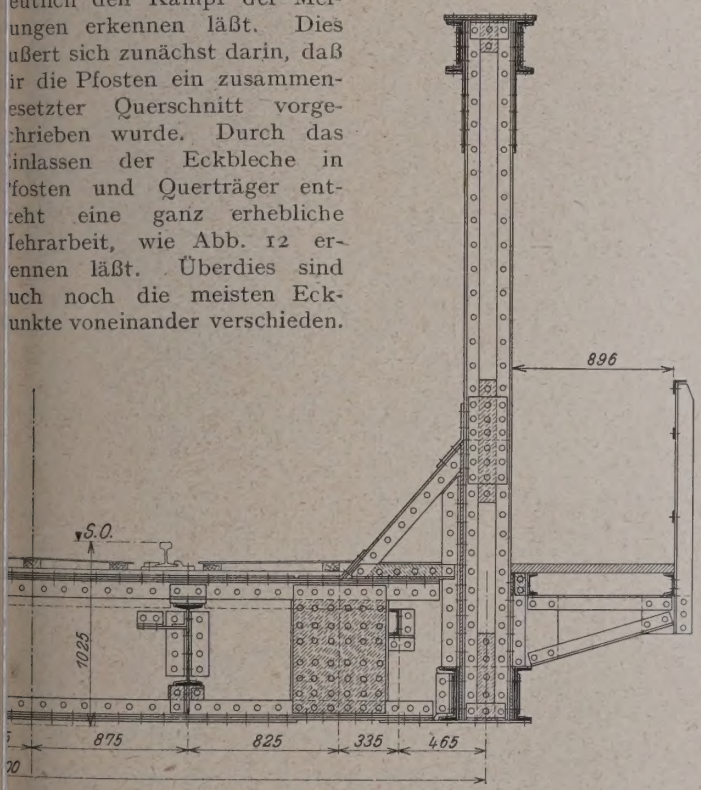


Abb. 12.

Die Streben bestehen zwar aus Peiner Trägern, jedoch wurden wei verschiedene Profile gewählt; die ersten beiden Felder veisen IP 26, im ersten Feld durch Platten verstärkt, auf, während in den beiden mittelsten Feldern IP 24 mit beiderseits o mm starken Futtern an den Anschlüssen gewählt wurden. Diese Futter müssen bekanntlich vor dem Knotenblech mit hrem vollen Querschnitt an den Peiner Trägern angeschlossen verden und werden daher recht lang. In dem vorliegenden Fall nit seinen verhältnismäßig kurzen Streben stellte sich daher schließlich an Stelle der angestrebten Gewichtsersparnis ein Mehrgewicht von 29 kg je Strebe gegenüber einem IP 26 heraus.

Die vorstehenden Betrachtungen dürften hinreichend gezeigt haben, daß die Typisierung von Eisenbahnbrücken mittlerer Stützweiten durch Wahl des Trapezträgers sowie die Normalisierung der einzelnen Bauglieder auf gutem Wege ist. Es wäre heute bereits durchaus denkbar, zunächst die Hauptabmessungen für etwa um je 2 m steigende Stützweiten festzulegen, d. h. also z. B. Untersuchungen darüber anzustellen, ob bei einer Brücke von 40 m Stützweite eine Teilung von 8 · 5 m oder von 10 · 4 m die günstigere ist, und allmählich weiter fortschreitend die günstigsten Systemhöhen, dann die Stabkräfte und Querschnitte, schließlich auch Einzelheiten, wie die Anschlüsse, Knotenblechstärken usw. festzulegen. Entsprechendes gilt natürlich auch für die Fahrbahn und die Verbände.[2]

Solange das aber nicht geschehen ist, bleibt nichts anderes übrig, als für jede Brücke eine in sich abgeschlossene Berechnung anzufertigen. Wenn nun auch die Berechnung eines so einfachen Systems keinerlei Schwierigkeiten bereitet, seien zum Schluß doch noch einige Hinweise für eine bequeme und übersichtliche Aufstellung der Berechnung gestattet, und zwar unter Beschränkung auf die des Hauptträgers.

Die Stabkräfte infolge ständiger Last sind

$$D_m = \frac{Q_m}{\sin \delta}, \quad G_m = \frac{M_m}{h};$$

setzt man $M_m = \sum_1^m Q_m \lambda,$

so wird $G_m = \sum_1^m Q_m \operatorname{ctg} \delta.$

Die Stabkräfte infolge ständiger Last können dann in einer einzigen Tafel zusammengestellt werden, die z. B. für die vorstehend an erster Stelle besprochene Brücke mit sin δ = 0,8064, ctg δ = 0,7333 und einer Knotenlast G = 8,1 t folgende Form hat:

Pkt.	G_m	Q_m	$\sum Q_m$	D_m	O_m	U_m
0	4,05					
		36,45		—45,2		
1	8,10		36,45			+26,7
		28,35		+35,2		
2	8,10		64,80		—47,5	
		20,25		—25,1		
3	8,10		85,05			+62,4
		12,15		+15,1		
4	8,10		97,20		—71,3	
		4,05		— 5,0		
5	8,10		101,25			+74,2

Die Stabkräfte infolge Verkehrslast werden aus den den B. E. beigegebenen Tabellen ermittelt. Die Bedingung für die un-

[2] Vgl. Schellewald „Die Rationalisierung im Eisenbau" Bautechnik 1927, Heft 35.

günstigste Laststellung zur Ermittlung der Strebenkräfte $-\sum P \lesseqgtr \frac{1}{\lambda} P-$ dürfte allgemein bekannt sein. Für die oben angeführte Brücke ist z. B. $\frac{1}{\lambda} P = 10 \cdot 25 = 250$ t, entsprechend einer Belastungslänge $l_x = 17{,}6$ m. Grundstellung ist also in den ersten 3 Feldern maßgebend ($3 \cdot 4{,}4 = 13{,}2 < 17{,}6$; $4 \cdot 4{,}4 = 17{,}6$). Das Vorziehen von zwei Lasten kommt hier nicht in Frage, da dem Wert $10 \cdot 2 \cdot 25 = 500$ t bereits eine Belastungslänge von 42,5 m entspricht.

Die Einflußlinie für die Durchbiegung in Trägermitte ergibt sich mittels der w-Gewichte. Die Formeln für die letzteren (Hütte Bd. III) lassen sich bei dem vorliegenden System noch weitgehend vereinfachen. Zunächst ist

$$\sec\beta = \sec\gamma = 1; \quad \sec\delta = \frac{d}{\lambda}; \quad h_m = h;$$

$$\Delta s = \frac{S\,s}{E\,F},$$

wenn S die Stabkräfte infolge 1 t in Trägermitte sind. Für die Gurtungen wird $S = \frac{m\lambda}{2h}$; $s = 2\lambda$; $\Delta s = \frac{m\lambda^2}{hEF_m}$; für die Streben ebenso: $\Delta s = \frac{d^3}{2EF_m\lambda h}$. Hiermit wird unter Berücksichtigung der Vorzeichen:

$$E h^2 w_m = \frac{m\lambda^2}{F_m} - \frac{d^3}{2F'_m\lambda} + \frac{d^3}{2F'_{m+1}\lambda}.$$

F_m bezieht sich auf die Gurtungen, F'_m auf die Streben. Nun ist:

$$\delta_m = M_{w_m}.$$

Also

$$\Delta\delta_m = Q_{w_m}\lambda = \lambda \sum_{m}^{\frac{n}{2}} w_m,$$

$$E h^2 \Delta\delta_m = \lambda^3 \sum_{m}^{\frac{n}{2}} \frac{m}{F_m} + \frac{d^3}{2}\frac{1}{F'_m}.$$

Setzt man

$$\frac{\lambda^3}{E h^2} = \mu, \quad \frac{1}{2}\left(\frac{d}{\lambda}\right)^3 = c,$$

so erhält man folgende Rekursionsformel zur Berechnung der δ_m:

$$\frac{1}{\mu}\delta_m = \frac{1}{\mu}\delta_{m-1} + \sum_{m}^{\frac{n}{2}} \frac{m}{F_m} + \frac{c}{F'_m}.$$

Für die oben angeführte Brücke wird z. B.

$$\mu = \frac{4{,}4^3}{21\,000\,000 \cdot 6{,}00^2} = 1{,}127 \cdot 10^{-7}\ \text{tm}^3, \quad c = \frac{1}{2}\cdot\left(\frac{7{,}44}{4{,}40}\right)^3 = 2{,}4173.$$

Die Berechnung der δ_m beschränkt sich auf die folgende höchst einfache Tafel:

Stab	F	$\frac{m}{F_m}$	$\sum \frac{m}{F_m} + \frac{c}{F'_m}$ $\frac{1}{\mu}\cdot\delta_m$	Pkt.
D_1	0,0336		71,8	
		→	480,6	
$U_{1,2}$	0,0202	49,5	552,4	1
D_2	0,0144		167,9	
		→	431,1	
$O_{2,3}$	0,0185	108,1	1151,4	2
D_3	0,0202		119,7	
		→	323,0	
$U_{3,4}$	0,0298	100,7	1594,1	3
D_4	0,0144		167,9	
		→	222,3	
$O_{4,5}$	0,0278	143,9	1984,3	4
D_5	0,0144		167,9	
		→	78,4	
U_5	0,0319	78,4[1]	177,5[2]	
		+	2408,1	5

[1] Für U_5 ist der halbe Wert von $\frac{m}{F_m}$ einzusetzen, da der Sta nur einmal vorkommt.

[2] Längenänderung der mittelsten Vertikalen, unter Berücksichtigung von μ, $\left(\frac{1 \cdot 6{,}00}{21\,000\,000 \cdot 0{,}0144 \cdot 1{,}127 \cdot 10^{-4}} = 177{,}5\right)$.

Die Werte $\frac{m}{F_m}$ sind von unten nach oben zu addieren; di erhaltenen Summen wurden, wie durch Pfeile angedeute gleich in die nächste Spalte geschrieben. Die gefundenen Ord naten haben die Dimension tm^{-2}, der Multiplikator die Dimen sion tm^3. Die Durchbiegungen ergeben sich hiernach also in m

Das beschriebene Verfahren stellt die absolut einfachst Möglichkeit zur Berechnung dar, da bei demselben nur noc diejenigen Größen benutzt werden, die tatsächlich Einflu auf die Durchbiegung haben, jedoch keinerlei Hilfswerte wi es die w-Gewichte sind.

Die Berechnung und Ausführung aller hier besprochene Bauwerke erfolgte durch die Firma Steffens & Nölle Akt. Ges., Berlin-Tempelhof, die auch die Zeichnungen und Ab bildungen zur Verfügung gestellt hat.

KURZE TECHNISCHE BERICHTE.

Zugversuche mit Nietverbindungen.

In dem Bericht über die 5. Jahresversammlung des American Institute of Steel Construction in der vorliegenden Zeitschrift wurde bereits auf einen bemerkenswerten Vortrag Prof. C. R. Youngs von der Universität Toronto über Zugversuche mit Nietverbindungen hingewiesen. Im folgenden sollen auf Grund des vorliegenden vollständigen Wortlautes dieses Vortrages ergänzende Mitteilungen gemacht werden.

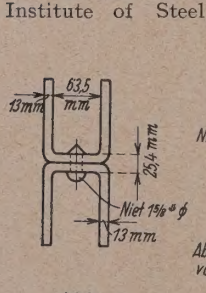


Abb. 1

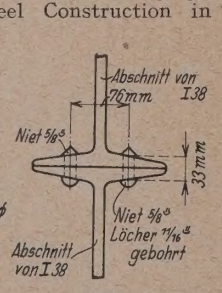


Abb. 2

I, Frühere Versuche.

1. Im Jahre 1900 von D. O. Tennant in Toronto, Versuchsstücke nach Abb. 1 u. 2[1], Niete: 5/8" (15,9 mm) Durchmesser, mittels Preßlufthamme eingesetzt. Löcher auf 11/16" (17, 5 mm) gebohrt. Durchschnittlich Festigkeitseigenschaften des Eisens, aus dem die Niete hergestell waren: Streckgrenze: 2300 kg/cm², Zerreißfestigkeit: 3300 kg/cm², Nietlänge[2] nach Abb. 1 25,4 mm, nach Abb. 2 im Mittel 33 mm. Fast alle Niete rissen im Schaft, mit Ausnahme von fünf, bei denen die Köpfe abrissen. Versuchsergebnisse siehe Tabelle 1.

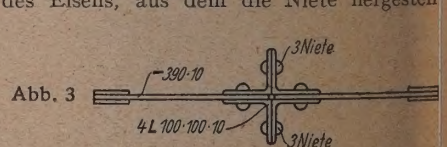


Abb. 3

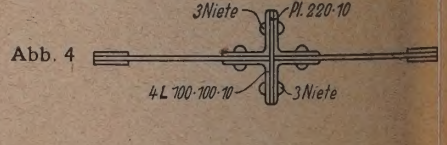


Abb. 4

[1] Der kegelförmige Nietkopf ist auch in Amerika nicht mehr üblich.

[2] Die Amerikaner haben für dieses Maß, das der gesamten Blechdicke entspricht, das bezeichnende und kurze Wort „Grip". E ist nicht zu verwechseln mit der Schaftlänge des rohen Nietes

Tabelle I. — Versuche von Tennant.

ersuchs-stück	Gesamt-belastung des Nietes	Zugfestigkeit, bezogen auf den Querschnitt des rohen Nietes kleinste	größte	mittlere	geschlagenen Nietes kleinste	größte	mittlere
		kg/cm²					
nach Abb. 1	10 t	4724	5575	5069	3902	4570	4434
nach Abb. 2	10 t	4127	5624	5062	3410	4654	4440

2. Versuche des Vereins Deutscher Brücken- und Eisenbaufabriken, im Jahre 1912 (mitgeteilt im „Eisenbau" 1912, S. 193ff), als Teil eines umfangreichen Versuchsprogramms wurden Versuchsstücke nach Abb. 3 u. 4 zerrissen. Die Stücke unterscheiden sich nur durch ein zwischengelegtes Blech nach Abb. 4. Nietdurchmesser: 21 mm Versuchsergebnisse nach Tabelle 2.

Tabelle 2. — Deutsche Versuche.

Versuchsstück	Niet-durch-schnitt mm	Niet-länge mm	Durch-schnittliche Gesamt-belastung eines Nietes t	Durch-schnittliche Zug-festigkeit kg/cm²
nach Abb. 3	21	20	10,50	3040
nach Abb. 4	21	30	10,65	3080

Das Zwischenblech ist somit ohne Einfluß. Die wesentlich geringeren Bruchfestigkeiten gegenüber den Tennantschen Versuchen sind auf die beträchtlichen Biegungsbeanspruchungen der Niete zurückzuführen.

3. Versuche im Polytechnischen Institut zu Brooklyn (mitgeteilt von C. R. Hill in den Engineering News vom 12. April 1917). Versuchsstücke nach Abb. 5, aus der auch alle Abmessungen ersichtlich sind. Versetzen mittels hydraulischer Nietmaschine mit Ausnahme von Versuchsstück A, das mittels Preßlufthammer genietet wurde. Auch hier, wie bei den deutschen Versuchen treten erhebliche Biegungsbeanspruchungen in den Nieten auf. Versuchsergebnisse siehe Tabelle 3.

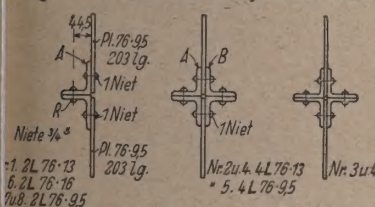


Abb. 5.

Tabelle 3. — Versuche in Brooklyn.

Ver-uchs-tück	Niet-durch-messer mm	Niet-länge mm	Durch-schnitt-liche Ges.-Be-lastung t	Durchschnittliche Zugfestigkeit des rohen Nietes kg/cm²	geschlag. Nietes kg/cm²	Bemerkungen
r. 7	19	19	9,5	3346	2840	Bruch d. Winkels A a. d. Ecke
r. 8	19	19	9,3	3269	2777	dito
r. 1	19	25,4	8,6	3023	2580	Bruch im Nietschaft R
r. 6	19	31,8	7,7	2714	2306	dito
r. 5	10	19	7,0	2475	2102	Bruch d. Winkels A a. d. Ecke
r. 2	17	25,4	7,5	2692	2236	Bruch am Ende d. Flacheisens
r. 3	22,2	19	9,1	2348	2032	do.
r. 4	22,2	19	7,8	2018	1750	Bruch im Nietschaft R.

4. Versuche von Frank Burton[3], städtischer Baubevollmächtigter in Detroit, im Jahre 1924, mit 60 mittels Preßluft versetzten Nieten. Elastizitätsgrenze; 2396 bis 2740 kg/cm², Zugfestigkeit: 4210 bis 4430 kg/cm².

II. Versuche von Prof. Young in Toronto (Sommer 1927.)[4]

Es wurden drei verschiedene Belastungsarten untersucht: 1. Reiner Zug, 2. Zug und Biegung, 3. Zug, Biegung und Abscherung. Der Bericht enthält nur Angaben über die Versuche zu 1. und 2., die zu einer Versuchsreihe A zusammengefaßt wurden. Die Versuche der Reihe B (3. Belastungsart) befanden sich zur Zeit der Abfassung des Berichtes noch in den Anfangsstadien. Versuchsstücke der Reihe A nach Abb. 6. Belastungsarten: am Querstück x: reiner Zug, am Querstück y: Zug und Biegung, Hebelarm 28,6 mm, am Querstück z: Zug und Biegung, Hebelarm 57,2 mm, Hergestellt wurden 18 Versuchsstücke mit drei verschiedenen Nietdurchmessern (15,9; 19,0 und 22,2 mm) und drei verschiedenen Nietlängen, je zur Hälfte mit Maschinen- und Lufthammernietung. Die Gesamtzahl der Versuche betrug somit 54. Um Verbiegungen beim reinen Zugversuch möglichst auszuschalten, wurden sowohl das Querstück x, als auch die Längsstücke w aus einem Winkelpaar in U-Form hergestellt. Die Unterschiede in den Nietlängen ergaben sich durch die verschiedenen Schenkelstärken der Winkel. Alle Löcher wurden gestanzt, und zwar 1,6 mm größer als der nominelle Nietdurchmesser. Der bei der Maschinennietung vorhandene Druck der Preßluft betrug 7 at, wobei die Maschine eine Kraft von 45 t ausübte. Die Art der Einspannung für den reinen Zugversuch ist aus Abb. 7 ersichtlich. Für die anderen Versuche war die Anordnung ähnlich. Um die beabsichtigte Biegung im Niet bei den Querstücken y und z zu erzeugen, erhielten die U-förmigen Druckstücke Schneiden, mittels deren die Last bei y 28,6 mm und bei z 57,2 mm außermittig angebracht werden konnte. Die Eigenschaften des Nietstahles wurden durch Vorversuche mit Rundeisen von $^5/_8$", $^3/_4$" und $^7/_8$", Durchmesser auf Zug und Biegung festgestellt. Durchschnittliche Streckgrenze: 2330 kg/cm² bei den $^7/_8$"-Stäben bis 2720 kg/cm² bei den $^3/_4$"-Stäben. Entsprechende Zugfestigkeiten: 3210 kg/cm² und 3880 kg/cm², Dehnung: 21,5 bis 30,3%. Beim Biegungsversuch wurde jeder Stab um 180° zusammengebogen, ohne Risse zu zeigen. Durch Kontrolle der Niettemperatur beim Versetzen verschaffte man sich Gewißheit, daß die Verhältnisse mit der fabrikmäßigen Herstellung der Niete übereinstimmten.

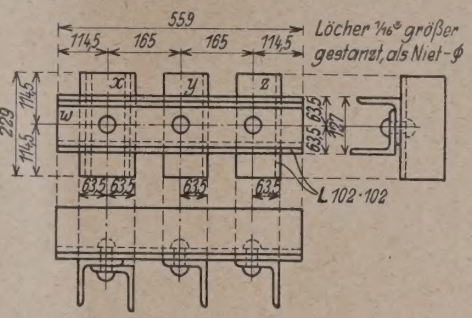


Abb. 6.

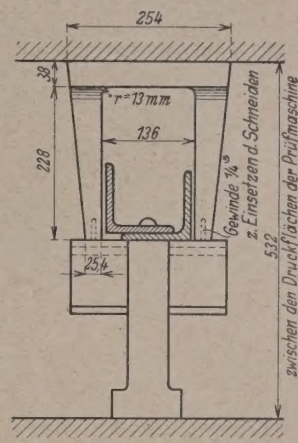


Abb. 7.

Versuchsergebnisse. 1. Reiner Zugversuch, Zusammenstellung in Tab. 4. Bezeichnung: A = Versuchsreihe, $^5/_8$, $^3/_4$, $^7/_8$ = Nietdurchmesser, M = Maschinennietung, H = Preßlufthammer-Nietung, 1, 2, 3 = Bezeichnung der verschiedenen Nietlängen, x, y, z = Versuchsquerstücke.

Tabelle 4. — Young. Reiner Zug.

Versuchsstück	Nietlänge mm	Größte Gesamt-belastung des Nietes t	Zugfestigkeit, bezogen auf den Querschnitt des rohen Nietes kg/cm²	geschlagenen Nietes kg/cm²
A $^5/_8$ M 1 x	25,4	10,8	5470	4515
A $^5/_8$ M 2 x	38,1	10,1	5110	4210
A $^5/_8$ M 3 x	50,9	10,2	5130	4230
A $^5/_8$ H 1 x	25,4	11,5	5840	4820
A $^5/_8$ H 2 x	38,1	10,3	5210	4300
A $^5/_8$ H 3 x	50,9	9,2	4620	3820
A $^3/_4$ M 1 x	31,8	17,2	6010	5120
A $^3/_4$ M 2 x	50,9	15,1	5310	4510
A $^3/_4$ M 3 x	63,5	13,7	4800	4100
A $^3/_4$ H 1 x	31,8	15,7	5500	4690
A $^3/_4$ H 2 x	50,9	14,2	4990	4240
A $^3/_4$ H 3 x	63,5	13,8	4840	4120
A $^7/_8$ M 1 x	38,1	19,0	4900	4270
A $^7/_8$ M 2 x	50,8	17,9	4660	4060
A $^7/_8$ M 3 x	76,3	16,2	4150	3620
A $^7/_8$ H 1 x	38,1	18,3	4720	4100
A $^7/_8$ H 2 x	50,8	16,7	4310	3750
A $^7/_8$ H 3 x	76,3	15,1	3880	3370

[3] S. a. Bautechnik 1925, Heft 23.

[4] Tensile Working Stress for Rivets, by Prof. C. R. Young. Druckschrift des American Institute of Steel Construction, Inc., 285 Madison Avenue New York.

Hieraus folgt zunächst: Die Zugfestigkeit sinkt mit wachsender Nietlänge. Maschinenniete zeigen im allgemeinen höhere Bruchfestigkeiten, als die Lufthammer-Niete für die gleichen Nietlängen. Die Bruchfestigkeit nimmt mit wachsendem Nietdurchmesser ab.

Die Bestimmung der Längenänderung der Niete wurde mit einem eigens hierfür konstruierten Dehnungsmesser durchgeführt. Die sehr bemerkenswerten Ergebnisse sind in den Abb. 8—10 graphisch

Abb. 8.

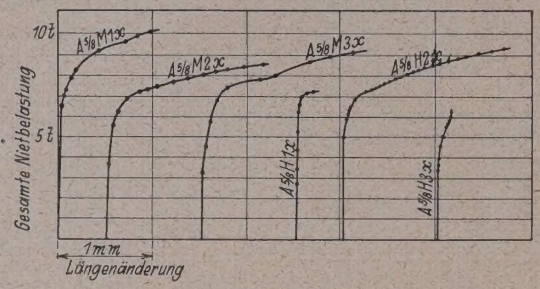


Abb. 9.

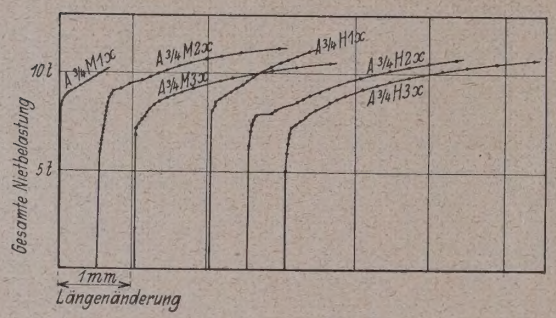
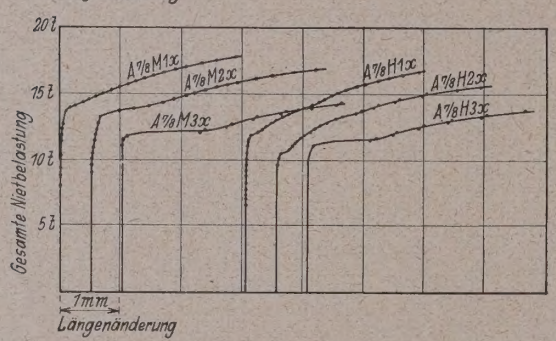


Abb. 10.



dargestellt. Was besonders dabei auffällt, ist die Tatsache, daß die Niete erst nach einer sehr beträchtlichen Belastung anfingen, eine merkbare Längenänderung zu zeigen.

2. Zug und Biegung. Tab. 5 enthält die Versuchsergebnisse für eine Außermittigkeit von 28,6 mm, Tab. 6 für e = 57,2 mm. Wie zu erwarten war, werden in diesem Falle die Bruchfestigkeiten erheblich niedriger. Jedoch ist zu beachten, daß die Verdoppelung der Außermittigkeit nicht etwa eine entsprechende Herabsetzung der Festigkeit bewirkt.

Bemerkenswert ist, daß bei allen vorstehenden Versuchen das oft gefürchtete Abreißen des Kopfes nur äußerst selten eintrat. In weitaus den meisten Fällen rissen die Nieten im Schaft.

Prof. Young beschäftigt sich in seinem Vortrag sodann mit den sogenannten Anfangsspannungen der Niete, die die Veranlassung waren, daß man bisher zusätzliche äußere Zugkräfte nach Möglichkeit vermied. Augenscheinlich widersprechen seine Versuche im Hinblick auf die Ergebnisse der Kurventafeln Abb. 8—10 der weitverbreiteten Meinung, daß diese zusätzlichen Zugkräfte sich zu den u. a. sehr hohen Anfangsspannungen[5] der Niete einfach addieren; die Niete hätten dann schon bei erheblich geringer Belastung reißen müssen. Prof. Young gibt hierfür folgende Erklärung: Zwei ringförmige elastische Scheiben von der Gesamtdicke l (Abb. 11) werden bei der Abkühlung der Niete um den Betrag Δl zusammengepreßt. Die Gesamtdicke beträgt daher nach dem Erkalten der Niete $l - \Delta l$, wobei die sogenannte „Anfangsspannung" ΣP herrscht. Die Berührungsflächen der Ringe üben somit ebenfalls gegenseitig Druckkräfte ΣP aus. Denkt man sich nun mit Hilfe von dünnen Stäben, die an den Flächen AA verankert sind, Zugkräfte ΣP an den Ringen angebracht, so würden die Ringe sich wiederum um Δl verkürzen, sodaß jetzt die Gesamtdicke $l - 2\Delta l$ vorhanden wäre. Hierdurch sinkt die Pressung der Ringe aufeinander um ΣP, d. h. es wird eine um ΣP geringere Kraft auf die Nietköpfe ausgeübt, als vor Anbringen der Zugkraft ΣP vorhanden war. Das Anbringen der Zugkraft ΣP hat somit den Gesamtzug im Nietschaft nicht verändert, und es ist kein Anwachsen der Nietspannung möglich, bevor nicht die äußere Zugkraft die Anfangsspannung der Niete erreicht hat[6].

[5] S. hierüber u. a. die Versuche von Bach u. Baumann in der Zeitschrift d. V. d. I., November 1912.

Tabelle 5. — Young. Zug u. Biegung. e = 28,6 mm.

Versuchsstück	Nietlänge	Größte Gesamtbelastung des Nietes	Zugfestigkeit bezogen auf den Querschnitt des rohen Nietes	Zugfestigkeit bezogen auf den Querschnitt des geschlagenen Nietes
	mm	t	kg/cm²	
A 5/8 M 1 y	31,8	7,6	3840	3160
A 5/8 M 2 y	38,1	8,4	4250	3500
A 5/8 M 3 y	44,5	6,9	3460	2860
A 5/8 H 1 y	31,8	7,3	3690	3050
A 5/8 H 2 y	38,1	6,4	3210	2650
A 5/8 H 3 y	44,5	5,4	2720	2250
A 3/4 M 1 y	44,5	9,3	3260	2770
A 3/4 M 2 y	54,0	7,8	2740	2340
A 3/4 M 3 y	60,5	8,7	3050	2600
A 3/4 H 1 y	44,5	8,6	2840	2410
A 3/4 H 2 y	54,0	9,0	3150	2690
A 3/4 H 3 y	60,5	8,7	3040	2590
A 7/8 M 1 y	57,1	10,0	2550	2240
A 7/8 M 2 y	63,6	9,7	2500	2160
A 7/8 M 3 y	76,2	9,5	2440	2120
A 7/8 H 1 y	57,1	9,4	2410	2100
A 7/8 H 2 y	63,6	9,0	2320	2020
A 7/8 H 3 y	76,2	9,4	2440	2110

Tabelle 6. — Young. Zug und Biegung. e = 57,2 mm.

Versuchsstück	Nietlänge	Größte Gesamtbelastung des Nietes	Zugfestigkeit, bezogen auf den Querschnitt des rohen Nietes	Zugfestigkeit, bezogen auf den Querschnitt des geschlagenen Nietes
	mm	t	kg/cm²	
A 5/8 M 1 z	31,8	4,76	2410	2000
A 5/8 M 2 z	38,1	3,65	1840	1520
A 5/8 M 3 z	44,5	4,65	2340	1930
A 5/8 H 1 z	31,8	4,76	2410	2020
A 5/8 H 2 z	38,1	5,18	2610	2160
A 5/8 H 3 z	44,5	4,65	2340	1930
A 3/4 M 1 z	44,5	6,5	2270	1940
A 3/4 M 2 z	54,0	5,85	2050	1750
A 3/4 M 3 z	60,5	5,78	2020	1730
A 3/4 H 1 z	44,5	6,20	2165	1850
A 3/4 H 2 z	54,0	6,28	2200	1870
A 3/4 H 3 z	60,5	6,18	2160	1840
A 7/8 M 1 z	57,1	7,10	1820	1590
A 7/8 M 2 z	63,6	6,30	1630	1420
A 7/8 M 3 z	76,2	6,42	1670	1450
A 7/8 H 1 z	57,1	6,49	1680	1460
A 7/8 H 2 z	63,6	6,73	1740	1510
A 7/8 H 3 z	76,2	6,51	1680	1460

Schließlich leitet Prof. Young aus den Versuchsergebnissen der Tab. 4—6 unter Zugrundelegung eines Sicherheitsfaktors von 4 eine in dem erwähnten Bericht bereits angegebene Formel für die zulässige Zugbeanspruchung von Nieten ab, die hier der Vollständigkeit halber noch einmal wiederholt werden soll. Es ist danach (vorausgesetzt, daß die Blechstärken etwa den bei den Versuchen in Toronto verwendeten entsprechen) die zulässige Zugbeanspruchung von Nieten bei reinem Zug und bei Zug und Biegung (in kg und cm umgerechnet)

$$k_z = 1500 - 220\,d - 245\sqrt{e}$$

worin k_z = zulässige Beanspruchung in kg/cm², d = Nietdurchmesser in cm und e = Außermittigkeit in cm bedeutet. Eine Rückwärtsrechnung mit dieser Formel zeigt nicht nur für die Youngschen Versuche, sondern auch für diejenigen von Tennant und in Brooklyn zufriedenstellende Übereinstimmung.

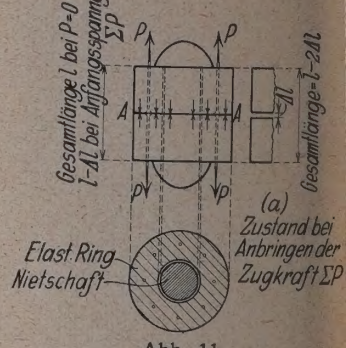


Abb. 11.

[6] Dieser etwas umständliche Gedankengang kann auf die einfachere Anschauung zurückgeführt werden, daß die in Abb. 11 dargestellten Druckkräfte, welche die Scheiben gegenseitig aufeinander ausüben, durch entgegengesetzt gerichtete Zugkräfte ersetzt werden können, ohne daß das Kräftesystem geändert wird; man kann also eine äußere Zugkraft bis zur Größe der Anfangsspannung der Niete anbringen, ohne die Nietspannung dadurch zu erhöhen.

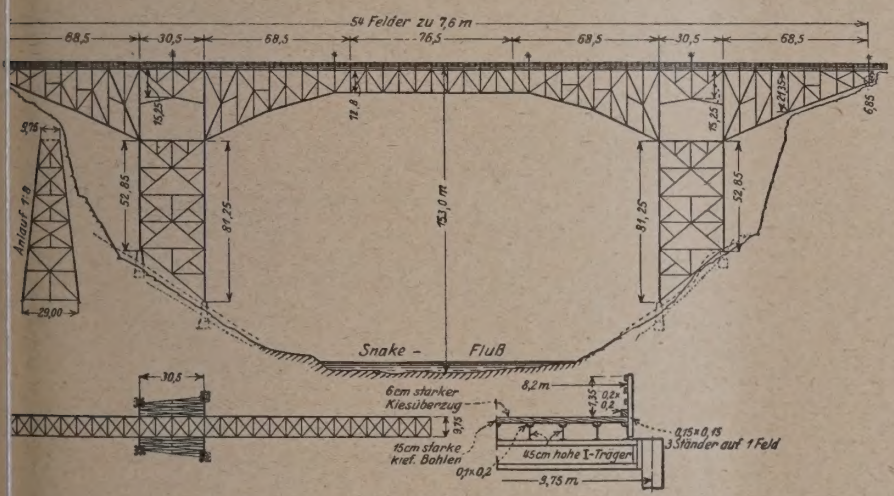
Schlußbemerkung.

Die vorstehend wiedergegebenen Versuchsergebnisse verdienen allergrößte Beachtung. Die amtlichen Bestimmungen enthalten ar keinerlei Vorschriften oder gar Verbote über Zugspannungen Nietverbindungen, es ist jedoch allgemein üblich, sie möglichst vermeiden, und entweder die Verbindung so zu konstruieren, daß Niete nur Scherspannungen erhalten, oder, falls dies nicht möglich , sie durch Schrauben zu ersetzen. Die letztere Ausführungsart ist wöhnlich die einfachere, wenn auch nicht die bessere, insbesondere nn die Verbindungen Erschütterungen ausgesetzt sind. Nach den rsuchen Prof. Youngs würde jedoch eine Nietverbindung hinsichtlich r Zugbeanspruchung mindestens dasselbe Vertrauen verdienen, wie e Schraubenverbindung, ohne deren nachteilige Eigenschaften Vorhandensein von Erschütterungen zu besitzen. Allerdings cht der Umfang der bisher angestellten Versuche wohl noch nicht einer endgültigen Stellungnahme aus, insbesondere fehlen noch itergehende Untersuchungen über den Einfluß der Nietlänge. merhin ist zu erhoffen, daß weitere Forschungsarbeit nach dieser chtung hin zu lohnenden Ergebnissen führt.

Dipl.-Ing. R. Cajar, Magistratsbaurat b. d. Baupolizei Berlin.

raßenbrücke von 153 m Höhe über der Talsohle in Idaho.

Die neue Brücke (Abb. 1) über die Snake-Fluß-Schlucht, 5 km rdlich von der Stadt Twin-Falls in Idaho, ersetzt einen Zickzackweg rch die Schlucht und eine niedrige Brücke darin und spart mindestens Minuten Fahrzeit für Kraftwagen. Sie besteht aus zwei Gerüstilern (Abb. 1 u. 2), der einfacheren Herstellung wegen gleich hoch nacht, die auf die Felsufer gegründet sind, einer Ausleger-Mittelnung von 213,5 m und zwei Seitenarmen von je 68,5 m Lichtweite, in Eisenbetonwiderlagern verankert sind. Die Hauptträger ben 9,75 m Mittenabstand (Abb. 3), die Fahrbahn, die aus 15 cm



rken Kiefernbohlen mit 6 mm Asphaltkiesüberzug besteht und auf cm hohen I-Trägern ruht (Abb. 4), 8,2 m Lichtbreite. Die Höhe Fahrbahn über der Talsohle ist 153 m (Abb. 1) und damit die ßte in Amerika. Berechnet ist die Fahrbahn für zwei Lastkraftgen von je 25 Tonnen (je 900 kg) Gesamtgewicht nebeneinander, übrigen Teile für eine gleichförmige Belastung von 2500 bis 1800 m, je nach der Belastungslänge. Die Gerüstpfeiler sind von einem belkran aus, die Träger durch freies Vorbauen mit Hilfe von Laufnen in 111 Arbeitstagen ohne ernstlichen Unfall errichtet worden. s Gesamtstahlgewicht ist 2900 Tonnen (je 900 kg), wovon 70% der Südseite angeliefert worden waren. Die Brücke ist von einer ickengesellschaft erbaut worden, die für 50 Jahre die Berechtigung Erhebung von Brückengeld erhalten hat. (Nach P. M. Murray, fingenieur der Union-Bridge-Co. in Portland (Oregon), in Engeering-News-Record vom 16. Febr. 1928, S. 282—284 mit 5 Zeichn. 4 Lichtbild.) N.

e Errichtung der Straßenbrücke über die Carquinez-Meerenge in Kalifornien.

Die Straßenbrücke über die Carquinez-Meerenge, 50 km nördt von San Francisco (vergl. Bauingenieur 1926, S. 536, Abb. 2), ist den Landöffnungen, der südlichen und einem Teil der nördlichen agträgeröffnung auf Lehrgerüsten (Abb. 1) errichtet worden, für die tenpfeiler und die Mittelpfeilergruppe diente ein von der Marinewaltung entliehener Schwimmkran (Abb. 2), die Kragarme wurden tels Laufkranen freitragend vorgebaut (Abb. 1), die Zwischenstücke Ufer zusammengebaut, eingefahren und mit Hilfe von sandgefüllten gengewichtkästen (Abb. 3) in Stufen von 6 m gehoben. Die Gegenrichte waren so schwer, daß sie auch die Reibung sicher überwinden konnten und beim Niedergehen durch die Aufzugbremsen nachgelassen wurden. Durch ständige Theodolith-Beobachtung von Marken in einer wagerechten Ebene am Einhängträger, Fernsprechverbindungen aller Stellen und genaues Wagrechtstellen am Ende

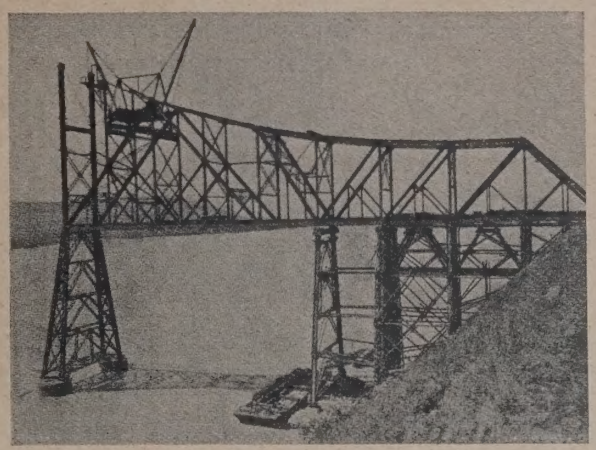


Abb. 1.

jeder Hubstufe ging das Heben glatt von statten und dauerte nur 40 Minuten beim ersten und nur 35 Minuten beim zweiten Zwischenträger. Der Sand der Gegengewichte wurde durch Bodenklappen in

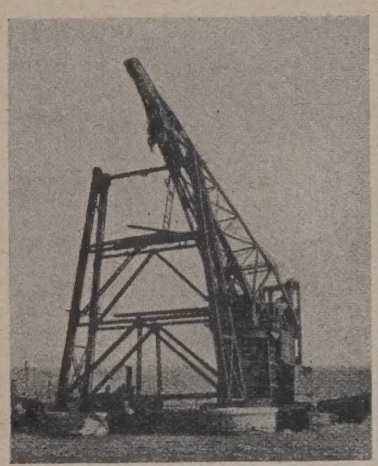


Abb. 2.

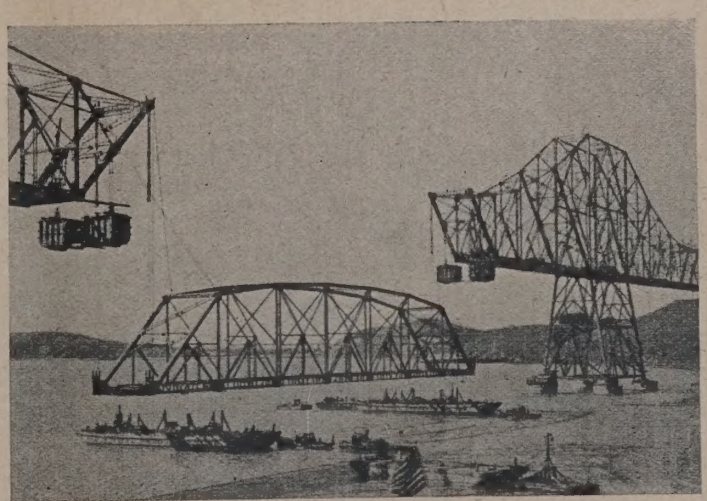
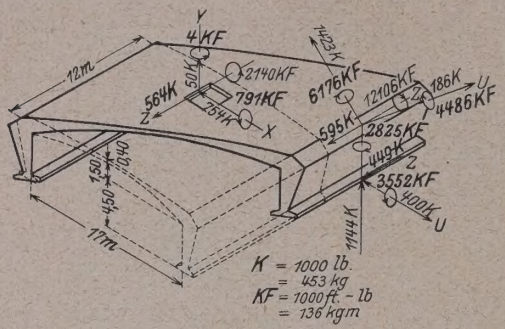


Abb. 3.

Prahme abgelassen und bei der zweiten Hebung wiederverwendet. (Nach Engineering vom 6. Jan. 1928, S. 5—8 u. 16 mit 3 Zeichn., 8 Lichtb. und 1 Zahlentafel.)

Steifrahmen-Bauart für schiefe Brücken.

Der zunehmende Kraftwagenverkehr macht in Amerika die Vermeidung schiefer Brücken durch Abbiegen der Zufahrten unmöglich und erfordert, infolge des Versagens der Rippenbauart, die Steifrahmenbauart



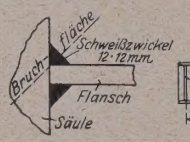
Die fettgedruckten Zahlen sind Zusatzkräfte und Momente infolge der Schiefe.

auch für schiefe Brücken. Bei starker Schiefe genügt aber die Berechnung der Kräfte in den zwei Richtungen des Hauptschnittes nicht, sondern es müssen auch die Kräfte in der Richtung senkrecht dazu berücksichtigt werden, wofür ein genügend einfaches Verfahren von Prof. Ch. Rathbun angegeben worden ist. Die obenstehende Abbildung zeigt (fettgedruckt) die Zusatzkräfte und -momente infolge der Schiefe. Die Westchester-County-Park-Commission hat in den letzten fünf Jahren viele schiefe Brücken dieser Bauart über ihre Parkwege mit vollem Erfolg ausgeführt und studiert nun die Anwendung auf schiefe Brücken mit mehreren Öffnungen. (Nach A. G. Hayden, Entwurfsingenieur in Brouxville, im Engineering-News-Record vom 1. Dez. 1927, S. 867—869 mit 4 Abb. und 3 Zahlentaf.) N.

Vereinigte Niet- und Schweißverbindung als Windversteifung.

In Detroit (Michigan) ist eine Windversteifungsverbindung zwischen Säulen und I-Eisen-Deckenträgern von 30 bis 60 cm Höhe (Abb. 1) ausgeprobt worden, bei welcher die Nietung die lotrechten

Abb. 1.



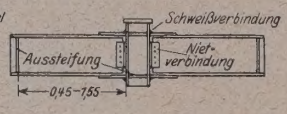


Abb. 2.

Scherkräfte, die Schweißung (Abb. 2), die Zug- und die wagerechten Scherkräfte in den Flanschen aufnehmen sollte. Die Bruchfestigkeit der Schweißstellen hat 1150 bis 1600 kg/cm² betragen. (Nach W. A. Hakin, Bauingenieur, und R. G. Richards, Direktor in Detroi, im Engineering-News-Record vom 10. Nov. 1927, S. 752 mit 1 Zeichn. und 1 Zahlentaf.) N.

Die Tynebrücke bei Newcastle.

Der Bogen der neuen stählernen Straßenbrücke (s. Abb.) über den Tyne zwischen Newcastle und Gateshead ist Ende Februar geschlossen worden. Er hat eine Spannweite von 162 m zwischen den Fußbolzen, eine Pfeilhöhe von 52 m, Parabelform, 6,2 m Höhe des

Fachwerks im Scheitel, 13,7 m Mittenabstand der beiden Träger und 25,5 m lichte Durchfahrthöhe für den Schiffsverkehr. Die vorkragenden Bogenteile wurden, dem Baufortschritt entsprechend, in verschiedenen Höhen über Hilfstürme mit den 3,5 m hohen durchlaufenden Blechträgern der Landöffnungen durch Stahlkabel verankert, in welche auf jeder Seite zwei starke Wasserdruckpressen eingeschaltet waren. Die Schlußlücke von 22 cm zwischen den Obergurtenden wurde durch Nachlassen der Bogenhälften mit Hilfe der Pressen unter Fernsprechverbindung aller Arbeitsstellen in einer halben Stunde geschlosse und verdornt. Das Untergurtreststück wird unter 300 t Druck, d Beanspruchung durch das Eigengewicht entsprechend, eingesetzt un der Scheitel vernietet, wodurch der einstweilige Dreigelenkbogen zu planmäßigen Zweigelenkbogen wird. (Nach Engineering vom 2. Mä 1928, S. 266 mit 1 Lichtbild.) N.

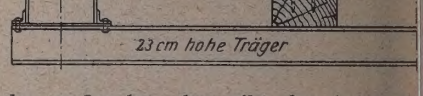
Straßenbeförderung eines 103 Tonnen schweren Trägers

In Los Angeles wurde der 30 m lange, 0,9 m breite und 2,1 hohe Hauptträger (s. Abb.), 103 t (je 900 kg) schwer, für den Zu schauerraum eines Theaters vom Eisenwerk nach dem Theater

der Zeit von 1 bis 5 Uhr nachts auf Laufwagen mit zusammen 44 Räder ohne Störung gebracht. (Nach Engineering-News-Record vom 24. Nov 1927, S. 849, mit 1 Lichtb.) N.

Zugspannung von Nieten in einer alten Eisenbahnbrücke

Eine alte Eisenbahnbrücke von 37 m Spannweite im Staat New York, 1863 erbaut und 1901 erneuert, enthielt einen ungewöhnliche Fall von Zugspannung von Nieten. Die 23 cm hohen Quer- (I)-Träge waren an jedem Ende mit 4 Nieten von 25 mm Stärke durch die obere Flanschen der I-Träger und die äußeren Winkel der Hauptträger-Unte gurte an die Hauptträger angehängt (s. Abb.). Nach den damaligen Belastungsverhältnissen kamen auf einen Querträger 5700 kg Lokomotivgewicht, bei 25 km Geschwindigkeit mit 100 % Stoßzuschlag 11 400 kg, und 400 kg Eigengewicht, zusammen also 11 800 kg, das gibt für jeden de 8 Niete eine Belastung von 1475 kg, die bei einer Scherspannun von 700 kg/cm² und 25% Abzug wegen Handnietung schon 55% de Scherkraft von 2650 kg erreicht. Es ist bemerkenswert, daß die Niete eine so hohe Beanspruchung ohne irgend welchen Schaden so lang ausgehalten haben.



Übrigens lassen die Vorschriften für Straßenbrücken des Bundes straßenamts der Vereinigten Staaten Zugspannungen für Niete vo 50% der Scherfestigkeit und die Vorschriften für die neue Hudson Brücke in New York solche von 40% zu. (Nach H. D. Hassey vo der Amer. Bridge Co. in New York City. Engineering News-Recor vom 2. Jan. 1928, S. 206 mit 2 Zeichn.) N.

Vergleichende Festigkeits- und Dauerversuche mit Schienenstahl[1].

Zur Vermeidung von Schienenbrüchen, als deren Ursache in allgemeinen Lunker, Seigerungen und Sprödigkeit angesehen werden wurde Schienenstahl nach zwei Verfahren hergestellt, um festzustellen ob die Mehrkosten für den Guß durch bessere Schienenqualität gerecht fertigt sind. Die Verfahren unterschieden sich dadurch, daß einma wie üblich der Siemens-Martinstahl in normalen Kokillen (Standard weiteres Ende nach unten) und das andere Mal mit verlorenem Kop in Kokillen vergossen wurde, die das weitere Ende oben hatten un einen heizbaren Kopf besaßen (Gathmann), damit der Stahl nach saugen kann, um Lunker zu vermeiden. Der Stahl wurde in zwe Stahlwerken erzeugt nach annähernd denselben Vorschriften; einige Chargen wurde Aluminium zur Desoxydation zugefügt. Die mittleren Blöcke jeder Charge wurden zur Prüfung verwendet und zu 100-Pfund Schienen verwalzt. Die Schienen wurden auf Schlagbiegefestigkei unter einem Fallhammer geprüft. Nach dem Verhalten hierbei un nach dem Bruchaussehen erwiesen sich die G-Schienen (Gathmann Verfahren) als besser gegenüber den St-Schienen (Standard-Verfahren) weil sie frei von Lunkern und Seigerungen waren, wenn das Verhältni von Kopf zu Block (17 %) richtig gewählt wird. Die Schienen wurde ferner in die Strecke eingebaut und ihr Verhalten im Betriebe kontrol liert. Die weitere Untersuchung erstreckte sich auf Versuche mit den Werkstoff. An den Blöcken wurde die Verteilung vom C, P, S und S

[1] J. R. Freemann jr., R. L. Dowdell und W. Berry, Bur. of Stand Techn. Papers No. 363.

den ganzen Längsschnitt ermittelt. Den Schienen wurden aus Kopf Probestäbe für Zug-, Kerbschlag- (Isod), Verschleiß- (Amsler) Dauerbiegeversuche entnommen. An dem ganzen Schienenprofil le die Kugeldruckhärte (Rockwell), die Verteilung der Verinigungen durch mikro- und makroskopische Schliffbilder und Betrag der inneren Spannungen im Schienenkopf bestimmt.

Die Festigkeitseigenschaften, Streckgrenze, Festigkeit, Dehnung, traktion und Rockwellhärte waren bei beiden Schienensorten im ntlichen gleich, nur waren die Ergebnisse bei den G-Schienen hmäßiger als bei den St-Schienen. Die Kerbzähigkeit war bei den hienen etwas größer als bei den St-Schienen, besonders im Steg. ler Menge und der Verteilung der Verunreinigungen war kein klicher Unterschied zwischen beiden Schienensorten. Die Dauerche wurden auf der Dauerbiegemaschiene von H. F. Moore in der se durchgeführt, daß ein an den Enden verdickter sich mit 2000 Umngen je Minute drehender Stab an den Enden gelagert und symisch an zwei Stellen belastet ist, sodaß zwischen diesen beiden kten ein gleichmäßiges Biegungsmoment herrscht. Bei jeder ung des Stabes um 90° ändert sich die Spannung der Randfasern und unten von Druck in Zug bezw. umgekehrt. Der Stab war t völlig zylindrisch, sondern hatte in der Mitte den kleinsten hmesser und nahm nach den Enden im Durchmesser nach einem mmungshalbmesser von 250 mm zu. Aus jedem Schienenkopf len je sechs und aus dem Steg ein Stab entnommen; sie wurden längs der Achse poliert, um Querrisse zu vermeiden. Ein Stab wurde zunächst mit einer Spannung gleich 60% der statischen Zugfestigkeit in der Maschine der Wechselbeanspruchung unterworfen. Je nach der Zahl der Wechsel bis zum Bruch, die dieser Stab aushielt, wurde die Belastung der weiteren Stäbe geändert, bis ein Stab 25 000 000 Wechsel aushielt, ohne zu brechen. Die zugehörige Beanspruchung ist als Dauerfestigkeit bezeichnet und ergab sich zu 32,4 bis 41,5 kg/mm für alle Schienen, wobei die G-Schienen mehr nach dem oberen Wert zu lagen. Durch vorausgehende Wechselbelastung bei Spannungen oberhalb der Dauerfestigkeit (overstressing) wurde die Dauerfestigkeit herabgesetzt, und durch gleiche Vorbeanspruchung unterhalb der Dauerfestigkeit (understressing) wurde letztere um etwa 7 kg/qmm erhöht.

Es wurde von den Verfassern vorgeschlagen, durch Dauerversuche an den eingebauten Schienen festzustellen, ob sie im Betriebe über oder unter der Dauerfestigkeit beansprucht wurden, je nachdem, ob der Dauerversuch nach dem Ausbau der Schiene erhöhte oder verminderte Dauerfestigkeit im Vergleich mit dem nicht beanspruchten Schienenmaterial ergeben würde.

Im großen und ganzen wurde aus den mitgeteilten Untersuchungen gefolgert, daß die G-Schienen nur gleichmäßiger ausgefallen seien als die St-Schienen; erst die Prüfung der verlegten Schienen nach ihrem Wiederausbau könne Aufschluß über die etwaige Überlegenheit der G-Schienen geben. Fiek.

WIRTSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN.

iehungen zwischen Kapitalmarkt und Bautätigkeit.

Von Regierungsbaumeister Dr.-Ing. Müller.

(Fortsetzung von Seite 747.)

Aus diesen Betrachtungen erhellt, daß die Inanspruchne der sichtbaren Kapitalbildung für Zwecke baulicher anlagen (Wert 5 Milliarden) nach Berücksichtigung der aus ermitteln (0,9 Milliarden), Haushaltsmitteln und privaten lern erster Hand zufließenden Beträge erheblich unter Summe von 5 — 0,90 Milliarden Mark blieb, sich also Jahre 1927 zwischen 3 und 4 Milliarden Mark bewegt haben l. Auf Grund dieser Feststellung können nun die beiden enden tabellarischen Übersichten (aus dem erwähnten ke „Baumarkt und Gesamtwirtschaft" entnommen) gedigt werden.

ländische Emissionen bzw. Kreditgewährung.

	1900/13	1913	1925	1926	1927
unahme d. Sparasseneinlagen .	950	1010	1240	1500	—
nnahme bezgl. d. parkassengelder on 1. etwa $^4/_{10}$ in chuldverschreiungen angelegt .	(Unter Ziffer 2 und folgenden enthalten.)				
twa $^3/_{10}$ Hypoth.	300	300	350	450	—
twa $^3/_{10}$ Kredite n Gewerbetreiende und Gemeinden	300	300	350	450	—
fandbriefemissionen exkl. Mobilisationspfandriefe	900	760 (ca. 700)		(ca. 1380)	1546
Kommunalobligationen	—	—	—	380	
nleihen der öffentlichen Hand	1250	1000	50	1230	—
ndustrieobligationen	400	160	112	270	—
ktienemissionen exkl. Fusion) .	750	900	650	900	—
tbare Kreditgewährung im Inand	3900	3420	2212	ca. 5060	ca. 3900

Außerdem geben wir noch den Kapitalzufluß aus dem Auslande an (s. Reichskreditges. Bericht 1927/28, Seite 18).

	In Milliarden Mark			
	Mittel 1910/13	1925	1926	1927
1. Sichtbare inländische Kapitalbildung:				
a) Emissionen u. Spartätigkeit	3,90	2,20	5,06	(3,90)
b) Baukostenanteil, Hauszinssteuer . . .	—	0,60	0,68	0,85
Summe 1.	3,90	2,90	5,74	4,75
2. Kapitaleinfuhr vom Auslande:				
Anleihen	—	1,24	1,60	1,34
Sonstige Kredite . . .	—	2,56	0,94	3,06
Summe 2.	—	3,80	0,66	4,40
Summe 1. u. 2. Sichtbares Kapital . .	3,9	6,70	6,40	9,15

Eine vollständige Zusammenstellung der Kapitalbildung für 1927 liegt nicht vor. Nachdem die Durchschnittsbildung für die drei letzten Jahre mithin nicht möglich ist, erscheint es im Hinblick auf eine gewisse Phasenverschiebung auch als angängig, das Spitzenjahr der Investition (1927) mit dem Spitzenjahr der Geldflüssigkeit (1926) zu vergleichen.

Die eingehende Einzelbesprechung der Zusammenhänge müssen wir hier jedoch durch kurze Hinweise ersetzen. Man vgl. beispielsweise die Kapitalneuanlagen der öffentlichen Hand und der gemischtwirtschaftlichen Gesellschaften für Bauzwecke und Wohnungszwecke in Höhe von 1,5 + 1,6 = 3,1 Milliarden Mark im Jahre 1927 mit den Summen der Kommunalobligationen sowie der inländischen und der ausländischen Anleihen der öffentlichen Hand und bedenke, daß gemäß der speziellen Wohnungsfinanzierungsstatistik noch ca. 200 Millionen Mark Darlehen von Sparkassen und Kreditanstalten an Gemeinden für Wohnungsbauzwecke hinzukommen.

Weiterhin vergleiche man die Beträge der Industrieobligationen, der inländischen Aktien-Emissionen und der Auslandsanleihen der Industrie mit dem Betrage von beiläufig 2 Milliarden Mark für Arbeiten an gewerblichen Bauten. Welcher Teil hiervon als Erneuerungsbetrag zu betrachten ist, läßt sich

zur Zeit nicht angeben, schätzungsweise werden 1,2 bis 1,5 Milliarden als Neuinvestition im volkswirtschaftlichen Sinne gelten können.

Erfahrungsgemäß tritt jedem baulichen Aufwand noch ein entsprechend höherer Betrag für Neuanlage in Maschinen, Einrichtungen und Stärkung der Betriebsmittel zur Seite, so daß jede bauliche Neuinvestion der Industrie die Aufbringung von Kapitalien in 2- bis 3facher Höhe des eigentlichen Bauwertes zur Voraussetzung hat.

Überschätzt wird im allgemeinen die direkte Bedeutung des in der Kapitalmarktstatistik nachgewiesenen Betrages an Pfandbriefemissionen für die Bau- und Wohnungsbaufinanzierung. Gewiß war das Hypothekengeschäft ein reges; beachtet man, daß neben den 1380 Millionen Hypotheken entsprechend den Pfandbriefemissionen die hypothekarischen Beleihungen seitens der Sparkassen und der Versicherungsanstalten im Jahre 1927 angeblich 500 bis 600 Millionen betragen haben, so kommt man sogar zu dem Schluß, daß die Ausdehnung des Hypothekengeschäfts im genannten Jahre (abgesehen von den Hypotheken aus der öffentlichen Hand) nahezu 2 Milliarden betrug. Die Erhebungen des Konjunkturforschungsinstitutes vom Jahre 1926 lassen aber erkennen, daß den umfangreichen Pfandbriefemissionen zur Zeit der Erhebung nur geringe Zuflüsse zum Wohnungsneubau entsprachen, und daß diese kaum den Betrag von jährlich 200 Millionen Mark erreicht haben. Wohl die Hälfte der den Betrag von 1380 Millionen Mark entsprechenden Hypotheken wird der Konsolidierung der landwirtschaftlichen Schuld gedient haben, ein weiterer erheblicher Betrag der wachsenden Belastung von städtischem Altbesitz, ein kleiner Teil auch der Neuanlage gewerblicher Art.

Wir lassen es bei diesen kurzen Feststellungen über die derzeit wichtigsten Geldquellen bewenden. Mengenmäßige Erfassung ist jedenfalls eine der ersten Voraussetzungen für richtige Beurteilung der Lage. Die zur Zeit gangbare allgemein gehaltene Auffassung, daß wir uns in einer Periode der Investition befinden, besagt sehr wenig zur Erklärung der Baumarktlage; wenn überhaupt, kann diese Ansicht doch wohl auch nur in dem begrenzten Sinne gelten, als wir die Investition über die geringe inländische Kapitalbildung hinaus, durch Au landsgelder und Zubußen der öffentlichen Hand aus Steue geldern aufrecht erhalten. Wir halten jedoch die genann Ansicht an sich für anfechtbar. An Hand kapitalmarktstatis scher Angaben wird die echte Kapitalbildung leicht übe schätzt, die Vorfragen einer der scheinbaren Kapitalbildu möglicherweise gegenüberstehenden Umschuldung und Ve schuldung infolge unzulänglicher Erneuerungsrücklagen werd meistens übergangen. Bei der baulichen Produktion lassen g wissenhafte Untersuchungen einen erheblichen Rückgang d Investition gegenüber der Vorkriegszeit erkennen, der bei d Umrechnung in Friedenswerte klar in Erscheinung tritt.

Zur Gewinnung weiterer Ausblicke müßten selbstverstän lich noch eine Reihe weiterer Einflüsse gewürdigt werden, v derzeitigen Einflüssen die Störung der Rentabilitätsverhältniss von langfristigen besonders die jetzt schon erkennbare aber er später wirksam werdende Änderung in der Bevölkerungsb wegung, deren Folgen sich um die Mitte des nächsten Jah zehnts, beginnend beim Wohnungsbau, im Baugewerbe gelten machen werden.

Einstweilen ist bei dem derzeitigen Überwiegen der öffen lichen Hand in der Bautenfinanzierung die Fortführung d wirtschaftspolitischen Maßnahmen für den Beschäftigungsgra entscheidend. Die Frage ist, innerhalb welcher Zeit sich nac den gewaltsamen Verletzungen der Wirtschaft eine nach Un fang und Zinssätzen genügende freie Kapitalbildung einstelle kann, dies insbesondere bei teilweiser Wiederausschaltung d öffentlichen Hand, um eine angemessene und rentable Ba tätigkeit zu ermöglichen.

Verfasser kam zu dem Schluß, daß die jetzige Subventions und Baumarktpolitik, unbeschadet gewisser Reformen, nich vor Mitte des kommenden Jahrzehnts definitiv entbehrt werde kann, aber auch noch bei einer Umstellung zu dieser Zeit m einer Einschränkung der Bautätigkeit zu rechnen ist. Ferne wird die Forderung einer vorübergehenden Freigabe von etw jährlich 400 Millionen Mark Auslandsgeldern für den Wohnung bau vertreten, ohne welche bei aller Rücksichtnahme auf Wäh rungsinteressen und Abbau der Schuldenwirtschaft nicht durch zukommen ist.

PATENTBERICHT.

Wegen der Vorbemerkung (Erläuterung der nachstehenden Angaben) s. Heft 1 vom 6. Januar 1928, S. 18.

A. Bekanntgemachte Anmeldungen.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 31 vom 2. Aug. 1928.

Kl. 7 d, Gr. 5. Sch 73 485. Hugo Schmidt, Berlin-Charlottenburg, Bismarckstr. 66. Kern zur Herstellung von Eisenbewehrungen für Betonrohre; Zus. z. Pat. 428 913. 17. III. 25.

Kl. 19 a, Gr. 28. H 114 079. August Hermes, Leipzig, Delitzscher Straße 7 F. Zwängrolle für Gleisrückmaschinen. 29. XI. 27.

Kl. 19 b, Gr. 6. Sch 79 841. Franz Schmidt, Köln-Merheim rrh., Kratzweg 8, und Carl Hittfeld jr., Köln-Höhenberg, Olpener Straße 132. In einem Kraftwagen eingebaute Schneeschmelzvorrichtung. 21. VIII. 26.

Kl. 20 g, Gr. 1. K 107 159. Miloslav Kafka u. Brüder Prásil & Co., Prag; Vertr.: M. Löser u. Dipl.-Ing. O. H. Knoop, Pat.-Anwälte, Dresden. Einrichtung zur Höheneinstellung des Mittelteiles von Drehscheiben. 16. XII. 27. Tschechoslowakische Republik 7. I. 27.

Kl. 20 g, Gr. 7. O 17 120. Orenstein & Koppel Akt.-Ges., Berlin SW 61, Tempelhofer Ufer 23/24. Vorrichtung zum Aufnehmen und Absetzen von Hängebahnwagen. 8. II. 28.

Kl. 20 i, Gr. 33. Sch 79 601. Ludwig Schäfer, Bingen a. Rh., Bahnhof. Mechanische Zugbeeinflussungseinrichtung. 29. VII. 26.

Kl. 20 i, Gr. 35. W 72 673. Karl Ernst Wenzel, Hamborn a. Rh., Roonstr. 16. Einrichtung zur Sicherung des Betriebes auf Gleisstrecken mit Hilfe von Strahlensendern. 26. V. 26.

Kl. 35 b, Gr. 1. M 88 380. Demag Akt.-Ges., Duisburg. Verladeanlage für Schüttgut. 12. II. 25.

Kl. 37 d, Gr. 12. M 87 932. John McAskill, Brooklyn, u. Jane Elovson, geb. Jacobson, New York City, V.St.A.; Vertr.: Dipl.-Ing. B. Kugelmann, Pat.-Anwalt, Berlin SW 11. Schiebefenster. 13. I. 25.

Kl. 37 e, Gr. 11. B 128 458. Dipl.-Ing. Hans Braun; Zürich; Vertr. Dipl.-Ing. W. Ziegler, Pat.-Anw., Berlin-Charlottenburg Rahmenzwinge für Schalwände. 27. XI. 26. Schwei 31. XII. 25.

Kl. 37 e, Gr. 11. P 53 993. Wilhelm Plessing, Leipzig-Tauch Lehrgerüst für Ringmauern von Gruben und Flüssigkeits behältern. 11. XI. 26.

Kl. 42 k, Gr. 28. L 68 011. Stephanus Lindner, Berlin-Charlotten burg, Wilmersdorfer Str. 132. Vorrichtung zum Feststelle des sog. Brechpunktes von Asphalt, Asphaltprodukte Bitumen u. dgl. 21. II. 27.

Kl. 80 b, Gr. 13. H 104 015. Carl Gustav Hanhart, Thalwil b. Zürich Vertr.: Pat.-Anwälte E. Herse, Cassel-Wilhelmshöhe, un Dipl.-Ing. H. Hillecke, Berlin SW 61. Verfahren zur Be kleidung von Betonflächen, insbesondere solchen vo Flüssigkeitsbehältern mit schmelzbaren Massen wie Asphal oder dgl. 24. X. 25.

Kl. 84 a, Gr. 3. L 64 750. Ulrich Liebsch, Insterburg. Verschluß körper für Wasserbehälter, insbesondere für Schleusen 24. XII. 25.

Kl. 84 a, Gr. 4. P 53 929. J. Pohlig Akt.-Ges., Köln-Zollstock, un Hermann Schmarje, Köln, Lothringer Str. 25. Seilbahn anlage für Schüttung von Dämmen mit Betonkern. 29. X. 26.

B. Erteilte Patente.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 31 vom 2. Aug. 1928.

Kl. 20 a, Gr. 12. 464 290. Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel m. b. H., Saarbrücken. Seilschwebebahn mit selbsttätigen Seilklemmvorrichtungen. 13. II. 27. G 69 469.

. 20 g, Gr. 1. 464 419. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.-G., Nürnberg, Katzwanger Str. 100. Verholvorrichtung für durch Schiebebühnen oder Drehscheiben zu verstellende Wagen. 12. I. 28. M 102 957.

. 20 i, Gr. 4. 464 414. Pletterij voorh. L. J. Enthoven & Cie., Delft, u. Simon Jacobus Vroom, Haag, Holland; Vertr.: Dr.-Ing. R. Specht, Pat.-Anw., Hamburg. Herz- oder Kreuzungsstück für Eisenbahnen. 8. XII. 26. P 54 150. Holland 31. V. 26.

. 20 i, Gr. 35. 464 454. C. Lorenz Akt.-Ges., Berlin-Tempelhof, Lorenzweg 1, u. Dr.-Ing. Wolfgang Bäseler, München, Walhallastr. 21. Einrichtung zur Signalübertragung auf bewegte Gegenstände, insbesondere fahrende Züge; Zus. z. Pat. 463 242. 11. VII. 26. L 66 240.

. 20 i, Gr. 35. 464 291. Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Einrichtung zur Übertragung eines Signals auf ein Fahrzeug; Zus. z. Pat. 456 360. 19. V. 27. S 79 756.

. 37 c, Gr. 1. 464 397. Fa. Carl Ludowici K. a. A., Jockgrim, Pfalz. Firstziegel. 10. XII. 26. L 67 427.

. 37 c, Gr. 1. 464 398. Fa. Carl Ludowici K. a. A., Jockgrim, Pfalz. Firstziegel. 10. XII. 26. L 67 428.

Kl. 37 f, Gr. 1. 464 399. Vereinigte Stahlwerke Akt.-Ges., Düsseldorf. Hohlwand. 24. II. 26. B 124 263.

Kl. 55 f, Gr. 14. 464 462. Dipl.-Ing. Eduard Prée, Dresden-N. Glacisstr. 1. Rollendachpappe mit einer im Endzustande steinartigen Deckschicht. 21. III. 25. P 50 159.

Kl. 42 c, Gr. 5. 464 433. Askania-Werke A.-G. vorm. Centralwerkstatt Dessau und Carl Bamberg-Friedenau, Berlin-Friedenau-Kaiserallee 87/88. Theodolit mit photographischer Einrichtung zum Festlegen der jeweiligen Zielrichtung. 24. XI. 25. R 66 001.

Kl. 80 b, Gr. 8. 464 312. G. Polysius Eisengießerei und Maschinenfabrik, Dessau. Verfahren zur Herstellung feuerfester Massen, beispielsweise zum Auskleiden von Drehöfen, Schachtöfen, Kesselfeuerungen u. dgl. aus Schmelzzement mit Zusätzen. 6. III. 25. P 49 996.

Kl. 80 b, Gr. 25. 464 348. Philipp Hilsheimer, Hornberg (Schwarzwaldbahn). Verfahren und Vorrichtung zur Schotterteerung; Zus. z. Pat. 417 253. 5. XI. 25. H 104 295.

Kl. 85 b, Gr. 1. 464 283. Max Braunert, Fraustadt, Schles. Wasserenteisenungsanlage. 12. II. 26. B 124 043.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

aschenbuch für Bauingenieure. Herausgegeben von Geh. Hofrat Prof. Dr.-Ing. e. h. Max Foerster. Fünfte, verbesserte und erweiterte Auflage. Zwei Bände. Mit 338 Textfiguren. Verlag von Julius Springer, Berlin. Gbd. RM 42.50.

Schon der Umfang der neuen fünften Auflage des nun seit 7 Jahren in der Fachwelt bestens bekannten „Taschenbuches", das ngst zu einem zweibändigen Standardwerk geworden ist, läßt verıuten, daß im Vergleich mit der alten Ausgabe viel Neues Aufnahme efunden hat. Tatsächlich kann man sich mit Befriedigung davon übereugen, daß den großen und vielseitigen Fortschritten der Bauingenieurissenschaften überall gebührend Rechnung getragen und die neue uflage so ausgestaltet wurde, daß sie auch weitgehenden Ansprüchen erecht wird. Im Verein mit dem verdienstvollen Herausgeber hat ein tab von namhaften Mitarbeitern die nicht leichte Kunst gemeistert, uf verhältnismäßig beschränktem Raum das Wichtige und Wissenserte in klarem Ausdruck dem Leser zu vermitteln.

Die allgemeine Einteilung geschah diesmal derart, daß der Erste Band die theoretischen Hilfs- und Grundwissenschaften des Bauıgenieurwesens enthält (Mathematik, Mechanik, Festigkeitslehre, Baustatik, Eisenbetonbau, Vermessungskunde, Baustoffe), daß er ber ferner auch dem Werkstattbau, der Maschinenbaukunde einschl. Elektrotechnik, den Betriebsmitteln, den Fernmeldeanlagen und Sicherungseinrichtungen der Eisenbahn, der Betriebswissenschaft sowie den Grundzügen des Bau- und Enteignungsrechtes gewidmet ist. Es ist nicht möglich, die große Reichhaltigkeit der gesamten 2537 S. umfassenden Auflage vor Augen zu führen; es möge genügen, wenn nur die Neuerungen und Ergänzungen kurz erwähnt werden. Innerhalb der Mathematik (Prof. Dr.-Ing. Kögler-Freiberg) bildet ein Teilabschnitt über praktische Mathematik (Prof. Dr.-Ing. Werkmeister-Dresden: Zahlenrechnen, Beobachtungsfehler, Ausgleichsrechnungen, Interpolation) eine wertvolle Zugabe, während die beiden Kapitel Mathematik und Mechanik (Prof. Dr.-Ing. Kögler-Freiberg) ohnedies eine erhebliche weitere Ausgestaltung und Erneuerung erfahren haben. Das Kapitel Festigkeitslehre (Prof. Dr.-Ing. Gehler) ist grundlegend umgearbeitet worden; dasselbe gilt von der Baustatik (Prof. Dr.-Ing. Beyer), wobei viele Beispiele aus der Baupraxis die theoretischen Erörterungen auswertend unterstützen. Ebenso hat neben der neuzeitlichen Ausgestaltung des vom Herausgeber bearbeiteten Abschnitts über Material, Konstruktions-Elemente und Grundzüge des Eisenbetonbaues dieser Abschnitt eine wichtige Ergänzung durch Bearbeitung von vier interessanten Zahlenbeispielen aus dem Gebiet größerer Eisenbetonausführungen (Prof. B. Löser) erfahren. Der Abschnitt Vermessungskunde (Prof. Dr.-Ing. Werkmeister) ist in Anpassung an die neuzeitlichen Verfahren ziemlich umfangreich geworden; neu eingeführt ist die rein systematische Darstellung der Meßinstrumente und Meßverfahren. Die neuesten Ergebnisse der wissenschaftlichen Forschung und der Erfahrung sind in dem wieder vom Herausgeber bearbeiteten Kapitel über Baustoffe, einschließlich der Straßenbaustoffe, verwertet, wobei auch die für die einzelnen Baustoffe wichtigen Dichtungs- und Schutzmittel, ferner die hochwertigen Stähle und Zemente entsprechende Erwähnung gefunden haben. Der Werkstattbau (Dr. Bleich) hat verschiedene Ergänzungen erfahren und namentlich wurde innerhalb der Maschinenbaukunde einschließlich Elektrotechnik (Reichsbahnoberrat Wentzel) eine fast vollkommen neue Bearbeitung durchgeführt. In Anbetracht der neuerlich sich häufenden Eisenbahnunfälle wird der wesentlich umgestaltete Abschnitt über Fernmeldeanlagen und Eisenbahnsicherungsanlagen (Oberbaurat Prof. Möllering) besondere Beachtung finden; auch die Betriebswissenschaft (Prof. Dr.-Ing. Mayer) wurde vervollständigt und am Schluß des I. Bandes ein Kapitel über Bau- und Enteignungsrecht (Prof. Dr. jur. Dr.-Ing. Schmitt) neu eingefügt.

Der Zweite Band umfaßt den Holz-, Massiv- und Eisenbau, den Wasserbau und die Wasserwirtschaft, die Wasserversorgung, Entwässerung, den Straßen-, Erd- und Tunnelbau, sowie das Eisenbahnwesen. Innerhalb des Holzbaues (Dr.-Ing. Gesteschi) haben die Abschnitte über Hallenbauten, Brücken- und Baugerüste eine wesentliche Erweiterung erfahren. Der Massivbau (Prof. Dr.-Ing. Kunze) behandelt das Mauerwerk, den Beton und Eisenbeton im Hoch- und Brückenbau, wobei besonders auch die Stützmauern mit neuzeitlichen Bauweisen erwähnt werden. Der Eisenhochbau (Herausgeber) und der Eisenbrückenbau (Prof. Dr.-Ing. Gehler) zeigen die Entwicklung dieser Bauweise besonders in Richtung der Materialersparnis durch Verwendung hochwertiger Stähle; namentlich der Eisenbrückenbau zeigt wesentliche Erweiterungen. Der Abschnitt Wasserbau (Prof. Dr.-Ing. Engels, Prof. Heiser) ist durch die Behandlung wirtschaftlicher Fragen in willkommener Weise ausgebaut worden. Prof. Heiser hat insbesondere das Gebiet der Talsperren, den Ausbau der Wasserkräfte und die Wasserkraftanlagen behandelt. Das städtische Bauwesen hat in den Abschnitten Wasserversorgung (Stadtbaurat Prof. Dr.-Ing. Heilmann) und Entwässerung der Städte (Geheimrat Prof. Dr. Dr. Genzmer) Bebauungspläne (derselbe), Straßenbau, Straßenbahnen und Stadtschnellbahnen (Oberbaurat Prof. Geissler) weitgehendste Berücksichtigung erfahren; besonders der letztgenannte Abschnitt ist in der Einzelbearbeitung vollkommen neu. Die Kapitel über Erdbau (Prof. Dr.-Ing. Müller) und Tunnelbau (Prof. Dr.-Ing. Risch) enthalten die Vorführung neuzeitlicher Bauweisen und Konstruktionen in großer Vollständigkeit, wobei auch die wirtschaftlich grundlegenden Erwägungen und Darstellungen nicht zu kurz gekommen sind. Namentlich gilt dies auch von dem Abschnitt über Eisenbahnwesen (Prof. Dr.-Ing. Müller, Prof. Dr.-Ing. Bloss, Reichsbahnrat Dressler), der in 14 Unterteilungen alles enthält, was der Bauingenieur hinsichtlich neuzeitlicher Erkenntnis, Forschung und Praxis wissen muß. Am Schluß des II. Bandes befindet sich ein allein 47 S. umfassendes Sachverzeichnis (Prof. Dr.-Ing. Kögler), welches die Handhabung des umfangreichen Taschenbuches wesentlich erleichtert. — Das vorzüglich ausgestattete Werk hat sich mit der neuen 5. Auflage weiterhin eine hervorragende Stellung in der Bauingenieurwissenschaft gesichert.

Kleinlogel.

Die Stadt". Von Theodor Fischer. Schriften des bayerischen Landesvereins zur Förderung des Wohnungswesens. Heft 23. Verlag Ernst Reinhardt, München. Preis RM 0,60.

In der kleinen feinsinnigen Schrift, welche den Inhalt eines Vortrages im Rahmen einer akademischen Feier darstellt, hat der berühmte Städtebauer Theodor Fischer der Fachwelt die Zusammenfassung der Ideen seines Lebenswerkes übermittelt. Die Grundlage der Betrachtungsweise über die Stadt bildet der Wandel im Wesen und in der Form der Stadt. Dieser Wandel hat jahrhundertelang die Form der Stadt nur wenig zu beeinflussen vermocht, wiewohl das Leben der Stadt in diesen Zeitläuften mannigfachen Änderungen unterworfen gewesen ist. Erst die Maschine, welche die Zusammenballung der Menschenmassen in den Großstädten zuwege gebracht hat und den Verkehr mit dergünstigsten Überwindung von Zeit und Raum geschaffen hat, hat die Grundlage zu einem neuen Zusammenleben der Menschen gelegt. Diese Entwicklung gilt es, im Sinne der neuzeitlichen Städtebaukunst zu fördern. Dafür das tiefere Verständnis herbeizuführen, ist die vorliegende Schrift ganz besonders geeignet.

Sie sei allen denen besonders empfohlen, die das Wesen des Städtebaues in seiner Abhängigkeit von dem jeweiligen Stand der Kultur erfassen wollen. Professor Geißler-Dresden.

Stahl und Eisen als Werkstoff. Gesammelte Vorträge der Gruppe Stahl und Eisen der Werkstofftagung Berlin 1927. Herausgegeben vom Verein deutscher Eisenhüttenleute, Düsseldorf 1928. Verlag Stahleisen m. b. H.

Die Sammlung der Vorträge über Stahl und Eisen der bedeutsamen Werkstofftagung des vergangenen Jahres umfaßt insgesamt vier Bände und zwar

Band I Forschung und Prüfung,
„ II Eisen und Schiffbau, Eisenbahn und Straßenbahn, Blechverarbeitung und Oberflächenbehandlung, Schweißen und Löten,
„ III Heiz- und Kraftanlagen, Landwirtschaft, Maschinenbau, Elektrotechnik,
„ IV Bergbau, Fahrzeug- und Flugzeugbau, Werkzeuge.

Von besonderem Interesse für den Bauingenieur ist der 100 Seiten starke Band II. Hier verdient in erster Linie der an die Spitze gestellte Vortrag „Die Streckgrenze als Berechnungsgrundlage für den Konstrukteur" von Professor Dr.-Ing. H. Kulka mit anschließender Aussprache die Aufmerksamkeit der Bauingenieure. In gedrängter Form behandelt K. das Wesen der Streckgrenze und die Schwierigkeit der Feststellung ihrer genauen Lage. An einer Reihe von Beispielen wird dann die bedeutsame Rolle der Streckgrenze als Grenzwert bei plastischen Formänderungsvorgängen, wie bei der Wechselbelastung von Bauteilen, bei der Feststellung der Knicksicherheit und anderer wichtiger Probleme eingehend erörtert. Alle diese Vorgänge zeigen, wie berechtigt es ist, die Streckgrenze als Gütemaßstab für die Konstruktion zu betrachten. Dr.-Ing. Erlinghagen behandelt die Werkstoffrage im Eisenbau. Nach kurzer Darlegung der Gesamterzeugung der deutschen Stahlwerke in der Nachkriegszeit bespricht der Vortragende die nach dem Normenblatt DIN 1612 vereinheitlichten vier Stahlsorten zusammenfassend hinsichtlich der Festigkeitseigenschaften, ihrer Kosten und Verwendungsaussichten. Anschließend werden die neuen hochwertigen Baustähle St 48 und St Si einer eingehenden Betrachtung unterzogen und schließlich mit den im Ausland, England, Frankreich und Vereinigten Staaten verwendeten Stahlsorten verglichen. Von den weiteren Vorträgen über Schiffbaustähle werden die Erfahrungen hinsichtlich der Schweißung sowohl als auch der Korrosion für den Eisenbauer von besonderem Wert sein. Aus dem weiteren Inhalt des Heftes 2 seien noch erwähnt die Vorträge von Reichsbahnoberrat M. Füchsel über „Gütesteigerung der Stähle für Kuppelung, Federn und Eisenbau", von Dr.-Ing. R. Kühnel über „Die Abnutzung von Schienen und Radreifen" sowie von Dr.-Ing. Daeves über „Witterungsbeständige Stähle im Eisen- und Straßenbahnbau, deren Rostsicherheit durch einen entsprechenden Kupferzusatz erreicht wird". Unter der Gruppe Schweißen und Löten bespricht Dr.-Ing. Strelow die Prüfung von Schweißnähten und ergeht sich dabei auch eingehend auf die erforderlichen Festigkeitsuntersuchungen. Beachtenswert sind ferner auch die Ausführungen von Professor Dr.-Ing. Hilpert über „Werkstoffersparnis beim Schweißen".

Auch der 69 Seiten starke Band I (Forschung und Prüfung) enthält manches Anregende und Beachtenswerte für den Bauingenieur. Erwähnt seien u. a. die Vorträge von Professor Dr.-Ing. Körber-Düsseldorf über „Die Grundlagen der mechanischen Werkstoffprüfung" und von Dr.-Ing. Siebel über „Die Prüfung der Warm- und Kaltverformbarkeit". Hier sind von besonderem Interesse die Druckversuche für die Ermittlung der vollständigen Fließkurven der Werkstoffe mit Hilfe des Kegelstauchverfahrens.

Wie schon aus diesen kurzen auszugsweisen Angaben ersichtlich ist, behandelt die vorliegende Sammlung, deren reicher Inhalt hier auch nicht annähernd wiedergegeben werden kann, eine Fülle von Fragen, die für die heutigen Bestrebungen nach weitgehender Wirtschaftlichkeit unter möglichster Ausnützung der Festigkeitseigenschaften eine vorzügliche Grundlage bilden. Dem rechnenden konstruierenden und forschenden Ingenieur bietet sie ein übersichtliches Bild des gegenwärtigen Standes der Werkstoffkenntnis und gibt ihm auch für neue Aufgaben reichliche Anregung. Rein.

Der praktische Eisenhochbau. Von Gregor. Band III: Fachwerkwände — Stützen — Grundbau, 249 Seiten mit 341 Abb. Berlin 1928. Hermann Meusser. Preis geb. RM 40.—.

Gregor gibt der Fachwelt mit dem soeben erschienenen III. Band einen wertvollen Abschluß seines Werkes „Der praktische Eisenhochbau". Das Erscheinen dieses Bandes wird um so lebhafter begrüßt werden, als hier Gebiete, die in dem bisherigen Schrifttum etwas vernachlässigt waren, ausführlich behandelt werden.

Der erste, 65 Seiten starke, Abschnitt enthält die Berechnung und Ausbildung der Fachwerkwände, denen sich einige vollständig behandelte, praktisch durchgerechnete Beispiele anfügen. Dieser Abschnitt bringt neben der konstruktiv sehr klaren Darstellung verschiedener Fachwerkverbände auch eiserne Fenster, Tore und Kranschürzen mit ihren mechanischen Einrichtungen. Eine wertvolle Ergänzung bilden Tafeln mit Belastungsbreiten für I- und U-Riegel, ferner mit Grundwerten für zusammengesetzte Riegelprofile.

Der zweite Abschnitt, Stützen und Portale, nimmt mit 170 Seiten den weitaus größten Teil des Bandes ein. Hier werden vollwandige und gegliederte Geschoßbau-Stützen, Pendelstützen und eingespannte Stützen an Hand einer vorzüglichen Auswahl von Beispielen nach zeitgemäßen und praktischen Gesichtspunkten behandelt. Dem praktischen Zweck des Buches ist durch elementar gehaltene statische Untersuchungen, in welchen sich eine gründliche und klare Auffassung widerspiegelt, Rechnung getragen. In der übersichtlich aufgebauten Ermittlung der Überzähligen für die Aufnahme der Windkräfte durch unten eingespannte und durch eine Dachkonstruktion verbundene Stützen wird die Formänderung der Dachkonstruktion vernachlässigt. Für die Praxis dürfte diese Annäherung ausreichen, im übrigen aber verursacht ihre Berücksichtigung in besonderen Fällen keinerlei Mühe.

Unter dem Kapitel Portale werden die hauptsächlich bei Kranbahnen in Betracht kommenden einfach statisch unbestimmten Ausführungen besprochen. Auch bei diesem Abschnitt ist die bauliche Durchbildung auf breiter Grundlage mit gründlichem Verständnis und klarer Behandlung des Kräftespiels bearbeitet. Auch die Erläuterung der Trägeranschlüsse, Stützen, Kopf- und Fußausbildungen fügt sich passend in den Rahmen des Werkes ein.

Der dritte Abschnitt ist dem Grundbau gewidmet.

Die Vorzüge des Gregorschen Werkes sind bei der Herausgabe der beiden ersten Bände schon hinreichend gewürdigt worden. Der vorliegende Schlußband bildet in der ausführlichen Behandlung des senkrechten Ausbaus der Eisenhochbauten durch Einbeziehung einzelner schon im ersten Band gebrachter Teile gewissermaßen einen selbständigen Teil. Es bedarf keines besonderen Hinweises, daß auch dieser dritte Band weitgehende Erwartungen erfüllt. In dem Gregorschen Werk ist die reiche eigene Praxis und Erfahrung, das eigene Lebenswerk des Verfassers wohl geordnet und elementarwissenschaftlich aufgebaut, zu einem Lehrbuch im wahren Sinne des Wortes ausgestaltet. Die klare Sprache und die vorzügliche Ausstattung des Buches und die Reichhaltigkeit des Stoffes stempeln das Werk zu dem besten der bisher erschienenen. Einige ganz kleine Mängel, so z. B. vermeidbare unsymmetrische Anschlüsse S. 42/43 sind sicherlich übersehen worden und können bei der Neuauflage mit Leichtigkeit berichtigt werden. Die Abbildungen 70 und 71 lassen leider etwas an Klarheit zu wünschen übrig. Vielleicht entschließt sich der Verlag später zu einer weniger weitgehenden Verkleinerung, damit sich auch diese beiden Abbildungen den übrigen in ihrer vorzüglichen Klarheit anpassen. Dem großen Wert des Buches wird hierdurch selbstverständlich keinerlei Abbruch getan. Rein.

MITTEILUNGEN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR BAUINGENIEURWESEN.

Geschäftstelle: BERLIN NW 7, Friedrich-Ebert-Str. 27 (Ingenieurhaus).
Fernsprecher: Zentrum 152 07. — Postscheckkonto: Berlin Nr. 100 329.

Herbsttagung der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen.

Es ist beabsichtigt, am 12. und 13. November d. Js. eine größere Veranstaltung als Herbsttagung der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen stattfinden zu lassen. Näheres wird noch bekanntgegeben. Für auswärtige Teilnehmer ist vielleicht von Interesse, daß am Abend des 13. November das große „Fest der Technik" stattfindet, das gemeinsam von allen technisch-wissenschaftlichen Vereinen Berlins veranstaltet wird.

Ortsgruppe Brandenburg.

Die Ortsgruppe Brandenburg der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen ladet die Mitglieder der D. G. f. B. zu einem Vortragsabend am Dienstag, den 23. Oktober d. Js., pünktlich abends 8 Uhr, im Ingenieurhaus, Berlin NW 7, Friedrich-Ebert-Straße 27 (großer Saal, I. Stock) ein.

Herr Dr.-Ing. Ernst Dierbach, Leiter der Abteilung Bodenorganisation der Deutschen Lufthansa, Berlin, wird über „Neues über Flughafenbau" sprechen.

Anschließend spricht Herr Professor Ossadschi aus Moskau, Stellvertretender Vorsitzender der Russischen Staatskommission für Planwirtschaft (zur Zeit auf der Durchreise in Berlin) über „Der Bau des Wolga-Don-Kanals".

Die Vorträge werden von Lichtbildvorführungen begleitet sein. An die Vorträge wird sich voraussichtlich eine Aussprache anschließen.

Der Eintritt ist frei; Gäste sind willkommen.

Insbesondere wird darauf hingewiesen, daß bei allen Veranstaltungen der Ortsgruppe Brandenburg jedes Mitglied der D. G. f. B. herzlichst willkommen ist.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimrat Dr.-Ing. E. h. M. Foerster, Dresden. — Verlag von Julius Springer in Berlin W.
Druck von H. S. Hermann & Co., Buchdruckerei G. m. b. H., Berlin SW 19, Beuthstraße 8.

DER BAUINGENIEUR

Jahrgang 26. Oktober 1928 Heft 43

ERDDRUCKVERSUCHE IM NATÜRLICHEN MASSSTABE.

Von Prof. Franzius, Hannover-Waldhausen.

A. Der Zweck der Versuche.

Die klassische Erddrucktheorie errechnet den aktiven und ssiven Erddruck als Kraftgrenzwert für ebene Gleitflächen. rgleichende Berechnungen ergaben bei Zugrundelegung ge-ümmter oder gebrochener Gleitflächenformen für den aktiven ddruck größere, für den passiven Erdwiderstand kleinere erte. Aufgabe der Versuche war es somit, die theoretisch fundenen Gleitflächenformen auf ihr tatsächliches Auftreten nachzuprüfen, ferner die Größe der Kräfte, die sich dabei twickeln, und die Wege, die bis zur Erreichung dieser Kräfte n einer Wand zurückgelegt werden müssen, festzustellen.

Die ersten Versuchsreihen zur Bestimmung des Erd-

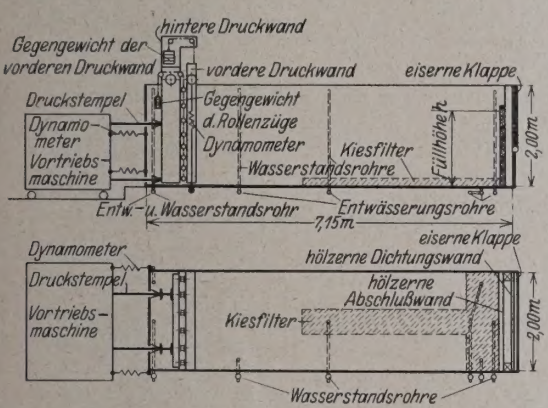


Abb. 1. Systemlängenschnitt und Grundriß des Erddruckkastens. M ~ 1 : 150.

derstandes (passiven Erddrucks) in der Hannoverschen ßen Versuchseinrichtung[1] (Abb. 1) stehen heute zur Ver-gung.[2]

Zur eindeutigen Feststellung eines Kraftgrenzwertes[3] rde der Versuch möglichst weit durchgeführt, d. h. die Druck-nd so weit vorgetrieben, daß mehrere nacheinander immer cher geneigte Gleitflächen entstanden. Ergebnisse dieser rversuche sind in der angegebenen Veröffentlichung[3] und in r Dissertation von Dr. Schiller[4] und Dr. Streck[5] nieder-legt.

Das Versuchsmaterial und die Versuchsvorbereitung.

1. Das Versuchsmaterial.

Als Versuchsmaterial wurde ein grober Sand, dessen Haupt-rngröße zwischen 0,5 und 1 mm liegt, verwendet, s. d. Sieb-alyse, Abb. 2. Der Sand hat trocken im lose eingeschütteten Zustande das große Raumgewicht von 1,63 t/m³ und kann durch starke Einstampfung im feuchten Zustande ein Raumgewicht von etwa 1,87 t/m³ nach Abzug des Wassergewichtes erreichen; der Porengehalt war in diesem Zustande 26%. Sein Böschungs-

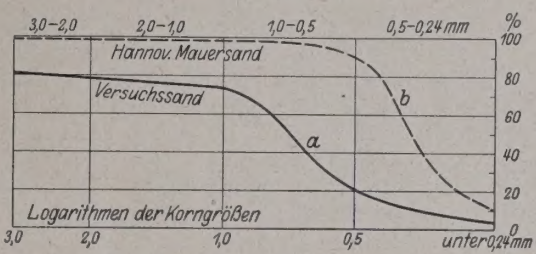


Abb. 2. Siebanalyse des Versuchssandes.

winkel ist im trockenen Zustande zu etwa 33°, bei Einlaufen unter Wasser zu rd. 30° ermittelt worden. Der Sand ist gemischtkörnig und sehr quarzhaltig. Die Körner sind größtenteils rundlich, 20% haben über 3 mm ø. Im Feingehalt unter 0,24 mm wurden geringe lehmige Bestandteile festgestellt.

Bei dem feuchten Erddruckversuch wurde Sand in sehr feuchtem Zustande, mit i. M. 8 Gewichtsteilen Wasser in Hundertteilen gerechnet, verwandt, mit einem Raumgewicht von im Mittel 2,06 t/m³ (stark gestampft). Unter Wasser betrug sein Raumgewicht bei gänzlicher Füllung der Poren nach Abzug des Auftriebes 2,13—1,00 = 1,13 t/m³.

Der Reibungswert ergab sich nach Ausscheiden der Körner über 3 mm unabhängig von der Größe der Normalspannung zwischen 0,5 und 3 kg/cm² und ebenfalls unabhängig von dem Wassergehalt zwischen 0 und 10 Gewichtsprozenten zu rd. 0,65.

2. Die Versuchseinrichtung.

Der vorerwähnte große Erddruckkasten ist für die Erzeugung einer wagerechten Kraft von 100 t erbaut; die Druckwand ist 2 m breit und 2 m hoch, sie kann Erdkörper bis 1,8 m Höhe drücken[6]. Es soll hier nur erwähnt werden, daß zur Durchführung von Versuchen mit Bodenmaterial unter Wasser der Erddruckkasten mit den erforderlichen Wasserableitungsrohren und Wasserstandsgläsern versehen worden ist. Die Zuführung des Wassers erfolgte durch eine besondere Wasserleitung oberhalb des Kastens, die, wie später genauer beschrieben, sowohl auf eine Brause wie auch auf die Bodenrohre geschaltet werden kann.

3. Die Förderung und Einbringung des Materials.

Das in einem Bunker hinter dem Kasten lagernde Bodenmaterial wird mittels Klappkübel zum Verwendungsort gefördert. Das stets feucht gehaltene Material stürzt aus etwa 0,5 m Höhe herunter und wird in Lagen von ca. 30 cm eingeebnet, zuerst mit Holzstampfern, dann mit Eisenstampfern kräftig abgestampft. Die ganze Lage wurde mittels Gießkanne überbraust, um dem inzwischen etwas ausgetrockneten Sand die Feuchtigkeit der Vorversuche wiederzugeben.

---

[1] Prof. O. Franzius, „Neuere Einrichtungen für Versuche über ddruck, Erdwiderstand, Bodenreibung, Fundamentreibung usw." uingenieur 1928, Heft 7 u. 8.

[2] Versuchsleiter war Herr Dipl.-Ing. Jaeger, der die Ausbildung, rchführung und Auswertung der mühsamen Versuche mit großer nsicht und Geschicklichkeit vorgenommen hat.

[3] Prof. O. Franzius, „Versuche mit passivem Erddruck". Bau-enieur 1924, Heft 10.

[4] Dr. Schiller, Dissertation 1924, Manuskript, Bibliothek chnische Hochschule, Hannover.

[5] Dr. Streck, Dissertation 1926, Manuskript, Bibliothek chnische Hochschule Hannover.

[6] Eine genaue Beschreibung der Belastungsvorrichtung und der Eisenkonstruktion ist an der angegebenen Stelle (1) zu finden.

Bei Versuchen unter Wasser wurden Kiesfilter im Boden und an der Rückwand zwecks gleichmäßiger Wasserzuführung von unten eingebaut. Um einen Einfluß auf die Gleitflächenbildung zu vermeiden wurde aber die Kiesschicht auf den hinteren Kastenteil beschränkt (Abb. 1 und 3). Entsprechend wurde, von der Druckwand aus gesehen, das erste Wasserrohr, das sowohl der Zu- als Abführung dient, erst ungefähr in der Mitte und weitere drei Rohre am Ende des Kastenbodens angeordnet. Sämtliche Rohransätze sind durch Kiesfilter von 10 bis 15 cm Höhe überdeckt.

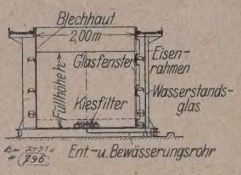


Abb. 3. Querschnitt des Erddruckkastens. M ~ 1 : 150.

4. Die Zuführung des Wassers bei Versuchen unter Wasser.

Bei Versuchen unter Wasser erfolgte die Wasserzuführung zwecks Erleichterung des Luftaustritts durch eine Beregnungsanlage (mit im Höchstfall 4 l/sec.). Trotzdem konnten noch etwa ½ Stunde nach Wasserfüllung aus dem Sand aufsteigende Luftblasen beobachtet werden. Danach begann erst der Versuch.

Gleichzeitig mit der Beregnung erfolgt eine Zuführung des Wassers durch das mittlere Bodenrohr. Am zugehörigen Wasserstandsrohr wird hierbei der Zuführungsdruck abgelesen, der, um Entstehung von Quellen zu vermeiden, nicht über den hydrostatischen Druck der Füllhöhe gesteigert wurde.

C. Durchführung der Versuche.

1. Die Verringerung der Seitenwandreibung.

Bei früheren Versuchen in der kleinen 1 m lichten Versuchseinrichtung[3] konnte durch Sonderversuche nachgewiesen werden, daß die für die Druckwandbewegung erforderlichen wagerechten Kräfte bis zu 50% auf Seitenwandreibung und anderen Nebenwiderständen beruhten.

Seit längerer Zeit habe ich deshalb bei unseren Erddruckversuchen eine Schmierung der Seitenwände durch Schmierseife (Ölseife) vorgenommen, wobei die Schmierschicht durch Pauspapier vom Sande getrennt wurde. Das Papier reißt bei größerer Schubbeanspruchung leicht und beeinflußt somit die Gleitflächenbildung im Erdkörper nur wenig. Bei Versuchen mit sehr feuchtem Material oder bei Unterwasserversuchen wurde eine zweite, abermals geschmierte Trennschicht in Form von Ölpapier aufgebracht. Dieses wirkt dem Absaugen der Seife durch das Pauspapier hindurch entgegen und verliert andererseits nach wenigen Stunden der Anfeuchtung seine verhältnismäßig große Festigkeit.

Weniger gute Erfahrung wurde mit der Verwendung von dünnem Gummituch als Trennschicht gemacht. Zur Beobachtung der Bodenbewegung wird das Papier kariert, so daß die früher häufig angewandte Anordnung gefärbter Bodenschichten für die Beobachtung an der Wand überflüssig wird.

2. Messung und Zeitmaß.

Es wurden gemessen: Der Druckwandweg an einer Meßtafel, die wagerechten Kräfte an 4 Dynamometern, die senkrechten Kräfte an 2 Dynamometern, die senkrechte Bewegung der Bodenoberfläche in der Kastenlängsachse an 8 Meßpunkten, dieselbe Bewegung unmittelbar neben der Seitenwand an 2 bis 4 Punkten, die wagerechte Bewegung der Bodenoberfläche an 6 Punkten, die Bewegung des Bodens an der Seitenwand durch die Glasfenster nach Bedarf, im allgemeinen an etwa 40 bis 60 Punkten, der Wasserstand bei Versuchen unter Wasser an einem Standglas hinter und drei Standgläsern vor der Druckwand. Die Wandbewegung und ein Teil der Dynamometeranzeigen waren außerdem selbstschreibend.

Für die Durchführung der Versuche genügten im allgemeinen neben dem Versuchsleiter 3 bis 4 gut eingearbeitete Hilfsarbeiter. Die Geschwindigkeit des Wandvortriebs betru 1 mm/Minute, sie erlaubte die Ablesung der meisten Meßstelle in Abständen von 1 bis 2,5 mm. Im Mittel waren 12 verschieden Ablesungen in einer Minute zu machen. Kamen besonder Messungen in Frage (z. B. Bodendruck), so mußten weiter Hilfsarbeiter hinzugezogen werden. Der Einbau von weitere selbstschreibenden Meßgeräten war wegen der großen Koste dieser feinmechanischen Apparate und des dauernden Geld mangels bis heute nicht möglich. In der im Bau befindliche neuen Versuchsanstalt sollen wenigstens die Dynamomete selbstschreibend gemacht werden.

Die Dauer eines Versuches ohne Vorbereitung mit feuchter Sand betrug 3 bis 4 Stunden, „unter Wasser" einschließlic Wasserfüllung etwa 6 bis 8 Stunden, je nach Bodenfüllhöh Die Vorbereitung erfolgte am Vortage; es war mit Montage de Bewegungsmeßgeräte für 2 Mann stets ein reichlicher Arbeits tag notwendig.

3. Die Versuchsarten.

Abgeschlossen wurden bis jetzt Versuche mit feuchter Sande und mit Sand unter Wasser[7]. In beiden Fällen erfolgte die Versuche mit „rauher" Druckwand und mit „glatter" Druck wand. Bei den Versuchen mit rauher Wand wurde die Wan durch die seitlichen Dynamometer festgehalten, so daß sich de Boden gegen die Druckwand nach oben verschieben mußte wie es die Regel bei Ufermauern und Bollwerken bildet. Ent sprechende Versuche mit rauher Wand, bei denen der Bode sich gegen die Wand nach unten bewegt, ein in der Praxis sel seltener Fall, wurden noch nicht durchgeführt, sie folgen späte die Einrichtungen für ihre Durchführung sind vorhanden.

Bei den Versuchen mit „glatter" Druckwand waren die di Wand haltenden Dynamometer gelöst, so daß die durch Gegen gewichte gewichtslos gemachte eigentliche Druckwand sich m dem Boden hob.

Diese zweite Versuchsart stellt die ideal glatte Druckwan mit $\operatorname{tg} \delta = 0$ dar und ist ein besonders wertvolles Mittel zu Nachprüfung der Theorie.

Als Füllhöhe — d. h. bei dieser Versuchseinrichtung auc Druckwandnutzhöhe — wurde h = 1.00; 1,23; 1,50 und 1,80 r

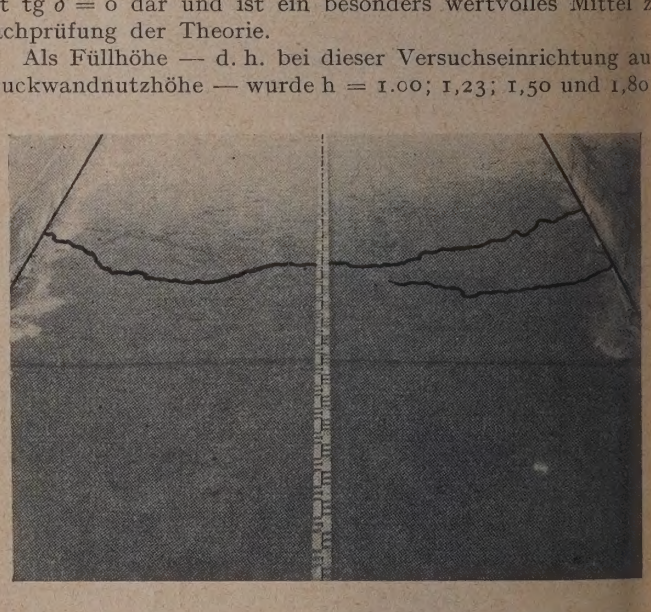


Abb. 4. Aufsicht auf die Bodenoberfläche. Rißbildung im Lichtbild mit Tusche verstärkt.

gewählt. Bei den „rauhen" Versuchen wurden für jede Füllhöh 2 bis 3 Versuche gemacht. Bei den „glatten" Versuchen m Einzelversuche. Die an sich geringe Zahl der Versuche erklä sich aus dem großen Zeit- und Kostenaufwand, den jeder Ve such erforderte, die eine starke Belastung der zur Zeit noch gel lich schwach gegründeten Versuchsanstalt bedeuteten. Es wi aber darauf hingewiesen, daß jeder Versuch, auch wenn es e Einzelversuch mit anderer Füllhöhe ist, von den anderen Ve

[7] Solche mit trockenem Sand, Klai, Tonboden usw. sind vo gesehen.

ien kontrolliert wird und auch eine Kontrolle der anderen suche bedeutet, so daß die ganzen Versuche den Charakter r fortlaufenden Versuchsreihe von rd. 40 Versuchen be-

b. 5. Seitenansicht des Erddruckkastens bei einem Erddruckversuch mit „glatter Druck-nd" und 1,80 m Füllhöhe. Rißbildung im Lichtbild mit Tusche verstärkt. M ~ 1 : 22.

en. Aus dem Übereinstimmen der Versuche können daher chaus bindende Schlüsse über die Kräftewirkungen gezogen den. Von den 40 Versuchen sind 30 in dem vorliegenden men verwendet worden.

. Die Auswertung der Versuche und ihr Ergebnis.

1. Allgemeines zur Auswertung der Versuche.

Jeder einzelne Versuch wurde für sich als Funktion es Druckwandweges rechnerisch zeichnerisch vollkommen aus-ertet. Erst dann wurden die Ver-ie gleicher Art und Füllhöhe zu hen vereinigt und diese Reihen zu ergruppen zusammengestellt. Es ben sich vier Untergruppen aus feuchten Sand und Sand unter sser mit rauher und glatter Druck-d. Sie wurden mit 4 Füllhöhen chgeführt nur bei „unter Wasser" tt" fehlt die Höhe von 1 m und m.

Die Gruppen sind in Abb. 7 bis eichnerisch dargestellt.

Die Kraftwegkurven haben bei allen suchen die typische, zunächst stark steigende, dann sich allmählich ver-hende und schließlich fast geradlinig laufende Form. Die Übergangsstelle der stark gekrümmten zur fast den Linie dürfte den inneren Bruch stellen, d. h. die Entstehung einer itfläche andeuten. Meist wurde einige imeter nach diesem Punkte auch für den Durchbruch der Gleitfläche eichnende Riß an der Bodenober-he (Abb. 4) und ein entsprechender im Papier an der Seitenwand b. 5) beobachtet. Bei den rauhen suchen folgten sich mehrere Gleit-hen aufeinander, bei den glatten stand meist nur eine Gleitfläche.

Bei den „rauhen" Versuchen (Abb. 7 u. 8) dringt nach Entstehung des ersten Erdkeils die Druckwand in die untere Böschungsspitze des Keiles ein und macht dadurch die Entstehung einer neuen Gleitfläche notwendig. Diese neuen Gleitflächen verlaufen aber nicht abstandsgleich der ersten und ergeben weiter ansteigenden Erdwiderstand. Dieses Ansteigen beruht nur zum Teil auf der Hebung der Bodenoberfläche und der Verdichtung des Bodens. Bei „glatter" Druckwand (Abb. 9 und 10) ist der Erdwiderstand kleiner und die Kraftzunahme offenbar eine geringere, da hier die Gleitflächenneubildung durch den Druckwandfuß, der sich mit der Erde hebt, nicht im gleichen Maße beeinflußt wird. Eine gewisse Kraftzunahme ist jedoch auch hier, schon infolge der Massenvergrößerung des Bruchkeils, erklärlich. Bei der Neubildung einer Gleitfläche müssen zweifellos gewisse Kraftschwankungen auftreten, die aber durch Nebenwiderstände der Versuchseinrichtung zum Teil ausgeglichen werden und außerhalb des Meßbereichs der Versuchseinrichtung lagen.

Die Kraftwegkurven enthalten die reinen wagerechten Erddruckkräfte, also die gemessenen Horizontalkräfte nach Abzug der Nebenwiderstände. Die Nebenwiderstände — insbesondere die Seitenwandreibung — wurden nach einem Näherungsverfahren für den Augenblick der Bruchkeilbildung ermittelt, für die verschiedenen Wandwege eines Versuchs im Verhältnis der gemessenen Kraft berechnet und dann abgezogen. (Abb. 6.) Die Ermittlung erfolgte unter der ungünstigen Annahme, daß die Querdrucke auf die Seitenwände gleich den Normaldrucken sind, wobei die Schubspannung versuchsmäßig als Funktion ihres Normaldrucks ermittelt wurde.

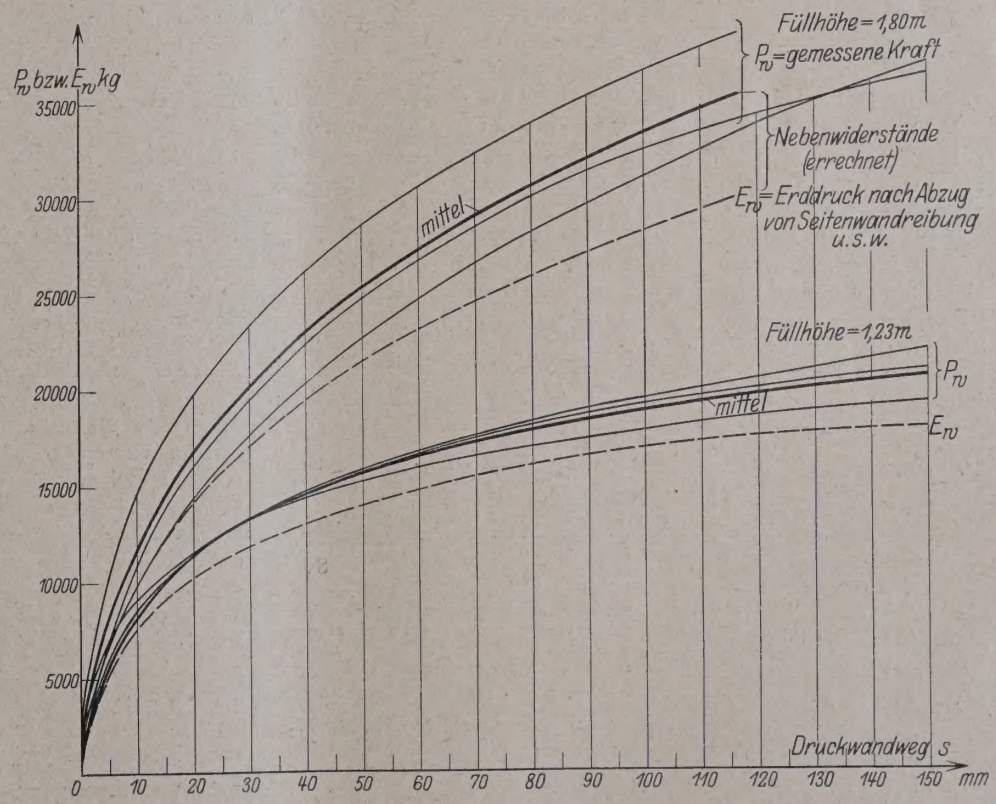
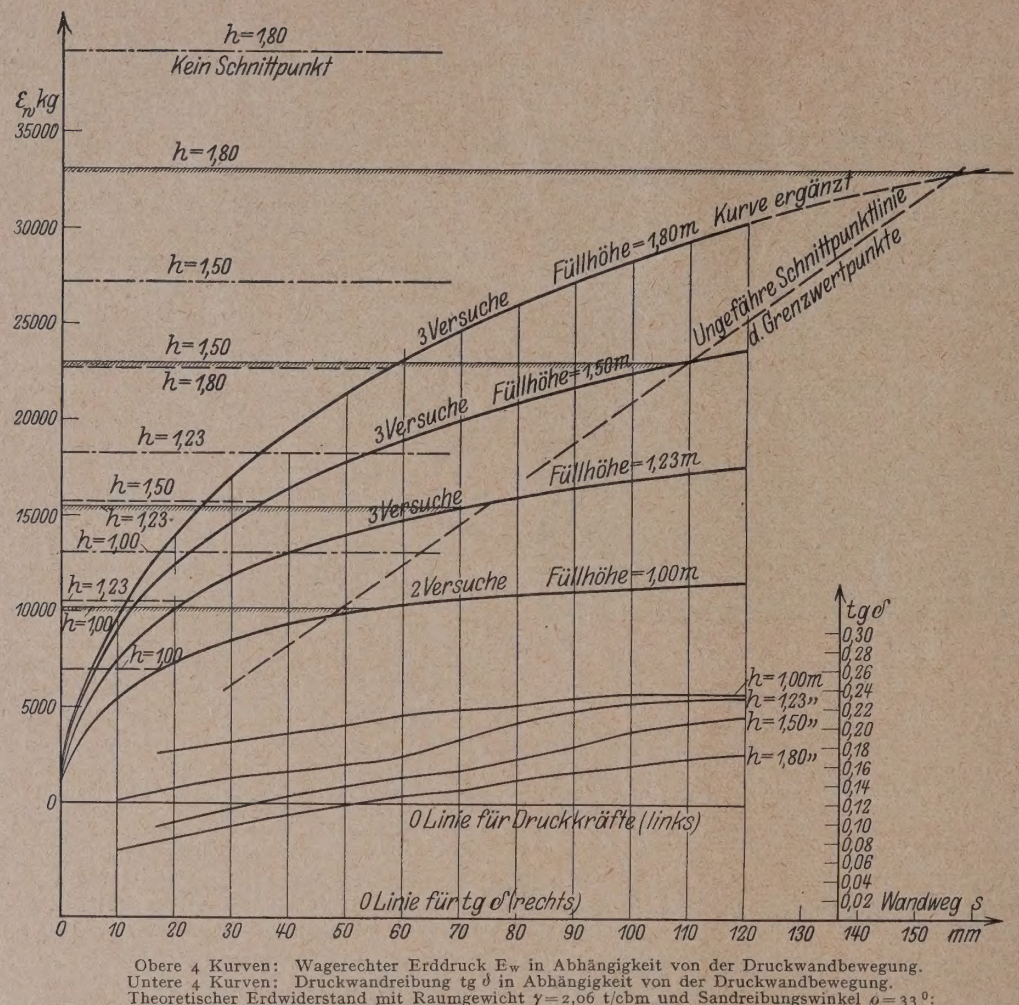


Abb. 6. Kraftwegkurven von Erddruckversuchen mit „rauher Druckwand" und stark eingestampftem sehr feuchtem Sand. Füllhöhe = Druckwandhöhe = 1,80 m.



Obere 4 Kurven: Wagerechter Erddruck E_w in Abhängigkeit von der Druckwandbewegung.
Untere 4 Kurven: Druckwandreibung tg δ in Abhängigkeit von der Druckwandbewegung.
Theoretischer Erdwiderstand mit Raumgewicht $\gamma = 2{,}06$ t/cbm und Sandreibungswinkel $\varrho = 33^0$:
bei gebrochener Gleitlinie mit Wandreibungswinkel $\delta = 15^0$.
bei gerader Gleitlinie mit Wandreibungswinkel $\delta = 15^0$.
bei gerader Gleitlinie mit Wandreibungswinkel $\delta = 0^0$.

Abb. 7. Erddruckversuche mit „rauher Druckwand" und stark eingestampftem, sehr feuchtem Sand bei 4 verschiedenen Füllhöhen (= Druckwandhöhen).

Die Reibung an der Druckwa dürfte in Wirklichkeit etwas üb den gemessenen Werten der Abb. und 8 liegen, da sich durch die R bung der Rollenzüge zwischen d beiden Druckwänden die Ablesu an den senkrechten Dynamomete vermindert. Die Reibungsziffer ste bis auf 0,23 und 0,27 des Norm druckes bei Versuchen mit „se feuchtem" Sand und entsprechend Sand „unter Wasser", hat also i. den Wert 0,25, entsprechend ein Winkel von $\delta = 14°$. Als Vergle ist der theoretische Erdwiderstan nach Coulomb errechnet, mit Rüc sicht auf die Rollenreibung aber eine mittlere Druckwandrauhigk von tg $\delta = 0{,}27$, d. i. $\delta = 15°$. D Reibungswinkel von Sand auf Druckwand ist somit weniger halb so groß wie von Sand auf San

Unter Berücksichtigung die Winkel $\delta = 15°$ ergab sich für rau Druckwand und gedachte ebene Gle fläche nach Coulomb die in Abb. und 8 als Wagerechte eingetrage strichpunktierte Gerade als th retischer Erdwiderstand. Diese We liegen durchweg wesentlich höher die durch Versuch gefundenen. D Versuche sind im allgemeinen bere bei einem Wandweg von 120 mm a gebrochen worden. Man müßte al für die Füllhöhe von 1,80 m (Abb. den Wandweg voraussichtlich bis a etwa 200 mm steigern, um den th retischen Wert nach Coulomb rauhe Druckwand und ebene Gle fläche zu erhalten. Dabei ist da aber der Wert des Erdwiderstan nicht mehr der einer Füllhöhe v

2. Versuche mit rauher Druckwand (Abb. 7 und 8).

Es sind die Ergebnisse von je 11 Erddruckversuchen zusammengestellt. Die zugehörige Reibung an der Druckwand ist als Verhältnis der gemessenen senkrechten Kraft zur gemessenen wagerechten Kraft erhalten. Bis auf die Seitenwandreibung sind die Nebenwiderstände nicht von der Größe des Erdwiderstandes abhängig. Die Versuchseinrichtung ist derart, daß sich die von der wagerechten Kraftgröße unabhängigen Nebenwiderstände nahezu gegenseitig ausgleichen. Der Fehler liegt innerhalb der durchschnittlichen Abweichung einzelner vergleichbarer Versuche von ihrem Mittelwert. Die beobachteten Höchstabweichungen in v. H. sind in Tafel I zusammengestellt:

Tafel I.

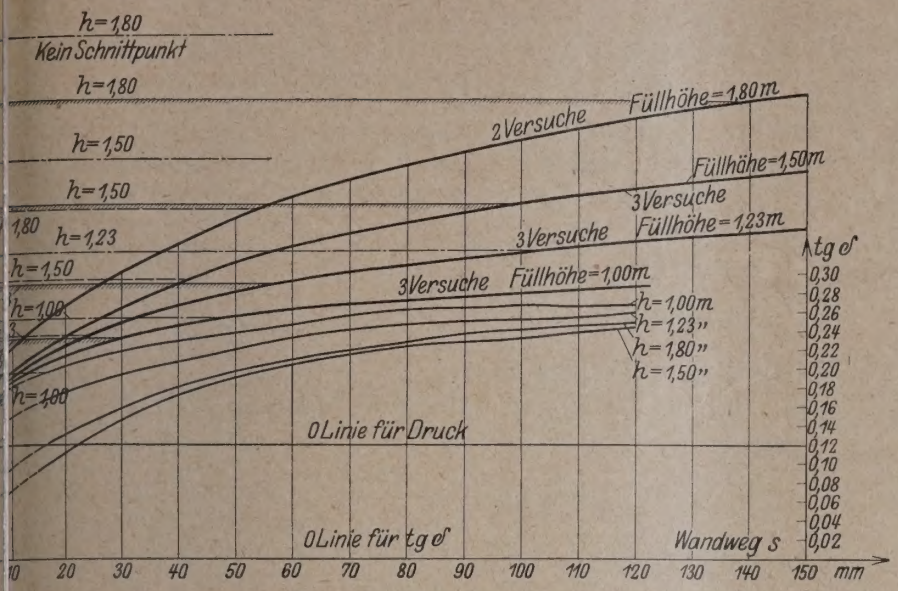
Höchstabweichungen in % bei den einzelnen Versuchen vom Mittel des gemessenen wagerechten Druckwiderstandes für rauhe Druckwand.

Füllhöhe		h = 1,00 m		h = 1,23 m		h = 1,50 m		h = 1,80 m	
Bodenart	Wandweg	+	−	+	−	+	−	+	−
Sand sehr feucht	s = 50 mm	3,0	3,0	1,9	2,7	3,1	1,5	13,0	10,7
	s = 100 mm	3,7	3,7	3,8	5,7	4,6	2,8	9,7	7,1
Sand unter Wasser	s = 50 mm	4,0	3,6	1,9	1,4	5,9	7,8	0,0	0,0
	s = 100 mm	5,5	7,7	3,6	3,2	6,6	6,5	2,3	2,3

1,80 m, sondern etwa 1,88 m. Aus diesem Verhält zwischen theoretischem Wert und Versuchswert kann sch geschlossen werden, daß ein solcher theoretischer W nicht der Wirklichkeit entspricht. Es ergibt sich t sächlich eine wesentlich bessere Übereinstimmung bei E führung der gebrochenen Gleitfläche, wie sie ja auch t sächlich beobachtet worden ist[8]. Dieser richtigere Wert ist Abb. 7 und 8 durch die ausgezogene Wagerechte dargeste Nur vergleichsweise ist der Erdwiderstand für glatte Druckwa gestrichelt in die Abbildungen eingetragen. Diese Werte $\delta = 0$ sind bedeutend kleiner als die durch Versuche für ei längeren Wandweg gefundenen Werte. Man sieht, wie Wert für glatte Druckwand bei 1,23 m Füllhöhe schon n 22 mm Wandweg und bei 1,80 m Füllhöhe nach 57 mm Wandw erreicht wird, während bei den längeren Wandwegen e sprechend hohe Versuchswerte auftreten. Je nach dem Wa weg, den man einem Bauwerk zumuten darf, kann man entsprechend höherem Erdwiderstand rechnen. Auf alle F ergeben die vereinfachten Formeln nach Coulomb für gla Wand ($\delta = 0°$), also ebener Gleitfläche Kraftwerte, die wese lich kleiner sind als die durch den Versuch für rauhe Wa gefundenen. Ihre Anwendung enthält also bereits ei großen Sicherheitsfaktor.

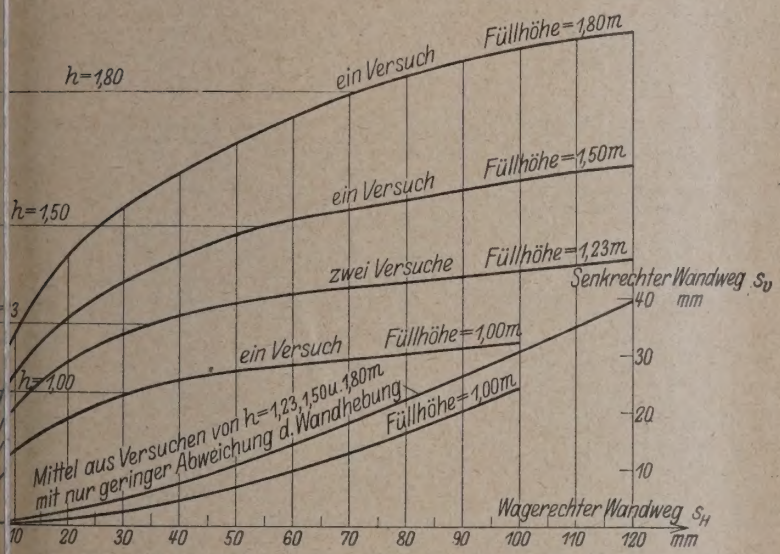
Die Versuche mit Sand unter Wasser ergaben für den g chen Boden bei gleichen Füllhöhen ganz bedeutend gering Erdwiderstände. Für einen Wandweg von 120 mm und e

[8] Dr. Streck: „Beitrag zur Frage des Erdwiderstand (Dissertation), Verlag Springer, Berlin 1926.



Obere 4 Kurven: Wagerechter Erddruck E_w in Abhängigkeit von der Druckwandbewegung.
Untere 4 Kurven: Druckwandreibung tg δ in Abhängigkeit von der Druckwandbewegung.
Theoretischer Erdwiderstand mit Raumgewicht $\gamma = 1{,}13$ t/cbm und Sandreibungswinkel $\varrho = 33^0$:
bei gebrochener Gleitlinie mit Wandreibungswinkel $\delta = 15^0$.
bei gerader Gleitlinie mit Wandreibungswinkel $\delta = 15^0$.
bei gerader Gleitlinie mit Wandreibungswinkel $\delta = 0^0$.

Abb. 8. Erddruckversuche mit „rauher Druckwand" und stark eingestampftem Sand unter Wasser bei 4 verschiedenen Füllhöhen.



Obere 4 Kurven: Erddruck E in Abhängigkeit vom wagerechten Druckwandweg.
Untere 2 Kurven: Wandweg der lotrecht frei beweglichen Druckwand.
Gerade Geraden: Theoretischer Erdwiderstand mit $\gamma = 2{,}06$ t/cbm; $\varrho = 33^0$; $\delta = 15^0$.

Abb. 9. Erddruckversuche mit „glatter Druckwand" und stark eingestampftem, sehr feuchtem Sand bei 4 verschiedenen Füllhöhen.

höhe von 1,80 m ist der Erdwiderstand unter Wasser noch 17,3 t, während er für feuchten Sand 30,2 t

Das Gewicht des feuchten Sandes einschließlich in ihm enthaltenen Wassers war 2,06 t/m³, das Ge- t des gesättigten Sandes unter Wasser nach Abzug Auftriebs war 1,13 t/m³. Das Verhältnis dieser ichte ist $\mu_1 = \frac{2{,}06}{1{,}13} = 1{,}82$, das Verhältnis des Erd- rstandes ist $\mu_2 = \frac{30{,}2}{17{,}3} = 1{,}75$. Es ist sehr weit an- hert $\mu_1 = \mu_2$. Wahrscheinlich ist es nicht richtig, Drücke für gleichen Wandweg miteinander zu ver- hen, man müßte für den Sand unter Wasser den eren Wandweg als Vergleichswert wählen. Es ent- ht jedenfalls der Erdwiderstand des Sandes unter Wasser fast mathematisch genau dem eines feuchten Sandes vom Gewicht des letzteren nach Abzug des Auftriebs[9].

Die Versuchsergebnisse zeigen mit aller Deutlichkeit, daß das Arbeiten mit ebenen Gleitflächen bei passivem Erdwiderstand und rauher Wand nicht richtig ist. Man errechnet damit zu hohe Erdwiderstände. Das u. a. von Dr. Streck in seiner Doktorarbeit[8] vorgeschlagene Verfahren der Einführung gekrümmter Gleitflächen ist somit durchaus zweckmäßig und sollte überall, wo es auf Errechnung genauer Werte ankommt, eingesetzt werden. Es kann für einfachere Berechnungen, z. B. überschlägliche Projektbearbeitungen, durch die vom Verfasser empfohlene Tafel[10] nach Coulomb für glatte Wand ersetzt werden, weil man damit immer noch zu kleine passive Erddrücke einsetzt.

3. Versuche mit „glatter" Druckwand. (Abb. 9 u. 10.)

Die Versuche mit glatter Druckwand haben zwar mehr vergleichende Bedeutung, sind aber für die Beurteilung der Theorie von großem Wert. Die 4 Füllhöhen wurden nur mit „sehr feuchtem" Sand zusammengestellt (Abb. 9). Die vom Wandweg der senkrecht frei beweglichen Druckwand beschriebene Kurve hatte bei der größeren Füllhöhe (h = 1,23 bis 1,80 m) fast genau gleiche Form. Es wurde deshalb von diesen drei Wandwegen das Mittel gebildet und gemeinsam mit dem Wandweg für 1 m Füllhöhe aufgetragen.

Die theoretischen Erddruckwerte

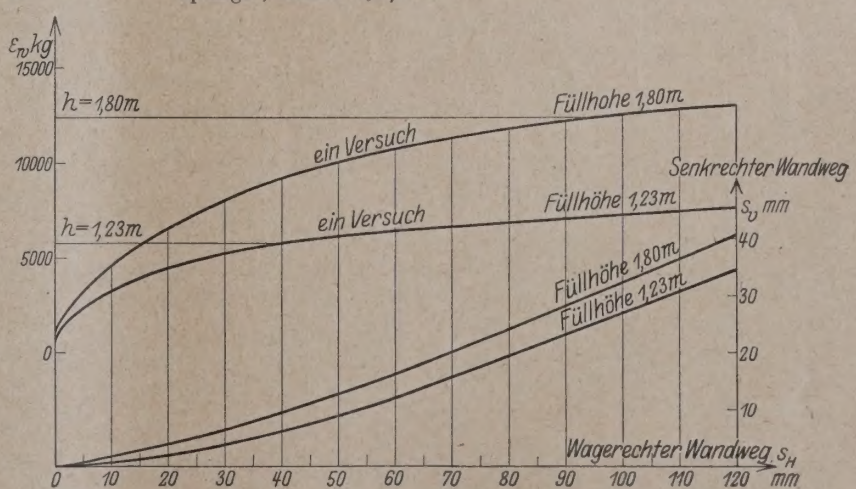
$$E_p = 0{,}5\,\gamma\,h^2\,tg^2\,(45 + 0{,}5\,\varrho)$$

wurden errechnet und eingezeichnet. Die Schnittpunkte mit den zugehörigen Kraftwegkurven liegen

[9] Die Rechnung kann auch für die kleinere Füllhöhe durchgeführt werden, man müßte dann aber die Punkte als Vergleich heraussuchen, bei denen die stark ansteigende Kurve annähernd in die Gerade übergeht. Das ist bei 1 m Füllhöhe für feuchten Sand etwa 60 mm, für Sand unter Wasser etwa 45 mm. Das Verhältnis der Kräfte ist dann

$$\mu_2 = \frac{11{,}315}{6{,}38} = 1{,}78.$$

[10] Prof. O. Franzius: „Grundbau", S. 32/33, Verlag Springer, Berlin 1927.



Obere 2 Kurven: Erddruck E in Abhängigkeit vom wagerechten Druckwandweg.
Untere 2 Kurven: Wandweg der lotrecht frei beweglichen Druckwand.
Wagerechte Geraden: Theoretischer Erdwiderstand mit $\gamma = 1{,}13$ t/cbm; $\varrho = 33^0$; $\delta = 15^0$.

Abb. 10. Erddruckversuche mit „glatter Druckwand" und stark eingestampftem Sand unter Wasser bei 2 verschiedenen Füllhöhen.

eher unter als über dem für die Bruchkeilbildung bezeichnenden Übergangspunkt der Kurve in eine Gerade. Die Gerade hat hierbei, wie nach den im Abschnitt D 1 gegebenen Erläuterungen zu erwarten war, eine wesentlich flachere Neigung als bei den Versuchen mit rauher Druckwand, sie unterscheidet sich im gekrümmten Teil (Abb. 9 u. 10), aber nicht wesentlich von der mit rauher Druckwand (Abb. 7 und 8). Diese Feststellung entspricht durchaus der Tatsache, daß der Weg des Fußes der Druckwand erst allmählich aus der Wagerechten auf einer Übergangskurve in eine Schräge übergeht (Abb. 9 und 10), und daß andererseits bei rauher Wand die Wandreibung erst allmählich zur Auswirku kommt (Abb. 7 u. 8). Da nach Coulomb bei glatter Druckwa die Gleitfläche eine Ebene ist, so ist die große Übere stimmung zwischen den theoretischen Werten und den V suchswerten verständlich. Diese Versuche können durch als starke Bestätigung der Coulombschen Theorie dien besonders wenn man bedenkt, daß die Gleitfläche auch h durch das Vordringen der Wand gestört werden muß, wenn a wegen der Hebung der Wand nicht im gleichen Maße wie rauher Wand. (Fortsetzung folgt.

DAS EISENBETON-PENDELLAGER.

Von Regierungsbaumeister Julius Faerber, Stuttgart.

Die in letzter Zeit immer häufiger zur Anwendung kommenden weitgespannten Balkenbrücken in Eisenbeton zwingen dazu, der sonst etwas stiefmütterlich behandelten Auflagerkonstruktion etwas mehr Sorgfalt zuzuwenden. Während man sich bei kleinen Spannweiten mit Recht auf einfache, mehr oder weniger sorgfältig konstruierte Gleitlager beschränkte[1], wird dies bei größeren Spannweiten durchaus unzulässig. Die Ermöglichung unschädlicher Längsbewegungen der Brücken, durch Temperatureinflüsse und Schwinden des Betons bedingt, wird ein zwingendes Gebot für den Konstrukteur. Eines der neuesten Mittel hierfür ist das Eisenbetonpendel.

Es ist nun eigentlich merkwürdig, daß unsere sonst musterhaft vorsichtigen Behörden die Ausführung dieser Pendel anstandslos genehmigen, trotzdem die Sicherheit der Konstruktion bei meist nur gefühlsmäßiger Armierung noch keineswegs erwiesen ist. Hängt doch von einem solchen Pendel, das bei großen Brücken Hunderte von Tonnen Belastung erhält, der Bestand der ganzen Brücke ab[2]. Gewiß, sie sind schon öfter ausgeführt worden; über ihre Bewährung hat man nichts Nachteiliges gehört. Aber immerhin wäre es doch an der Zeit, daß auch dieses Konstruktionsglied durch eingehende Forschung und planmäßige Versuche restlos geklärt würde, damit es entweder wieder verschwindet — ich stehe nicht an, dies vorläufig noch als Möglichkeit anzunehmen — oder aber durch Aufstellung geeigneter Konstruktionsgrundsätze mit derselben oder besser noch größerer Sicherheit ausgeführt werden kann, wie der ganze sonstige Bau.

Die im folgenden versuchte rechnerische Erfassung des Problems macht sofort deutlich, welche Punkte dringend der Aufklärung durch Versuch bedürfen und gibt auch trotz alles Zweifelhaften schon einige Anhaltspunkte für die Konstruktion.

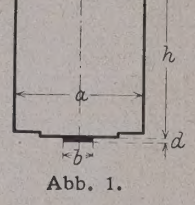


Abb. 1.

Ein Pendel normaler Ausführung besteht aus einem prismatischen Körper aus Eisenbeton von der Breite a, der Höhe h und der Länge l (meist auf die ganze Brückenbreite durchgehend). Dieser Körper befindet sich unter Zwischenschaltung von zwei Bleistreifen von der Dicke d und der Breite b zwischen Brücke und Fundament. Durch die Verformung der Bleistreifen soll die „unschädliche" Bewegung der Brücke gewährleistet sein[3]. Eine gelegentliche Ausführung der Pendel mit Walzflächen ohne Bleiplatten ändert an den prinzipiellen Ausführungen nichts.

Prof. Mörsch hat in einem Aufsatz in Beton und Eisen 1924, Heft 12, die Gelenkquader behandelt und die dort gewonnenen wertvollen Erkenntnisse bieten einen willkommenen Anhalt, auch in der vorliegenden Frage etwas klarer zu seh Es sei aber gleich auf einen grundlegenden Unterschied h gewiesen. Während beim Gelenkquader die mehr oder weni konzentrierte Last in eine gleichmäßig verteilte Pressung Ende des Quaders übergeführt werden soll, ist dies beim Pendel durchaus nicht der Fall. An beiden Enden des Pendels ist die Last konzentriert und muß es sein, in der Mitte dagegen werden je nach dem Verhältnis seiner verschiedenen Abmessungen die Drucktrajektorien mehr oder weniger auseinander gezogen erscheinen. Die Kraft wird also auf Umwegen geführt. Je breiter der Pendel im Verhältnis zur Höhe, desto mehr ist dies der Fall, d. h. wenn nicht die Kraft (und das Material) „klüger" wäre und sich von selbst mehr in der Nähe der Pendelachse halten würde. Wie w dies der Fall ist, wird von dem Verhältnis der Zug- u Druckfestigkeit des Materials abhängen und von Abmessungen vielleicht oder wahrscheinlich auch von ei evtl. Armierung. Es scheint also, als ob die Sicherheit Pendels um so größer ist, je schmaler er ist, solange selb verständlich die zulässige Druck- oder evtl. Knickspannu nicht überschritten wird. Je weniger nämlich die Dru trajektorien auseinandergezogen sind, desto geringer werd die zugehörigen Zugspannungen, die, wie Prof. Mörsch in d genannten Aufsatz zeigt, die erste Ursache der beginnend Zerstörung sind. Der Grund für die fast immer gewähl auffällig großen Breiten liegt in der Verwendung der B schingerschen Formel für Quader mit teilweiser Belastu

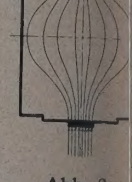


Abb. 2.

$$\sigma_{zul} = \sigma_a \sqrt[3]{\frac{a}{b}},$$

deren Anwendung auf die Pendel nicht ohne weiteres rich sein kann.

Wir wollen nun versuchen, die Verhältnisse rechneri zu untersuchen und gehen dabei einen ähnlichen Weg wie dem erwähnten Aufsatz von Prof. Mörsch. Denkt man s nämlich das Pendel durch den Mittelschnitt in zwei Hälf getrennt und auseinandergerückt, so würde jeder der z exzentrisch gedrückten Teile sich seitlich ausbiegen (Abb. Schiebt man die beiden Hälften wieder zusammen, so werd zur Schließung des Spaltes zwischen den zwei Teilen qu gerichtete Zugspannungen notwendig sein, die sowohl oben unten entsprechende Druckspannungen hervorrufen. Bei Belastung des Pendels wird diese Zugspannung nach Üb windung der Zugfestigkeit des Betons schließlich einen mittle Spaltriß hervorrufen. Vom Ende des Spaltrisses an bis Auflagerfläche bildet sich nun ein keilförmiger Betonkörp der einfach als Keil auch schon ohne seine Querdehnung weitere Aufspalten des Pendels unterstützt. Diese Keilbildu ist aber durchaus sekundär. Der Beginn der Zerstörung der mittlere Spaltriß, der nach dem Gesagten um so frü

---

[1] Mehr Sorgfalt dürfte auch bei diesen Auflagern angewandt werden, und es gäbe manche unangenehmen Risseerscheinungen weniger.

[2] Dazu kommt noch, daß die Pendel meist derart eingebaut werden, daß sie jeder späteren Besichtigung und Kontrolle entzogen sind.

[3] Siehe hierzu den Aufsatz von W. Seytter in Beton und Eisen 1926 Heft 2.

treten wird, je breiter[4] das Pendel ist. Abb. 4 und 5 zeigen tlich den mittleren Spaltriß, sowie den oberen Druckkeil. e übliche Armierung, die durch Verhinderung der Querannung die Keilbildung zu verhindern sucht, trifft demnach

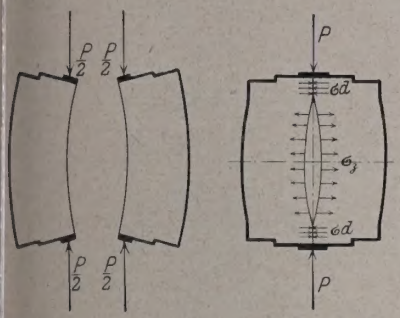


Abb. 3a.

Abb. 3b.

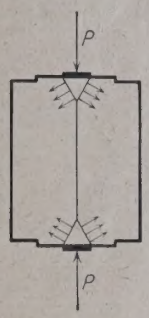


Abb. 4.

ht das Richtige, wenigstens nicht bei den breiten üblichen ndeln. Doch ergeben sich dabei solche Eiseneinlagen, daß die völlige Zerstörung eines Pendels mit Sicherheit verdern. Da sich aber in halber Pendelhöhe wenig Eisen ergeben, die Armierung recht ungeeignet, das Auftreten des Spaltrisses verhindern. Es wäre interessant, dies nachzuprüfen, und nützh, die bestehenden Gelenke daraufhin anzusehen. Es ist also r, daß die entstehenden inneren Zugspannungen der erste laß zur Zerstörung werden, so daß deren Kenntnis durchaus twendig ist. Um nun der Ermittlung näher zu kommen, issen bestimmte Annahmen gemacht werden. Solange diese

Abb. 5. Modellkörper aus Gips.

ht durch Versuche einwandfrei bestätigt oder widerlegt d, bleibt jede Rechnung äußerst problematisch, und das gende ist entsprechend zu werten.

Wir nehmen nun an:

1. Der Verlauf der Drucklinie — der kurze Ausdruck sei stattet — ist etwa wie nebenstehend in Abb. 6a gezeichnet. e Mittelkraft einer Gelenkhälfte treffe den Schnitt in halber he des Pendels im Abstand $\alpha \frac{a}{4}$ von der Mitte aus gerechnet. r Symmetrie halber steht sie senkrecht auf diesem Schnitt. ese erste Annahme dürfte nicht anfechtbar sein, doch kann er die Größe von α zunächst nichts ausgesagt werden.

[4] Dies ist natürlich cum grano salis zu verstehen.

2. Die Verteilung der Querspannungen im Mittelschnitt (Abb. 6 b) ist dargestellt durch zwei Druckdreiecke von der Höhe β h und zwei Parabelabschnitte mit dem Pfeil σ_z und der Höhe γ a. Den Grund für diese Annahme bildet die Tatsache, daß durch Versuche mit wachsender Höhe des Pendels ein Kleinerwerden und schließliches Verschwinden von σ_m erwiesen ist, was durch die gedachte Verteilung ohne weiteres verwirklicht wird. Die Aufnahme der Druckspannungen σ_d durch den obersten Teil des Pendels ergibt sich durch Anschauung der Rißbilder der Gelenkversuche und kann hier kaum prinzipiell anders sein, da durch die Bleiplatten nur kleine Druck- oder Reibungskräfte übertragen werden können. Eine Berücksichtigung dieser Reibungskräfte erscheint vorläufig unmöglich.

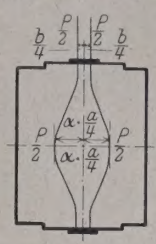


Abb. 6a.

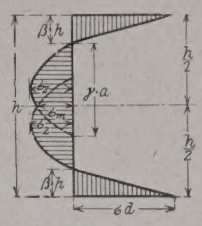


Abb. 6b.

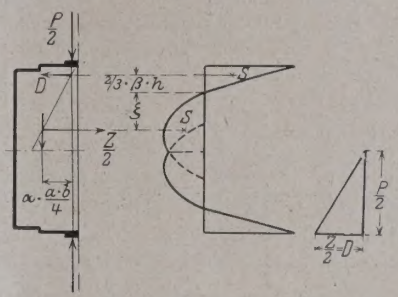


Abb. 7a.

Abb. 7b.

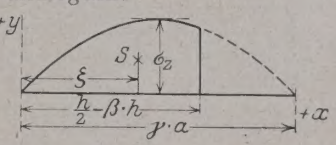


Abb. 8.

Die Richtigkeit — oder annähernde Richtigkeit — dieser Annahmen vorausgesetzt, wird es uns möglich, folgende Rechnung aufzumachen:

In Abb. 7a und 7b sind Kraft- und Seileck, wie sie der gedachten Verteilung entsprechen würden, gezeichnet. Die eingeführten Koeffizienten nehmen wir zunächst als bekannt an. Dann ist

$$(1) \qquad Z = \frac{P(\alpha a - b)}{4\left(\xi + \frac{2\beta h}{3}\right)} = \frac{3P}{4} \cdot \frac{\alpha a - b}{3\xi + 2\beta h}.$$

Hier ist nur ξ noch unbekannt. Es ist aber (Abb. 8) die Gleichung der Parabel

$$y = \frac{4\sigma_z}{\gamma^2 a^2} x(\gamma a - x) = \frac{4\sigma_z}{\gamma a} x - \frac{4\sigma_z}{\gamma^2 a^2} x^2$$

und die Fläche des Parabelabschnittes

$$F = \frac{4\sigma_z}{\gamma a} \int_0^{h\left(\frac{1}{2}-\beta\right)} x\,dx - \frac{4\sigma_z}{\gamma^2 a^2} \int_0^{h\left(\frac{1}{2}-\beta\right)} x^2\,dx$$

oder

$$F = \frac{2\sigma_z}{\gamma a} h^2 \left(\frac{1}{2}-\beta\right)^2 \left[1 - \frac{2h}{3\gamma a}\left(\frac{1}{2}-\beta\right)\right]$$

und der Schwerpunktsabstand

$$\xi = \frac{\int_0^{h\left(\frac{1}{2}-\beta\right)} y\,x\,dx}{F},$$

wobei

$$\int_0^{h\left(\frac{1}{2}-\beta\right)} y\,x\,dx = \int_0^{h\left(\frac{1}{2}-\beta\right)} \frac{4\sigma_z}{\gamma^2 a^2} x^2 (\gamma a - x)\,dx$$

$$= \frac{\sigma_z}{\gamma a} h^3 \left(\frac{1}{2}-\beta\right)^3 \left[\frac{4}{3} - \frac{h}{\gamma a}\left(\frac{1}{2}-\beta\right)\right],$$

woraus

$$(2)\qquad \xi = \frac{h\left(\frac{1}{2}-\beta\right)}{2}\cdot\frac{4\gamma a - 3h\left(\frac{1}{2}-\beta\right)}{3\gamma a - 2h\left(\frac{1}{2}-\beta\right)}.$$

Die einfachen Zwischenrechnungen sind weggelassen. Wären nun die gewählten Koeffizienten bekannt, so wäre Z und σ_z ohne weiteres zu ermitteln aus der Gleichsetzung

$$Z = 2F$$

oder

$$(3)\qquad \frac{\sigma_z}{\gamma a}h^2\left(\frac{1}{2}-\beta\right)^2\left[1-\frac{2h}{3\gamma a}\left(\frac{1}{2}-\beta\right)\right] = \frac{3P(\alpha a - b)}{16(3\xi + 2\beta h}.$$

Die Schwierigkeit liegt jedoch darin, daß diese Koeffizienten weder bekannt noch auch Konstante sind. Ihre Abhängigkeit von den Abmessungen, insbesondere von den Verhältnissen $\frac{a}{b}$ und $\frac{h}{a}$ liegt auf der Hand. Eine Abhängigkeit von P, d. h. von der jeweiligen Hauptdruckspannung und von dem Verhältnis der Zug- und Druckelastizität und dem Maße der Querdehnung — letzteres namentlich bei armierten Pendeln, die wohl ausschließlich in Frage kommen — kann vermutet werden. Aber ein sicheres Gesetz können wir nicht angeben. Trotzdem wollen wir versuchen, gewisse Zahlenwerte zu gewinnen, die zwar der gründlichen Nachprüfung bedürfen, aber zunächst wenigstens einen kleinen Anhalt für die Bemessung der Pendel geben können.

1. Der Koeffizient α. Es liegt auf der Hand und ist durch Versuche bewiesen, daß α sich mit wachsendem $\frac{h}{a}$ dem Wert 1,0 nähert. Bei einer gewissen Größe von $\frac{h}{a}$ herrscht in halber Pendelhöhe eine gleichmäßig verteilte Druckspannung. Wie groß dieses charakteristische $\frac{h}{a}$ ist, ist unsicher und jedenfalls auch von dem Wert $\frac{b}{a}$ abhängig. Für den natürlich nur theoretisch denkbaren Fall $\frac{h}{a} = 0$ wird $\alpha = \frac{b}{a}$. Um deshalb überhaupt zu einem Resultat zu gelangen, erlauben wir uns die vereinfachende Annahme, daß α dem Gesetz $\alpha = \frac{b}{a} + r\frac{h}{a}$ gehorche. Man hat nun allerdings wieder r als unbekannt. Nimmt man aber bei normalen Verhältnissen an, daß für $\frac{b}{a} = 0$ α den Wert 1 mit $\frac{h}{a} = 2{,}0$ erreicht (dies ist auch durch Versuche bestätigt), so ergibt sich $r = 0{,}5$ also

$$(4)\qquad \alpha = \frac{b}{a} + 0{,}5\,\frac{h}{a}\qquad (\alpha_{max} = 1{,}0)$$

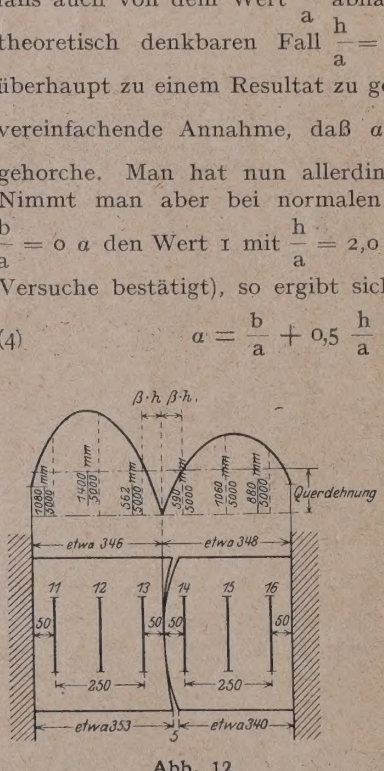


Abb. 12.

Das zweckmäßigste Verhältnis für $\frac{b}{a}$ dürfte etwa = 0,5 sein, da im allgemeinen auch die Beanspruchung unter den Bleiplatten doppelt so groß als die sonst zulässige Betondruckspannung gewählt werden kann.

2. Der Koeffizient β. Es ist eigentümlicherweise beobachtet worden, daß in der obersten Faser der Gelenkquader keine Längenänderung eintrat. Nach dem oben geschilderten Spannungsverlauf müßte eigentlich eine Verkürzung infolge σ_d eintreten. Da diese Verkürzung bei Körpern normaler Größe allerdings nur vielleicht $^1/_{50}$ bis $^1/_{100}$ mm betragen könnte, ist leicht ein Beobachtungsfehler möglich, um so mehr darauf kaum geachtet worden sein wird[5]. Wenn wir den U stand aber so erklären dürften, daß die infolge der vertikal Pressung eintretende Querdehnung diese Verkürzung wied aufhebt, so läßt sich eine Gleichung aufstellen, von der aus m dem Wert von β näher kommen kann. Es ist

$$D = \frac{z}{2} = \frac{\sigma_d \beta h}{2} = \frac{3P}{8}\,\frac{\alpha a - b}{3\xi + 2\beta h}$$

daraus:

$$\sigma_d = \frac{3P}{4}\cdot\frac{\alpha a - b}{(3\xi + 2\beta h)\beta h} = \frac{3P}{4}\cdot\varphi,$$

und die Verkürzung des oberen Randes infolge σ_d wird, wenn an der Grenze des Bleistreifens = o angenommen wird,

$$\Delta a_1 = \frac{\sigma_d b}{2E} = \frac{3Pa}{8E}\cdot\varphi.$$

Die Querdehnung der obersten Faser aber wird:

$$\Delta a_2 = \frac{P}{mE}\quad (m = \text{Querdehnungskoeffizient})$$

und durch Gleichsetzung

$$\frac{P}{mE} = \frac{3Pb}{8E}\cdot\varphi,$$

daraus:

$$\varphi = \frac{8}{3mb} = \frac{\alpha a - b}{(3\xi + 2\beta h)\beta h}$$

Mit $m = 4$[6] ergibt sich nach kurzer Umrechnung die quadr tische Gleichung für β

$$(5)\qquad \beta^2 + \frac{3}{2}\left(\frac{\xi}{h}\right)\beta = \frac{3ab}{4h^2}\left(\alpha - \frac{b}{a}\right)$$

oder unter Benutzung von Gleichung 4.

$$\beta^2 + \frac{3}{2}\left(\frac{\xi}{h}\right)\beta = \frac{3}{8}\left(\frac{b}{h}\right).$$

Da ξ nach Gleichung 2 von β abhängig ist, so ist β evtl. dur Versuchsrechnung zu ermitteln, wenn man nicht die in Anbetrac der allgemeinen Unsicherheit genügende Annäherung n

$$\frac{\xi}{h} = \frac{1}{4}\text{ wählt und }\beta\text{ bestimmt aus}$$

$$(5a)\qquad \beta^2 + \frac{3}{8}\beta = \frac{3}{8}\left(\frac{b}{h}\right)$$

3. Der Koeffizient γ. Prof. Mörsch führt in dem wähnten Aufsatz einen Versuch an, bei dem bei einem Gl pendel das Verschwinden von σ_m bei $\frac{h}{a} = 4$ ermittelt wur Dies traf dort bei zentrischer Schneidenbelastung zu. Zweifel wird σ_m früher verschwinden, wenn der gedrückte Streif eine gewisse Breite b erreicht. Bis zu weiterer Klärung nehm wir an, daß dies bei $\frac{h}{a} = 3{,}0$ der Fall sein wird. Dann ergi sich, daß

$$\sigma_m = \frac{4\sigma_z}{\gamma^2 a^2}\,h\left(\frac{1}{2}-\beta\right)\left[\gamma a - h\left(\frac{1}{2}-\beta\right)\right]$$

für $\frac{h}{a} = 3{,}0$ gleich Null sein muß. Dies kann aber nur der F sein, wenn

$$\gamma a - h\left(\frac{1}{2}-\beta\right) = o$$

wird, woraus

$$(6)\qquad \gamma = \frac{h}{a}\left(\frac{1}{2}-\beta\right) = 1{,}5 - 3\beta.$$

---

[5] S. übrigens Handbuch für Eisenbeton 3. Aufl. Bd. VII S. und die ganze Abhandlung dort über Gelenkquader. Die dort zeichnete Abb. 119 ist hier als Abb. 12 etwas abgeändert, wie unserer Auffassung entspricht, wiedergegeben.

[6] Sonst ist m für Beton eher etwa = 6. Der Wert 4 erg aber bessere Übereinstimmung mit den vorliegenden Versuch wahrscheinlich rührt dies von der nicht auszuschaltenden Reibung h

Keineswegs ist sicher, daß dieses so errechnete γ für alle Werte von $\frac{h}{a}$ zutrifft, bzw. es ist unwahrscheinlich oder unmöglich, muß vielmehr mit kleiner werdendem $\frac{h}{a}$ auch kleiner werden. Wir vermuten hier einen parabolischen Verlauf, derart, daß γ mit $\frac{h}{a} = 0$ ebenfalls $= 0$ wird und für $\frac{h}{a} = 3{,}0$ obigen Wert (1,5 — 3 β) annimmt, entsprechend der Gleichung.

a) $$\gamma\,(1{,}0 - 2\,\beta)\left(\frac{h}{a}\right)\left[1 - \frac{1}{6}\left(\frac{h}{a}\right)\right].$$

Für praktische Fälle wird β meist $= \frac{1}{7} \div \frac{1}{8}$ werden (dieser Wert scheint durch die Betrachtung der Rißbilder von zerrückten Gelenkquadern sich zu bestätigen), so daß

b) $$\gamma = \sim 0{,}73\left(\frac{h}{a}\right)\left[1 - \frac{1}{6}\left(\frac{h}{a}\right)\right].$$

Diese Gleichungen berücksichtigen nicht die offenbar ebenfalls vorhandene Abhängigkeit von $\frac{b}{a}$, die in der Annahme $\sigma_m = 0$ für $\frac{h}{a} = 3$ versteckt ist, sie gelten also nur für normale Fälle.

Beispiel.

Damit sind wir nun so weit, ein praktisches Beispiel durchrechnen zu können. Das gewählte Beispiel entspricht einer tatsächlichen Ausführung.

Die Abmessungen des ausgeführten Pendels waren

$a = 0{,}70$ m
$b = 0{,}15$ m
$h = 0{,}90$ m
$P = 100$ to (pro m Tiefe) $= 1000$ kg/cm.

Man erhält mit $\frac{h}{a} = \frac{90}{70} \sim 1{,}3$; $\frac{b}{a} = \frac{15}{70} = 0{,}215$:

$$\alpha = 0{,}865; \quad \alpha\,a - b = \frac{h}{2} = 45{,}0.$$

Ferner nach der Gleichung 5 a

$$\beta^2 + 0{,}375\ \beta = 0{,}375\,\frac{15}{90}; \quad \beta = 0{,}125,$$

$$\gamma = (1{,}0 - 0{,}25)\,\frac{90}{70}\left(1 - \frac{1}{6}\cdot\frac{90}{70}\right) = 0{,}76,$$

$$\xi = \frac{90 \times 0{,}375}{2}\cdot\frac{4 \times 0{,}76 \times 70 - 3 \times 90 \times 0{,}375}{3 \times 0{,}76 \times 70 - 2 \times 90 \times 0{,}375} = 20{,}4\text{ cm},$$

mit wäre die Rechnung zu wiederholen mit $\xi/h = 0{,}227$

$$\beta^2 + 0{,}34\,\beta = 0{,}0625; \quad \underline{\beta = 0{,}132}$$

$$\gamma = 0{,}736\cdot\frac{90}{70}\left(1 - \frac{1}{6}\cdot\frac{90}{70}\right); \quad \underline{\gamma = 0{,}745},$$

$$\xi = \frac{90 \times 0{,}368}{2}\cdot\frac{4 \times 0{,}745 \times 70 - 2 \times 90 \times 0{,}368}{3 \times 0{,}745 \times 70 - 2 \times 90 \times 0{,}368} = \underline{20{,}1\text{ cm}}$$

mit genügende Übereinstimmung erzielt ist.

Damit wird schließlich nach Gleichung 3

$$\frac{\sigma_z}{745 \times 70}\cdot 90^2 \times 0{,}368^2\left[1 - \frac{180}{3 \times 0{,}745 \times 70}\cdot 0{,}368\right] = \frac{3000 \times 45}{16\,(3 \times 20{,}4 + 0{,}264 \times 90)}$$

$$\sigma_z = 8{,}2\text{ kg/cm}.$$

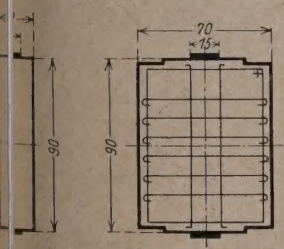


Abb. 9.

Abb. 10.

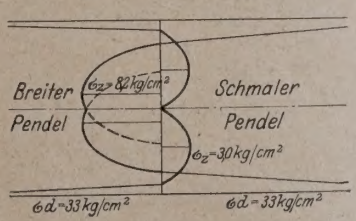


Abb. 11.

Dieser Wert kann allenfalls für guten Beton noch zugelassen werden. Es macht nun keine Schwierigkeit mehr, mit den oben errechneten Werten von β und σ_z die Spannungsparabeln aufzuzeichnen (Abb. 11) und zu den sich hieraus errechnenden Zugkräften die Eiseneinlagen zu bestimmen. Professor Mörsch schlägt hierfür bei Aufnahme der gesamten Zugspannungen durch die Eisen eine Eisenspannung von 700—1000 kg/cm² vor. Dem kann man jedenfalls unbedenklich zustimmen; selbst der obere Wert dürfte genügende Sicherheit bieten. Zunächst sei nun noch das Pendel mit denselben Abmessungen, aber mit $a = 0{,}30$ m berechnet. Diese Breite genügt vollständig. Die Normalpressung ergibt sich ohne Rücksicht auf etwaige vertikale Armierung zu

$$\sigma = \frac{100\,000}{30 \times 100} = 33{,}3\text{ kg/cm}.$$

Ein Ausknicken kommt nicht in Frage.

Hier ist mit $\alpha = 1{,}0$; $\frac{b}{a} = 0{,}5$:

$$\beta^2 + \frac{3}{8}\beta = \frac{3 \times 30 \times 15}{4 \times 90 \times 90}\,(1{,}0 - 0{,}50);$$

$$\beta = 0{,}05; \quad \gamma = 1{,}35;$$

$$\xi = \frac{90 \times 0{,}45}{2}\cdot\frac{4 \times 1{,}35 \times 30 - 3 \times 90 \times 0{,}45}{3 \times 1{,}35 \times 30 - 2 \times 90 \times 0{,}45} = 20{,}2\text{ cm};$$

$$\frac{\sigma_z}{1{,}35 \times 30}\cdot 90^2 \times 0{,}45^2\left[1 - \frac{180}{3 \times 1{,}35 \times 30}\cdot 0{,}45\right] = \frac{3000\,(30 - 15)}{16\,(3 \times 20{,}2 + 0{,}1 \times 90)},$$

$$\sigma_z = 3{,}00\text{ kg/cm}.$$

Man findet demnach eine sehr günstige Wirkung der Verschmälerung auf die Zugspannungen. Zerstörung eines solchen Pendels dürfte daher durch die Zugspannungen kaum möglich sein, da stets vorher schon der Widerstand gegen Druck erschöpft sein wird.

Die Wirkung der Armierung bis zum Eintritt des Spaltrisses ist gering, trotzdem wird man, wie gesagt, nicht darauf verzichten wollen. Ist der Spaltriß einmal da, so würde bei weiterer Laststeigerung die Zerstörung durch Zerdrücken der inneren Faser oder des oberen Druckkeils eintreten. Aus diesem Grunde empfiehlt es sich, vertikale Eisen anzuordnen wie in Abb. 9 angegeben. Diese haben aber schon von Anfang an die Wirkung — ohne daß dies rechnerisch erfaßt werden kann —, daß α verkleinert wird, wodurch sich auch σ_z vermindert.

Versuche. Um eine gewisse Stütze für die angestellten Überlegungen zu erhalten, hat der Verfasser einige nicht uninteressante Versuche angestellt, über die im folgenden

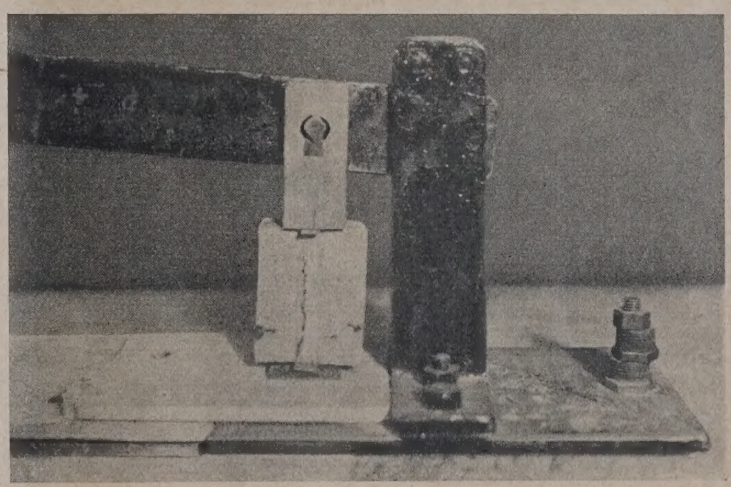


Abb. 13.

berichtet werden soll. Entsprechend den zur Verfügung stehenden Mitteln sind die Abmessungen der Probekörper gewählt worden, so daß diese Versuche lediglich als Vorversuche gelten können. Insbesondere ist über die wahre Größe der gewählten Koeffizienten auf diese Weise nichts oder wenig zu ermitteln gewesen. Zur Herstellung der Belastung wurde ein einfacher Hebel mit etwa 20facher Übersetzung gewählt, der in der Photographie (Abb. 13) zu sehen ist. Zunächst wurden Körper aus Gipsmörtel gefertigt, die mit ihren Bruchercheinungen in Abb. 5 photographisch festgehalten wurden.

Der Bruch erfolgte, wie zu erwarten war, infolge fast gleichzeitiger Erreichung der Druck- und Zugfestigkeitsgrenze schlagartig. Der Rißverlauf, sowie der deutlich ausgeprägte Druckkeil schienen die angestellten Überlegungen zu bestätigen. Die Höhe des Druckkeils bei mehreren Modellen gemessen ergab sich i. M. zu 0,13 h bei den breiten Körpern (70/90/40) und zu 0,08 h bei den schmalen, also in verhältnismäßig guter Übereinstimmung mit den ermittelten Werten für β. Eine weitere Versuchsreihe mit Körpern derselben Abmessungen aus Beton 1 : 3 ergab keine anderen oder sonst bemerkenswerten Ergebnisse, nur daß die Ausbildung des Druckkeils meist unterblieb oder in unvollkommener Weise stattfand. Es wurden nun weitere Versuchskörper angefertigt aus Beton 1 : 3 mit eingelegter Armierung aus 2 mm starkem Eisendraht, und zwar erhielten bei den ersten Körpern die Drahtstücke keine Endhaken[1], bei einer weiteren Reihe kamen Endhaken dazu. Die Versuche umfaßten eine größere Anzahl von Körpern. Zwei davon seien als typisch noch näher besprochen. Die angegebenen Lasten sind Mittelwerte aus etwa 6 Körpern (s. Abb. 14, Körper 1). Der Körper (70/90/40) war entsprechend der oben aufgemachten Berechnung armiert. Bei einer Gesamtbelastung von 800 kg trat der erste feine Zugriß auf. Nach den oben angegebenen Formeln berechnet sich die Zugspannung im Beton auf 18 kg/cm ohne Rücksicht auf die Eiseneinlagen.

Abb. 14 und 15.

Da keine gleichzeitigen Festigkeitsuntersuchungen angestellt werden konnten, läßt sich nicht sagen, ob diese Zahl mit der tatsächlichen Zugfestigkeit (Beton aus hochwertigem Zement 1 : 3 nach zwei Tagen) übereinstimmt bzw. welchen Anteil die Zugeisen haben. Bei größerem Alter hätte die Belastungseinrichtung nicht mehr genügt. Es bleibt aber zu beachten, daß die Zugfestigkeit nicht mehr so stark wächst als die Druckfestigkeit. Bei höherem Alter wird also die Überwindung der Zugfestigkeit erst recht die Zerstörungsursache werden. Bei weiterer Laststeigerung verlängerte sich der Riß nach oben und unten bis etwa 1 cm unter dem Rand, worauf der Bruch bei 1200 kg Gesamtlast eintrat und zwar durch Zerquetschen der obersten und untersten Betonschicht.

Beim Körper 2 (ebenfalls 70/90/40) wurde die ganze Armierung oben und unten zusammengedrängt. Der Bruch trat fast genau so plötzlich ein, wie bei fehlender Armierung, doch konnte das Entstehen des Zugrisses in der Mitte und seine Fortpflanzung nach den Enden noch beobachtet werden. Eine Druckkeilbildung konnte nur in schwachen Ansätzen festgestellt werden, dagegen war das Ausknicken der Halbpendel noch deutlicher sichtbar als bei Körper 1 und durch mehrere Querrisse an den Außenseiten angezeigt. Außerdem scheinen durch das Einwärtsbiegen des Eisenrostes stärkere örtliche Zerstörungen hervorgerufen worden zu sein. Die Bruchlast war nur etwa 850 kg. Bei 800 kg trat wie oben der erste Riß auf.

Versuche mit schmäleren Pendeln sind noch in Vorbereitung und Ausführung begriffen, begegnen aber großen Schwierigkeiten wegen des größeren Einflusses von exzentrischen Belastungen und wegen der geringen Zugspannungen, wodurch die Zerstörungsgrenze mit der erwähnten einfachen Vorrichtung häufig nicht erreicht werden kann.

Zusammenfassend kann noch folgendes gesagt werden:

1. Der Einfluß der Reibung scheint ziemlich groß zu sein, wenigstens bei Verwendung von Bleistreifen auf Beton. Bei den Versuchen wurde der Einfluß durch eine dünne Paraffinschicht vermindert. Die Folge der Reibung ist eine Verringerung von β, da ein Teil von D durch die Reibung ersetzt wird. Als Grenzwert könnte $\beta = 0$ gesetzt werden, wodurch sich aber σ_z kleiner ergibt. Nach dem Auftreten des ersten Zugrisses gilt die angegebene Entwicklung selbstverständlich nicht mehr. Zunächst ist aber Z noch dasselbe geblieben und die Folge des verringerten Betonquerschnittes ist ein Weiterwachsen des Risses ohne Laststeigerung. Dadurch wird aber α rasch kleiner, so daß wieder ein Gleichgewichtszustand eintreten kann, falls die Druckfestigkeit des Betons ausreicht. Eine zweckmäßige Armierung unterstützt diesen Vorgang wesentlich.

2. Gelegentliche Verschiebungen des oberen und unteren Druckstreifens gegeneinander oder leicht schiefe Drücke verringerten die Tragfähigkeit ganz erheblich. Die hinzukommenden Scherspannungen führten eine außerordentlich rasche Zerstörung herbei, so daß besondere Vorsicht geboten erscheint. Die weitere Verfolgung durch geeignete Versuche ist dringend zu wünschen.

3. Es zeigt sich, daß die heute so beliebten (Eisen)-betonpendel ein bis jetzt noch sehr unsicheres Bauelement dar stellen. Ihre Tragfähigkeit hängt fast ganz von einer genügenden Zugfestigkeit des Betons ab, also sehr wesentlich von sorgfältiger Ausführung. Der Versuch einer rechnerischen Erfassung führt zu einer Reihe von Koeffizienten auf Grund noch unbestätigter, aber immerhin plausibler Annahmen. Die erfordert gebieterisch weitere aufklärende Versuche. Doch ergibt die vorläufige Rechnung wichtige Gesichtspunkte und Konstruktionsgrundsätze, sowie einen Anhalt über die erforderliche Armierung.

[1] Hierbei zeigte sich ein deutliches Gleiten der Eisen nach Überwindung der Haftfestigkeit.

KURZE TECHNISCHE BERICHTE.

Beitrag zur Berechnung von Spundwänden.

In der Praxis kommt es häufig vor, daß für ein Bollwerk oder eine kleinere Kaimauer der Preis in sehr kurzer Zeit bestimmt werden muß. Natürlich müssen für eine richtige Kalkulation die erforderlichen Abmessungen des Bauwerkes bekannt sein, insbesondere diejenigen der Spundwand, deren Länge, Stärke und die für die Dimensionierung der Verankerung maßgebende obere Auflagerreaktion.

Gewöhnlich werden für eilige Kalkulationszwecke die Abmessungen der Spundwand geschätzt, doch ist so eine Schätzung, auch bei großer Erfahrung auf diesem Gebiet, immer eine recht heikle Angelegenheit, um so mehr, als die hinter dem Bollwerk auftretende Nutzlast einen großen Einfluß auf die Abmessungen der Spundwand ausübt. Ein Irrtum um nur einige Zentimeter bedeutet aber oft eine ganz falsche Preisabgabe.

Im folgenden sind zwei graphische Tafeln abgeleitet, deren Benutzung die Dimensionierung von Spundwänden wenigstens für eine bestimmte Bodenart, die z. B. für Stettiner Verhältnisse im allgemeinen zutrifft, bedeutend erleichtert.

In Abb. 1 sind die auf eine Spundwand wirkenden äußeren Kräfte schematisch angedeutet:

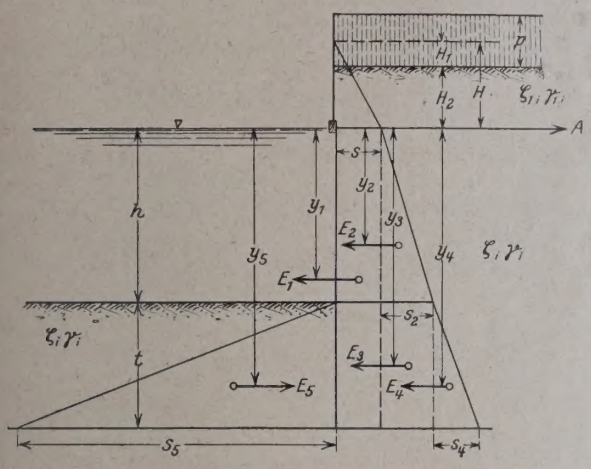


Abb. 1.

p in t/m² ist die zu erwartende Nutzlast;

H_1 in m $= \frac{p}{\gamma_1}$;

H_2 in m ist die Höhe des aufgesetzten Bollwerkes (Kaimauer) über dem gemittelten Wasserspiegel, in dessen Höhe auch der Zuganker A gewöhnlich angebracht wird;

φ_1 = Reibungswinkel des Erdreiches über dem Wasserspiegel, der leicht zu bestimmen ist, weil der Konstrukteur im voraus weiß, mit welchem Material er den oberen Teil des Bollwerkes hinterfüllen will;

γ_1 in t/m³ = spez. Gewicht des Erdreiches, das ebenso wie φ_1 bekannt ist;

h in m = Wassertiefe vor der Spundwand;

t in m = erforderliche Rammtiefe;

φ und γ in t/m³ sind Reibungsmittel und spez. Gewicht des Erdreiches unter dem Wasserspiegel.

Diese Werte sind für jede Bodenart verschieden und müßten eigentlich nicht nur für jedes Bauwerk, sondern sogar mehreremal für jedes Bauwerk bestimmt werden. Dieses erfordert langwierige Versuche an Ort und Stelle, die natürlich auch recht kostspielig sind und Zeit erfordern. Bei Abgabe eines Angebotes werden diese Versuche in den meisten Fällen nicht vorgenommen, sondern man wird sich nach Erfahrungswerten richten, die im allgemeinen für eine bestimmte Gegend als geltend angenommen werden.

Für die Ableitung der folgenden Tafeln hat Verfasser die im allgemeinen für Stettiner Verhältnisse geltenden Werte $\varphi = 25°$ und $\gamma = 1{,}9$ t/m³ angenommen.

Diese Werte dürften auch für viele andere Fälle einigermaßen zutreffen. Eine kleine Abweichung dürfte bei den überhaupt sehr variablen Werten von φ und γ wohl ohne weiteres zulässig sein.

Sollte es sich bei der Ausführung ergeben, daß die Bodenart erheblich andere Werte hat als die hier angenommenen, so müßte die Spundwand noch einmal berechnet werden.

Verfasser sind Einzelfälle bekannt, wo der Winkel φ gleich 12° und andere, wo $\varphi = 90°$ war und die Spundwand also nur als Schutz gegen Ausspülung diente.

In solchen Fällen dürfen die Tafeln I und II naturgemäß nicht verwendet werden.

Bestimmung von S.

Bei der Berechnung der Spundwand ist von großem Einfluß der Wert S, die Basis der Erddruckfigur über dem Wasserspiegel. Es ist nach Abb. 1:

$$\text{(I)} \quad \begin{cases} S = H\,\gamma_1\,\mathrm{tg}^2\left(45° - \frac{\varphi_1}{2}\right) = (H_1 + H_2)\,\gamma_1\,\mathrm{tg}^2\left(45° - \frac{\varphi_1}{2}\right); \\ S = (H_2\,\gamma_1 + p)\,\mathrm{tg}^2\left(45° - \frac{\varphi_1}{2}\right). \end{cases}$$

Im rechten Quadranten der Tafel I ist die Lösung der Formel (I) graphisch gegeben.

Von O nach rechts sind als Abszissen die Werte $H_2\gamma_1 + p$ aufgetragen; als Ordinate nach oben die S-Werte.

Für den Gebrauch berechnet man den Wert $H_2\gamma_1 + p$, verfolgt ihn im rechten Quadranten der Tafel I bis zum Schnittpunkt mit der betreffenden φ_1-Linie und liest als Ordinate den Wert S ab.

Bestimmung der Rammtiefe t.

Setzen wir

$$\mathrm{tg}^2\left(45° - \frac{\varphi}{2}\right) = \eta$$

und

$$\mathrm{tg}^2\left(45° + \frac{\varphi}{2}\right) = \eta_1,$$

so werden mit der Bezeichnung der Abb. 1:

$$E_1 = S\,(h + t);$$

$$y_1 = \left(\frac{h + t}{2}\right);$$

$$S_2 = (\gamma - 1)\,\eta\,h;$$

$$E_2 = \frac{(\gamma - 1)\,\eta\,h^2}{2};$$

$$y_2 = \frac{2}{3}h;$$

$$E_3 = (\gamma - 1)\,\eta\,h\,t;$$

$$y_3 = h + \frac{1}{2}t;$$

$$S_1 = \gamma\,\eta\,t;$$

$$E_4 = \frac{\gamma\,\eta\,t^2}{2};$$

$$y_4 = h + \frac{2}{3}t;$$

$$S_5 = \gamma\,\eta_1\,t;$$

$$E_5 = \frac{\gamma\,\eta_1\,t^2}{2};$$

$$y_5 = h + \frac{2}{3}t.$$

Da nun E_4 und E_5 gleiche Hebelarme haben, werden diese Kräfte der Einfachheit halber addiert:

$$E_v = E_5 - E_4 = \frac{\gamma\,\eta_1\,t^2}{2} - \frac{\gamma\,\eta\,t^2}{2} = \frac{\gamma\,t^2}{2}(\eta_1 - \eta);$$

Um ein Drehen der Spundwand um den Angriffspunkt des Ankers A zu verhindern, muß die Summe der angreifenden Kräfte bezogen auf diesen Punkt gleich Null sein $\left(\sum M = 0\right)$.

Es wird:

$$\frac{S\,(h + t)^2}{2} + \frac{(\gamma - 1)\,\eta\,h^3}{3} + (\gamma - 1)\,\eta\,h\,t\left(h + \frac{1}{2}t\right) - \frac{\gamma\,t^2}{2}(\eta_1 - \eta)\left(h + \frac{2}{3}t\right) = 0.$$

Durch Umstellung wird:

$$\text{(II)} \quad \begin{cases} S = \frac{2}{(h + t)^2}\left[\frac{\gamma\,t^2}{2}(\eta_1 - \eta)\,(h + 0{,}666\,t)\right. \\ \qquad \left. - \frac{(\gamma - 1)\,\eta\,h^3}{3} - (\gamma - 1)\,\eta\,h\,t\,(h + 0{,}5\,t)\right]; \end{cases}$$

wird nun gesetzt:

$$\gamma = 1{,}90 \text{ t/m}^3,$$

$$\gamma - 1 = 0{,}90 \text{ t/m}^3,$$

$$\eta = \mathrm{tg}^2\left(45° - \frac{25°}{2}\right) = 0{,}405,$$

$$\eta_1 = \mathrm{tg}^2\left(45° + \frac{25°}{2}\right) = 2{,}46,$$

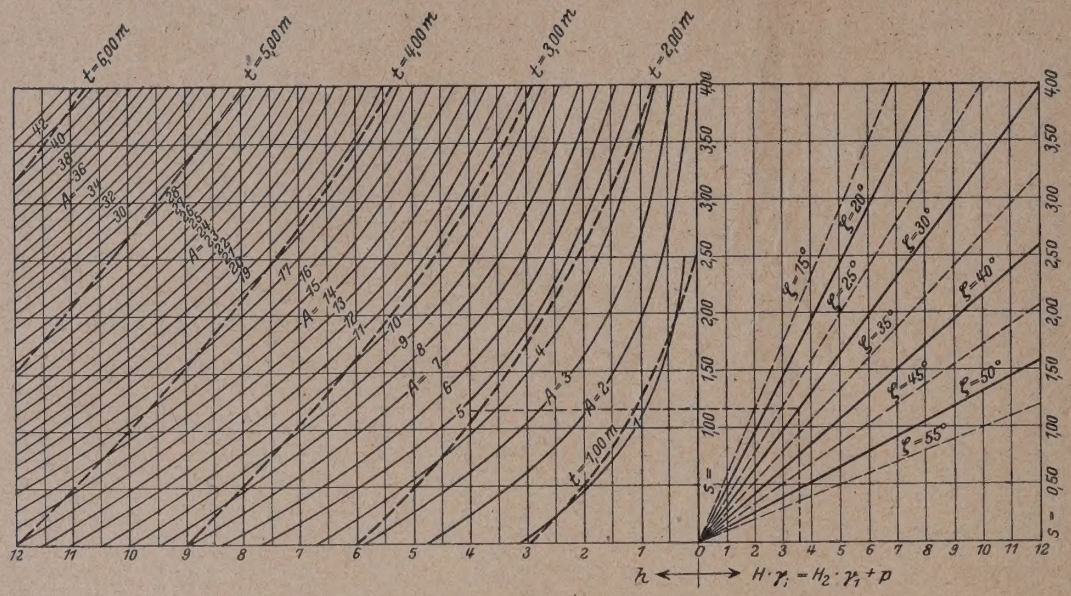
$$\eta_1 - \eta = 2{,}46 - 0{,}405 = 2{,}055,$$

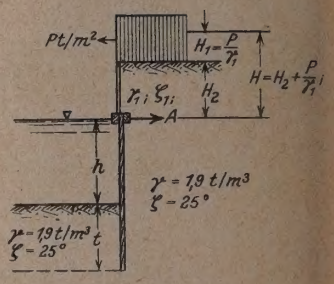
so wird aus Gleichung (II):

$$S = \frac{1}{(h + t)^2}\left[3{,}90\,t^2\,(h + 0{,}666\,t) - 0{,}243\,h^3 - 0{,}728\,h + (h + 0{,}5\,t)\right].$$

Durch Einsetzen von verschiedenen Werten für t und h sind mit Hilfe dieser Gleichung auf Tafel I, in welcher die h-Werte als Abszissen nach links von Null aufgetragen sind, die t-Kurven gestrichelt eingezeichnet.

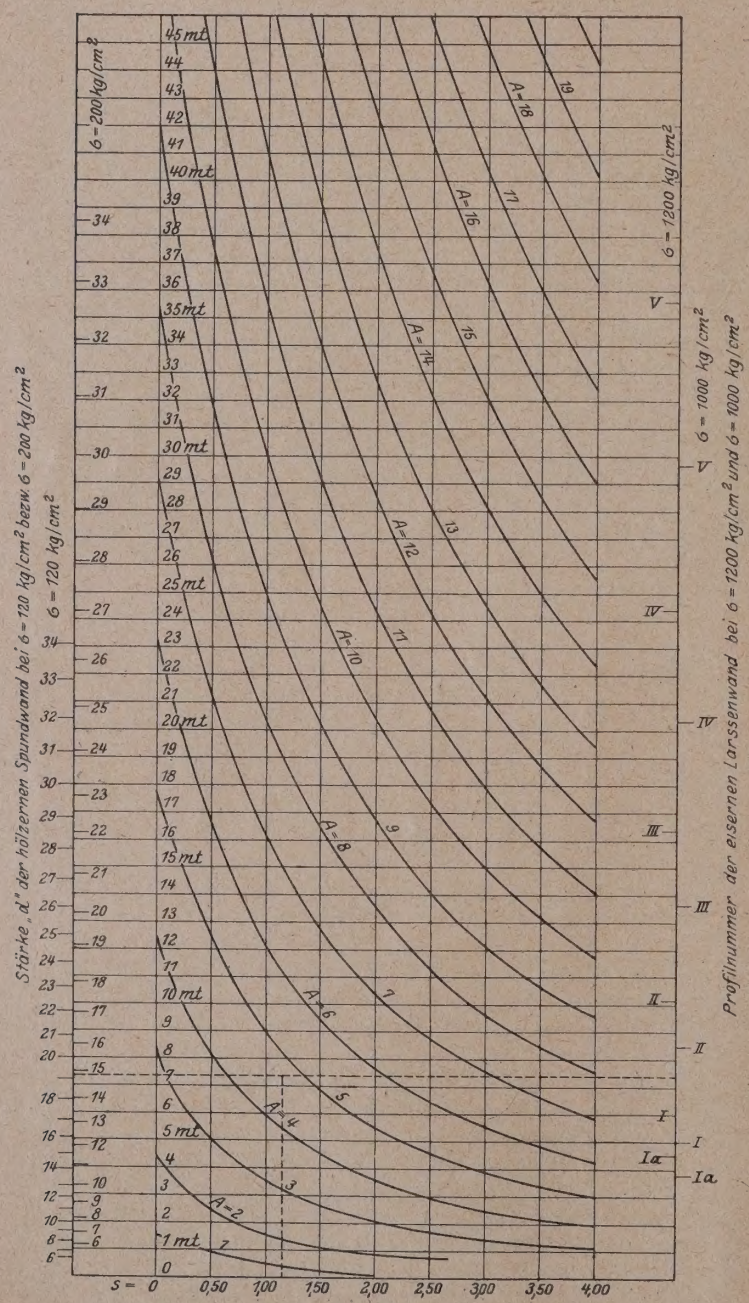
Ist nun h und s bekannt, so gibt deren Schnittpunkt im linken Quadranten die erforderliche Rammtiefe t an. Bei dieser Rammtiefe befindet sich die Spundwand theoretisch gerade noch im Gleichgewicht. Da aber bei Aufstellung der Formeln die Reibung des Bodens an der Wand nicht berücksichtigt ist und fast in jedem Boden eine gewisse Kohäsion auftritt, welche den aktiven Eindruck verkleinern und den passiven vergrößern wird, dürfte schon diese theoretische Rammtiefe genügen. In den meisten Fällen wird man der weiteren Sicherheit halber die Rammtiefe t auch noch nach oben abrunden.





Tafel I.

Zur Bestimmung der Rammtiefe t und der Auflagerreaktion A von Spundwänden für $\gamma = 1{,}9$ t/m³ und $\varphi = 25°$.



Tafel II. Zur Bestimmung der Spundwandstärke für $\gamma = 1{,}9$ t/m³ und $\varphi = 25°$.

Bestimmung des Auflagerdruckes A.

Aus der Bedingung, daß $\sum H = o$ sein muß, finden wir aus Abb. 1:

$$A + E_5 - E_4 - E_3 - E_2 - E_1 = o;$$

oder

$$\text{(III)} \quad \begin{cases} A + \dfrac{\gamma t^2}{2}(\eta_1 - \eta) - (\gamma - 1)\,\eta\,h\,t \\ \qquad - \dfrac{(\gamma - 1)\,\eta\,h^2}{2} - S(h + t) = o; \end{cases}$$

Für $\varphi = 25°$ und $\gamma = 1{,}90$ t/m³ wird:

$$A = S(h + t) + 0{,}182\,h^2 + 0{,}364\,h\,t - 1{,}95\,t^2,$$

durch Einsetzen von verschiedenen Werten für s, h und t wird die Kurvenschar im linken Quadranten der Tafel I erhalten, so daß der Schnittpunkt der Koordinate für s und h gleichzeitig mit der Rammtiefe auch die obere Reaktion A angibt.

Bestimmung des Momentes M.

Bezeichnet in Abb. 2 x den Abstand von Oberkante Spundwand bis zur Stelle, wo das größte Moment auftritt und also $\sum Q = o$ wird, so ist bei

$$S_2 = (\gamma - 1)\,\eta\,x;$$

$$Sx + \frac{(\gamma - 1)\,\eta\,x^2}{2} - A = o;$$

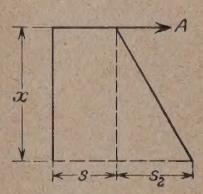


Abb. 2.

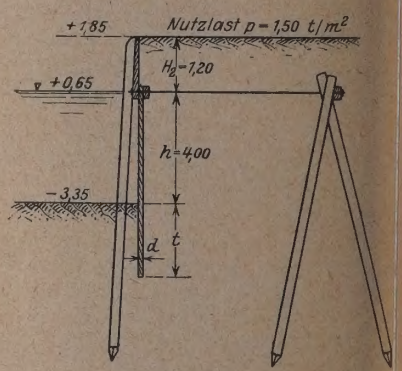


Abb. 3.

und hieraus:

$$\text{(IV)} \qquad x = -\frac{S}{(\gamma - 1)\,\eta} \pm \sqrt{\left[\frac{S}{(\gamma - 1)\,\eta}\right]^2 + \frac{2A}{(\gamma - 1)\,\eta}};$$

das Moment an dieser Stelle ist:

$$\text{(V)} \qquad M = A\,x - \frac{S\,x^2}{2} - \frac{(\gamma - 1)\,\eta\,x^3}{6};$$

für $\gamma = 1{,}90$ t/m³ und $\varphi = 25°$ werden

$$x = -2{,}75\,S + \sqrt{7{,}55\,S^2 + 5{,}50\,A};$$

$$M = A\,x - 0{,}5\,S\,x^2 - 0{,}0606\,x^3.$$

Mit Hilfe dieser Gleichungen ist Tafel II gezeichnet, in welche als Abszisse die Werte für s und als Ordinate die Werte für M aufgetragen sind.

Links sind auf Tafel II die den Momenten entsprechenden undwandstärken bei einer Ausführung in Holz und zulässigen gungsspannungen von $\sigma = 120$ bzw. 200 kg/cm² eingetragen und hts die Larssen-Profile bei $\sigma = 1000$ bzw. 1200 kg/cm².

Die Tafeln I u. II können natürlich für jeden beliebigen Wert φ und γ errechnet und gezeichnet werden, wozu die Gleichungen bis V gebraucht werden können.

Zum Schluß sei hier noch ein Beispiel angeführt.

Gegeben: Ein Bollwerk nach Abb. 3;

$$\varphi_1 = 30°; \quad \gamma_1 = 1{,}80 \text{ t/m}^3;$$
$$\varphi = 25°; \quad \gamma = 1{,}90 \text{ t/m}^3;$$
$$p = 1{,}50 \text{ t/m}^2;$$

ucht: t; A und d;

$$H_2 \gamma_1 + p = 1{,}20 \cdot 1{,}80 + 1{,}50 = 3{,}66.$$

Aus Tafel I (siehe schwach punktierte Linie) finden wir:

$$S = 1{,}15 \text{ t/m}^2;$$
$$t = 2{,}05 \text{ m (ausgeführt } t = 2{,}50 \text{ m});$$
$$A = 4{,}70 \text{ t/m};$$

aus Tafel II:

$$\text{Holz; } \sigma_b = 200 \text{ kg/cm}^2;$$
$$d = 14{,}9 \sim 15 \text{ cm}$$

oder Larssenwand Profil I; $\sigma < 1000$ kg/cm².

Bei der Berechnung des Ankers sowie Ankerbockes ist natürlich noch die Kraft E_0 aus dem über dem Anker befindlichen Erddruck-Trapez oder Dreieck zu der gefundenen Kraft A zuzuschlagen.

E_0 ist leicht mit Hilfe des rechten Quadranten der Tafel I zu bestimmen. F. E. H. von Ranke.

WIRTSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN.

Die Deutsche Bauausstellung in Berlin 1930. Die deutsche Bausstellung soll gemeinsam von dem Verein Bauausstellung und der dt Berlin in der Zeit vom 1. Mai bis 15. Oktober 1930 veranstaltet rden. In ihrem Kernbestand, dem Bau- und Werkplatz, soll Ausstellung als Dauerbauausstellung weitergeführt werden. er den Umfang und die Dauer dieser Ausstellung entscheidet ein m Verein und Aufsichtsrat des Ausstellungs- und Messeamtes ritätisch zusammengesetzter Verwaltungsrat entsprechend den rtschaftlichen Bedürfnissen.

Der Ausstellungsplan will die Verwirklichung des Ausstellungsecks in der Erfüllung bedeutsamer Bauaufgaben suchen, die als reckanlage über die Zeit der Ausstellung hinaus praktische Verndung finden werden.

Die eigentliche Fachausstellung der Bauwirtschaft gruppiert sich t ihren Hallen und sonstigen Einrichtungen um einen großen Werkd Bauplatz, der in Verbindung mit wissenschaftlichen Lehr- und rschungsinstituten zu einer ständigen Pflegestätte produktiven uens entwickelt werden soll.

Handel und Gewerbe im September 1928. Nach den Berichten r preußischen Industrie- und Handelskammern und der Handwerksd Gewerbekammern ist der Rückgang der Konjunktur im September ch deutlicher als in den Vormonaten in Erscheinung getreten, wenn ch schwere Krisenerscheinungen ausblieben.

Der Außenhandel, der im August nur mit 58 Millionen RM. ssiv ist und somit handelsbilanzmäßig eine starke Besserung aufist, zeigt im Rückgang der Rohstoffeinfuhr und in der an h erfreulichen Zunahme der Ausfuhr, daß die Aufnahmehigkeit des Binnenmarktes abgenommen hat. Die Aritslosenziffer ist früher als sonst saisonmäßig bedingt, aber nur nz gering gestiegen. Die Bausaison scheint sich bereits dem de zuzuneigen. Der Geldmarkt hat sich weiter verschlechtert. rhältnismäßig günstig war auch im Berichtsmonat die Lage der emischen Industrie und von Teilen der Nahrungsmittelindustrie. Während in der Kohlenwirtschaft keine wesentlichen derungen eingetreten sind, gestaltete sich die Lage der Eisendustrie weiter ungünstig. In der Textilindustrie ist die erartete Herbstbelebung bisher nur in geringem Umfange eingetreten.

Im Baugewerbe hat die außergewöhnlich günstige Witterung hr dazu beigetragen, daß die Beschäftigungslage im allgemeinen noch t blieb. Dieses wäre noch in weit größerem Maße der Fall gewesen, nn nicht die ständig zunehmende Geldverknappung die Neubautigkeit nachteilig beeinflußt hätte. Die Verhältnisse auf dem Kapitalmarkt erschwerten aber auch die Durchführung bereits begonnener uvorhaben und führten in den Baunebengewerben zum Teil zu oßen Verlusten der Bauhandwerker.

Die Arbeitsmarktlage im Reich nach den Berichten der Landesbeitsämter. Die saisonmäßige Abschwächung des Behäftigungsgrades nahm bis Mitte Oktober langsam zu. Nur in stpreußen, Brandenburg und Pommern setzten sich noch die instigeren Einflüsse durch; in Schlesien, Hessen und Mitteleutschland war die Widerstandskraft anscheinend noch groß genug, n die Zugänge an Arbeitslosen auszugleichen; in den anderen Berken, besonders in Süddeutschland, trat die rückläufige Beschäftigung den Außenberufen deutlich hervor.

In der Industrie der Steine und Erden war die Tendenz r saisonmäßigen Abschwächung stärker als in den Vorwochen.

Im Baugewerbe ließ die Beschäftigung langsam nach; doch nn sie im Hinblick auf die vorgeschrittene Jahreszeit noch als gut zeichnet werden. Für den Freistaat Sachsen wird die Beschäftigung ch als verhältnismäßig sehr gut bezeichnet. Schlesien konnte die tlassenen Arbeiter zum großen Teil in der Landwirtschaft und der ckerindustrie unterbringen. Für Maurer und Maler war die Entcklung in den Bezirken weiterhin nicht einheitlich. Bei den mmerern ist ein deutlich spürbarer weiterer Rückgang eingetreten.

Rechtsprechung.

Die Polizeibehörde darf dem Eigentümer eines Gebäude keine kostspieligen baulichen Veränderungen zumuten, wenn der erstrebte Zweck (Erhöhung der Feuersicherheit) auf andere Weise erreicht werden kann. (Urteil des preußischen Oberverwaltungsgerichts vom 29. März 1928 — IV B 46/27.) Z. ist durch Verfügung der Polizeiverwaltung R. aufgefordert worden, in seinem Hause das Treppenhaus, die Wohnungen und den offenen Flur im Dachgeschoß von den Bodenräumen durch feuerbeständige Wände und feuerhemmende Türen zu trennen. Er verlangt Aufhebung dieser Verfügung. Der Umbau des seit vierzig Jahren bestehenden, niemals gefährdeten Hauses könne nicht verlangt werden. Höchstens könne die Polizei Räumung der Wohnungen im vierten Stock fordern, falls diese nicht rauchdicht vom Boden abgeschlossen wären, was jedoch der Fall sei.

Das Oberverwaltungsgericht hält die Polizeiverfügung in der Weise, wie sie erlassen ist, für ungerechtfertigt. Nach den gemachten Feststellungen, insbesondere dem Sachverständigengutachten, genügt, wenn die Wohnungen des Dachgeschosses geräumt werden, das Vorhandensein von feuerhemmenden Türen in den drei Öffnungen, die das Treppenhaus mit dem Boden und den Bodenwohnungen verbinden, um das Treppenhaus gegen den Bodenraum abzuschließen und seine Verqualmung im Falle eines Bodenbrandes zu verhindern, wofern nur im übrigen das Treppenhaus allseitig, namentlich nach oben, gegen das Dach, umschlossen und von den Bodenräumen abgeschlossen ist. Die Anbringung von drei solchen Türen würde offensichtlich erheblich billiger sein, als die von der Polizei geforderten baulichen Veränderungen.

Bei dieser Sachlage durfte die Polizei dem Z. nicht die Möglichkeit verschließen, kostspielige bauliche Maßnahmen dadurch zu vermeiden, daß Z. seinerseits die Räumung der Wohnungen zu erreichen versuchte. Gelang ihm dies nicht, so konnte nach Setzung einer angemessenen Frist und vorheriger Androhung die Polizei die von ihr ursprünglich geforderten baulichen Veränderungen zwangsweise durchführen.

Stillschweigende Ermächtigung zur Wechselzeichnung ist durch besondere Voraussetzungen bedingt. Die Berufung auf das Stillschweigen des Vertretenen ist ausgeschlossen, wenn die Möglichkeit besteht, daß die Erklärungen des Vertragsgegners dem Vertretenen verheimlicht werden. Wirkung der Postvollmacht. (Urteil des Oberlandesgerichts Jena, II. Zivilsenat, vom 25. Januar 1928 — 1 U 983/27.) Streitig ist, ob die Unterschrift des K. auf dem von R. gegen die Genossenschaft L. eingeklagten Wechsel für die Genossenschaft verbindlich ist. Die Genossenschaft L., in deren Namen K. unterschrieben hat, lehnt die Haftbarkeit ab.

K. war bei Unterschrift des Wechsels nicht zur Vertretung der Genossenschaft L. berechtigt. Diese brauchte auch nicht aus einem sonstigen Grunde die Unterschrift des K. gegen sich gelten zu lassen. Allerdings war dem K., der selbst nicht Vorstandsmitglied war, vom Vorstand Handlungsvollmacht gemäß § 54 HGB. übertragen worden. Diese ermächtigte jedoch nicht ohne weiteres zu Eingehung von Wechselverbindlichkeiten (§ 54 Abs. 2 HGB.). Eine solche Ermächtigung mußte besonders erteilt werden, was bei K. aber nicht geschehen ist.

Auch eine stillschweigende Ermächtigung liegt nicht vor. Der Vorstand der Genossenschaft L. hat niemals Wechselzeichnungen des K. geduldet. Gelegentlich hat zwar K., nach Erhalt der Unterschrift eines Vorstandsmitglieds auf einem Wechsel, an Stelle des nicht sofort erreichbaren zweiten Vorstandsmitgliedes selbst unterschrieben. Dies war jedoch dem Vorstand nicht bekannt geworden, es ist jedenfalls nicht erwiesen, daß der Vorstand eine Zeichnung von Wechseln durch K. allein geduldet hätte.

R. kann sich auch nicht darauf berufen, daß K. die Wechselschuld ausdrücklich anerkannt habe, und daß er, R., daraufhin in drei Einschreibebriefen an die Genossenschaft L. diese Abmachungen bestätigt, daß diese nicht widersprochen und dadurch ihre Genehmigung

zum Ausdruck gebracht habe. Die Einschreibebriefe sind nach Angabe des R. an K. gelangt, der Postvollmacht hatte. Die Genossenschaft L. muß daher im allgemeinen gegen sich gelten lassen, daß bei K. eingegangene Briefe auch ihr zugegangen waren. R. wußte durch eine Auskunft, daß K. keine offizielle Zeichnungsbefugnis besaß. K. hatte jedoch behauptet, er schließe alle Geschäfte allein ab, was der Vorstand wisse und dulde. Dies mußte R. auffallend erscheinen und ihm die Vermutung nahe legen, daß K. die Einschreibebriefe dem Vorstand nicht vorgelegt habe. Er hätte deshalb eine von zwei Vorstandsmitgliedern unterschriebene Bestätigung fordern müssen. Aus dem bloßen Schweigen der Genossenschaft L. konnte er bei der geschilderten Sachlage keine Schlüsse ziehen und sich auf die Wirkung der Postvollmacht bei normalem Verlauf der Dinge berufen.

Bemißt der Tarifvertrag die Ferien nach der Dauer der Berufszugehörigkeit, so gilt Nichtbeschäftigung wegen Arbeitsmangel nicht als Unterbrechung der Dauer der Berufszugehörigkeit (Urteil des Reichsarbeitsgerichts vom 28. März 1928 — RAG 104/27.) In dem für den Arbeitnehmer M. maßgebenden Tarifvertrag waren für jeden Arbeiter, der in dem betreffenden Industriezweig unterbrochen beschäftigt war, folgende Ferien vorgesehen: bis 1 Jahr 3 Arbeitstage, bei 6 und mehr Arbeitsjahren 7 Arbeitstage. Nicht als Unterbrechung der Beschäftigungsdauer gilt, wenn der Arbeiter wegen Arbeitsmangels in einem anderen Beruf bis zu einem halben Jahre Beschäftigung angenommen oder durch Krankheit an der Ausübung des Berufs verhindert war. M. hatte in dem betreffenden Industriezweig zu folgenden Zeiten Beschäftigung gehabt: 15. Oktober 1920 bis 21. Juni 1922, 20. Oktober 1922 bis 29. September 1923, 7. Januar 1924 bis 20. Mai 1924, 12. Juni 1924 bis 27. August 1926, 28. März 1927 bis 2. April 1927, 28. April 1927 bis 27. August 1927. In den Zwischenzeiten war M. arbeitslos gewesen. Während der Beschäftigungsdauer bei seinem Arbeitgeber hatte er drei Tage Urlaub unter Fortzahlung des Lohnes erhalten. Er beansprucht für noch weitere vier Tage Urlaub den Lohn.

Das Reichsarbeitsgericht hält seinen Anspruch für begründet. Den Bestimmungen des Tarifvertrages über die Ausnahmen von der Unterbrechung der Beschäftigungsdauer liegt der Gedanke zugrunde, daß eine unverschuldete Nichtausübung des Berufs nicht als Unterbrechung gelten soll. Wenn der auf Arbeitsmangel beruhenden Nichtausübung eines anderen Berufes eine Grenze gesetzt ist, so war hierfür die Erwägung maßgebend, daß, wer einmal erst ein halbes Jahr in einem anderen Beruf tätig gewesen ist, als nunmehr zu dem anderen Beruf gehörig angesehen werden kann, also im Verhältnis zu seinem bisherigen Beruf berufsfremd geworden ist. Wer jedoch, ohne in einem andern Beruf tätig geworden zu sein, nach Beendigung des Arbeitsmangels wieder in seinem bisherigen Beruf tätig wird, kann nicht anders beurteilt werden, als wie ein Arbeitnehmer, der als Kranker ohne sein Zutun an der Ausübung seines Berufs verhindert ist. Es ist nicht anzunehmen, daß die Tarifvertragsparteien bewußt nur die beiden angeführten Fälle nicht als Unterbrechung haben behandeln und damit andere gleichliegende Fälle, wie den Fall der Arbeitslosigkeit innerhalb des gleichbleibenden Berufs, ausgeschlossen haben wollen.

Die Aufwertung einer Papiermarkforderung kann völlig versagt werden, wenn der Schuldner im wirtschaftlichen Zusammenhang mit der aufzuwertenden Leistung überwiegende wirtschaftliche Einbußen erlitten hat. (Urteil des Reichsgerichts, I. Civilsenat, vom 19. Mai 1928 — I 44/28.) Die Speditionsfirma L. verlangt von der Reichsbahngesellschaft Aufwertung der im August und November 1918 bei der Eisenbahn-Güterabfertigung in V. als Sicherheit für Frachtstundungen hinterlegten M. 24192, und zwar in voller Höhe auf 15264 M. Goldwert. Die Reichsbahn hat die Aufwertung unter Hinweis darauf abgelehnt, daß der Firma L. durch die bis zur Entrichtung eingetretenen Entwertung der gestundeten Frachtbeträge überwiegende Vorteile zugeflossen sind.

Das Reichsgericht hat mit den Vorinstanzen die Klage der Firma L. abgewiesen. Die Reichsbahn hatte zwar die freie Verfügung über den in ihr Eigentum übergegangenen Pfandbetrag. Dieser Vorteil wird jedoch durch die Nachteile ausgeglichen, die der Reichsbahn dadurch entstanden sind, daß die Firma L. infolge der gewährten Stundung die geschuldeten Frachtbeträge in entwertetem Geld zahlen konnte. Hierdurch hat die Reichsbahn in der Zeit vom 1. Oktober 1919 bis 31. März 1920 einen Schaden von etwa 16000 Goldmark erlitten, und zwar auf das Ende eines jeden Monats berechnet, ohne Berücksichtigung der Entwertung im Laufe jeden Monats.

Die Aufwertung entwerteter Papiermarkforderungen ist durch § 242 BGB. dann geboten, wenn sie einen billigen Ausgleich der Folgen der Geldentwertung zwischen den Beteiligten herbeiführt und ungerechte Vorteile für den einen auf Kosten des andern Beteiligten verhindert. An sich wäre daher die Rückzahlung der in ein Nicht zusammengeschmolzenen Papiermarksicherheit an die Firma L. nicht gerechtfertigt gewesen. Eine andere Beurteilung rechtfertigt sich jedoch durch die Besonderheit, daß der Reichsbahn im rechtlichen und wirtschaftlichen Zusammenhang mit der Sicherheitsleistung infolge der dadurch gewährten Frachtstundung Verluste erwachsen, die den Wert der ihr durch die Sicherheitsleistung zufließenden Vorteile aufwogen. Geldentwertungsverluste der Firma L. durch verspätete Zahlung ihrer Kunden haben hiermit keinen Zusammenhang und sind als Nachteile, die jedem Geschäftsmann erwachsen sind, ohne Einfluß für die Frage der Aufwertung der Frachtstundung. Hat der Aufwertungsschuldner im wirtschaftlichen Zusammenhang mit der aufzuwertenden Leistung auch eine wirtschaftliche Einbuße erlitten, so führt dies, bei Überwiegen dieser Einbuße, wie hier, nicht nur zu einer Herabsetzung, sondern zu einer völligen Versagung der Aufwertung.

Genehmigung der Schuldübernahme durch Verhandlungen des Gläubigers mit dem Übernehmer. (Urteil des Oberlandesgerichts Dresden, VII. Civilsenat, vom 27. März 1928 — TO 148/27.) Die Übernahme einer Schuld durch einen andern Schuldner kann erfolgen durch Vertrag zwischen dem Gläubiger und dem neuen Schuldner. Sie kann aber auch zwischen dem neuen und alten Schuldner vereinbart werden, hängt jedoch in ihrer Wirksamkeit von der Genehmigung durch den Gläubiger ab. Die Genehmigung kann aber erst erfolgen, wenn der ursprüngliche Schuldner oder der Übernehmer die Schuldübernahme dem Gläubiger mitgeteilt hat (§ 415 BGB.). Bis zur Genehmigung können die Parteien den Übernahmevertrag ändern oder aufheben. Der Gläubiger ist nicht berechtigt, durch eine von den Vertragsschließenden gar nicht veranlaßte Genehmigung in deren Vertragsverhältnisse einzugreifen und ihrem Rechte zu nachträglicher Aufhebung oder Änderung des Schuldübernahmevertrages vorzugreifen. Eine vor der Mitteilung von der Schuldübernahme erklärte Genehmigung der Schuldübernahme durch den Gläubiger hat daher noch keine Wirksamkeit für die Parteien, die die Schuldübernahme vereinbart haben. Diese sollen vielmehr an die Vereinbarung erst gültig gebunden sein, wenn mindestens einer von ihnen dem Gläubiger die Schuldübernahme mitgeteilt, und daraufhin der Gläubiger sie genehmigt hat.

Die Genehmigung hat aber nicht die Bedeutung einer unerläßlichen Formvorschrift. Hatte der Gläubiger bereits vor oder bei Abschluß des Schuldübernahmevertrages seine Einwilligung erklärt, so bedarf es keiner weiteren Genehmigung.

Ebenso entfällt das Erfordernis einer besonderen Genehmigung, wenn der Gläubiger nach Abschluß des Schuldübernahmevertrages mit einer der an diesem Vertrage beteiligten Parteien verhandelt und hierbei die Übernahme genehmigt.

Vereinbaren bei dem Kauf eines Grundstücks die Parteien, daß der Käufer die Hypotheken in Anrechnung auf den Kaufpreis als Selbstschuldner übernimmt, ist jedoch der Verkäufer selbst, der von seinem Veräußerer die Hypotheken bereits übernommen hatte, mangels Genehmigung des Gläubigers noch nicht Schuldner geworden, so gilt die Schuldübernahme durch den Käufer als für den Fall gewollt, daß der Verkäufer durch die nachträgliche Genehmigung des Gläubigers Schuldner wird. (Urteil des Oberlandesgerichts Naumburg vom 9. Dezember 1927 — 4 U 301/27.) V. verkauft sein Grundstück an K., der eine durch Hypothek gesicherte Schuld des V. an G. in Anrechnung auf den Kaufpreis übernimmt. Bevor G. die Schuldübernahme des K. genehmigt hat, verkauft K. das Grundstück an P., der seinerseits die Schuld wieder übernimmt. Zunächst hatte P. damit eine Schuldübernahme vereinbart, die gegenstandslos ist, selbst wenn G. sie genehmigen würde. Denn da G. die Schuldübernahme durch K. nicht genehmigt hatte, war dieser überhaupt nicht Schuldner geworden.

Man muß jedoch davon ausgehen, daß K. und P. vernünftigerweise den Vertragszweck erreichen wollten, also auch wollten, daß die Übernahme auch dann in die Schuld des K. eintreten sollte, wenn diese zur Zeit des Vertragsschlusses noch unter einer Bedingung — nämlich die Genehmigung durch G. — stand, sofern die Bedingung nur später verwirklicht wurde. K. und P. wollten, daß ohne jede Einschränkung die Schuld des K., wie sie in dem durch die Hypothekeneintragung festgelegten Umfang jemals den K. treffen würde, von P. übernommen werden sollte. Genehmigt nunmehr G. die Schuldübernahme durch K., so wird zunächst V. aus der Schuld entlassen, P. tritt in die Schuld ein. Genehmigt G. weiter die Schuldübernahme durch P., so wird K. befreit und P. bleibt allein Schuldner. Hierbei ist vorausgesetzt, daß jede Schuldübernahme dem G. ordnungsmäßig mitgeteilt ist. Erst nach dieser Mitteilung ist überhaupt eine Genehmigung durch G. möglich, weil bis dahin der Schuldübernahmevertrag durch die Parteien noch abgeändert und aufgehoben werden kann (§ 415 BGB.).

PATENTBERICHT.

Wegen der Vorbemerkung (Erläuterung der nachstehenden Angaben) s. Heft 1 vom 6. Januar 1928, S. 18.

A. Bekanntgemachte Anmeldungen.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 32 vom 9. Aug. 1928.

5 b, Gr. 14. M 97 332. Maschinenbau-A.-G. H. Flottmann & Comp., Herne i. W. Bohrhammer mit Handumsatz und Umsetzung des Bohrers nur in einer Drehrichtung. 4. XII. 26.

19 a, Gr. 28. K 101 446. Carl Kaelbe, Backnang. Motor- oder Dampfwalze für Gleisbettungen. 4. XI. 26.

20 g, Gr. 1. M 98 942. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.-G., Nürnberg, Katzwanger Str. 100. Drehscheibe mit geteilten Hauptträgern, welche durch ein als Blattgelenk dienendes, Zugkräfte aufnehmendes Hängeblech verbunden sind. 22. III. 27.

20 i, Gr. 4. V 23 486. Dr.-Ing. Rudolf Vogel, Berlin-Zehlendorf-West, Fürstenstr. 11. Doppelte Kreuzungsweiche. 28. I. 28.

20 i, Gr. 34. H 112 479. Hamburger Hochbahn-Akt.-Ges., Dipl.-Ing. Carl Albert Wolff u. Dipl.-Ing. Ernst Werner Kroebel, Hamburg, Steinstr. 110. Einrichtung zur Sicherung von Fahrsperrenvorrichtungen an Gleisfahrzeugen. 1. VIII. 27.

20 i, Gr. 38. C 39 077. Continuous Train Control Corporation, Detroit, Michigan, V. St. A.; Vertr.: Dr. K. Michaelis, Pat.-Anw., Berlin W 50. Zugdeckungseinrichtung. 4. XII. 26. V. St. Amerika 5. XII. 25.

20 i, Gr. 39. B 134 719. Karl Brinkmann, Paderborn, Moltkestraße 54. Signalvorrichtung für unabgeschrankte Eisenbahnüberwege; Zus. z. Anm. B 129 739. 5. XII. 27.

20 i, Gr. 40. H 104 947. Hein, Lehmann & Co. Akt.-Ges., Eisenkonstruktionen, Brücken- u. Signalbau, Berlin-Reinickendorf, Flottenstr. 23. Haltsperre für elektrische Eisenbahnsignalantriebe mit Signalflügelkupplung. 13. I. 26.

37 b, Gr. 3. B 118 035. Reinhardt Buchwald, Düsseldorf-Rath, Oberrather Str. 50. Verfahren zur Herstellung von Stabwerken mit rohrförmigen Stäben. 3. II. 25.

37 d, Gr. 32. B 122 201. Bamag-Meguin Akt.-Ges., Berlin NW 87, Reuchlinstr. 10—17. Mörtelspritze. 8. X. 25.

42 a, Gr. 15. G 72 680. Wilhelm Gastel, Augsburg, Provinostraße 31a. Biegsames Kurvenlineal mit eingelegtem Weichmetallstab. 1. III. 28.

80 b, Gr. 1. C 33 762. Robert Caccia, Windhoek, Süd-West-Afrika; Vertr.: R. Linde, Berlin W 66, Mauerstr. 81. Mörtel- oder Kunststeinmasse, bestehend aus Kalk, Sand und Schwefelsäure. 13. VII. 23.

80 b, Gr. 25. M 99 269. Frederick Morton, Lockwood Works, Lockwood, Huddersfield, York, Engl.; Vertr.: Dipl.-Ing. B. Kugelmann, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Verfahren zur Herstellung v. Pflasterblöcken. 7. IV. 27. Großbritannien 20. IV. 26.

80 c, Gr. 13. A 46 601. Albert Adams, Dortmund, Steinmetzstr. 3. Verfahren zum Betriebe von Schachtöfen für das Brennen von Zement mit Einführung von Luft unterhalb der Sinterzone. 16. XII. 25.

81 e, Gr. 124. A 50 354. Bamag-Meguin A.-G., Berlin NW 87, Reuchlinstr. 10—17. Anlage zum Entladen von Eisenbahnwagen in Schiffe. 17. III. 27.

81 e, Gr. 126. L 64 932. Albert Lampe, Berlin-Steglitz, Breite Str. 1. Einrichtung zum Fördern und Abwerfen von Schüttgut. 21. I. 26.

84 c, Gr. 2. B 128 110. Dr.-Ing. e. h. Karl Bernhard, Berlin NW 23, Flotowstr. 12. Verfahren zur Herstellung konischer Eisenbetonpfähle. 29. 10. 26.

84 d, Gr. 2. J 28 088. J. G. Farbenindustrie Akt.-Ges., Frankfurt a. M. Nachstellbare Fangvorrichtung für von der Eimerkette eines Baggers gelockertes Erdreich. 11. V. 26.

84 d, Gr. 2. L 65 025. Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft, Lübeck, Karlstr. 62. Drehgestell mit zwei dicht nebeneinander laufenden Raupenketten für Bagger und andere schwere Fahrzeuge. 3. II. 26.

B. Erteilte Patente.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 32 vom 9. Aug. 1928.

19 a, Gr. 8. 464 530. Benjamin Rhodes, Marcus Hook, Penns., V. St. A.; Vertr.: Dipl.-Ing. B. Kugelmann, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Schienenbefestigungsmittel, bestehend aus einer Unterlegplatte und einem durch die Holzschwelle hindurchgehenden Befestigungsbolzen mit hakenförmigem Kopf zum Festklemmen des Schienenfußes. 11. V. 26. R 67 530.

19 a, Gr. 8. 464 531. Peter Thielmann, Silschede, Westf. U-förmig den Schienenfuß untergreifende Schienenunterleg- oder Schienenstoßplatte mit beiderseitig abgekröpften wagrechten Auflagerlappen für Holzschwellen. 7. V. 24. T 28 824.

19 a, Gr. 10. 464 607. Joseph Vögele A.-G., Mannheim, Neckarauer Str. 208—228. Stützlasche, insbes. für Hauptbahnschienen. 2. IV. 26. V 21 151.

19 a, Gr. 10. 464 532. Wilhelm Weis, Münster, Westf., Diepenbrockstr. 31. Sicherungsvorrichtung für Schwellenschrauben. 5. V. 25. W 69 269.

Kl. 19 a, Gr. 24. 464 654. Dr.-Ing. e. h. Otto Kammerer, Berlin-Charlottenburg, Lyckallee 12, u. Wilhelm Ulrich Arbenz, Berlin-Zehlendorf, Sophie-Charlotten-Str. 11. Baggergleis; Zus. z. Pat. 457 312. 13. II. 25. K 93 309.

Kl. 19 a, Gr. 28. 464 637. August Henkes, Hannover, Bödeckerstr. 1. Fahrbare Beschotterungsvorrichtung, insbes. für Eisenbahngleise. 8. XII. 26. H 109 177.

Kl. 19 a, Gr. 28. 464 534. August Hermes, Leipzig, Delitzscher Str. 7F. Gleisrückmaschine m. einem m. Einstellvorrichtg. versehen. hinteren Steuerwagen; Zus. z. Pat. 446 015. 9. III. 27. H 110 474.

Kl. 19 a, Gr. 28. 464 556. Mitteldeutsche Stahlwerke Akt.-Ges., Berlin. Gleisrückvorrichtung. 7. II. 25. L 62 359.

Kl. 19 a, Gr. 28. 464 608. Gustav Menke sen. u. Gustav Menke jun., Essen-Altenessen, Kindsfeldstr. 8. Bahnprofilfreier Gleisheber mit gebogener Druckstange. 17. I. 26. M 92 898.

Kl. 19 a, Gr. 28. 464 533. Georg Friedrich Adalbert Ochs, Newark, New Jersey, V. St. A.; Vertr.: Dipl.-Ing. B. Kugelmann, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Werkzeug zum Eintreiben und Herausziehen von Schienennägeln aus Eisenbahnschwellen. 18. I. 27. O. 16 239. V. St. Amerika 27. I. 26.

Kl. 19 a, Gr. 28. 464 535. Georg Robel & Co., München, Talkirchener Str. 210—220. Schraubvorrichtung, vornehmlich zur Verwendung beim Eisenbahn-Oberbau. 22. I. 26. R 66 507.

Kl. 19 a, Gr. 28. 464 536. Werdohler Stanz- u. Dampfhammerwerk Adolf Schlesinger, Kom.-Ges., Werdohl, Westf. Gleisheber m. einseitig gelagertem Lasthebel u. in dessen Mittelteil angeord. selbstsperrenden, ein allmähliches und ein Schnellsenken ermöglichenden Zahnradgetriebe. 3. IV. 27. W 75 582.

Kl. 20 i, Gr. 11. 464 486. Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Selbsttätige elektrische Ablaufanlage. 7. VIII. 27. S 81 077.

Kl. 20 i, Gr. 12. 464 655. Peter Hoffmann, Mannheim, S. 1. 5. Einrichtung zum Festlegen von Betondeckeln auf Kanälen für Weichengestänge, Drahtzug- und Dampfrohrleitungen; Zus. z. Pat. 301 537. 3. XII. 26. H 109 068.

Kl. 20 i, Gr. 31. 464 565. Karl Madner, Wien; Vertr.: C. Wessel, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Schienenkontakt. 11. VI. 27. M 100 092. Österreich 22. VI. 26.

Kl. 20 i, Gr. 35. 464 566. Dr. Wolfgang Gaede, Kaiserstr. 67, u. Dr.-Ing. Hans Thoma, Bachstr. 9, Karlsruhe. Lichtelektrische Zugbeeinflussung. 22. VII. 26. G 67 790.

Kl. 20 i, Gr. 35. 464 487. C. Lorenz Akt.-Ges., Berlin-Tempelhof, Lorenzweg 1. Einrichtung zur elektrischen Zugbeeinflussung. 29. VII. 27. L 69 304.

Kl. 20 k, Gr. 14. 464 538. Paul Vahle G. m. b. H., Dortmund, Betenstraße 10. Eiserne Stromschiene mit Kupferschleifleitung. 17. II. 27. V 22 178.

Kl. 35 b, Gr. 3. 464 500. Demag Akt.-Ges., Duisburg. Wippkran. 12. IX. 26. D 51 241.

Kl. 35 c, Gr. 1. 464 575. Demag Akt.-Ges., Duisburg. Seilführung für Winden. 27. XI. 27. D 54 429.

Kl. 35 c, Gr. 1. 464 576. Pierre Eugène Leroux, Valenciennes, Frankr.; Vertr.: M. Wagner u. Dr.-Ing. G. Breitung, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. Winde. 9. X. 25. L 64 187. Belgien 11. VIII. 25.

Kl. 37 a, Gr. 1. 464 578. Dipl.-Ing. Alwin Muschter, Altkloster, Stade. Kastendecke aus Holzbrettern. 18. 2. 27. M 98 403.

Kl. 37 c, Gr. 1. 464 501. Fa. Carl Ludowici K. a. A., Jockgrim, Pfalz. Firsteindeckung für Ziegeldächer. 19. I. 27. L 67 714.

Kl. 80 a, Gr. 56. 464 650. Franz Hoff, Köln, Josefstraße 11. Schleuderformmaschine zur Herstellung von Masten, Rohren u. dgl. aus Beton. 18. III. 26. H 105 854.

Kl. 80 b, Gr. 12. 464 625. Alfred Heuer, Hecklingen, Anhalt. Verfahren zum Unschädlichmachen von Stückkalk und Schwefelverbindungen in Ziegeln. 2. III. 26. H 105 562.

Kl. 84 d, Gr. 2. 464 596. Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft, Lübeck, Karlstr. 62. Vorrichtung zum Nachspannen der Eimerkette an Baggern. 23. XII. 25. L 64 769.

Kl. 84 d, Gr. 4. 464 597. Dr.-Ing. Walter Thele, Hamburg, Marienthaler Str. 15. Schwimmbagger mit Vorschub. 9. II. 26. T 31 390.

Kl. 85 d, Gr. 1. 464 547. Alexander Butze, Stolp, Pomm. Vorrichtung zur Verhinderung des Entweichens von Luft aus dem Druckkessel selbsttätiger Wasserversorgungsanlagen mit elektrischer Ein- und Ausschaltung. 10. III. 26. B 124 488.

Kl. 85 e, Gr. 12. 464 598. Robert Arthur Greenwood, London, u. Kenneth Cecil Hanson, Surrey, Engl.; Vertr.: B. Bomborn, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Wasserverschluß für Abfallrohre mit einem an den Einlauf anschließenden U-förmigen Teil, bei dem in der mittle. Scheidewand zwischen dem abfallenden und aufsteigenden Schenkel parallel zu letzterem ein enger Ausgleichskanal vorges. ist. 5. X. 26. G 68 355. England 5. X 25.

Kl. 85 e, Gr. 16. 464 627. Carl Saß, Hamburg, Mittelweg 136. Absperrvorrichtung für Kanalisationsleitungen aus einzelnen auf einer gemeinsamen Drehachse aufgereihten, aus Blechen geformten Gitterstäben zum Zurückhalten von Sielratten. 23. IX. 26. S 76 281.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

Deutsche Reichsbahn-Gesellschaft.

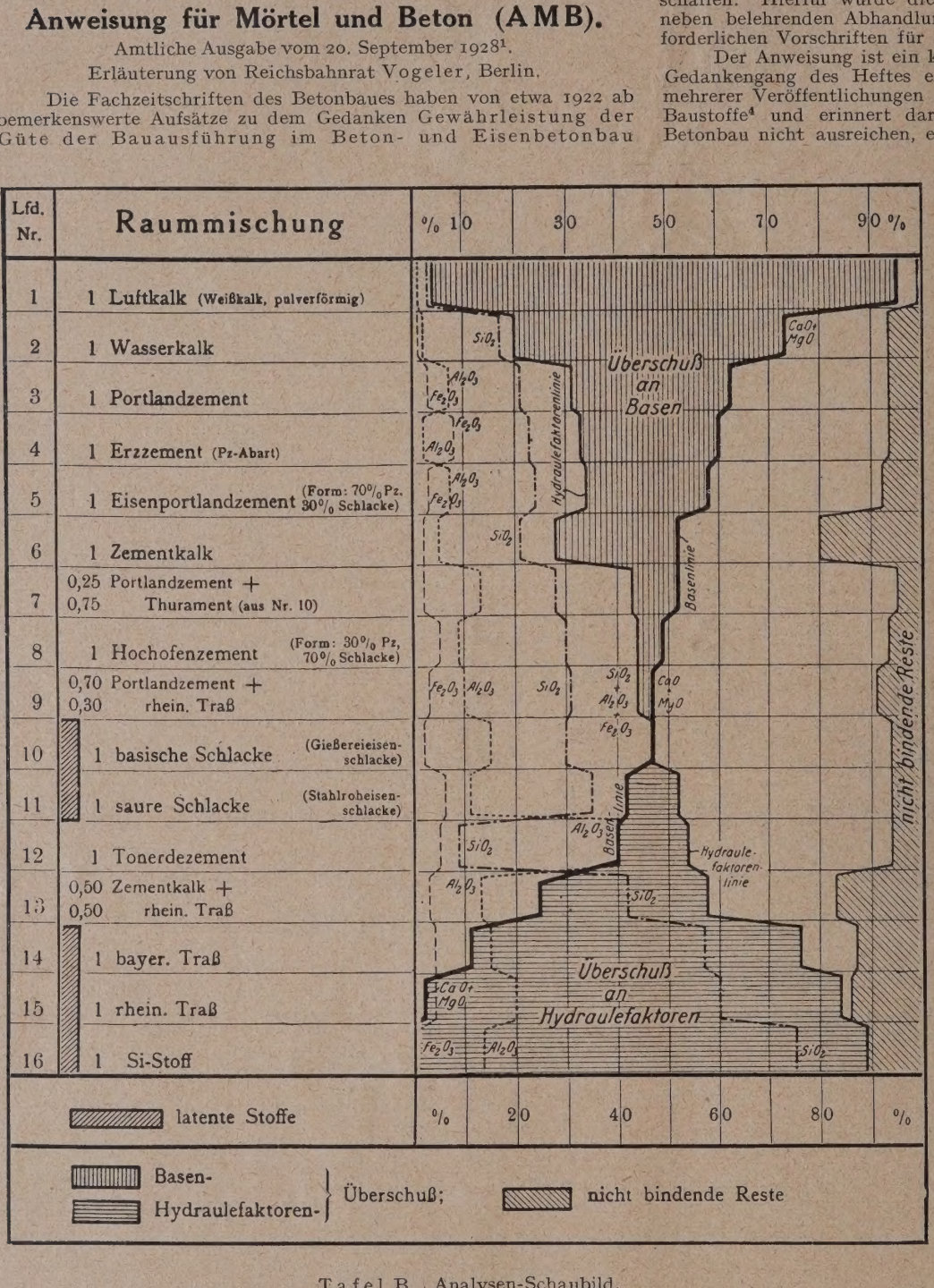
Anweisung für Mörtel und Beton (AMB).

Amtliche Ausgabe vom 20. September 1928[1].

Erläuterung von Reichsbahnrat Vogeler, Berlin.

Die Fachzeitschriften des Betonbaues haben von etwa 1922 ab bemerkenswerte Aufsätze zu dem Gedanken Gewährleistung der Güte der Bauausführung im Beton- und Eisenbetonbau gebracht und haben damit wichtige und erfolgreiche Pionierarbeit geleistet[2]. In rascher Folge erschien daraufhin eine Reihe größerer und kleinerer Werke[3] über die verschiedensten Gebiete des Betonbaues. Mehrfach behandeln sie im besonderen „Richtlinien für Baukontrolle". Diese allseitigen Bestrebungen, für den Betonbau die neueren Erkenntnisse der Wissenschaft und Praxis nutzbar zu machen, die Bauweise auf eine höhere Leistungsstufe zu heben, wurden in gleichem Maße von der Reichsbahn aufgenommen. Als größte Bauherrin Deutschlands legte auch sie Wert darauf, für den Bereich ihrer Bautätigkeit geeignete und der Zeit angepaßte Richtlinien für den Betonbau zu schaffen. Hierfür wurde die Form einer Anweisung gewählt, die neben belehrenden Abhandlungen mit Beispielen gleichzeitig die erforderlichen Vorschriften für die Bauüberwachung enthält.

Der Anweisung ist ein kurzes Vorwort vorangestellt, das in den Gedankengang des Heftes einführt. Es steht unter dem Leitsatz mehrerer Veröffentlichungen der letzten Jahre: Mehr Kenntnis der Baustoffe[4] und erinnert daran, daß bisherige Gepflogenheiten im Betonbau nicht ausreichen, eine gute Bauausführung zu gewährleisten. Vielmehr können nur die richtige Wahl der Bindemittel, der Kornzusammensetzung der Zuschlagstoffe, des Wasserzusatzes, die richtige Herstellungsweise des Gemenges, Verarbeitungsweise des frischen und Nachbehandlung des abgebundenen Betons und eine gute Bauüberwachung zum Erfolge führen.



Tafel B. Analysen-Schaubild.

Nach diesen Gesichtspunkten ist die Anweisung gegliedert in:

1. Kapitel. Die Bestandteile von Mörtel und Beton.
2. „ Mörtel und Beton.
3. „ Bauüberwachung.

Das **1. Kapitel, Die Bestandteile von Mörtel und Beton,** behandelt in gedrängter Form auf 12 Seiten in den §§ 1 bis 7 die Bindemittel und die Zuschlagstoffe.

Die Bindemittel Kalke, Zemente und hydraulische Zuschläge sind nach der chemischen Zusammensetzung, den Eigenschaften dem Zusammensetzen untereinander und nach der Lagerbeständigkeit erläutert.

In der großen Linie ordnen sich die Kalke, Zemente und hydraulischen Zuschläge nach dem Gesichtspunkt: fallender Gehalt an Basen — steigender Gehalt an Hydraulefaktoren; Tafel A. Diesen Gedanken veranschaulicht die Tafel B in leicht einprägsamer Form[5]:

Das Schaubild zeigt in klarer Weise die Gruppierung der Bindemittel. Deutlich tritt z. B. die nahe Verwandtschaft des Erzzementes mit dem Portlandzement in die Erscheinung. Nach dem Studium der Tafel wird man den Erzzement nicht als kalkarm ansprechen und erkennen, warum dieser Zement dennoch säurebeständiger ist als der Portlandzement. Das Schaubild will auch verhüten, daß hydraulische Zuschläge, wie die Trasse, für sich allein mit Sand, Kies und Wasser verarbeitet werden.

Der zugehörige Text erläutert die Gründe für die verschiedenen chemischen Wirkungsweisen der Bindemittel.

Eine Tafel C gibt die sonst übliche Darstellung der Bindemittel im Dreistoffsystem Ca O - Si O_2 - Al_2 wieder. Tafel D enthält alle Rechnungsgrößen der Bindemittel wie Ergiebigkeit, Mahlfeinheit, Raumgewicht, spezifisches Gewicht und Normenfestigkeiten.

Über die Zuschlagstoffe bringt das 1. Kapitel die Begriffserklärungen und die allgemeinen Forderungen an die Eigenschaften der natürlichen und künstlichen festen Zuschlagstoffe und des Anmachwassers.

Die Angaben über die festen Zuschlagstoffe konnten besonders kurz gehalten werden, da z. Zt. auch ausführliche „Besondere Bedingungen für die Lieferung von Mörtel- und Betonzuschlagstoffen" herausgegeben werden. Die Grenze zwischen dem feinen und groben Zuschlagstoff (Sand und Kies oder Splitt) bestimmt die AMB bei der 5-mm-Maschen- bzw. 7-mm-Rundlochsieb[5].

[1] Preis steif geh. 4,— RM, Verlag Wilhelm Ernst und Sohn, Berlin.

[2] Vgl. Vogeler, Baustoffkunde beim Tief- und Hochbau im Spiegel des Schrifttums, Tonindustrie-Ztg. 1926, Nr. 80.

[3] Verfasser: u. a. Agatz, Deutscher Ausschuß für Eisenbeton, Deutscher Beton-Verein, Eisfelder, Gaye, Graf, Grün, Handbuch für Eisenbeton, Hoffmann-Klett, Kleinlogel, Mörsch, Probst.

[4] S. Vogeler, Eine Bindemittelstudie, Tonindustrie-Ztg. 19 Nr. 50, S. 901, Fußnote 2.

[5] In Übereinstimmung mit dem Deutschen Ausschuß für Eisenbeton, dem Deutschen Beton-Verein und dem Staatlichen Materialprüfungsamt zu Berlin-Dahlem.

Das **2. Kapitel, Mörtel und Beton,** enthält auf 32 Seiten in den 8 bis 16 die Abschnitte Allgemeines, Richtlinien für die Wahl der ›rtel- und Betonarten und Tabellen über den Stoffbedarf für fertigen ›rtel, Beton und für verschiedene Bauarbeiten.

Der wichtigste Teil Allgemeines behandelt die Eigenschaften n Mörtel und Beton, die Zubereitung, Verarbeitung und Nach-handlung des Gemenges und die Einwirkungen auf Beton. Um gute Eigenschaften für Mörtel und Beton zu erzielen, sind wisse Bedingungen zu erfüllen. Im besonderen ist die Kornzusam-ensetzung des Gemenges nach bestimmten Regeln zu gestalten. An Betonwürfeln angestellt, die allgemeinere Gültigkeit haben. Es werden damit häufige Wiederholungen gleicher Versuche vermieden.

Unter Wasserzusatz sind die Steifigkeitsgrade erdfeucht, weich und flüssig erklärt und die im allgemeinen hierfür anzusetzenden Wasser %-Zahlen angegeben. Diese Werte gelten aber nur als Anhalt, da der Wasserzusatz von einer Reihe stark wechselnder Umstände abhängig ist. Die Gleichmäßigkeit des durch Versuche bestimmten Zusatzes soll mit dem Setz- und Ausbreitversuch überwacht werden.

In eingehender Weise wurde die Wasserundurchlässigkeit behandelt, da sie als das beste Mittel gegen die Zerstörungen von Mörtel

Tafel F. Kornzusammensetzung und Festigkeit.

ispielen, Siebkurven (Tafel E) und an dem Schaubild Tafel F sind brauchbare und brauchbare Mischungen erläutert.

Als Regel für die Kornzusammensetzung ist vorgesehen:

	Begrenzungssiebe:	
) Sand aus 10 bis 30% Feinsand bzw. 90 bis 70% Grobsand	(1 mm (1 und 7 mm	Rundlochsieb) Rundlochsieb)
) Zuschlagstoff für bewehrten Beton (30 mm Sand 40 bis 50% Grobes 60 bis 50%, d. h. Sand : Grobem = 1 : 1,5 bis 1 : 1,[6]		Rundlochsieb)
) Zuschlagstoff für unbewehrten Beton Sand 33 bis 50% Grobes 66 bis 50%, d. h. Sand : Grobem = 1 : 2 bis 1 : 1[6].	(70 mm	Rundlochsieb)

ese Grenzen sind schärfer gezogen, als diejenigen anderer im Beton-u maßgebender Stellen.

Um die Regel einhalten zu können, werden gewisse Maßnahmen twendig werden. Bei Bauausführungen, zu denen der Unternehmer e Baustoffe zu liefern hat, müssen die Ausschreibungsunterlagen die orderlichen Bestimmungen enthalten. Wo aber die Reichsbahn bst die Baustoffe beschafft, wird sie zu dem im allgemeinen nicht llwertigen Kiessand noch Verbesserungsstoffe (z. B. Splitt) be-haffen müssen. Grundsätzlich dürfen keine Zuschlagstoffe ehr ohne vorherige Prüfung und etwaige Verbesserung rer Zusammensetzung verwendet werden.

Erhalten Bezirke aus bestimmten Quellen einen in der Korn-sammensetzung im allgemeinen gleichartigen Zuschlagstoff, so rden für den Bezirksbereich nach einer Tafel G Vorversuche mit

[6] S. auch die folgende Tafel M.

und Beton durch chemische Einwirkungen gilt. In Anlehnung an Beispiele des Schrifttums ist ein Verfahren ausgearbeitet, wasser-undurchlässige Mischungen durch Rechnung zu bestimmen. Es können sich seiner vor allem kleinere Baustellen bedienen, für deren Bauaus-führungen Vorversuche im Wasserdruckprüfapparat nicht immer mög-lich sind. Das Verfahren beruht auf der Ermittelung des Füllungs-grades des Hohlraumes der Zuschlagstoffe, der für Wasserundurch-lässigkeit den Mindestwert f = 1,7 haben soll. Mehrere Beispiele führen in den Rechnungsgang ein. Auf diesem Wege berechnete Mischungen blieben im Wasserdruckprüfer dicht.

Unter Festigkeit sind kurz die Festigkeitsarten (Druck-, Zug-, Biegungs-, Schub-, Haftfestigkeit und Elastizität) erklärt. Es ist her-vorgehoben, daß die erreichbare Festigkeit durch zahlreiche Umstände beeinflußt wird und im Einzelfalle nur durch Versuche bestimmt werden kann. Die Druckfestigkeitsprüfung für W_e und W_b erfolgt nach den Bestimmungen des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton. Für eine Vorausberechnung der Druckfestigkeit aus dem Mischungs-verhältnis, der Würfelgröße oder dem Alter gleichartiger Proben werden kurze Angaben gemacht. Die Berechnung muß durch den Versuch nachgeprüft werden.

Der Abschnitt Zubereitung der Mischung erläutert vor allem an Beispielen die Bestimmung des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton, wonach unabhängig von dem wechselnden Raumgewicht der Zemente in einer festgesetzten Mischung stets die gleiche Gewichtsmenge Zement enthalten sein muß. Unter gewissen Voraussetzungen für das Zement-raumgewicht und für das Verhältnis von Sand : Grobem soll eine Tafel H praktische Hilfe bieten, um die Mischmengen für 1 m³ loses Haufwerk (für das Aufzugsgefäß einer Mischmaschine) zu bestimmen.

Die Verarbeitung der Mischung von erdfeuchtem, weichem und flüssigem Gemenge ist unter Hinweis auf die ausführlichen Angaben der Bestimmungen des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton nur kurz behandelt. Besondere Abschnitte sind dagegen dem Stampfen von Gewölbescheiteln, den Arbeitsabschnitten, den natürlichen Sicht-flächen, dem Vorsatzbeton und dem Putz gewidmet.

Die Bedeutung der Nachbehandlung des fertigen Mörtels und Betons gegen Hitze und Kälte ist besonders hervorgehoben. In den Ausschreibungsunterlagen sollen darüber Bestimmungen enthalten sein.

Mehrfache Einwirkungen gefährden den Bestand des Mörtels und Betons. Gegen hohe Wärmegrade (Hitze) schützen längeres Feuchthalten und Dehnungsfugen, gegen niedere Wärmegrade (Kälte) das

Siebversuche[1])

Siebversuch des Gesamtmaterials

Nach nebenstehender Hilfstafel	Rückstand auf dem Siebe in g							
	0,20	1	3	7	(12) 15	30	(40) 50	70
	mm Maschw.	mm Lochdurchmesser						
Versuch 1		3168		1225				
„ 2		3271		1498				
„ 3		3173		1187				
Summe:		9612		3910				
Mittel:		3204		1303				
Rückstand %		64,1		26,1[2])				
Durchgang %		35,9		73,9				

Gesamtmaterial enthält Gewichts%	35,9 − 0 = 35,9	73,9 − 35,9 = 38,0	100 − 73,9 = 26,1
	0 − 1	1 − 7	7 − 70 max
von/bis mm	0 − 0,20 / 0,20 − 1	1 − 3 / 3 − 7	(12) (12) 7 − 15 / 15 − 30	(40) (40) 30 − 50 / 50 − 70

Sieb	Hilfstafel für Siebversuche 1	2	3
70	Rückstände über 70 mm müssen aus der Siebprobe entfernt sein. Probe nur mit 5000 g Material 0−70 mm ausführen		
(40) 50			
30			
Sa			
(12) 15			
Sa			
7	1225	1498	1187
Sa	1225	1498	1187
3			
Sa			
1	1943	1773	1986
Sa	3168	3271	3173
0,20			
Sa	3168	3271	3173
durch das feinste Sieb	1832	1729	1827
Sa der angew. Probemenge	5000	5000	5000

mm Lochdurchmesser ↓ — mm Maschenweite ↑

[1]) *Beispiel einer Prüfung mit nur dem 7 und 1 mm Sieb vgl. AMB § 21 B 2.* [2]) $\frac{1303}{5000} \times 100 = 26{,}1\,\%$

Siebversuch des Sandes

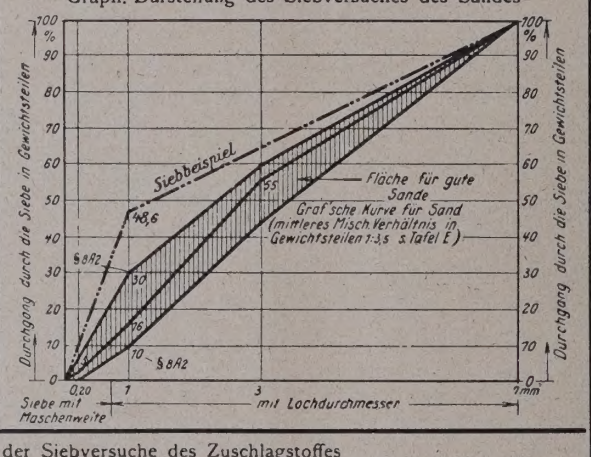
[3]) obige 73,9 = 100 gesetzt	Durchgang durch d. Siebe 0,20	1	3	7
[4]) $\frac{35{,}9}{73{,}9} \times 100 = 48{,}6$	mm Maschw.	mm Lochd.		
	—	48,6 [4])	—	100 [3])

Sand enthält Gewichts%	48,6 − 0 = 48,6	100 − 48,6 = 51,4
	0 − 1	1 − 7
von/bis mm	0 − 0,20 / 0,20 − 1	1 − 3 / 3 − 7
Zweckmäßige Zusammensetzung des Sandes nach Graf (ohne Bindemittel) %	3	13	39	45
	(Tafel E Mischverh. 1 : 3,5 in Gwtl)			

Verhältnis:
Sand (0—7) : Grobem (7—70) (max)
73,9 : 26,1
1 : 0,35

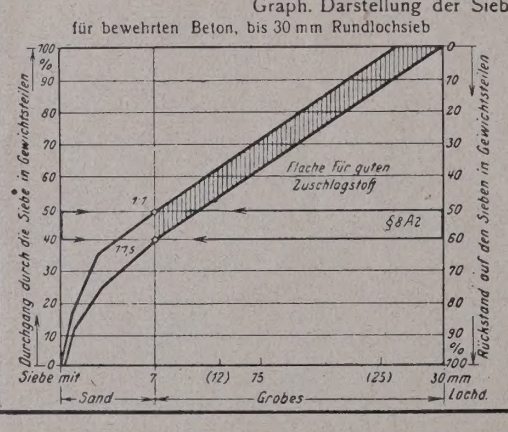
Feinsand (0—1) im Sand (0—7) = 48,6 % (s. A M B § 8 A 2)

Graph. Darstellung des Siebversuches des Sandes

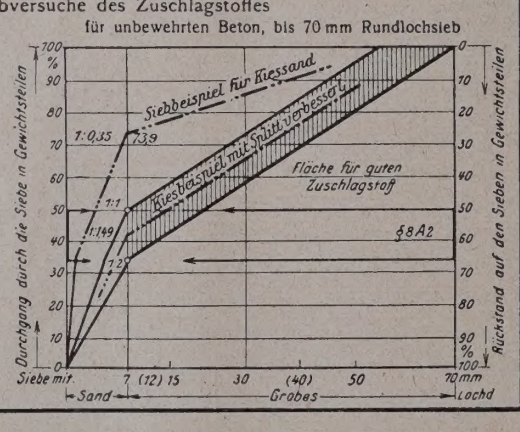


Graph. Darstellung der Siebversuche des Zuschlagstoffes

für bewehrten Beton, bis 30 mm Rundlochsieb



für unbewehrten Beton, bis 70 mm Rundlochsieb



Tafel M. Antrag auf Prüfung von Zuschlagstoff. (Rückseite.)

Anwärmen der Baustoffe und der Schalung, geringer Wasserzusatz, Abdecken, Fugen und Vorsicht bei der Ausschalung.

Durchfeuchtung verursacht das nicht nachteilige Quellen, Austrocknung das bedenkliche Schwinden des Mauerwerks.

Erschütterung gilt als nicht unbedingt nachteilig. Die Abnutzbarkeit wird für gewisse Bauteile, wie Karrbahnen und Treppen, bekämpft, indem u. a. harte Gesteine beigemengt werden.

Das umfangreiche Gebiet der chemischen Einwirkungen wird in der Einteilung „schädliche Stoffe" und „Schutzmaßnahmen" soweit behandelt, daß der Leser über alles Wesentliche unterrichtet ist. I übrigen wird auf das Sonderschrifttum verwiesen, um auch in schwi rigen Fällen den chemischen Feinden des Zementes begegnen zu könne

Der zweite Teil des 2. Kapitels behandelt die Richtlinien für d Wahl der Mörtel und Betonart. Es werden die je nach der Wahl d Bindemittels verschieden zu bewertenden Mörtel- und Betonmischunge und ihre Verwendungsgebiete erläute und zwar für Kalk- und Zemen Mörtel und -Beton und für Mört und Beton mit mehreren Bind mitteln.

Eine Tafel J gibt für die übe wiegenden Fälle der Bauausführur mit Normenzement einen Anhalt f die Wahl des Mischungsverhältnisse Die Tafel unterliegt in bezug auf d Verhältnis von Sand : Grobem d gleichen Voraussetzungen wie die z vor erwähnte Tafel H. Die Angab über die zulässige Druckspannung, d Sicherheitszahl und die erforderlic Würfelfestigkeit für die angeführt Bauteile entsprechen den Bestim mungen des Deutschen Ausschuss für Eisenbeton.

Besondere Abschnitte erörte die Putzarten und die Sonderbeto (Füll-, Leicht-, Schwer-, Preß-, Sprit und Hartbeton).

Den Schluß des 2. Kapitels b den einige Tabellen über den Sto bedarf für fertigen Mörtel, Beton u für verschiedene Bauarbeiten. D Tabellen für Mörtel und Beto sind Vorbemerkungen über den Stamp verlust beim Betonieren und über d Grundlagen der Tabellen vorangesetz Die Übersicht Stoffbedarf für ve schiedene Bauarbeiten (des Hoc baues) ist besonders als Hilfsmitt für die Unterhaltungsarbeiten d Bahnmeistereien bestimmt.

Das **3. Kapitel Bauüberwachu** schildert für die Baustellen der Reich bahn auf 15 Seiten in den §§ 17 b 25 die Anleitungen und Vorschrift für die Baugrunduntersuchun für die Lagerung der Bindemitte für die Prüfung der Baustoffe u des Betons, für die Überwachu der Bauausführung und für d Zusammenarbeit mit den Unte suchungsstellen.

Einleitend wird angegeben, w die Aufgaben der Bauüberwachu zwischen den chemischen Anstalte den mechanischen Baustoffprüfstell und den Baustellen aufzuteilen sin

Die chemische Baugrundunte suchung fordert die Entnahme u Untersuchung von Boden- und Wass proben und g. F. die Einlagerung v Betonproben in schädlichem Baugrun Eine Anlage 1 gibt dazu die genau Anweisungen.

Bei der Lagerung der Bind mittel ist vor allem auf den Schu gegen Bodenfeuchtigkeit zu achte

Einen bedeutenden Raum b ansprucht die Darstellung der Prüfu der Bindemittel. Angaben über d Entnahme von Proben und Einse dung an die Baustoffprüfstelle z Normenprüfung (Antrag nach ein Tafel K) folgen Bestimmungen üb die Bewertung des Abbindeversuch und des beschleunigten Raumb ständigkeits-(Koch-)versuches auf d Baustelle.

Diese Baustellenversuche sind eingehend beschrieben, damit d sichere Bestimmung des Zeitpunktes des Abbindens sowie die sich Unterscheidung von Treib- und Schwindrissen gewährleistet ist. F den Raumbeständigkeitsversuch ist ein Kochverfahren von 3¼stündig Dauer bestimmt, das eine Vereinigung der Gedankengänge v Michaelis und Kühl darstellt. Eine Tafel L zeigt Abbildung brauchbarer und unbrauchbarer Zementkuchen.

Das Raumgewicht des Zementes ist nach früheren Angaben v Wichtigkeit. Die Bestimmungsweise wird angegeben. Das spezifis

icht soll für die Baustelle im allgemeinen aus der Tafel D entmen werden.

Die Prüfung der Zuschlagstoffe erfolgt auf Reinheit (d. h. auf nreinigung durch Lehm, Ton, Humus, Säuren, Salze und Kohle) auf Kornzusammensetzung. Die Grenzen für den Gehalt an bfeinem, Feinsand, Grobsand und für das Verhältnis von Sand : bem sind im 2. Kapitel angegeben.

vird die Bestimmung des Raumchtes, spezifischen Gewichtes, tigkeitsgrades und Hohlraumes igt. An dem Beispiel einer Kornung wird ein Baustellenversuch Verbesserung des Zuschlagstoffes h Splittzusatz vorgeführt.

Die Tafel M dient der leichteren icklung eines Prüfvorganges bei Baustelle oder Prüfstelle. In der en Abbildung auf der Rückseite Tafel ist zu erkennen, wie das sandbeispiel als Naturvorkommen Verhältnis von Sand : Grobem : 0,35 hat. Nach Verbesserung 1000 l Kiessand durch 1100 l t[7] ist das Verhältnis von Sand obem = 1 : 1,49 entstanden. Die Siebkurve liegt dann in der he für guten Zuschlagstoff, d. h. rhalb der geforderten Grenzen von l : Grobem = 1 : 1 bis 1 : 2.

Das Anmachwasser wird gegenfalls in der gleichen Weise wie Baugrundwasser untersucht.

Für die Prüfung des Eisens für bewehrten Beton hat die Reichsn eigene Vorschriften, und zwar „Besonderen Bedingungen für die erung von Flußstahl gewalzt" und „Sondervorschriften für hochwerStähle". Auf der Baustelle bees im allgemeinen nur des Faltuches (Kaltbiegeversuch).

Die Prüfung des Betons erfolgt Steifigkeit durch den Setz- und reitversuch (Tafel N). Für die elung des Wasserzusatzes werden sermeßgefäße vorgeschrieben. Die ung auf Festigkeit erfolgt durch Würfelversuch nach den Bestimgen des Deutschen Ausschusses für nbeton (Anlage 2 A) oder durch Balkenversuch nach den „Vorgen Leitsätzen für die Baukone im Eisenbeton" des Deutschen n-Vereins vom Oktober 1927 age 2 B). Anträge der Baustellen Prüfung von Betonwürfeln und en erfolgen nach einer Tafel o.

Die Geräte und Hilfsstoffe, die die Baustellenprüfungen benötigt len, sind in der Tafel P zusammgestellt.

Den Darstellungen der Baustelersuche folgen Anweisungen für Überwachung der Bauausführung, zwar hinsichtlich der Schalung Gerüste, der Einwirkungen auf Güte des Betons, der Schalungsen und der Nachbehandlung.

Für Schalung und Gerüste und die Ausschalung sind die wesentten Punkte angeführt, auf die der beamte — unbeschadet der Verortung des Unternehmers — zu en hat.

Am Schluß der eigentlichen eisung werden die sorgfältige rung eines Bautagebuches und enge Zusammenarbeit der Bauen und der Untersuchungsstellen Pflicht gemacht.

Den 59 Textseiten der §§ 1 25 folgen die Anlagen 1 und 2: immungen für die „Chemische Untersuchung von Boden, Wasser Beton" und für die „Anfertigung von Würfel und Balkenproben". Daran schließen die 15 Tafeln A bis P an. Sie sind in der Form 820 A dargestellt.

[7] Auf der hier nicht wiedergegebenen Vorderseite der Tafel M estellt.

Die Arbeit endet mit einem Sachverzeichnis von 650 Stichworten und 1225 Seiten- und Tafelhinweisen.

Unter Schrifttum sind 22 Werke und 13 Zeitschriften genannt. Die Fußnoten des Textes weisen auf 400 Stellen dieses Schrifttums hin. Diese reichen Quellenangaben machen die Anweisung zu einem Nachschlagewerk, das mühelos in das umfangreiche Schrifttum des Betonbaues einführt, also auch dort weiterhilft, wo seine eigenen Angaben notwendigerweise knapp gehalten sind.

Als Druckformat ist zur guten Darstellung des Textes und der Tafeln, sowie in Übereinstimmung mit der Mehrzahl der Reichsbahn-Vorschriften das Format DIN 476 A 4 gewählt worden. Um die Übersicht über den Text zu erleichtern, wurde der Druck durch verschiedene technische Maßnahmen stark gegliedert.

Nr.	Geräte und Hilfsstoffe	zu §	18 A Bodenprüfung	18 B Wasserprüfung	20 A Abbindeversuch	20 B Raumbeständigkeitsversuch	21 A Reinheit des Zuschlagstoffes	21 B 1 Raumgewicht	21 B 1 spezifisches Gewicht	21 B 1 Hohlraum	21 B 2 Kornprüfung (Siebversuch)	weitere Versuche am Fuß der Tafel
1[1]	Weithalsige 2 Liter Glas- oder Korkstopfenflasche (s. Anlage 1 A)		+									
2[1]	3, 0,5 und 1 Liter Glasstopfenflasche (s. Anlage 1 B)			+								
3	Meßzylinder für 100 cm³				+	+			+	+		
4	Meßzylinder für 350 cm³ mit Glasstopfen						+					
5	Meßzylinder für 1000 cm³						+		+	+		
6	2 Bechergläser für je 500 cm³						+					
7	Glasscheiben etwa 15 × 15 cm				+	+						
8	Stabthermometer mit Teilung für ½° C				+	+						
9	Zimmerthermometer				+	+						
10	Normenmesser (kräftiges Messer mit breiter Klinge)				+	+						
11	(Vicat-Normalnadelapparat)				(+)							
12	10 Liter Normengefäß							+		+		
13	Emaillierter Topf (12 bis 15 cm ⌀, 10 bis 12 cm tief)				+	+						
14	Wassertopf oder Kanne				+	+						
15	Kochkessel mit Deckel (18 bis 20 cm tief)					+						
16	Dreifuß mit Gas-, Petroleum-, Benzol-, Spiritusbrenner, oder elektr. Heizplatte					+						
17	Zinkblechkasten, Deckel mit innerem Filzbelag (auch Topf und Deckel mit Filz)				+	+						
18	Kleine Schaufel, etwa 10 cm				+	+		+	+	+	+	
19	Abstreichlineal aus Eisen							+		+		
20	Trockenblech									+	+	
21	Wage mit Schale und Gewichtssatz von 15 kg				+	+		+	+		+	
22	Siebsatz (mindestens Siebe von 1, 7, 30, 70 mm Lochdurchmesser; vollständiger Siebsatz s. § 21 C, S. 54)										+	
23	3 %ige Ätznatronlösung; 10 % Bariumchloridlösung und Salzsäure						+					
24[2]	Setzgerät und Rütteltisch (s. Tafel N u. S. 55)		für den Setz- und Ausbreitversuch									§ 22 A
25[2]	Normen-Würfelformen nebst Zubehör (s. Anlage 2 A u. S. 56)		„ „ Würfelversuch									§ 22 B
26[2]	Balkenform und Prüfmaschine (s. Anlage 2 B u. S. 57)		„ „ Balkenversuch									§ 22 C

[1] von der Chemischen Versuchsanstalt vorzuhalten
[2] von der Prüfstelle oder vom Unternehmer vorzuhalten

Tafel P. Geräte und Hilfsstoffe für Baustellenversuche.

Die Bearbeitung der Anweisung geschah unter der Leitung des Herrn Geh. Baurates Dr.-Ing. e. h. Schaper. Außer den beauftragten Beamten der Reichsbahn waren als Mitglieder der Arbeitsgemeinschaft hinzugezogen die Herren Prof. Burchartz, Prof. Dr.-Ing. Gehler, Dr.-Ing. A. Hüser und Dr.-Ing. Petry. Mit ihrem Rate unterstützten ferner in dankenswerter Weise folgende Herren die Arbeit: Dr.-Ing. Bendel, Prof. Graf, Dr. Grün, Dr. Guttmann, Dr. Haegermann, Dr. Herfeldt, Prof. Dr.-Ing. Mörs Oberbaurat Ing. Spindel, Dr.-Ing. Urbach und Dr.-Ing. V heller.

Es darf wohl der Hoffnung Ausdruck gegeben werden, daß auf so breiter Basis entstandene Anweisung bei der Deutschen Re bahn und noch über deren Grenzen hinaus im Sinne des Vorw wirken wird.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

Der Geschäftsbericht für 1927 des Deutschen Wasserwirtschafts- und Wasserkraft-Verbandes E. V. ist in den Mitteilungen Nr. 10 enthalten. Der Bericht behandelt Steuerfragen, Wasserzins, Beleihungen und interne Vereinsangelegenheiten usw., und gibt am Ende die vorwiegend finanztechnischen, verwaltungsrechtlichen und wirtschaftlichen Entschließungen des Verbandes, die am 7. Dezember 1927 gefaßt worden sind, bekannt.

Merkblatt für Oberflächenteerungen. Ausgearbeitet vom „Teerausschuß" der Studiengesellschaft für Automobilstraßenbau. Erschienen als Sonderdruck im Verlag der Studiengesellschaft für Automobilstraßenbau, Charlottenburg 2, Knesebeckstraße 30. Preis 20 Pfennig.

Der Teerausschuß hat die Vorarbeiten zur Umwandlung des „Vorläufigen Merkblattes für Oberflächenteerungen" in ein endgültiges Merkblatt abgeschlossen und konnte in einer Sitzung in Dortmund den endgültigen Wortlaut dieses Merkblattes formulieren. Das Merkblatt erteilt Aufschluß über das Wesen der Oberflächenteerung, über Ausführungsgeräte, Beschaffenheit der zu teerenden Straßendecken, Beschaffenheit des Straßenteeres, erforderliche Nachbehandlungen und enthält außerdem in einem Anh Untersuchungsvorschriften für Straßenteer.

Brandschutz-Wegweiser für Industrie und Gewerbe. Ingenieur W. V. Karl, Wien, unter Mitarbeit von Ingenieur ch Dr. R. Brunner von der Technischen Hochschule in Wien. Fe schutzverlag Ph.-L. Jung, München 7. Preis gebd. RM 5,—, ung RM 4,25.

Der auf dem Gebiete des Brandschutzes bestens bekannte fasser bietet auf Grund von in einigen hundert Betrieben gesamme langjährigen Erfahrungen einen knapp umrissenen, nichtsdestowe aber umfassenden Überblick über das Gesamtgebiet des Indus Brandschutzes. Das aus bester Kenntnis der Praxis heraus geschrie Buch (147 Seiten) ist auch durchaus geeignet für das Selbststud der Studierenden an Technischen Hochschulen. Man kann viel aus lernen!

Die Hauptabschnitte sind: Brand- und Explosionsursac Brandschutzmaßnahmen baulicher Natur, Maßnahmen zur Verhüt von Bränden und Explosionen, Brandschutzvorschriften, Löschanla und Löschgeräte, Werksbrandwehren. M. Foerste

MITTEILUNGEN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR BAUINGENIEURWESEN.

Geschäftstelle: BERLIN NW 7, Friedrich-Ebert-Str. 27 (Ingenieurhaus).
Fernsprecher: Zentrum 152 07. — Postscheckkonto: Berlin Nr. 100 329.

Herbsttagung der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen.

Wie schon im vorigen Heft dieser Zeitschrift, S. 786, mitgeteilt wurde, soll am 12. und 13. November d. J. eine größere Veranstaltung als Herbsttagung der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen stattfinden. Nachstehend wird die vorläufige Folge der Veranstaltungen bekanntgegeben:

Am Montag, den 12. November 1928, soll die Baustelle des Schiffshebewerkes Niederfinow besichtigt werden. Abfahrt: 9.04 Uhr vormittags ab Stettiner Bahnhof; Ankunft: 10.20 Uhr vormittags in Niederfinow. Von dort Dampferfahrt auf dem Finowkanal zur Baustelle. Ankunft gegen 11 Uhr. Vorführung des Modells des Schiffshebewerkes; anschließend Besichtigung der Bauarbeiten. Nach der Besichtigung ist Zeit und Gelegenheit, ein warmes Frühstück einzunehmen. Rückfahrt: 15.08 Uhr ab Niederfinow; Ankunft in Berlin 16.18 Uhr. Nachmittags spricht um 17.30 Uhr im großen Saal des Ingenieurhauses, Berlin NW 7, zunächst Herr Reg.-Baumeister a. D. Direktor Vögler, Essen, über: „Was hat das Baugewerbe getan, um die Wirtschaftlichkeit seiner Betriebe zu heben?" Darauf gibt Herr Geheimrat Professor Dr.-Ing. S. Müller, Berlin, einen kurzen Bericht über: „Die Ausbildung der Praktikanten." Hiernach wird im Ingenieurhaus Gelegenheit zu einem Imbiß sein.

Um 8 Uhr abends folgen dann die Vorträge des Herrn Prof. Dr.-Ing. Kögler, Freiburg, über: „Mitarbeit der Praxis bei der Baugrundforschung" und Geh. Regierungsrat Prof. Dr.-Ing. Hertwig, Berlin, über den „Stand der wissenschaftlichen Baugrundforschung."

Am Dienstag, den 13. November d. J., soll um 12 Uhr die Baustelle der Untergrundbahn am Alexanderplatz, Berlin, besichtigt werden. Am Abend des 13. November findet das große „Fest der Technik" statt, das gemeinsam von allen technisch-wissenschaftlichen Vereinen Berlins veranstaltet wird.

Vortragsreihe über technische Sonderbedürfnisse im Ausland.

Das Außeninstitut der Technischen Hochschule Berlin und die Akotech (Arbeitsgemeinschaft für Auslands- und Kolonialtechnik), mit der die Deutsche Gesellschaft für Bauingenieurwesen in Arbeitsgemeinschaft steht, kündigt für das Wintersemester 1928/29 folgende Vortragsreihe an:

Technische Sonderbedürfnisse im Ausland (mit Lichtbildern): 14. 11.: Obering. Gemböck (A. E. G.) „AEG-Bauten in Costa Rica". 28. 11.: Dr. Glöckner (S. S. W.) „Tunesien, Land, Leute, Wirtschaft und seine Bedeutung für Deutschland". 5. 12.: Dr. Huldschiner (A. E. G.) „Die japan. Elektroindustrie unter besonderer Berücksichtigung des Bahnwesens." 12. 12.: Obering. Dietz (S. S. W.) „Die Entwicklung der elektrotechnischen Industrie in Chile." 19. Dr.-Ing. v. Stritzl (A. E. G.) „Gegenwart und Zukunft des Kraftw baues im Orient." 23. 1. 1929: Dipl.-Ing. Bücken (S. S. W.) , Stand der Technik von heute in Brasilien." 30. 1.: Dipl.-Ing. Pa (A. E. G.) „Als Werkstudent in U. S. A." 6. 2.: Dipl.-Ing. Margg (Siemens Bauunion) „Der Ausbau der Verkehrswege in Columbi 13. 2.: Obering. Hirsch (Telefunken) „Deutsche Großfunkanlage Ausland." 20. 2.: Dr.-Ing. Lubowsky (A. E. G.) „Von der Aussc bung eines Auslandsprojektes bis zum technischen Angebot." 27 Obering. Theiler (S. S. W.) „Schaltanlagen im überseeischen land."

Ort: Technische Hochschule Berlin, Hörsaal H 120. Z Mittwochs 6—8 Uhr abends.

Karten: Im Außeninstitut der Technischen Hochschule Be Charlottenburg 2, Berliner Straße 171, Zimmer 138a (Frl. K

Preise der Karten für den ganzen Kursus 4,— RM, für A hörige aller Hochschulen (gegen Ausweis) 2,— RM. Karten für ein Vorträge je 1,— RM, für Angehörige aller Hochschulen 0,50 R

Beitragszahlung für 1928.

Wie im vorigen Jahre ist auch dieses Jahr eine Anzahl Mitgl mit der Beitragszahlung im Rückstande. Auf diesem Wege möc wir darum bitten, die ausstehenden Beiträge nunmehr baldigst zahlen zu wollen, damit wir nicht wieder gezwungen sind, die säum Mitglieder durch schriftliche Mahnungen an die Begleichung ihrer träge zu erinnern. Der Versand von schriftlichen Mahnungen eine ausgesprochene Leerlaufarbeit dar, die die Mitglieder der Deuts Gesellschaft für Bauingenieurwesen als Ingenieure vermeiden sol Die D. G. f. B. wird finanziell allein von den Beiträgen ihrer Mitgl getragen. Es liegt im ureigensten Interesse der Mitglieder, da Beiträge nicht für die Versendung von Mahnungen verwendet we sondern für die Förderung wissenschaftlicher Gemeinschaftsarbeit sich die Gesellschaft zum Ziel gesetzt hat. In Verfolgung dieses Z sollte auch von den Mitgliedern alles getan werden, damit die K der laufenden Arbeiten der Geschäftstelle zugunsten der wi schaftlichen Arbeit möglichst gering gehalten werden können.

Der Mitgliedbeitrag beträgt für das laufende Jahr 10,— M für Mitglieder, die gleichzeitig dem Verein deutscher Ingenieure gehören, 7,50 Mark und für Junioren 4,— Mark.

Ratgeber für die Berufswahl.

Der bevorstehende Semesterbeginn gibt uns Veranlass erneut auf den Ratgeber für die Berufswahl „Die Ausbildung für Beruf des akademischen Bauingenieurs" hinzuweisen. Das Heft ist zum Preise von 60 Pfennig durch die Geschäftstelle der D. G. Berlin NW 7, Ingenieurhaus, zu beziehen.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimrat Dr.-Ing. E. h. M. Foerster, Dresden; für „Die Baunormung": Regierungsbaumeister a. D. K. Sander, Berlin.
Verlag von Julius Springer in Berlin W. — Druck von H. S. Hermann & Co., Buchdruckerei G. m. b. H., Berlin SW 19, Beuthstraße 8.

DER BAUINGENIEUR

. Jahrgang 2. November 1928 Heft 44

EISENBETONSCHALENDÄCHER SYSTEM ZEISS-DYWIDAG[1].

Von Oberingenieur Fr. Dischinger und Diplom-Ingenieur U. Finsterwalder, der Firma Dyckerhoff & Widmann A.-G., Wiesbaden-Biebrich.

1. Einleitung.

Schalenkuppeln System Zeiss-Dywidag für Überdachung nder und beliebig gekrümmter Grundrisse:

Vor drei Jahren hielt der erstgenannte Verfasser am etontag einen Vortrag über Fortschritte im Bau von Massiv-ppeln[2] und besprach hierbei die wesentlichen Fortschritte

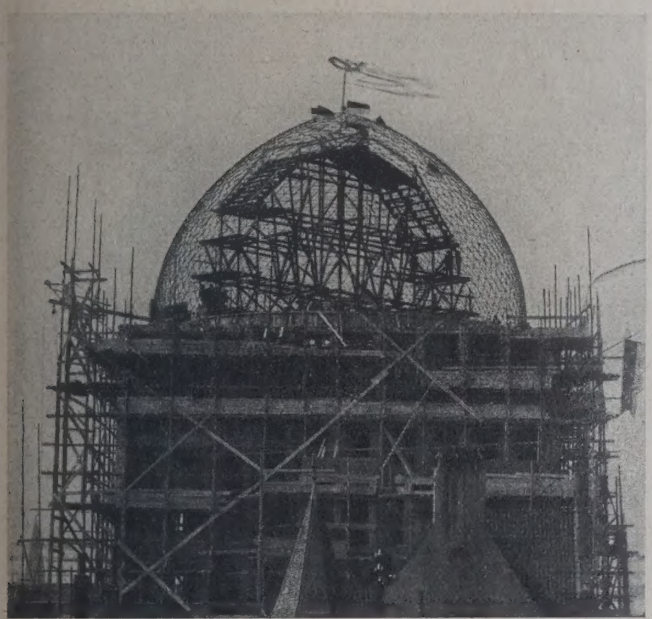


Abb. 1. Planetarium Hannover. Montage der Netzwerkkuppel mittels Drehgerüstes.

chnischer und wirtschaftlicher Art, die sich aus der Anwen-ng der Schalenbauweise nach dem System Zeiss-Dywidag r Kuppelbauten ergeben (DRP. 415 395).

Es handelte sich hierbei weniger um eine neuartige sta-sche Auffassung dieser räumlichen Konstruktion, als um ein euartiges Herstellungsverfahren mittels des von Herrn Dr. auersfeld, dem bekannten Erfinder des Zeiss-Planetariums legentlich des Baues des ersten Versuchsplanetariums ge-haffenen Zeiss-Netzwerkes (DRP. 420 823), mit dessen Hilfe gelang, Kuppelbauten von einer Kühnheit auszuführen, die s zur Einführung dieser Bauweise unbekannt waren. Es sei r an die Schott-Kuppel Jena erinnert, die bei einer Spann-eite von 40 m und 7,87 m Stich mit einer Schalenstärke von r 6 cm ausgeführt wurde.

In den dazwischenliegenden Jahren wurde von der Firma yckerhoff & Widmann A.-G., Wiesbaden-Biebrich, eine nze Reihe derartiger dünnwandiger Rotationsschalen aus-führt, auf die hier jedoch mit Rücksicht auf den beschränkten aum einzeln nicht eingegangen werden kann[3]. Kurz erwähnt sei als besonders interessante Bauausführung das Planetarium von Hannover, bei dem die Planetariumskuppel auf dem Dach des Hochhauses des Hannoverschen Anzeigers errichtet wurde (siehe Abb. 1).

Während bei den bisherigen Schalenkuppeln nach dem System Zeiss-Dywidag die Herstellung der Schalenkuppeln mittels eines einbetonierten Zeiss-Netzwerkes erfolgte, auf dessen beiden Seiten die schlaffen Eiseneinlagen kreuzweise verlegt wurden, wird bei den neueren Ausführungen ein etwas abweichendes Verfahren angewandt. Infolge der Fortschritte in der Herstellung von Netzwerken kann man heute doppelte Netzwerke herstellen, die infolge des großen Abstandes der beiden mit einheitlichem Widerstandsmoment arbeitenden Netzwerkwände eine derartige Steifigkeit und Knicksicherheit besitzen, daß es jetzt möglich ist, die Schale auf dem Netzwerk unter Vermeidung des Einbetonierens der Netzwerke herzustellen. Dieses Verfahren hat den Vorteil, daß erstens die Netzwerke wieder gewonnen und anderweitig verwendet werden können, und zweitens, daß die Schalen ganz beliebig dünn hergestellt werden können, begrenzt nur durch die Knicksicherheit der Schale. Der Vorteil der Herstellung einer sehr genauen Form der Rotationsschale bleibt infolge Verwendung der Netzwerke in gleicher Weise gewahrt wie bei dem ersten Verfahren. Ein Beispiel dieses zweiten Herstellungsverfahrens

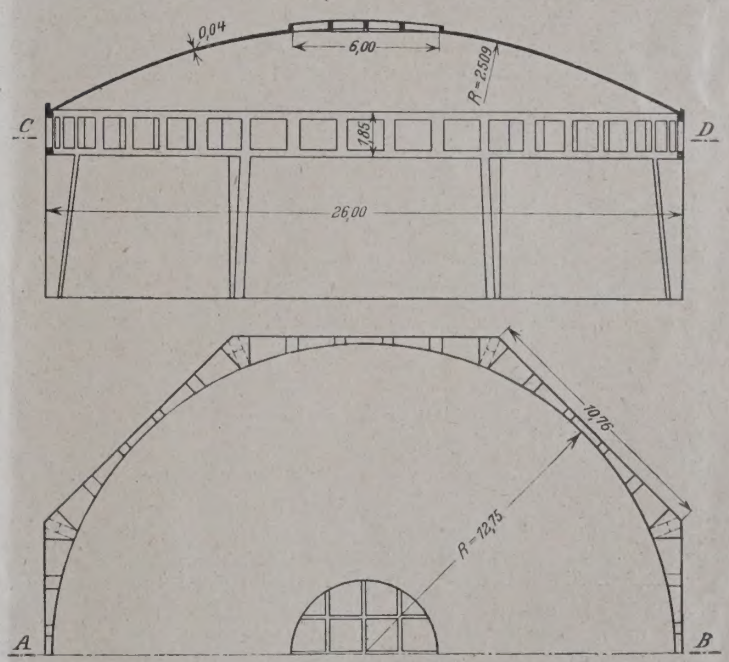


Abb. 2. Kuppel des Elektrizitätswerkes Frankfurt a. M. Querschnitt und Grundriß.

ist die Kuppel des Elektrizitätswerkes Frankfurt am Main, die bei 26 m Spannweite und 3,5 m Stich die geringste bisher angewandte Schalenstärke von nur 4 cm besitzt. Die Kuppel ruht auf einem achteckigen Rahmen, der durch 8 Säulen getragen wird. Die Träger dieser Rahmen sind als Vierendeel-Träger ausgebildet und haben die Aufgabe, nicht nur den

[1] Vgl. Vortrag, gehalten am Betontag 1928 von Dipl.-Ing. Finsterwalder, Bericht über die 31. Hauptversammlung des Deutschen Beton-Vereins E. V.

[2] Obering. Fr. Dischinger, Bauingenieur 1925, Heft 10.

[3] Siehe Fr. Dischinger, Handbuch für Eisenbeton, Band XII, Auflage.

Kuppelschub durch Ringkräfte aufzunehmen, sondern auch die Lasten der Kuppel nach den 8 Ecksäulen zu übertragen.

Die Ausführung dieser flachen Kuppelbauten wurde erst ermöglicht durch die allgemein gültige Klärung des Randproblems bei beliebigen Rotationsschalen, für das bisher nur für bestimmte Formen, wie Kugel, Kegel und Zylinder, Lösungen vorlagen. (Siehe Literaturverzeichnis des Handbuches für Eisenbeton, Band XII, 3. Auflage.) Diese Klärung erfolgte einerseits durch die Arbeit von Dr. J. Geckeler[4] „Die Festigkeit achsensymmetrischer Schalen", die es gestattet, die Randbiegungsspannungen bei beliebigen Rotationsschalen zu berechnen, andererseits durch die Erfindung des Übergangsbogens von der Schale zum Zugring. DRP 431 629 durch den erstgenannten Verfasser, die es ermöglicht, die Randbiegungsspannungen ganz zu beseitigen und den reinen Membranspannungszustand auch am Rande der Schale herzustellen[5].

Auch der Spannungszustand für die antimetrische Windbeanspruchung von Rotationsschalen, wofür bisher nur für die Kugel durch H. Reißner (Müller-Breslau-Festschrift 1912) eine Lösung vorlag, kann nunmehr in allgemeiner Form für beliebige Rotationsschalen und bei beliebigen Windgesetzen berechnet werden. Des weiteren bereitet es keine Schwierigkeiten mehr, Schalen mit beliebigem Grundriß (z. B. elliptischem oder eiförmigem Grundriß) mittels des Prinzips des Massenausgleiches zu berechnen, bei dem sich die Spannungen dieser Kuppel mit beliebigem Grundriß aus den Spannungen der einbeschriebenen Rotationskuppel berechnen lassen. Siehe hierüber die im Handbuch für Eisenbeton, Band XII, 3. Auflage, veröffentlichten Arbeiten. Durch die obenerwähnten Arbeiten ist heute die Theorie der doppelt gekrümmten Kuppelschalen derartig weitgehend geklärt, daß es keine Schwierigkeiten mehr bereitet, auch Kuppeln mit weit über 100 m Spannweite auszuführen.

2. Schalendächer (System Zeiss-Dywidag) für Überdachung rechteckiger Grundrisse.

Die in der Einleitung beschriebenen Schalenkuppeln mit runden oder ähnlichen Grundrissen sind jedoch von nicht allzu großer wirtschaftlicher Bedeutung, weil das Anwendungsgebiet sehr beschränkt ist. Deshalb ging das Bestreben der Firmen Dyckerhoff & Widmann und Carl Zeiss, Jena, danach, Schalenformen zu finden, die es ermöglichen, auch rechteckige Räume damit zu überdachen und die Lasten des Schalendaches auf die Eckpunkte eines rechteckigen Grundrisses zu übertragen. Die erste Lösung, die der erstgenannte Verfasser hierfür im Frühjahr 1923 fand, bestand in einer doppelt gekrümmten Schale gemäß Abb. 3, die dadurch entsteht, daß auf einer elliptisch gekrümmten Leitkurve a eine Erzeugende b von beliebiger Form translatiert. Es ergibt sich hierdurch eine Schale, die überall doppelte Krümmung besitzt. In den Diagonalen des Grundrisses werden durch die Schale 4 Grate ausgeschnitten, die sich nach den 4 Ecksäulen hin immer schärfer ausprägen. Je nach der Wahl der Krümmung der Erzeugenden b treten mehr oder weniger scharf ausgeprägte Grate c in der Diagonale auf. Wählt man als Erzeugende, ebenso wie für die Leitkurve, eine Ellipse mit vertikaler Endtangente, dann verschwinden die Grate vollständig (siehe auch DRP 431 629 Abb. 4). Horizontale Schnitte durch diese Schale ergeben jeweils verschiedenartige Kurven. Schnitte in der Nähe des Scheitels (I—I) sind annähernd kreisförmig. Je näher d Horizontalschnitt an den Kämpfern liegt, um so mehr präg sich die Grate aus und die Horizontalschnitte ergeben Kurv die sich immer mehr dem Quadrat nähern. Bei ungleich Seitenlängen, d. h. bei rechteckigen Grundrissen, erfolgt Übergang von ellipsenförmigen Horizontalschnitten im Schei zu rechteckigen Horizontalschnitten am Kämpfer. Da Leitkurve a eine Ellipse gewählt wurde, erfolgt der Überga von der Schale zu den aussteifenden Scheiben d immer mitt vertikalen Endtangenten; als Folge davon ergibt sich, d die Schale keinen Schub auf die den rechteckigen Grund begrenzenden Scheiben d ausübt. Die Schale, zusammen m den Scheiben, trägt sich von Säule zu Säule als Träger m sehr großem Trägheitsmoment. In Abb. 3a ist ein Querschn durch die Schale aufgezeichnet, aus dem das gewaltige Widerstandsmoment dieses sehr breiten und hohen Trägers zu ersehen ist. Er ist einem Plattenbalken zu vergleichen, bei dem die Scheiben d den Balken entsprechen, an Stelle der ebenen Platte jedoch ist eine gewölbte Schale getreten, die entsprechend ihrer großen Konstruktionshöhe das Trägheitsmoment ganz gewaltig erhöht. Entsprechend dem großen Trägheitsmoment bleiben die Spannungen auch bei großen Spannweiten in mäßigen Grenzen. Nach Versuchsrechnungen lassen sich in dieser Konstruktion Grundrisse von wenigstens 60×60 m fre Spannweite bei nur 4 Eckstützen überdachen. Einen roh Überblick über die Spannungen erhält man, wenn man die nach dem ebenen Spannungsgesetz ermittelt. Diese Resulta sind jedoch ungenau, weil bei Schalen, deren Belastung a Massen- und Oberflächenkräften besteht, das ebene Spannun gesetz nicht mehr gültig ist. Infolge der Schwierigkeit dies Problems ist es bis heute noch nicht gelungen, für diese Schal eine allgemeine Lösung mittels Differentialgleichungen zu g winnen, jedoch gelang es dem erstgenannten Verfasser, für ei bestimmte Form durch Ersetzen der Schale durch ein räu liches Fachwerk die tatsächlichen Schalenkräfte zu ermitt und damit die Richtigkeit der statischen Auffassung über d Trägerwirkung und die Art der Kräftewirkung zu beweis Alle Lasten der Schale werden, unter Vermeidung von B gungsmomenten senkrecht zur Schale, nur durch Dehnun spannungen, d. h. durch Zug- und Druckkräfte, in der Sch nach den 4 Eckpunkten hin übertragen. Von den 4 Ecksäul bzw. den 4 Graten strahlen die Drucklinien über das gan Gewölbe aus, dazu senkrecht verlaufen die Zuglinien und l wirken, daß die Drucklinien ständig in der Mitte der Sch verlaufen.

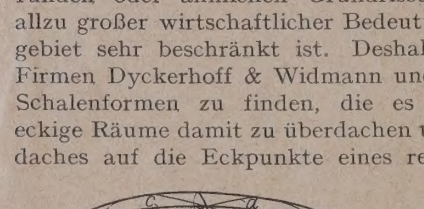


Abb. 3. Schemazeichnung einer quadratischen Kuppel, zusammengesetzt aus doppelt gekrümmten Zeiss-Dywidag-Schalengewölben.

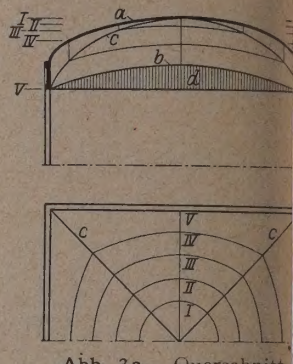


Abb. 3a. Querschnitt und Grundriß zur **Abb. 3.**

Wenn man längliche Räume rechteckigen Grundrisses m derartigen Schalen überdachen will, dann benutzt man Schal die erzeugt werden durch Translation einer flach gekrümmt Erzeugenden b von großer Spannweite über eine elliptisc Leitkurve a von geringer Spannweite. (Siehe auch Abb. DRP 431 629.) Ausgesteift wird die Schale durch die Scheib d_1 und d_2. Durch Aneinanderreihen mehrerer solcher Schal träger lassen sich sehr weitgespannte Hallen überdachen. folge der geringen Spannweite dieser Schalen in der ein Richtung kann die andere Spannweite um so größer gewä werden. Es werden sich mit dieser Konstruktion Spannweit von mindestens 70 m erreichen lassen. Der Querschnitt dur das Gewölbe zeigt wiederum das große Trägheitsmoment s aus Gewölbe und Scheiben zusammengesetzten Querschnitt. Horizontalschnitte durch diese Schale in der Nähe des Scheit sind ellipsenförmig, sie gehen gegen den Kämpfer hin allmähl zu rechteckigen Horizontalschnitten über.

[4] Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens, Berlin 1926, VDI-Verlag und Handbuch für Eisenbetonbau, Band XII, 3. Auflage, Seite 213 u. f.

[5] Fr. Dischinger, Handbuch für Eisenbeton, Band XII, 3. Auflage, Seite 167 u. f.

Die durch Translation erzeugte doppelt gekrümmte Schale
n bei länglichen Grundrissen auch durch die allgemeinere
m der doppelt gekrümmten Schale nach Patent 456 059
tzt werden.

In Abb. 4 ist für die Schale ein derartiges obenerwähntes
mnetzwerk dargestellt, mit dessen Hilfe es möglich ist, die
alenspannungen zu berechnen. In jeder Schale mit ein-
dfreien Randbedingungen treten nur Dehnungsspannungen
d. h. das Problem ist statisch bestimmt. Infolgedessen
läßt sich jede derartige Schale ohne weiteres durch ein räumliches, statisch bestimmtes Fachwerk ersetzen. Wie aus der Anzahl der Stäbe und der Knoten zu ersehen ist, ist das Netzwerk der Abbildung 4 statisch bestimmt, jedoch können trotzdem die Stabkräfte ohne weiteres nicht ermittelt werden, weil an jedem Kno-

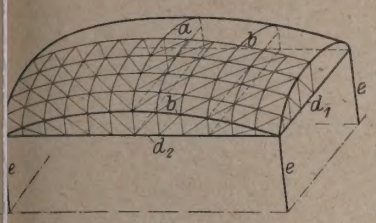


Abb. 4. Schemazeichnung eines oppelt gekrümmten Zeiss-Dywidag-Schalengewölbes.

zuviel Stäbe vorhanden sind. Die Berechnung ist nur
lich dadurch, daß an 3 Knoten jeweils eine Stab-
t geschätzt und dann die weitere Berechnung durchgeführt
l. Naturgemäß ergibt sich dann an 3 Knoten eine Über-
immung. Zur Lösung gelangt man, wenn man die Ver-
srechnung mit den 3 Annahmen 3 mal durchführt, und auf
überbestimmten Knoten dann 3 Bestimmungsgleichungen
die 3 angenommenen Stabkräfte ableitet und damit diese
ahmen richtig stellt. Das Problem ist demnach außer-
ntlich mühevoll; es ist ähnlich der bekannten Zimmer-
nschen Kuppel, jedoch viel komplizierter, weil hier mehrere
ahmen notwendig sind, bei der Zimmermannschen Kuppel
ch nur eine. Außerdem ist die beschriebene Lösung nur
pieller Natur und gilt nur für die gewählte Form der Schale
für die angenommenen Kräfte. Zu einem praktischen Er-
werden diese Schalen erst führen, wenn eine allgemeine
ung mittels Differentialgleichungen gelingt.

Die Schwierigkeiten der genauen Berechnung derartiger
alenträger durch Lösung der Differentialgleichungen und
Schwierigkeit der Verwendung von Zeiß-Netzwerken für
Einrüstung derartiger doppelt gekrümmter Schalen waren
Grund, von der Verwendung dieser Trägersysteme trotz
r günstigen Wirkungsweise vorerst abzusehen und einfach
rümmte zylindrische Schalen zu untersuchen.

Einfach gekrümmte, zylindrisch geformte Tonnen wurden
n seit langer Zeit ausgeführt, jedoch wurden sie zur Ver-
dung allzugroßer Biegungsmomente fast ausschließlich nach
Stützlinie geformt. Der Horizontalschub, der sich aus dem
mmungsradius im Scheitel multipliziert mit dem Flächen-
icht ergibt, bleibt vom Scheitel bis zum Kämpfer ständig
h groß und muß am Kämpfer entweder durch zahlreiche
stangen oder durch feste Widerlager aufgenommen werden.
einseitiger Belastung sowie bei allen Abweichungen von
Stützlinie ergeben sich wesentliche Biegungsmomente, die
größeren Spannweiten große Dachstärken bedingen und
it unwirtschaftlich werden. Dazu kommt noch das wenig
iedigende Aussehen infolge der vielen den Raum durch-
eidenden Zugstangen. Statisch wurden diese Tonnen immer
als ebenes Problem aufgefaßt. Die Trägerwirkung einzelner
h Querschnitte herausgeschnittener Streifen ist immer
ig gleichartig. Auf eventuelle Spannungen senkrecht zu
en Querschnitten wurde keine Rücksicht genommen.

Um auch bei einfach gekrümmten zylindrischen Tonnen-
ölben die Biegungsmomente senkrecht zur Schale zu ver-
lern und eine räumliche Kräftewirkung wie bei den doppelt
rümmten Schalen gemäß Abb. 3 und 4 zu erzielen, schlug
erstgenannte Verfasser vor, diese durch Scheiben auszu-
en. Herr Dr. Bauersfeld von der Firma Carl Zeiss, Jena,
te dann für derartige ausgesteifte Zylinderschalen als erster

die Differentialgleichungen auf[6]. Diese sind einfache lineare Differentialgleichungen, die geschlossene Lösungen zulassen. Dadurch war ein ausgezeichneter Überblick über den Spannungsverlauf geschaffen. Im weiteren Zusammenarbeiten von Dr. Bauersfeld mit dem erstgenannten Verfasser wurde dann im Herbst 1923 erkannt, daß bei Wahl von gegenüber der Stützlinie erhöhten Querschnittskurven eine Trägerwirkung der zylindrischen Schale von Scheibe zu Scheibe eintritt, und daß bei Wahl von überhöhten Querschnittskurven mit vertikaler Endtangente die Zylinderschale den gesamten im Scheitel erzeugten Schub und auch das gesamte Eigengewicht nebst Zusatzbelastungen durch tangentiale Schubkräfte nach den Scheiben hin abträgt, so daß die zylindrische Schale nicht nur in der Gewölberichtung, sondern auch senkrecht dazu eine Trägerwirkung besitzt. In Abb. 5 ist eine derartig überhöhte Zeiss-Dywidag-Tonne mit vertikalen Endtangenten dargestellt. Als Querschnittskurve ist eine Ellipse gewählt. Die typischen Merkmale dieser ebenfalls durch DRP 431 629 geschützten Konstruktion sind erstens die zylindrisch geformte Schale, deren Querschnittskurve gegenüber der Seillinie erhöht ist, zweitens die Aussteifung dieser Schale durch Scheiben, die an den beiden Enden angeordnet sind. Die Scheiben halten die Schale frei von Biegungsmomenten und zwingen die Schale im Zusammenhang mit der Erhöhung der Querschnittslinie gegenüber der Stützlinie den gesamten Schub und die gesamten Lasten des Daches durch tangentiale Schubabtragung an die Binder abzugeben. Wie der Vergleich der Abb. 5 und der Abb. 4 zeigt, ist die eben beschriebene Zeiss-Dywidag-Tonne mit einfach gekrümmter zylindrischer Dachhaut ein Spezialfall der allgemeineren, in Abb. 4 dargestellten doppelt gekrümmten Schale; ersetzt man die flach gekrümmte Erzeugende b der Abb. 4 durch eine Gerade, dann ergibt sich eine Tonne gemäß Abb. 5.

Am besten erkennt man die räumliche Dachwirkung und die sich daraus ergebende Trägerwirkung nach zwei Richtungen, wenn man die Differentialgleichungen aufstellt. Um allgemein gültige Differentialgleichungen zu erhalten, wird die Quer-

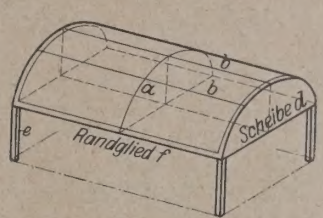


Abb. 5.
Perspektivische Darstellung eines einfach gekrümmten Zeiss - Dywidag - Schalengewölbes.

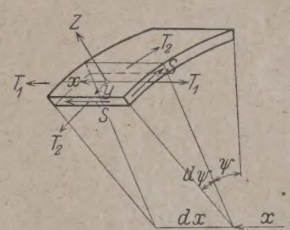


Abb. 6.
Die Spannungsresultanten eines einfach gekrümmten Zeiss-Dywidag Schalengewölbes.

schnittslinie in ihrer allgemeinsten Form der natürlichen Gleichung eingeführt, d. h. der Krümmungsradius der Kurve wird als Funktion des Öffnungswinkels dargestellt. Wir betrachten nun das Gleichgewicht eines durch Quer- und Längsschnitte herausgeschnittenen Elementes der zylindrischen Schale (Abb. 6). Im Membranspannungszustand wirken auf dieses Element ein:

Normalkräfte T_1 in den Querschnitten,
Normalkräfte T_2 in den Längsschnitten,
Schubkräfte S, die um die Normale der Fläche drehen, und infolgedessen ebenfalls in der Fläche liegen.

Wir stellen nun die Gleichgewichtsbedingungen in Richtung der Flächennormalen, in Richtung der Querschnittstangente und in Richtung der Erzeugenden auf.

---

[6] Siehe Handbuch für Eisenbeton, Band XII, 3. Auflage, S. 257 u. f.

a) In Richtung der Flächennormalen wirkt die Flächenlast Z auf die Fläche $R\,d\,\psi\,d\,x$. Außerdem haben die beiden Kräfte $T_2\,d\,x$ eine Komponente in der Z-Richtung, da sie den kleinen Winkel $d\psi$ gegeneinander einschließen.

Demnach

$$Z\,R\,d\,\psi\,d\,x = +\,T_2\,d\,x\,d\,\psi;$$

und gekürzt:

$$T_2 = +\,R\,Z$$

b) In Richtung der Querschnittstangente wirkt die Komponente Y der Flächenlast auf die Fläche $R\,d\,\psi\,d\,x$, dann der Unterschied der Kräfte $T_2\,d\,x$ längs des Bogens $R\,d\,\psi$ und der Unterschied der Kräfte $S\,R\,d\,\psi$ längs $d\,x$. Demnach

$$Y\,d\,x\,R\,d\,\psi + \frac{\partial\,T_2}{R\,\partial\,\psi}\,R\,d\,\psi\,d\,x + \frac{\partial\,S}{\partial\,x}\,R\,d\,\psi\,d\,x = o;$$

und gekürzt:

$$\frac{\partial\,S}{\partial\,x} = -\frac{\partial\,T_2}{R\,\partial\,\psi} - Y\,.$$

c) In Richtung der Erzeugenden wirkt der Unterschied der Kräfte $S\,d\,x$ längs des Bogens $R\,d\,\psi$ und der Unterschied der Kräfte $T_1\,R\,d\,\psi$ längs $d\,x$, außerdem eventuell eine Komponente der Flächenlast X. Demnach

$$\frac{\partial\,S}{R\,\partial\,\psi}\,d\,x\,R\,d\,\psi + \frac{\partial\,T_1}{\partial\,x}\,R\,d\,\psi\,d\,x + X\,R\,d\,\psi\,d\,x = o;$$

und gekürzt:

$$\frac{\partial\,T_1}{\partial\,x} = -\frac{\partial\,S}{R\,\partial\,\psi} - X\,.$$

Die Auflösung dieser drei Gleichungen ergibt die unbekannten T_2, S und T_1.

$$(1)\quad \begin{cases} \text{a)}\ T_2 = +\,R\,Z; \\ \text{b)}\ S = -\int \frac{\partial\,T_2}{R\,\partial\,\psi}\,d\,x - \int Y\,d\,x + f_{1(\psi)}; \\ \text{c)}\ T_1 = -\int \frac{\partial\,S}{R\,\partial\,\psi}\,d\,x - \int X\,d\,x + f_{2(\psi)}\,. \end{cases}$$

$f_{1(\psi)}$ und $f_{2(\psi)}$ sind Funktionen, die von den Randbedingungen und der Wahl des Koordinatennetzes abhängen.

Wir betrachten nun den Fall, der durch ihr Eigengewicht belasteten Schale und setzen für $Z + g\cos\psi$, $Y = g\sin\psi$, $X = o$ ein, dann ergeben sich nachstehende Werte der Spannungsresultante:

$$(2)\quad \begin{cases} \text{a)}\ T_2 = -\,g\,R\cos\psi; \\ \text{b)}\ S = -\,x\left(g\sin\psi + \frac{\partial\,T_2}{R\,\partial\,\psi}\right) + f_{1(\psi)} = -\,x\,S_0 + f_{1(\psi)}; \\ \text{c)}\ T_1 = \frac{x^2}{2}\cdot\frac{\partial\,S_0}{R\,\partial\,\psi} - x\,\frac{\partial\,[f_{1(\psi)}]}{R\,\partial\,\psi} + f_{2(\psi)}\,. \end{cases}$$

Für die Diskussion betrachten wir zunächst die Kurvenschar

$$R = R_0\cos n\,\psi\,.$$

Hierbei ist R_0 der Krümmungsradius im Scheitel. Setzt man in dieser Gleichung

n = —3, dann ergibt sich eine Parabel,
n = —2, dann ergibt sich eine Kettenlinie,
n = o, dann ergibt sich ein Kreis,
n = +1, dann ergibt sich eine Cykloide.

Wir betrachten nun zunächst den Fall der Kettenlinie $n = 2$, d. h. ein Stützliniengewölbe. Setzt man in den Gl. 2 $R = R_0\cos^{-2}\psi$, dann ergibt sich

$$T_2 = -\,g\,R_0\cos^{-1}\psi \text{ bzw. } T_2\cos\psi = -\,g\,R_0,$$

also konstant.

$$S = -\,x\left[g\sin\psi + \frac{1}{R_0\cos^{-2}\psi}\,(-\,g\,R_0\sin\psi\cos^{-2}\psi)\right] + f_{1(\psi)} = -\,o + f_{1(\psi)}\,.$$

Der Horizontalschub des Gewölbes $T_2\cos\psi$ ist demn immer konstant, die Schubkraft S wird zu Null, wenn $f_{1(\psi)} =$ dies ist der Fall, wenn vom Binder aus keine Schubkräft die Schale eingeleitet werden. Mit $S = o$ wird aber a $T_1 = o$. Infolgedessen ist keinerlei räumliche Kräftewirk vorhanden. Für Eigengewichtsbelastung wirkt dieses St liniendach nur als Träger in Richtung des Gewölbes. Da k Schubkräfte auftreten, kommen die aussteifenden Schei nicht in Tätigkeit. Das statische Problem ist ein ebenes. Imr hin unterscheidet sich dieses ausgesteifte Stützliniendach dem gewöhnlichen nach der Stützlinie geformten Dach dadu daß bei einseitiger Belastung durch Schnee und Wind k Biegungsmomente auftreten, denn in diesem Fall tritt die rä liche Kräftewirkung durch die aussteifenden Scheiben ein, die Scheiben übernehmen an Stelle der Schale die Biegu momente infolge der einseitigen Belastung.

Grundlegende Änderungen treten aber ein, wenn die Q schnittskurve gegenüber der Stützlinie erhöht wird, d. h. w $n > (-2)$. Denn man setzt in Gl. 2 a für $R = R_0\cos$ wobei $n > (-2)$, dann ergibt sich:

$$T_2 = -\,g\,R\cos\psi = -\,g\,R_0\cos^{n+1}\psi;$$

und die Horizontalkomponente des Gewölbeschubes:

$$T_{2h} = T_2\cos\psi = -\,g\,R_0\cos^{n+2}\psi\,.$$

Für alle Werte von $n > (-2)$ nimmt der Horizontalschub Gewölbes T_{2h} mit wachsendem Öffnungswinkel ψ ab und $\psi = 90°$ wird der Horizontalschub zu Null. Besonders wirk sind überhöhte Querschnittskurven mit Überkrümmung Ellipse und Cykloide, bei denen die Krümmung der Q schnittskurve von dem Scheitel nach dem Kämpfer zuni $(n > o)$.

Die ständige Abnahme des Gewölbeschubes vom Sch nach den Kämpfern wird bewirkt durch tangentiale Sc kräfte, die den Gewölbeschub allmählich nach den Sche hin abtragen. Die Größe der Schubkraft S ergibt sich ge Gl. 2 b aus der Änderung des Gewölbeschubes, bezogen au Bogeneinheit $\frac{\partial\,T_2}{R\,\partial\,\psi}$ vermehrt um die Komponente der Fläc last $g\sin\psi$, die in Richtung der Querschnittstangente w und sie wächst proportional dem Abstand x und ist am grö am Anschluß an die Scheibe. Die Längskräfte T_1 sind wiede gemäß Gl. 2 c bedingt durch die Änderung der Schub mit dem Bogenelement $\frac{\partial\,S}{R\,\partial\,\psi}$ und verlaufen zwischen den be Scheiben nach einer Parabel.

Während für $\psi = 90°$ der Gewölbeschub T_2 zu Null w erreicht die Schubkraft S an dieser Stelle einen hohen W Ihre Größe ergibt sich aus der Gl. 2 b.

$$S = -\,x\left(g\sin\psi + \frac{\partial\,T_2}{R\,\partial\,\psi}\right),$$

$$\frac{\partial\,T_2}{R\,\partial\,\psi} = \frac{\partial}{R\,\partial\,\psi}\,(-\,g\,R\cos\psi) = \frac{g}{R}\left(R\sin\psi - \cos\psi\,\frac{\partial\,R}{\partial\,\psi}\right)$$

für $\psi = 90°$ wird $\frac{\partial\,T_2}{R\,\partial\,\psi} = g$ und demnach $S = -\,2\,g\,x$.

Aus den Spannungsresultanten T_1, T_2 und S lassen i die Hauptspannungen in der Schale ermitteln. In Abb. ihr Verlauf für eine Tonne von halbkreisförmigem Quersc von 12,8 m Spannweite und 24 m Trägerlänge dargestellt.

Von den Säulen bzw. den Scheiben strahlen Druck- u Zuglinien aus, am Kämpfer der Tonne für $\psi = 90°$ ist so T_1 wie T_2 gleich Null, und es verbleibt nur die eben errech Schubkraft $S = -\,2\,g\,x$, dementsprechend schneiden am Kämp die Hauptspannungen unter 45° an. Diese am Kämpfer a greifenden Schubkräfte müssen durch ein Zugglied aufgenom werden, dessen Größe sich aus

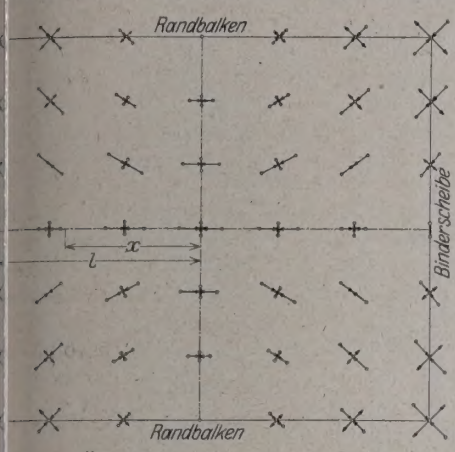
$$(3)\quad Z = \int_{x=1}^{x=x} S\,d\,x = g\,(l^2 - x^2)$$

bestimmt.

Den Größtwert erreicht die Zugkraft Z an der Stelle x = o, an der Stelle, wo die Schubkraft zu Null wird.

$$Z_{max} = g\,l^2 .$$

Die Zugkraft im Zugglied verläuft zwischen den beiden iben nach einer Parabel, ebenso wie auch die T_1-Kräfte der Schale (siehe Gl. 3 c). Die Zugkraft im Zugglied hält den Druckkräften T_1 in der Schale das Gleichgewicht und übt zusammen mit den T_1-Kräften ein dem äußeren Moment der Dachlasten entgegengesetztes inneres Moment aus: Für jeden Querschnitt durch das Gewölbe ist die Zugkraft in den beiderseitigen Zuggliedern gleich der Summe sämtr im Gewölbequerschnitt auftretenden T_1-Kräfte. Um Zugarmierung dieses Zuggliedes unterzubringen, muß am de der Tonne eine Verstärkung — das Randglied — anacht werden.



b. 7. Übersicht über die Größe und Richtung der Hauptspannungen eines fachgekrümmten Zeiss-Dywidag-Schalenwölbes von 12,8 m Gewölbe- und 24 m Trägerspannweite.

Damit ist die Trägerwirkung der Tonne in der Richtung Erzeugenden klargelegt. Die Tonne trägt sich wie ein tenbalken, wobei die Randglieder der Tonne den Balken prechen, die Platte des Plattenbalkens ist aber durch eine ölbte Schale ersetzt, die infolge ihrer großen Höhe auch großes Widerstandsmoment bewirkt. Während bei den genlichen Plattenbalken die Platte nur bis zu einem gewissen tand vom Träger an der Aufnahme der Druckspannungen rbeitet, verteilen sich bei der gewölbten Schale der Zeiss-idag-Tonne die Druckspannungen über das ganze Gewölbe a mathematisch gegebenen Gesetzen und widerstehen zumen mit den Zugkräften in den Randgliedern dem äußeren ungsmoment.

Während nun aber bei einem gewöhnlichen Plattenbalken ährend das ebene Spannungsgesetz gültig ist, ist dies bei Zeiss-Dywidag-Tonnengewölben nicht der Fall, denn das e Spannungsgesetz hat zur Voraussetzung, daß die anfenden Kräfte keine Massen- oder Oberflächenkräfte sind. den Zeiss-Dywidag-Tonnen sind die Hauptlasten Eigenicht, d. h. Massenkräfte; die zusätzlichen Belastungen, wie nee und Wind, sind Oberflächenkräfte. Infolgedessen sind Voraussetzungen des ebenen Spannungsgesetzes nicht er-. Dies kann man auch ohne weiteres aus den Gl. 2 folgern. Gl. 2a folgt, daß T_2 von g · R, also von der Flächenlast und dem Krümmungsradius, abhängig ist. Desgleichen hängt on g sin ψ und von $\frac{\partial T_2}{R\,\partial \psi} = \frac{\partial}{R\,\partial \psi}(-g\,R\cos\psi)$ ab, also nfalls von der Flächenlast und vom Krümmungsradius. T_1-Kraft wiederum folgt aus $\frac{\partial S}{R\,\partial \psi}$ ist also ebenfalls von chenlast und Krümmungsradius abhängig. Als Folgerung bt sich demnach, daß eine Änderung der Flächenlasten h eine Änderung in der Verteilung der T_1-Kräfte bedingt. gilt also nicht das ebene Spannungsdiagramm, sondern das nnungsdiagramm ändert sich mit der Art der Belastung. gegen bleiben bei den Zeiss-Dywidag-Tonnen die Kontinuitätsetze absolut gültig, da diese nicht zur Grundlage haben, Massen- oder Oberflächenkräfte nicht vorhanden sein dürfen. d demnach eine zylindrische Schale über mehrere Scheiben gespannt, dann verteilen sich die Lasten der Dachhaut auf die einzelnen Scheiben nach den bekannten Kontinuitätsgesetzen.

Eine ähnliche Plattenbalkenwirkung ist vorhanden bei der Trägerwirkung in Richtung des Gewölbes. Hierzu betrachten wir einen Schnitt durch den Scheitel des Gewölbes längs der Erzeugenden. In der Schale wirkt eine Druckkraft von $D = 2\,l\,T_2 = 2\,l\,g\,R_0$.

Dieser Gewölbeschub wird von der Schale durch tangentiale Schubabgabe nach den beiderseitigen Scheiben abgetragen und wird dort konzentriert durch eine Zugkraft aufgenommen. Aber auch die vertikalen Lasten der Schale werden nach den Scheiben abgetragen und erzeugen zusammen mit dem Eigengewicht der Scheiben in diesen ein Biegungsmoment. Dieses bedingt eine Verlagerung der Zugkraft Z′ in den Scheiben. Die Zugkraft Z′ hält dem Gewölbeschub D das Gleichgewicht, das innere Moment der Zugkraft Z′ mit der Druckkraft D widersteht dem äußeren Biegungsmoment der Dachlasten in der Gewölberichtung. Wir haben also auch hier eine Plattenbalkenwirkung, die sich aber von der oben beschriebenen Plattenbalkenwirkung in Richtung der Erzeugenden dadurch unterscheidet, daß für diese Kräftewirkung, die als Platte wirkende Schale geradlinig ist. Die Randscheiben, zusammen mit der Schale, bilden einen Plattenbalken, bei dem sich jedoch die Druckspannungen über die Platte ganz gleichmäßig verteilen, trotzdem die Platte sehr dünn ist und der Abstand der Scheiben sehr groß ist. Z. B. beträgt bei der im nachfolgenden beschriebenen Frankfurter Großmarkthalle der Abstand der Scheiben 36,9 m bei nur 7 cm Schalenstärke.

Die Zeiss-Dywidag-Tonne wirkt also nach beiden Richtungen als Plattenbalken. Bei der Kräftewirkung in Richtung der Erzeugenden ist die Platte gekrümmt, bei der Kraftwirkung in Richtung des Gewölbes ist die Platte des Plattenbalkens dagegen geradlinig. In beiden Fällen verteilen sich aber die Druckspannungen auf die die Platte ersetzende Schale nach mathematisch bestimmten Gesetzen. Diese doppelte räumliche Kräftewirkung ist typisch für die Zeiss-Dywidag-Tonnengewölbe.

Selbstverständlich kann man, wenn es aus architektonischen oder aus Herstellungsgründen erwünscht ist, die zylindrisch gekrümmte Fläche dieser Tonnengewölbe durch eine prismatische Fläche, die aus ebenen Streifen zusammengesetzt ist, ersetzen. Die gekrümmte Querschnittlinie wird dann durch ein ein- oder umbeschriebenes Vieleck ersetzt. Bei dieser Art der Ausführung entstehen in Richtung der Querschnittlinie infolge des Ersetzens der gekrümmten Linie durch ein Vieleck zusätzliche Biegungsmomente, die aber nicht von großer Bedeutung sind, wenn die Länge der Vieleckseiten nicht zu groß gewählt wird.

Die Zeiss-Dywidag-Tonnengewölbe lassen sich jedoch nicht nur zur Überdachung von rechteckigen Räumen benutzen, sondern bieten auch die Möglichkeit, Vieleckskuppeln mit sehr großen Säulenabständen herzustellen. Wenn man zwei Tonnen mit den Gewölbespannweiten $2\,l_1$ und $2\,l_2$ gemäß Abb. 8 miteinander verschneidet, erhält man eine rechteckige Kuppel, deren Dachflächen einfach gekrümmt sind. Sie ist ein Spezialfall der allgemeineren Form von doppelt gekrümmten Flächen gemäß Abb. 3. Durch Verschneiden mehrerer Tonnen lassen sich Vieleckskuppeln mit beliebiger Eckenzahl erzielen. Die Aussteifung der zylindrischen Schalen erfolgt bei diesen Vieleckskuppeln nicht durch Scheiben, sondern durch Grate, die durch die Tonnenflächen ausgeschnitten werden. Der Vorteil dieser Konstruktion liegt in der eigenartigen Zusammensetzung von Kuppel und Trägerwirkung. Durch die Ringspannungen der Kuppel werden die Grate bei symmetrischer Belastung von Biegungsspannungen befreit und demnach nur zentrisch beansprucht; zu gleicher Zeit wirken aber die durch die Grate

Abb. 8. Perspektivische Darstellung einer Rechteckkuppel, zusammengesetzt aus einfach gekrümmten Zeiss-Dywidag-Schalengewölben.

ausgesteiften zylindrischen Schalen als Träger zwischen den Säulen bzw. Graten des Vieleckes und übertragen die Lasten der Schale an diese Grate und damit auf die Ecksäulen. Auch bei antisymmetrischer Belastung durch Windkräfte bleiben die Grate vollständig biegungsfrei, weil infolge des äußeren auf die Kuppel einwirkenden Windmomentes solche Schub- und Ringkräfte entstehen, daß die Grate von allen Biegungsmomenten entlastet werden. Infolgedessen können derartige Vieleckskuppeln mit Spannweiten über 100 m bei geringstem Materialaufwand und bei sehr großen Säulenabständen ausgeführt werden. Auf die Theorie dieser Vieleckskuppel kann hier wegen des beschränkten Raumes nicht eingegangen werden. Sie ist im Handbuch für Eisenbeton, Band XII, 3. Auflage, veröffentlicht. Über die Theorie dieser Vieleckskuppeln bei Windbeanspruchung erfolgt demnächst durch den erstgenannten Verfasser als Dissertationsschrift eine ausführliche Darstellung.

Infolge der großen Säulenabstände, die bei den Vieleckskuppeln durch die Kombination von Kuppel- und Trägerwirkung ermöglicht werden, sind diese den Rotationskuppeln wesentlich überlegen, denn bei Rotationskuppeln müssen die Tragsäulen in geringen Abständen angeordnet werden, weil der Zugring nicht imstande ist, die Lasten der Kuppeln und sein Eigengewicht auf große Strecken durchzutragen und zugleich die sehr hohen Torsionsmomente zu übernehmen, die durch die Krümmung des Zugringes zwischen den Tragsäulen bestimmt werden; oder es müssen, wie bei der Breslauer Jahrhunderthalle, zur Erzielung großer Säulenabstände schwierige Abfangkonstruktionen angeordnet werden.

Die später beschriebene Großmarkthalle in Leipzig, deren Überdachung durch 3 Kuppeln von 76 m Spannweite erfolgt, von denen jede nur auf 8 Tragsäulen aufruht, zeigt am besten die großen Vorteile, die sich durch dieses kombinierte Kuppel- und Trägersystem erreichen lassen.

Von großer Bedeutung sind diese Kombinationen von Kuppeln und Trägern auch bei Überdachung quadratischer und rechteckiger Grundrisse, wobei es nicht notwendig ist, daß die Grate sich in einem Punkt schneiden. In Abb. 8a ist eine derartige rechteckige Kuppel, bei der sich die 4 Punkte nicht in einem Punkte schneiden, dargestellt. Der mittlere Teil der Kuppel wirkt als Tonnengewölbe, das durch die Grate der Verschneidung ausgesteift wird. Die Spannungen des Tonnengewölbes, bedingt durch die Trägerwirkung, werden durch die Ringspannungen aus der Kuppelwirkung überlagert. Die Grate selbst haben nur Dehnungsspannungen zu übernehmen, da sie durch die Ringsspannungen der Kuppel biegungsfrei gehalten werden.

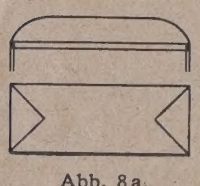


Abb. 8a. Darstellung einer Rechteckkuppel aus Zeiss-Dywidag-Schalengewölben, bei denen sich die Grate nicht in einem Punkte schneiden.

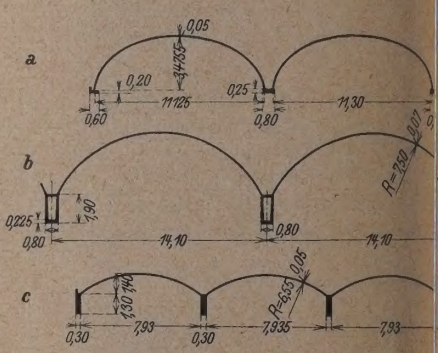
Wie schon erwähnt, benötigen die einfach gekrümmten zylindrischen Zeiß-Dywidag-Tonnen an den Kämpfern ein Zugglied zur Aufnahme der an den Kämpfern angreifenden Schubkräfte. Mit wachsendem Abstand der Scheiben nimmt die Größe dieser Zugkraft gemäß Gl. 3a quadratisch zu. Zur Unterbringung der Eiseneinlagen ist ein kräftiger Betonquerschnitt notwendig. Der oben entwickelten Membrantheorie liegen aber nur Flächenlasten und keine am Rande angreifenden Linienbelastungen zugrunde. Diese nicht erfüllte Randbedingung bewirkt Biegungsmomente in Richtung der Querschnittskurve, mit deren Untersuchung sich insbesondere der zweitgenannte Verfasser beschäftigt hat. Durch diese Biegungsmomente wird die Last des Randgliedes über die Schale verteilt und wird dadurch von einer Linienbelastung in eine Flächenbelastung umgewandelt, welche ebenso wie die übrigen Flächenlasten durch reine Dehnungsspannungen nach den Scheiben abgetragen werden.

Bevor man sich an größere Ausführungen wagen konn war es von größter Wichtigkeit, die Größe dieser über den Qu schnitt verlaufenden Biegungsmomente zu ermitteln. diesem Zweck wurde eine Reihe von Versuchen an Ble und Betonmodellen gemacht und die Momente durch Fe messungen mittels Zeißscher Meßuhren bestimmt. Der er größere Versuch wurde mit einem Betonmodell[7] von 4 × 10 Grundriß durchgeführt. Die Dachhaut hatte elliptischen Qu schnitt von 4 m Spannweite und 1,12 m Stich bei 1,5 cm Stä der Dachhaut. Die aussteifenden Scheiben hatten einen Absta von 6 m, auf beiden Seiten kragte die Dachhaut um 2 m vor. Die damit angestellten Belastungsversuche bis zu 500 kg/ ergaben eine sehr gute Übereinstimmung mit der Theo Eingehende Randbelastungsversuche zeigten, daß die du die Last der Randglieder verursachten Biegungsmomente s klein sind, so daß man sich auf Grund dieser Versuche gutem Gewissen an die Ausführung der Dywidaghalle auf Gesolei[8] wagen konnte.

Die Gewölbe haben elliptische Form, die Gewölbespa weite beträgt 11,65 m, bei 23 bzw. 18 m Trägerspannweite bei 5,5 cm Stärke der Dachhaut. Der Querschnitt durch Gewölbe ist in Abb. 9a dargestellt.

Im vergangenen Jahr wurde der erste Großbau — Großmarkthalle Frankfurt am Main — mit Zeiss-Dywid Tonnen überdacht. Diese Tonnen haben eine Gewölbespa weite von 14,1 und eine Trägerspannweite von 36,9 m einer Stärke der Dachhaut von 7 cm.

Die Grundform der Gewölbequerschnitte ist eine H ellipse von 6 m Höhe. Aus statischen und konstruktiven Rücksichten wurde diese jedoch durch einen Segmentbogen von 4 m Stich und hohle Randbalken von 2 m Höhe, 0,8 m Breite und 0,10 m Wandstärke angenähert. Hierdurch wurden allzutiefe Schneesäcke vermieden und insbesondere dem am ungünstigsten beanspruchten Außengewölbe bessere statische hältnisse geschaffen.



a Dywidaghalle auf der Gesolei.
b Großmarkthalle Frankfurt a. M.
c Flugzeughalle Kowno.

Abb. 9. Entwicklung der Querschnittsku der Zeiss-Dywidag-Schalengewölbe.

Da es sich hierbei um einen außerordentlich weitgespan und kühnen Bau handelte, wurde von der Bauverwaltung schlossen, die Richtigkeit der theoretischen Grundlagen der bisherigen Versuche durch ein Probemodell[9] nachpr zu lassen und als Gutachter hierfür die Prof. Spangen und Kleinlogel bestimmt. Auch diese Versuche, bei dener zu 1000 kg Belastung pro m² Grundriß aufgebracht wur zeigten eine sehr gute Übereinstimmung mit der Theorie. Biegungsmomente, die sich aus der Randbelastung erga waren ebenfalls sehr gering. Infolgedessen konnte die führung der großen Tonnen trotz ihrer geringen Schalenst von nur 7 cm ohne jedes Bedenken unternommen werden. einzelnen kann hier auf die mit diesem Probemodell angeste Versuche nicht eingegangen werden, alles Wesentliche findet in dem erwähnten Aufsatz von Prof. Kleinlogel.

(Fortsetzung folg

[7] Siehe Handbuch für Eisenbeton, Band XII, 3. Auflage, S.
[8] Fr. Dischinger und U. Finsterwalder, Bauingenieur Heft 48.
[9] Siehe Prof. A. Kleinlogel „Die Schalengewölbe der markthalle Frankfurt am Main". Beton und Eisen 1928, Heft 1 u

ERDDRUCKVERSUCHE IM NATÜRLICHEN MASSSTABE.

Von Prof. Franzius, Hannover.

(Fortsetzung und Schluß von Seite 792.)

E. Vergleiche und Schlußfolgerungen.

1. Vergleich der Versuchsgruppen.

Zur Erkenntnis der Unterschiede verschiedener Versuchs-
ten gleicher Füllhöhe ist in Abb. 11 das Ergebnis von Ver-
chen mit rauher und glatter Druckwand bei einer Füllhöhe

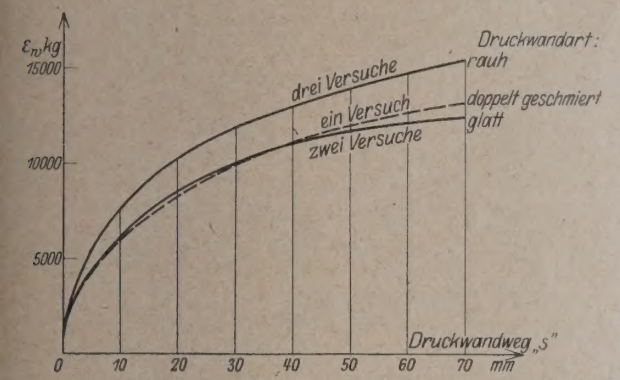


Abb. 11. Vergleich der Erddruckversuche gleicher Füllhöhe h = 1,23 m mit stark eingestampftem sehr feuchtem Sand bei verschieden rauher Druckwand.

n 1,23 m zusammen aufgetragen. Deutlich ist hierbei die
chere Neigung der Endgeraden der Kraftwegkurve mit
tter Wand zu erkennen. Die gute Wirkung einer doppelten
hmierschicht geht nebenbei aus der gestrichelten Kurve
bb. 11) hervor. Die Druckwand war übrigens hierbei mit
rzinktem Eisenblech beschlagen, so daß sich ähnliche Rei-
ngsverhältnisse wie an den Kastenseitenwänden ergaben.
e gute Übereinstimmung dieses Versuchs mit demjenigen
t glatter Druckwand kann nur als zufällige angesehen werden,
zeigt aber immerhin, daß die Reibung an der doppelt ge-
hmierten Druckwand sehr klein sein muß. Abweichungen bis
10% sind im übrigen bei passiven Erddruckversuchen mit
türlichem Sande nicht ungewöhnlich. Man darf daher nicht
weitgehende Schlüsse aus der Übereinstimmung der Ver-
che mit glatter und geschmierter Wand ziehen wollen.

Durch Abb. 12 wird ein Vergleich von „sehr feuchten" und
rsuchen mit Sand „unter Wasser" ermöglicht. Gleichzeitig
rd ähnlich wie bei Abb. 11 eine Gegenüberstellung von Ver-
chen mit „rauher" und „glatter" Druckwand gegeben. Die
strichelte Kurve (V.) ist aus der oberen Kurve (I) für „sehr
uchten" Sand durch Vervielfältigung mit dem Raumgewichts-
rhältnis 1,13 : 2,06 = rd. 0,55 erhalten.

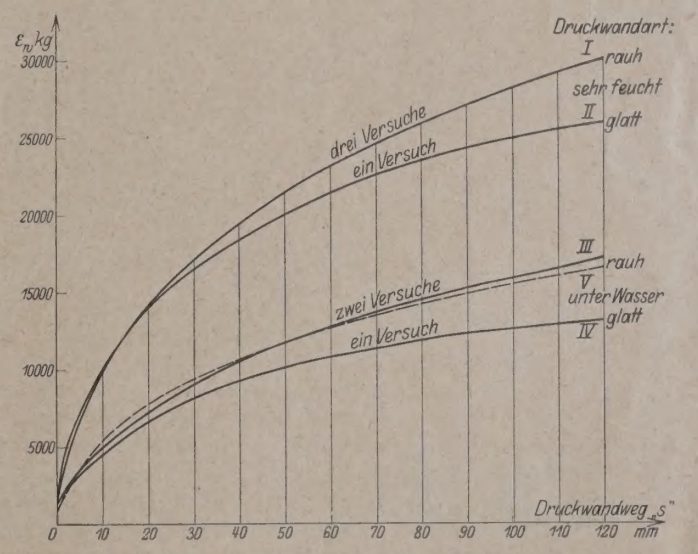
2. Trennung von Erd- und Wasserdruck.

Der Vergleich der errechneten Kurve und der gemessenen
urve unter Wasser zeigt eine solche Übereinstimmung (Abb. 12),
ß sie den Beweis dafür ergeben, daß bei Sand unter Wasser
ne Trennung zwischen Erd- und Wasserdruck eingetreten ist.
iese Tatsache ist außerordentlich wichtig, weil sie uns in Zu-
nft zwingen wird, für alle Erddruckberechnungen, ob aktiv
er passiv, mit einer Trennung von Wasser- und Erddruck auch
i feinporigem Material dann zu rechnen, wenn nicht eine
plosionsartige Auswirkung der Druckkräfte auftritt. Nur
nn eine Mauer ruckweise, wie z. B. 1912 die Hemelinger
hleusenmauer bei Bremen, plötzlich um ein großes Stück
ort bis zu 1,2 m) vorrückt, darf man im Zustande des Vor-
tschens mit dem Druck des Bodens ohne Auftrieb rechnen.
ierbei ergeben sich dann die schon beobachteten merkwürdigen
irkungen, daß auch solche Mauern ruckweise in kleinen Ab-
tzen vorwärtsgehen. Die Erklärung hierfür ist dann folgende:

Der aktive Erddruck ist bei der Auflösung in Erd- und Wasserdruck größer als der des einheitlichen Bodens. Bei der Auflösung ist für normalen Sand der aktive Erddruck etwa 0,35 W, wenn $W = 0{,}5\ h^2$ gleich dem Wasserdruck ist, der gesamte aktive Druck einschließlich Wasserdruck ist dann 1,35 W. Der Erdwiderstand ist aber dann für glatte Wand gerechnet, nur rd. 2,1 W, also einschließlich des Wasserdrucks 3,1 W. D. h. wir haben verhältnismäßig große aktive Drücke und kleine passive. Sowie die Mauern dann ruckartig vorrücken, rutscht ein Erddruckkeil auf der aktiven Seite ab, der das eingehüllte Wasser mitnimmt, so daß jetzt der aktive Erddruck auf den Wert von etwa 0,75 W herabsinkt, während der passive Erddruck auf den Wert von ungefähr 6 W steigt[10]. Die Mauer wird auf der aktiven Seite entlastet, auf der passiven stärker gestützt und kommt erst einmal wieder zur Ruhe. Sowie der Boden sich wieder ganz gesättigt hat, so daß wieder der Wasserdruck voll wirkt, kann das Spiel sich wiederholen.

3. Der Kraft- und Bewegungsmaßstab.

In der theoretischen Erdstatik wächst der Erddruck bei reinen Reibungskräften und ohne Berücksichtigung der Bewegungsvorgänge mit dem Quadrat der Tiefe. Es kann kein Zweifel sein, daß bei dem vorliegenden groben Sand die Grenzwerte der Kräfte ebenfalls in erster Linie durch die Größe der Reibungswerte beeinflußt werden. Auf der anderen Seite spielen aber vielleicht die Verschiebungen im Erdkörper durch die immer neue Keilbildung eine gewisse Rolle. Trotzdem scheinen die Grenzwerte im Quadrat der Tiefe zu wachsen.



I u. II Kraftwegkurven für sehr feuchten Sand.
III u. IV „ „ Sand unter Wasser.
V durch Umrechnung unter Berücksichtigung des Raumgewichtsverhältnisses 1:1,82 aus I errechnete Kraftwegkurve für Sand unter Wasser.

Abb. 12. Vergleich der Erddruckversuche gleicher Füllhöhe h = 1,23 m mit stark eingestampftem, sehr feuchtem Sand und Sand unter Wasser bei verschieden rauher Druckwand.

Die Schwierigkeit liegt darin, daß es nicht leicht möglich ist, die Lage der vergleichbaren Grenzwerte in den Kurven zu bestimmen, damit ihre Größe und den zugehörigen Wandweg zu finden. Diese Grenzwerte treten für jede Füllhöhe bei einem anderen Wandweg ein, sie liegen also in den Kurven nicht senkrecht übereinander. Es ist bei den vorliegenden Versuchen noch nicht möglich, die Lage der Grenzwerte genau festzustellen.

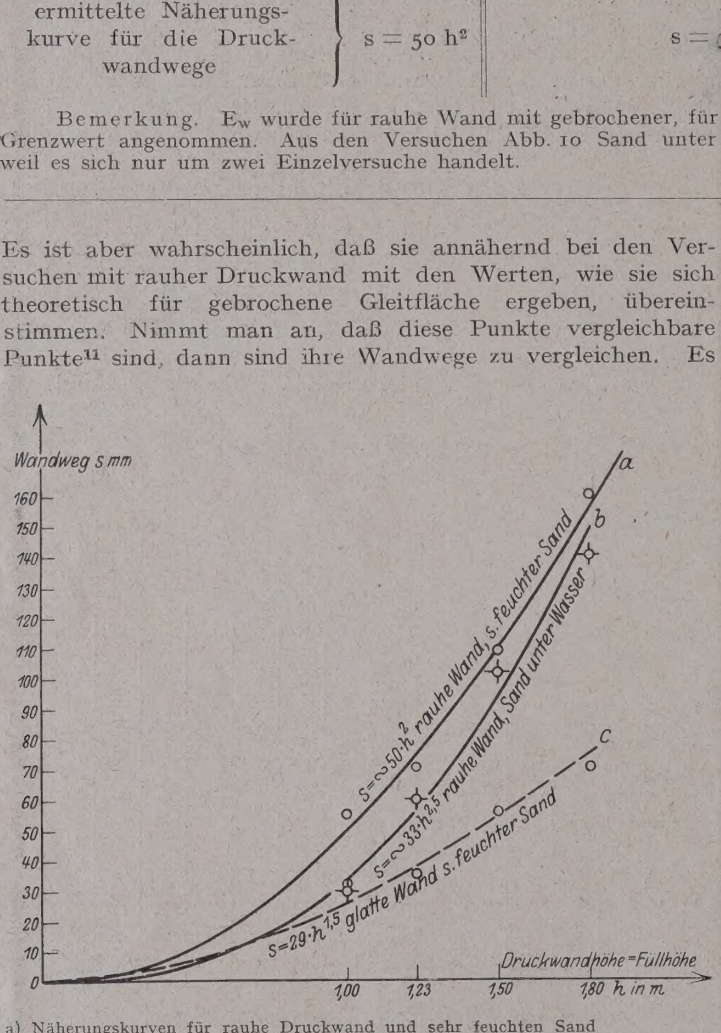
[10] Siehe Fußnote auf Seite 791.

Tafel II. Kurven der Druckwandwege für die Grenzwerte E_w, s. Abb. 13.

Füllhöhe h in m	$W = 0{,}5\,h^2$	Rauhe Wand Sand sehr feucht				Rauhe Wand Sand unter Wasser				Glatte Wand Sand sehr feucht				Glatte Wand Sand unter Wasser			
		Zahl der Versuche	E_w in t	Wandweg gemessen mm	Wandweg verbess. Kurve mm	Zahl der Versuche	E_w in t	Wandweg gemessen mm	Wandweg verbess. Kurve mm	Zahl der Versuche	E_w in t	Wandweg gemessen mm	Wandweg verbess. Kurve mm	Zahl der Versuche	E_w in t	Wandweg gemessen mm	Wandweg verbess. Kurve mm
1	0,5	2	10,2	55	50	3	5,6	30,0	33,5	1	6,99	31,3	29,2	—			
1,23	0,765	3	15,5	70	75	3	8,48	60,0	56,5	2	10,58	35,5	39,8	1	5,8	41	
1,5	1,125	3	23,0	109	110	3	12,6	101,6	94,0	1	15,73	55,5	54,6	—			
1,8	1,62	3	33,1	160	155	2	18,15	140,0	148,0	1	22,70	70,5	70,4	1	12,4	94	
mittlerer Wert ~			10,2 W				5,6 W				7,0 W				3,8 W		
ermittelte Näherungskurve für die Druckwandwege		$s = 50\,h^2$				$s = 33\,h^{2,5}$				$s = 29\,h^{1,5}$				$s = k\,h^x$			

Bemerkung. E_w wurde für rauhe Wand mit gebrochener, für glatte mit ebener Gleitfläche errechnet und in den Druckkurven a Grenzwert angenommen. Aus den Versuchen Abb. 10 Sand unter Wasser bei glatter Druckwand sind keine Schlüsse gezogen worde weil es sich nur um zwei Einzelversuche handelt.

Es ist aber wahrscheinlich, daß sie annähernd bei den Versuchen mit rauher Druckwand mit den Werten, wie sie sich theoretisch für gebrochene Gleitfläche ergeben, übereinstimmen. Nimmt man an, daß diese Punkte vergleichbare Punkte[11] sind, dann sind ihre Wandwege zu vergleichen. Es



a) Näherungskurven für rauhe Druckwand und sehr feuchten Sand
b) „ „ „ „ „ und Sand unter Wasser
c) „ „ „ „ glatte Druckwand u. sehr feuchten Sand

Abb. 13. Druckwandweg für die Entstehung des Kraftgrenzwertes in Abhängigkeit von der Druckwandhöhe.

zeigt sich dann, daß der zur Erreichung sich entsprechender Kräfte erforderliche Druckwandweg bei den Versuchen in höherem Verhältnis wächst als die Füllhöhe. Errechnet man theoretisch die Erddruckwerte E_w für gebrochene[8] Gleitfläche (bei glatter Druckwand für ebene Gleitfläche) und trägt sie in die Kurven (Abb. 7 u. 8) ein, dann kann man die für diese Punkte gemessenen Wandwege entnehmen. Sie sind in die Tafel II eingetragen worden. Der Wandweg wird u. a. bei verschiedenen Bodenarten und Zuständen beeinflußt von de Porengehalt (Zusammendrückbarkeit) des Bodens und d Druckkraft (Erdwiderstand). Folglich muß der Wandweg ein Funktion sein des Einheitsgewichtes des Bodens γ und d Kornes γ_1, des Reibungswinkels ϱ des Bodens, des Reibung winkels δ zwischen Boden und Druckwand, sowie der Wan tiefe h, also eine Formel von der Art $s = f(\gamma; \gamma_1; \varrho; \delta; h)$. I vorliegenden Sonderfall ergab sich folgendes: ist $s_0 = k$ für $h =$ gegeben, dann kann gesetzt werden $s = k\,h^x$.

Es kann ein Exponent x für t so bestimmt werden, da die Bedingung

$$s : h^x = k = (\text{konst.})$$

am besten erfüllt wird. Annähernd kann man setzen f Sand unter Wasser und rauhe Druckwand $s = 33\,h^{2,5}$ m ($k = 33$ mm $x = 2{,}5$ für h in m) für sehr feuchten Sand u rauhe Druckwand $s = 50\,t^2$, für sehr feuchten Sand und glat Druckwand $s = 29\,h^{1,5}$. Diese Gleichungen sind in Abb. als Kurven dargestellt.

Aus dem Vergleich der Versuche mit rauher und glatt Wand kann vielleicht geschlossen werden, daß der Exponent mit der Größe der Wandrauhigkeit wächst. Es ist nicht wah scheinlich, daß der Unterschied in der Größe von x auf St rungskräften beruht, die noch nicht ausgeschaltet werd konnten. Der Wert x liegt aber anscheinend in der Nähe von Es bedeutet jedoch das Vorhandensein des Blechbodens in d Druckwandunterkante, und zwar bei den Versuchen mit gering Füllhöhe mehr, bei denen mit großer Füllhöhe weniger, eine St rung in der Ausbildung der Gleitflächen. Während auf der ein Seite der Wandweg durch die geringere Reibung des Sandes a Eisen in der Bodenfuge erhöht werden dürfte, wird er ander seits sicherlich durch die feste Unterlage vermindert werde so daß die Einwirkungen des festen Blechbodens sich zu Teil aufheben. Kontrollversuche in dem kleineren Versuch kasten mit und ohne Boden in Druckwandunterkante hab zwar ergeben, daß die vorliegenden Bewegungsmessung einen ersten Anhalt für die am Bauwerk zu erwartenden E wegungen gewähren, daß aber eine weitgehende Fortsetzu der Versuche unerläßlich ist.

Es widerspricht etwas dem Gefühl, daß der Wandw solche Größen besitzen soll, wie sie z. B. die Formel $s_1 = 50$ für feuchten Sand angibt. Hierzu ist zu bemerken, daß v in der Natur diesen Wert kaum irgendwie beobacht können. Gewöhnlich ist der aktive Erddruck viel klein als angenommen, dann treten nur Bruchteile des passiv

[11] Die Punkte liegen in den Druckkurven Abb. 7, in der Nähe einer Geraden, bei denen in Abb. 8 u. 9 in Kurven.

widerstandes auf, oder es erfolgt eine Zerstörung, dann sofort eine viel größere Bewegung unter Überschreitung größten passiven Werte ein. Wahrscheinlich ist zudem chsener Boden noch mehr zusammengepreßt, als bei ren Versuchen. Schon eine Steigerung des Bodengewichtes 2,1 auf 2,15 bedeutet eine derartige Steigerung der Ver-tung, daß der Boden andere Beiwerte in der Formel $s = k\,h^x$ hmen wird, sodaß der Wandweg kleiner ist.

4. Der Reibungswert unter Wasser.

Die Annahme, daß die Reibung des Sandes unter Wasser vermindert werde, beruht auf der vielfach üblichen hsetzung von Reibungs- und Böschungswinkel. Daß der ere Winkel bei Schüttung von Sand im Wasser meist er-ich kleiner ist, beruht auf hierbei auftretenden dynamischen tungen. Läßt man Sand ganz vorsichtig in ruhiges Wasser ufen, dann kann man, wie Versuche in unserer Anstalt gt haben, beinahe den gleichen Böschungswinkel erzielen im Trockenen.

Für grobe Sande unter normalen Überdruckverhältnissen auch unter Wasser mit dem Reibungswinkel des trockenen erials gerechnet werden. Die üblichen Erddrucktafeln be-en hiernach einer Berichtigung.

Kurze Zusammenfassung.

Die Versuche haben ergeben:

1. Daß der gemessene Erdwiderstand von feuchtem Sand Sand unter Wasser mit rauher Druckwand kleiner ist, ihn die Coulombsche Formel für ebene Gleitflächen er-net, daß er etwas größer ist, als man ihn bei gekrümmten Gleitflächen findet, und daß er bei rauher Wand fast ein-einhalbmal[12] so groß ist, als ihn die Formel für glatte Druck-wand ergibt.

2. Der gemessene Erdwiderstand für glatte Druckflächen entspricht für obiges Material annähernd der Formel von Coulomb.

3. Die Grenzwerte des Erdwiderstandes von Sand neh-men wahrscheinlich im Quadrat der Tiefe zu.

4. Bei Sand unter Wasser tritt auch bei feinkörnigem Material eine eindeutige Trennung von Erd- und Wasserdruck auf. Es muß für den Erdwiderstand mit dem Sandgewicht nach Abzug des Auftriebes gerechnet werden, der Wasserdruck tritt als Zusatzkraft in voller Größe auf.

5. Die Reibung von Sand unter Wasser ist nicht kleiner als die von feuchtem Sand und nicht bestimmbar durch die Neigung der gewöhnlich im Wasser auftretenden (meist nicht natürlichen) Böschung.

6. Passiver Erdwiderstand erfordert ein Vorrücken der Wand. Der Wandweg bis zur Erreichung des höchsten passiven Erdwiderstandes wächst in schnellerem Verhältnis als die Tiefe, und zwar in einem Verhältnis, das dem Quadrat der Tiefe nahekommt. Für Erreichung von Bruchteilen des größten passiven Erdwiderstandes können die Wandwege aus den bei-gefügten Kurven entnommen werden. Bei einer großen Ver-dichtung des Bodens (gewachsener Boden) wächst der Erd-widerstand, es verkleinert sich der Wandweg.

[12] Ich hatte früher den Erddruck bei rauher Wand doppelt so groß, wie den mit glatter Wand gesetzt. Der Grund liegt darin, daß sich in dem kleineren Apparat durch ein sehr weites Vortreiben der Wand, wie wir heute wissen, zu große Erddrucke ergaben. Auch war die Seitenwandschmierung noch nicht eingeführt.

ERSCHÜTTERUNGEN VON MASSIVBRÜCKEN.

Von Dr.-Ing. H. Keller, Berlin.

Bei Brücken, welche von Eisenbahnen befahren werden, len die dynamischen Kraftwirkungen eine große Rolle, man sucht sie bei der statischen Berechnung dadurch zu ssen, daß der ruhenden Verkehrslast ein Teilbetrag der-en als Stoßzuschlag, ausgedrückt in der Stoßziffer φ, zu-gt wird. Bei eisernen und bei homogenen massiven Brücken ot sich hieraus zunächst keine Schwierigkeit. Dagegen en die Verhältnisse nicht so einfach bei Brücken aus Bruch-n- oder Klinkermauerwerk, auf welche die Elastizitäts-rie nicht ohne weiteres angewandt werden kann, da ihre stoffe, etwa Ziegelstein und Zementmörtel, e einheitliche Masse bilden, vielmehr Zug-nungen ungleichartig aufnehmen. Ein solches werk kann zwar statisch standfest sein, aber e Masse ist so sparsam bemessen, daß es er den in kurzen Zeitabständen sich immer-wiederholenden Erschütterungen in Schwin-g versetzt wird. Die Masse ist dann nicht genug, um die Schwingungen sofort in sich unehmen, d. h. zur absoluten Ruhe herab-ämpfen. Die Folge ist ein frühzeitiges Zer-ben des Baustoffes, zahlenmäßig nachweisbar eringerer Zug- und Druckfestigkeit der entnom-nen Würfelproben und äußerlich an zahllosen artig verlaufenden Haarrissen erkenntlich.

Durch Einführung schwerer Lastenzüge sind Eisenbahnverwaltungen vor die Aufgabe gestellt, Massiv-cken, auch neueren Datums, zu verstärken. Dies geschieht, n man in den ersten Fehler nicht zum zweitenmal ver-en will, nicht nur in der Weise, daß man ihnen die nun-ur statisch erforderliche Form gibt, sondern zugleich eine he Masse verleiht, daß die Schwingungen nicht durch sie in das Fundament geleitet werden, viel mehr schon ver-möge der Massenwirkung des Bauwerks unmittelbar zum Er-löschen kommen.

Es treten dabei zwei Fragen auf:

1. Welche Ausmaße muß das Bauwerk erhalten, um einerseits den Erschütterungen gewachsen zu sein und doch andererseits nicht unwirtschaftlich groß zu werden?

2. Wie kann der Nachweis geführt werden, daß das ver-stärkte Bauwerk nicht allein statisch, sondern auch dynamisch richtig bemessen wurde?

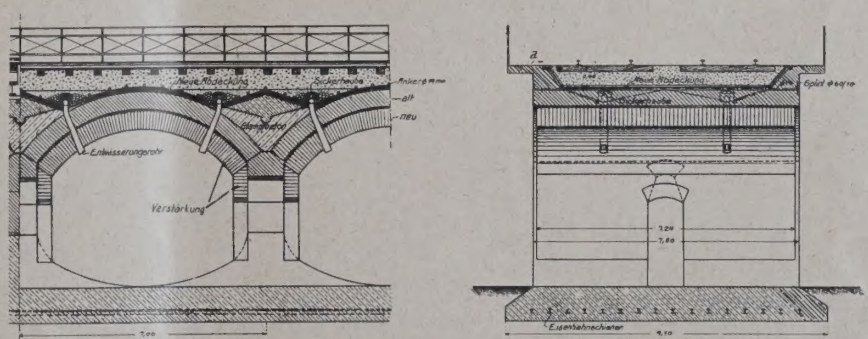


Abb. 1. Längs- und Querschnitt der Pfeilerbogen.

Daß zur Beantwortung von 1. mit Stoßziffern nicht ge-dient ist, geht schon daraus hervor, daß solchen allgemeine Verhältnisse zugrunde liegen, wogegen auf Erschütterungen jedes Bauwerk in anderer Weise reagiert. Zur Beantwortung der zweiten Frage steht ein Faktor zur Verfügung, der nie trügt: die Zeit. Aber dann ist die Antwort, wenn sie negativ ausfällt, zu spät.

Um zum Ziele zu kommen, sind drei Schwingungseigenschaften zu untersuchen:

1. der Ausschlag,
2. die Schwingungszahl,
3. die Art der Schwingung.

Den Schwingungsvorgängen ist im Maschinenwesen und bei Eisenbauten in den letzten Jahren Aufmerksamkeit geschenkt worden (1), aber es ist noch wenig bekannt, daß Schwingungsmessungen nutzbringend an massiven Eisenbahnbrücken angestellt werden können.

Nachstehend seien daher die Erfahrungen zweier Versuchsreihen mitgeteilt, welche an einer kontinuierlichen Bogenbrücke angestellt wurden. Abb. 1 gibt die Ausmaße des ursprünglichen Bauwerks sowie der hinzugekommenen Verstärkungsteile wieder. Als Meßinstrument diente der Geigersche Schwingungsmesser oder Vibrograph. (Herstellerin: Fa. Lehmann & Michels, Altona.) (Abb. 2.) Es erübrigt sich, auf seine Theorie (2) und Verwendungsweise hier näher einzugehen.

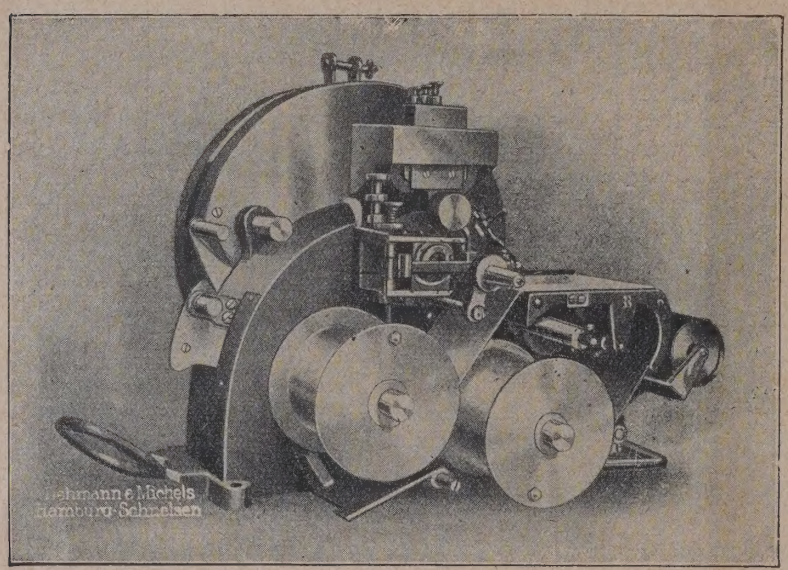


Abb. 2. Vibrograph.

Bei den reinen Schwingungen sind vertikale und horizontale, von letzteren solche in Quer- und in Längsrichtung zu unterscheiden.

Die Horizontalschwingungen treten in ihrer Bedeutung gegenüber den vertikalen zurück, wenigstens in der geraden Strecke. Um so wichtiger sind sie in Kurven, weil sich dort die Erschütterungen in Richtung der Fliehkraft auswirken.

I. Versuchsreihe.

Als bewegliche Last dienten:

2 Personenzuglokomotiven, Type P 35/17, mit 18 t Achsdruck, welche auf der zweigleisigen Strecke nebeneinander mit 45 km/Std fuhren. Eine höhere Geschwindigkeit ließ der baufällige Zustand des Bauwerks nicht zu. Das Instrument fand auf dem inneren Gehwegrand bei a Aufstellung.

Vertikalschwingungen:

Ausschläge:

am unverstärkten Gewölbe $a_{max} = \pm 0{,}10$ mm (Abb. 3 u.
„ verstärkten „ $a_{max} = \pm 0{,}01$ mm (Abb. 4)

Schwingungszahl: infolge Verkehrslast aufgenötigte Freque $\nu = 3620$/min.

Eigenschwingungszahl des Bauwerks beim Ausklingen d Schwingungen nach Verlassen der Last: $\nu_e = 1600$/min.

Art der Schwingung: unregelmäßiger Verlauf, keine au gesprochene Sinuslinie (Abb. 5).

Horizontalschwingungen:

In der Kurve R = 294 m dienen Einzelpfeiler als En auflager für I-Träger, um außer lotrechten auch Schub-(Flieh Kräfte aufzunehmen.

Ausschläge:

beim unverstärkten Pfeiler $a_{max} = \pm 0{,}27$ mm

bei einem durch Eisenbetonummantelung verstärkte Pfeiler (die Massenvergrößerung war wegen Einhaltur des Lichtraumprofiles auf etwa 10% beschränk $a_{max} = \pm 0{,}07$ mm.

II. Versuchsreihe.

Bewegliche Last:

Schnellzüge . . . . . Lok. S 25/17 mit 18 t Achsdruc
Personenzüge . . . . P 35/17 mit 18 t Achsdruck
mit vorgeschriebener Langsamfahrgeschwindigkeit v ~ 25 km/Std. Vertikale Schwingungen. Messungen a unverstärkten Gewölbe. Instrument über dem Scheite Schienenstoß 2,4 m vor der Meßstelle.

Personenzug:

1. Ausschläge: $a_{max} = \pm 0{,}03$ mm
2. Schwingungszahl: $\nu = 3400$/min
3. Schwingungsform: schwache Sinuslinie.

Schnellzug:

1. Ausschläge: durch Lokomotive $a_{max} = \pm 0{,}08$ m
   durch Wagen $a_{mittel} = \pm 0{,}03$ m
2. Schwingungszahl: durch Lokomotive 2550/min
   durch Wagen 2600, 2900, 2300/m
3. Schwingungsform: klare schöne Sinuslinie.

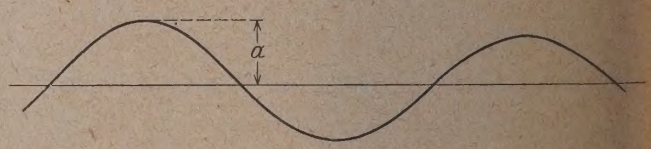


Abb. 3. Schwingungsausschlag.

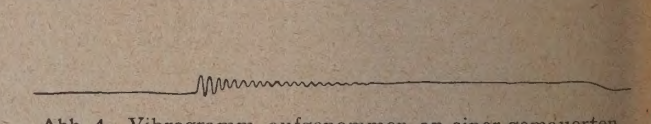


Abb. 4. Vibrogramm, aufgenommen an einer gemauerten Bogenbrücke beim Befahren durch zwei Lokomotiven. ½ natürl. Größe. Verstärktes Gewölbe.

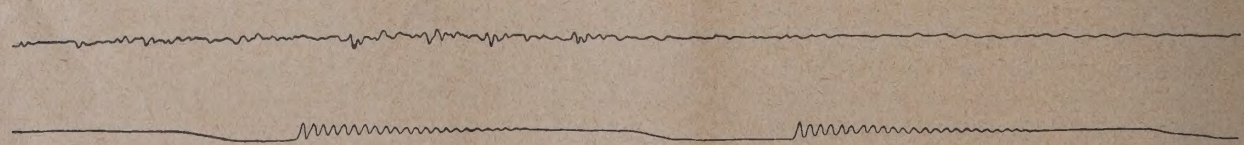


Abb. 5. Unverstärktes Gewölbe.

erschütterungen ersten Grades, beginnend 3,5 sek vor Durchfahrt der Lokomotive an der Meßstelle: $a = \pm 0{,}015$ mm

gl. zweiten Grades, beginnend 1,4 sek vor Durchfahrt:
$a = \pm 0{,}021$ mm, $\nu = 1850$/min

cherschütterung: die Schwingungen klingen nach Verlassen es Zuges nach mit $a = \pm 0{,}019$ mm, $\nu = 2900$/min.

Beim Vergleich aller Versuche untereinander zeigt sich, häufig großer Ausschlag mit niedriger Frequenz und umkehrt geringer Ausschlag mit hoher Schwingungszahl zeitlich ammenfällt. Geringe Frequenz ist ein schlechtes Zeichen den Zustand des Bauwerks, dagegen ist das rasche Abgen der Schwingungen bezeichnend für die verstärkte icke, und die Frequenz ist entsprechend höher.

Beim Befahren ganzer Züge vergrößern die nachfolgenden gen nicht die von der Lokomotive verursachten Ausschläge. Größtausschläge erfolgen also unter den Lokomotivern, weiterhin ist eine Zunahme der Frequenz zu verchnen, während die Ausschläge kontinuierlich abnehmen.

Gilt es, die Ursache einer Erschütterung ausfindig zu chen, so wird die Feststellung der Schwingungszahl wichtiger als die Größe des Ausschlags. Bei der Beurteilung der namischen Beanspruchung von Mauerwerk durch eine nur ihrer Gesamtheit bekannten Kraft gibt aber der Größtschlag ein sehr gutes Maß, denn obschon dieser Wert bei em Zug nur einmal auftritt, nämlich beim Durchfahren Lokomotive, so drückt sich durch ihn doch die Hauptädigung aus, welche das Gefüge des Baustoffs erleidet. chst ihm ist der mittlere Ausschlag, wie er sich während Befahrung durch die nachfolgende Wagenreihe in zahlerer Wiederholung auswirkt, zu betrachten. Wenn er, wie ion bemerkt, mit höherer Schwingungsintensität erfolgt, ht er an Schädlichkeit dem Größtausschlag kaum nach. i der Beurteilung der Schwingungsform muß man sich vergenwärtigen, daß eine Anzahl von Nebeneinflüssen mitwirkt, durch Schwingungsüberlagerungen und Phasenverschiengen das Bild der reinen Sinusschwingung entstellen. Bei beweglichen Last selbst sind ja verschiedene Ursachen Werk: Die Massenkräfte der Zugmaschine, die Exzentrizität r Räder, Ungleichheiten des Schienenstrangs vertikal und rizontal.

Betrachtet man das Schwingungsbild (Abb. 5), so erkennt n deutlich, daß die Schwingungen unmöglich von Unlanzen der Maschine oder von der Radunrundung herren; die Umdrehungszahl beträgt nämlich bei $v = 45$ km/d., Raddurchmesser $D = 1{,}6$ m, $\frac{45000}{1{,}6 \cdot \pi \cdot 60} = 150$ Umdr/min.

Zur Auswertung des Vibrogramms ist die Kenntnis der sbildung des nächsten Schienenstoßes, seine Lage und Entnung vom Standort des Instruments erforderlich. Ist der hwingungsmesser mit Totpunktmarkierung ausgestattet, dann nn die zugehörige Laststellung in das Vibrogramm eintragen werden. Da die Entfernung der Radachsen bekannt , läßt sich so die Zuggeschwindigkeit nachträglich feststellen.

Die Phase des Nachbebens, wie man die Erschütterung zeichnen kann, wenn die letzte Last die Meßstelle verlassen t, gibt sowohl in ihrer Intensität als auch in ihrer zeitlichen sdehnung einen weiteren Maßstab für die stoßdämpfende higkeit des Bauwerks. Meist wird sich die Zeitdauer nur genau feststellen lassen, weil die Schwingungen so sanft sklingen, daß der Endpunkt des Vibrogramms undeutlich rschwimmt. Dann kann man sich damit behelfen, daß die rkleinerung der Eigenschwingungen in der Zeiteinheit dem haubild entnommen wird.

Nunmehr soll gezeigt werden, wie die Grundperiode rechrisch bestimmt werden kann. Es werden dabei folgende nahmen gemacht, deren Vereinfachung für die Praxis hinichend genau ist: Die Sohle ist starr angenommen, das Bauerk ist kontinuierlich, die Pfeilerstärken seien, ohne Rücksicht auf die alle sieben Bögen angeordneten Gruppenpfeiler gleich stark. Für die zu untersuchende vertikale Schwingungsart sei der Pfeiler nur auf Zug und Druck, nicht auf Biegung beansprucht. Es ist daher die weitere Voraussetzung berechtigt, daß die Pfeilerpunkte fest sind und nicht schwingen.

Analytische Ermittlung der Eigenschwingungszahl:

Raumgewichte:	Mauerwerk	$\gamma = 1{,}80$ to/m³
	Überschüttung . . .	$\gamma = 1{,}80$ „
Abmessungen:	Gewölbestärke . . .	$d = 0{,}50$ m
	Isolierung	$t = 0{,}10$ „
	Überschüttung . . .	$h = 0{,}50$ „
		$H = 1{,}10$ m

Die übrigen Abmessungen sind der Abb. 6 zu entnehmen
Elastizitätsmodul . . . . . $E = 210$ t/cm²
Bestimmung der Schwerachse

$$(7{,}50 \cdot 0{,}50) \cdot 0{,}25 + 2 \cdot \left(\frac{0{,}40 + 0{,}85}{2} \cdot 0{,}60\right) \cdot (0{,}50 + 0{,}25) = 1{,}500$$

$$F = 7{,}50 \cdot 0{,}50 + 2 \cdot \frac{0{,}40 + 0{,}85}{2} \cdot 0{,}60 = 4{,}500$$

$$e = \frac{1{,}500}{4{,}500} = 0{,}334 \text{ m}$$

Trägheitsmoment: Es wird zunächst das Trägheitsmoment des ganzen Querschnittes ermittelt, um die Einwirkung der Stirnwände zu berücksichtigen.

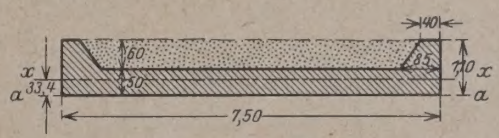


Abb. 6. Scheitelquerschnitt.

Auf die Achse a—a bezogen, ist . . $J_a = 0{,}656$ cm⁴
Auf die Schwerachse x—x bezogen:

$$J_x = J_a - F \cdot e^2 = 15{,}60 \cdot 10^6 \text{ cm}^4$$

Bestimmung der Durchbiegung infolge Eigengewicht in Balkenmitte beim beiderseits eingespannten Balken

$$f = \frac{P \cdot l^3}{384 \cdot E \cdot J}$$

$$P = 1{,}800 \cdot 1{,}10 \cdot 7{,}50 \cdot 6{,}40 = 95{,}300 \text{ t}$$

$$f = \frac{95{,}300 \cdot 6{,}40 \cdot 6{,}40 \cdot 6{,}40}{384 \cdot 210 \cdot 15{,}60 \cdot 10^6} = 0{,}01985 \text{ cm}$$

Die zugehörige minutliche Eigenschwingungszahl für senkrechte Schwingungen beträgt $\nu_e = \frac{30}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{G}{m \cdot f}}$, worin G das in kg gemessene Gewicht der Masse m und f die unter dem Einfluß dieses Gewichts entstehende Durchbiegung in cm ist. Setzt man die Erdbeschleunigung $g = 981$ cm/sek² ein, so erhält man abgerundet

$$\nu_e = \frac{300}{\sqrt{f}} = \frac{300}{\sqrt{0{,}019\,85}} = 2170 \text{ Schwing./min.}$$

Würde man die Berechnung unter derselben Annahme eines beiderseits eingespannten Trägers durchführen, jedoch nicht wie oben mit gleichmäßig verteilter Last, sondern mit der tatsächlich vorhandenen Belastung, die in Symmetrie zur Mitte nach den Kämpfern zu größer wird infolge der Bogenform, so würde zwar die Durchbiegung wegen des größeren Momentes auch größer, somit die Eigenschwingungszahl kleiner. Diese Änderung ist jedoch nicht so wesentlich, da die großen Lasten in der Nähe der Auflager liegen und dadurch das Moment nicht bedeutend beeinflussen.

Da die Berechnung des Gewölbes unter verschiedenen Gesichtspunkten durchgeführt werden kann, genügt für die Ermittlung der Eigenschwingungszahl in der Praxis eine angenäherte Rechnung.

Bei der Messung mit dem Geigerschen Vibrographen ergab sich für die Eigenschwingungszahl

$$\nu_{e\ gem} = 1600 \text{ Schwing/min}$$

Der berechnete Wert ist:

$$\nu_{e\ ger} = 2170 \text{ Schwing/min}$$

Die Differenz zwischen beiden Werten beträgt somit:

$$= 2170 - 1600 = 570 \text{ Schwing/min.}$$

Diese angenäherte Berechnung ergibt also einen um 26% höheren Wert gegenüber der Messung, welche die oben erwähnten Nebeneinflüsse mit berücksichtigt.

Läßt man bei der Ermittlung des Trägheitsmoments die Stirnwände außer acht, so wird Durchbiegung f = 0,0397 cm und damit die rechnungsmäßige Frequenz ν_e = 1510 Schwing/min. Sie kommt dem gemessenen Wert mit 6% Abweichung nach unten wesentlich näher. In der Tat hat sich zwischen Stirnwand und Träger eine durchgehende klaffende Fuge gebildet, so daß die Stirnwände nicht mehr tragend mitwirken (Abb. 7). Zwischen Stirnwand und Bogen ist infolgedessen kein statischer Zusammenhang mehr vorhanden, sodaß die Stirnwände beim Trägheitsmoment nicht mehr in Rechnung gestellt werden können.

Die 2. Rechnungsannahme berücksichtigt am besten die vorhandenen Verhältnisse, was auch aus der geringen Abweichung (6%) vom gemessenen Wert hervorgeht.

[1] Geiger, J., Dr.-Ing., Mech. Schwingungen und ihre Messung. Berlin, Springer 1927.

[2] Geiger, J., Dr.-Ing., Zur Theorie des Vibrographen. Werft, Reederei u. Hafen 1926.

Das praktische Ergebnis der Untersuchungen läßt sic folgendermaßen zusammenfassen:

Die am unverstärkten Brückenbogen aufgenommene Schwingungsschaubilder zeigen, wie seine Zerstörung so wei vorgeschritten ist, daß die Massenvergrößerung des ganze Bauwerks zum dringenden Erfordernis wird. Das verstärkt

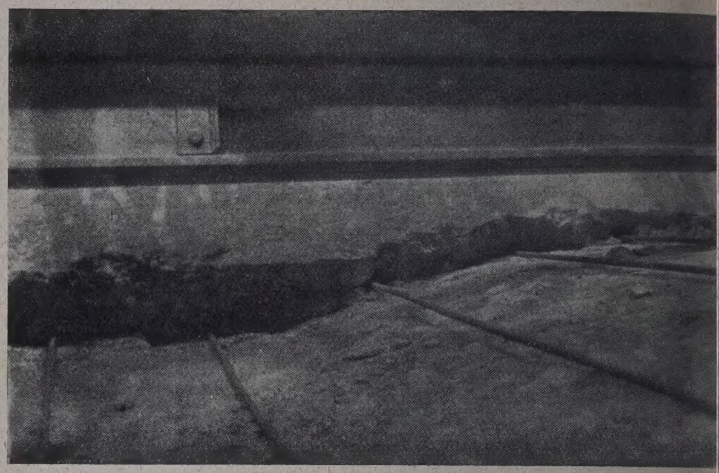


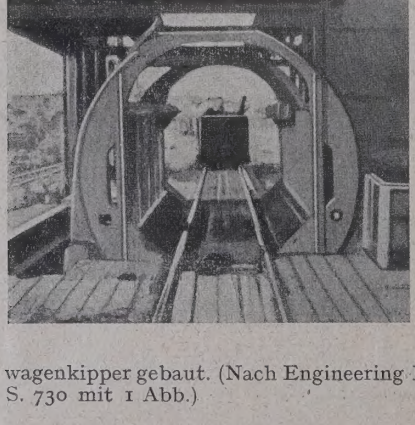
Abb. 7. Schubriß in der Stirnmauer, von innen gesehen.

Gewölbe weist unter derselben bewegten Last Ausschläge auf welche um den zehnfachen Betrag kleiner sind.

Die Ausmaße der verstärkten Brücke sind ausreichend um die durch die Verkehrslast hervorgerufene Erschütterun vermöge des Massenwiderstandes im Augenblick des Entstehen praktisch auf den Wert o herabzudämpfen.

KURZE TECHNISCHE BERICHTE.

Wagen-Drehkipper für große Leistungen.



Zur Entladung von Wagenzügen in Steinbrüchen oder Zementwerken oder auf Schuttabladeplätzen oder bei Dampfschaufelarbeiten baut die Firma Roberts and Schaefer in Chicago einen Wagen-Dreh-Kipper (s. Abb.). Die Wagenzüge brauchen beim Auskippen nicht entkuppelt zu werden (bei Mittenkupplung). Die Leistung ist beim Einzelauskippen ein bis fünf 3- oder 4-Tonnen- (je 900 kg) Wagen in der Minute, für höhere Leistungen werden Mehrwagenkipper gebaut. (Nach Engineering News-Record vom 3. Nov. 1927, S. 730 mit 1 Abb.) N.

Unfallstatistik des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton.

Bericht Nr. 32.

Einsturz eines Fabrikgebäudes.

In der Lücke zwischen zwei Fabrikgebäuden, die an eine Straße grenzen, hatte der Besitzer durch Maurer der Fabrik an der Straßen- und Hofseite parallele Wände in rd. 12 m Abstand aufführen und diese durch ein primitives Dach verbinden lassen, so daß in Verbindung mit den nicht parallelen Giebelwänden der anschließenden alten Gebäude ein Schuppen von trapezförmigem Grundriß mit 22 m Länge an der Straßenseite und 14,5 m Länge an der Hofseite entstand. Die nördliche Giebelwand lag rechtwinklig zu den Längswänden. Im folgenden Jahre ließ der Fabrikbesitzer im nördlichen Teile des Schuppens durch einen Bauunternehmer rd. 1,2 m über Gelände eine Eisenbetondecke (Plattenbalken) einziehen, deren Stützweite durch Säulen halbiert wurde und die mit den vorhandenen Grundmauern einen Kellerraum bildete. Ein weiterer Ausbau war damal nicht beabsichtigt.

Etwa zwei Jahre später entschloß man sich jedoch, das Gebäud unter Benutzung der vorhandenen Umfassungswände dreigeschossi auszubauen. Die Ausführung der Maurer- und Eisenbetonarbeite wurde einschließlich Lieferung der meisten Baustoffe dem gleiche Unternehmer übertragen, die Ziegel und der Mauersand sowie di Dachkonstruktion aber vom Bauherrn anderweitig beschafft. Der Bau unternehmer stellte die Zeichnungen und Standsicherheitsberechnun der Decken und Wände auf, die von der Baupolizei genehmigt wurde Die Decke bestand aus Rippenplatten. Die querlaufenden Rippe waren in der Mitte durch Säulen gestützt. Ein Bauleiter wurde nich angestellt.

Während man einige Tage nach Entfernung der gesamte Schalung und Stützung und nach Eindeckung des Daches mit de Putzarbeiten im Innern beschäftigt war, stürzte das ganze Gebäud mit Ausnahme der Kellerdecke und eines Teiles der hofseitigen Wan plötzlich ein. Vier Arbeiter wurden schwer, zwei tödlich verletz

Anzeichen eines drohenden Einsturzes oder von Überbea spruchung der Bauteile waren vorher nicht bemerkt worden. Vo außerhalb des Gebäudes wurde beobachtet, daß der Einsturz vo oben her erfolgte und daß die oberen Ziegel der Straßenfront nac außen flogen. Arbeiter, die sich beim Einsturz im obersten Gesch befanden, bemerkten übereinstimmend, daß zuerst die Eisenbeto decke unter ihnen gleichzeitig in ganzer Ausdehnung einstürzte un dann erst die Dachkonstruktion nachfolgte. Die obere Decke hat bei der etwa 8 Tage vor dem Einsturz erfolgten Ausschalung ei Alter von rund 5 Wochen, die untere, die erst 2 Tage ausgescha war, ein Alter von rund 7 Wochen. Die Schalung der Säulen war - teilweise erst am Einsturztage — entfernt worden, als bereits al Stützen weggenommen waren. Notstützen sind nicht stehen gebliebe Der Beton war im Verhältnis 1:5 gemischt.

Bei den mehrfachen Ortsbesichtigungen wurde festgestell daß der Beton, insbesondere in den Säulen, soweit er seit dem Einstu dem Luftzutritt entzogen war, einen ungewöhnlich großen Feuchti keitsgehalt besaß und sich mit der Hand oder durch Aufschlag zerbröckeln ließ. An den Stellen aber, die dem Luftzutritt ausgeset waren, hatte sich der Feuchtigkeitsgehalt sichtbar vermindert un die Härte erhöht. Die bloßgelegten Rundeisen waren vielfach fr von Mörtelteilchen, was auf geringe Haftfestigkeit schließen läß An den Trümmern der Erdgeschoßsäulen wurden bei einem Que

nitt von 30 × 30 cm und einer Längsbewehrung von 4 Rund-
n ∅ 12 mm Bügelabständen von 25 bis 42 cm festgestellt.

Die Untersuchung des Betons und der hierzu verwendeten
stoffe ergab, daß der Portlandzement einwandfrei, die Zuschlag-
fe dagegen ungeeignet waren. Der Gehalt an abschlämmbaren
tandteilen betrug 5,2 bis 6%. Der Kiessand bestand zu rd. 35%,
Steingrus zu rd. 53% aus Korngrößen von 0—5 mm und zu rd.
bezw. 90% aus Korngrößen von 0—10 mm. Wie Versuche erwiesen,
sich mit diesen ungeeigneten Zuschlagstoffen bei dem zum Bau
wandten Mischungsverhältnis (in RT) 1 Zement: 1²/₃ Kiessand:
Steingrus die in den Eisenbetonbestimmungen von 1916 vor-
chriebene Druckfestigkeit überhaupt nicht erreichen. Die Versuche
aben für Würfel von 15 cm Kantenlänge nach 28 Tagen i. M.
kg/cm² und nach 45 Tagen i. M. 122 kg/cm² Druckfestigkeit.
Umrechnung für Würfel mit normenmäßiger Kantenlänge von
cm ergibt einen Vergleichswert von nur 100 kg/cm² nach 28 Tagen.
Prüfung von mehr als drei Monaten alten Betonstücken, die den
mmern verschiedener Bauteile entnommen waren, ergab folgende
ckfestigkeiten: für die Säulen i. M. 40, die Platten i. M. 92, die
terzüge 56 kg/cm². Die hier gefundenen Werte sind jedoch wegen
nach dem Einsturz infolge des freieren Luftzutritts eingetretenen
cherhärtung wahrscheinlich größer, als sie im Bauwerk im Augen-
k des Einsturzes waren.

Die Standsicherheitsberechnung, die von dem nach dem Einsturz
ezogenen Sachverständigen geprüft wurde, und die sonstigen
nungsunterlagen erwiesen sich als mangelhaft. Die Berechnung
hielt grobe Fehler, so daß nach Aufbringen der Nutzlast die
nspruchungen an vielen Stellen die vorhandene geringe Druck-
tigkeit des Betons erheblich überschritten haben würden. Unter
n Einfluß der Eigenlast, die allein im Augenblick des Einsturzes
das Bauwerk wirkte, erreichten die Spannungen jedoch i. M.
t die Hälfte der geringen vorhandenen Bruchfestigkeit, so daß eine
erbeanspruchung des Betons nicht der unmittelbare Grund für
n Einsturz gewesen sein kann. Auch der vorgefundene große Bügel-
stand in den Erdgeschoßsäulen bedingte an sich nicht ein Aus-
cken der Längseisen und dadurch eine Zerstörung der Säulen.
mußte also noch ein äußerer Anlaß hinzugetreten sein, um den
nsturz zu ermöglichen.

Nach dem inzwischen unter sachkundiger Leitung erfolgten
ederaufbau des Gebäudes zeigten sich Senkungen und Risse in
n Umfassungswänden. Nunmehr angestellte Untersuchungen des
dens ergaben, daß das Gebäude offenbar über einem alten Bachbett
ichtet war, dessen Sohle aus Kalksteingeschiebe mit großen Steinen
d Hohlräumen sowie zeitweise wasserführenden Spalten bestand
d das später durch eine Mutterbodenschicht von 0,2 bis 2,8 m
ärke, unter Kellerboden gemessen, eingeebnet worden war. Die
ößte Stärke der Mutterbodenschicht fand sich unter der s. Zt. von
n Fabrikmaurern aufgeführten Wand an der Straßenseite, während
der vom Bauunternehmer ausgeführten Gründung der Keller-
schoßsäulen schon unter einer nur 20 cm starken Mutterboden-
icht das bei äußerlicher Untersuchung tragfähig erscheinende
lksteingeschiebe angetroffen wurde. Der Bauunternehmer hatte
o keine Gelegenheit gehabt, durch eigene Wahrnehmung zu erkennen,
ß die Tragfähigkeit des Bodens unter der Straßenfront für die
ündung des dreistöckigen Gebäudes nicht ausreichte, während die
brikmaurer seinerzeit keine Bedenken zu tragen brauchten, die
mals geplante nur leichte Wand auf den vorgefundenen schlechten
ugrund zu setzen. Da sich an dieser Wand und auch an den be-
chbarten, teilweise ebenfalls dreistöckigen Gebäuden, die sogar
niger tief gegründet waren, keine Senkungen oder Risse zeigten,
ubte der Bauunternehmer annehmen zu können, daß die bei der
ündung der Keller-
len vorgefundenen Bo-
nverhältnisse unter dem
nzen Gebäude die
ichen seien.

Nach dem Urteile
s Sachverständigen ist
Überschreitung der
agfähigkeit des Bau-
undes unter der Straßen-
nt die unmittelbare
sache des Einsturzes
wesen, wofür auch die
rgefundene Verformung
d Schiefstellung der
aßenseitigen Grund-
auern sprechen. Die
nkung der straßenseiti-
n Wand würde auch bei einwandfreier Ausführung der Eisenbeton-
nstruktion zum Einsturz geführt haben. Diese Überschreitung der
agfähigkeit könne sich sehr wohl in einem plötzlichen Nachgeben des
ugrundes geäußert haben, so daß sich vor dem Einsturz keine An-
ichen drohender Gefahr gezeigt haben brauchen. Dem Bauunter-
hmer könne also deswegen, weil er die Senkung nicht rechtzeitig
kannt habe, keine Fahrlässigkeit nachgewiesen werden. Der Bauherr
klärte, die Beschaffenheit des Untergrundes nicht gekannt zu haben.
Nach dem Urteil des Sachverständigen wäre der Einsturz voraussichtlich
auch eingetreten, wenn der Bauherr beim Weiterbau einen Bauleiter
hinzugezogen hätte, da dieser mangels äußerer Anzeichen für die
Unzuverlässigkeit des Baugrundes diesen wohl auch nicht untersucht
haben würde. Bei dem Bau der Grundmauern habe wegen der Ein-
fachheit der Aufgabe keine Veranlassung vorgelegen, einen Bauleiter
hinzuzuziehen, da damals nur der Bau eines einstöckigen Schuppens
geplant war.

Da den Beteiligten eine unmittelbare Schuld an dem Unglück
nicht nachzuweisen war, wurde das Verfahren gegen sie eingestellt.

We.

Bericht Nr. 33.

Zerstörung einer Eisenbetondecke durch Rostangriff der Eiseneinlagen.

Anläßlich der Umänderung einer Schaufensteranlage ist folgende
beachtliche Feststellung gemacht worden:

Das Haus war im Jahre 1911 errichtet worden. Die Keller-
geschoßdecke ist in Eisenbeton hergestellt. Auf die Eisenbetondecke
war ein Estrich aufgebracht, wie er bei Steinholzfußböden zur An-
wendung kommt. Auf diesem Estrich war Linoleum verlegt. Infolge
von Bodensenkungen war die Eisenbetondecke mit dem darüber
liegenden Estrich und Linoleum senkrecht zu den Eiseneinlagen an
mehreren Stellen gerissen. Das durch die Risse des Linoleums ein-
gedrungene Aufwaschwasser hat wahrscheinlich in dem Estrich Säure[1]
gebildet, die ihrerseits durch die Risse des Eisenbetons an dessen
Eiseneinlagen gelangt und sie durch Rost sehr stark angegriffen hat
bzw. sie teilweise völlig zerstörte. Die angerosteten Eisen waren mit
tiefen Rostnarben bedeckt, die teilweise den Eindruck von Wurm-
gängen machen.

Die Decke mußte vollständig erneuert werden. Daß die Zer-
störung der Eiseneinlagen durch die in dem Estrich gebildete Säure
hervorgerufen worden ist, dürfte dadurch bewiesen sein, daß die Eisen-
einlagen der Decke, soweit sie von den Schaufensterkästen überdeckt
worden ist, unter denen kein Estrich vorhanden war, keine Rost-
spuren aufwiesen, obschon die Decke hier ebenfalls stark gerissen war.

Ky.

Der Hafen von Boston.

Eine der bemerkenswertesten neuen Anlagen im Hafen von Boston
ist der 1913 fertiggestellte staatliche Anlegeplatz mit 120 m Stirn-
länge am Hauptschiffahrtweg, 360 m Vorkragung über das Ufer und
12 m Wassertiefe beiderseits bei Niedrigwasser; er reicht für die Ver-
sorgung von fünf und mehr Hochseeschiffen. Die Überbauten be-

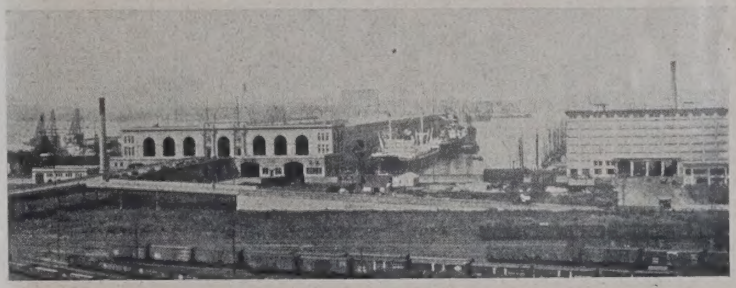


Abb. 1.

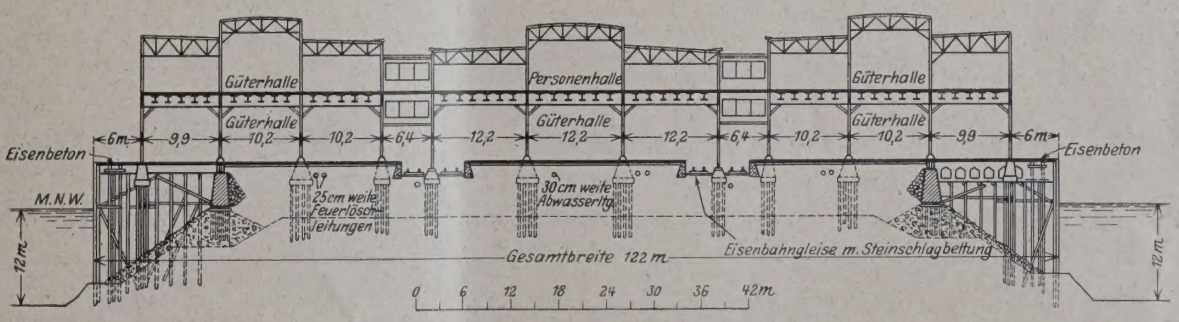


Abb. 2.

stehen aus drei zweigeschossigen Hallen von je 350 m Länge und 108 m
Breite (Abb. 1), mit Verbindung an den Enden und zwischendurch,
die sowohl für Güter- als auch für Personenverkehr bestimmt sind
und die dazu erforderlichen Abfertigungs- und Warteräume haben.
Je ein Eisenbahngleis auf den Außenladebühnen und vier tiefliegende
Gleise im Innern (Abb. 2) geben Platz für 600 Güterwagen. Eine 6 m

[1] Tatsächlich handelt es sich um Chlormagnesium.

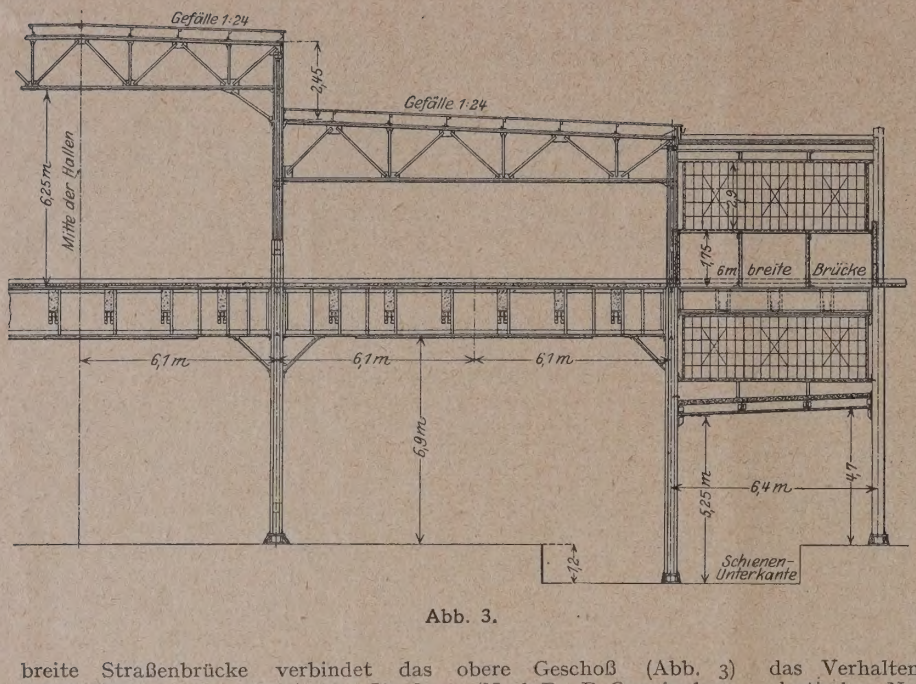


Abb. 3.

breite Straßenbrücke verbindet das obere Geschoß (Abb. 3) unmittelbar mit den städtischen Straßen. (Nach Dr. B. Cunningham in Engineering vom 13. Jan. 1928, S. 34 bis 37 und 46 mit 14 Zeichn. und 2 Lichtb.) N.

Zur Schwingungsfrage.

Zu den von Herrn Dr.-Ing. Rausch gegen meinen Aufsatz „Eigenschwingungen von Turbinenfundamenten" (S. 515 Jahrgang 1927) geführten Einwendungen auf S. 925 sehe ich mich genötigt, festzustellen:

In obiger Abhandlung wird von dem Sat der technischen Mechanik ausgegangen, wonach m sich die lebendige Kraft des gesamten Fundamen systems so in einem Punkte vereinigt denken kan daß diese gleichbleibt der lebendigen Kraft d Schwerpunktes der elastischen Massen (vgl. S. 51 1. Spalte 2. Abs.). Nachdem dieses Axiom zurec bestehen dürfte, wird allgemein gezeigt, wie d lebendige Kraft ermittelt wird.

Die lebendige Kraft des Schwerpunktes g gebener, elastischer Massen ist aber nach dem G setz von der Erhaltung der Energie eindeutig bestimm Daraus aber dürfte leicht zu erkennen sein, daß:

1. das System als ein geschlossenes Ganz schwingen muß,
2. nur eine einzige lebendige Kraft sich ergeb kann, mithin auch nur eine einzige Eige frequenz,
3. darin auch die zwei- bzw. dreidimensionale B wegungsmöglichkeit enthalten ist.

Wenn ich außerdem sage, daß bei massiven Fu damentalblöcken, die satt auf dem Erdboden au ruhen, die Eigenschwingungen bei raschlaufend Maschinen nicht zu fürchten sind, so stimme ich auc teilweise mit den Ansichten von Herrn Dr.-In Rausch in seinem Aufsatz im Bauingenieur 19 S. 859 überein. Wohl aber stehe ich den Eige schwingungen des Erdbodens etwas skeptisch gege über. Ich neige vielmehr zu der Anschauung, da das Verhalten des Erdbodens mehr plastischer als vollkomm elastischer Natur ist und somit eine erlittene Deformation des Er bodens in dem kurzen Zeitinterwalle der rasch aufeinanderfolgend Impulse gar nicht rückgängig gemacht werden, so daß meines E achtens die Einflüsse aus den lokalen Bodenpressungen in gleich Näherung vernachlässigt werden können, wie sie nach Dr.-Ing. Raus zu berücksichtigen wären.

Im übrigen verweise ich jetzt schon auf meine in Vorbereitu begriffene weitere Abhandlung über die Berechnung von Eige schwingungen. Dipl.-Ing. Wingerter.

WIRTSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN.

Rechtsprechung.

Zum Begriff „Gebäude" im Sinne von § 308 RStGB. (Brandstiftung). (Urteil des Reichsgerichts, II. Strafsenat, vom 3. Mai 1928 — 2 D 186/28.). Das Inbrandsetzen eines Gebäudes ist als Brandstiftung durch § 308 RStGB. mit einer Zuchthausstrafe bis zu zehn Jahren bedroht. In dem zur Entscheidung stehenden Fall war nach dem ersten gelöschten Brand das teilweise abgebrannte Haus abermals in Brand gesetzt worden. Das Reichsgericht hat einen zweiten Fall der Brandstiftung angenommen, da das teilweise abgebrannte Haus noch als Gebäude im Sinne des § 308 RStGB. anzusehen war.

Für diese Frage ist lediglich der Zustand des Bauwerks entscheidend. Hier war der Dachstuhl völlig niedergebrannt, der Ostgiebel und das Mauerwerk der Mansarde waren eingeworfen, die Decken in den mittleren und östlich gelegenenRäumen durchgebrannt. Dagegen waren die Haupträume des Westflügels vollständig erhalten, auch die Decken dort nicht durchgebrochen.

Demnach war ein mit Decken und Wand umgebenes, nach außen ausreichend abgeschlossenes und mit der Erdoberfläche verbundenes selbständiges unbewegliches Bauwerk vorhanden, das noch zum Schutze von Menschen, Tieren oder Sachen dienen konnte und zur Abhaltung Unberufener geeignet war. Mehr ist zum Begriff „Gebäude" nicht erforderlich.

Insbesondere ist nicht erforderlich die Bedeckung mit einem Dach im baufachlichen Sinne. Es genügt jeder Abschluß nach oben, also auch Zimmerdecken. Nicht ausreichend ist allerdings ein aufgebauter Dachstuhl ohne Dach, weil der Dachstuhl ohne Bedeckung keinen Schutz gegen äußere Einwirkung gewährt.

Schließlich braucht das Bauwerk nicht in seinem ganzen Umfang umschlossen zu sein. Nötig ist nur, daß der umschlossene Teil einen größeren Umfang hat, der den Eintritt und den Aufenthalt von Menschen ermöglicht. Dieses Erfordernis war erfüllt. Denn ein erheblicher Teil des ganzen Hauses, das in der Hauptsache aus fünf Zimmern bestanden hätte, war noch in diesem Zustand der Abgrenzung nach oben und nach den Seiten.

§ 308 RStGB. will den Eigentümer vor völliger Zerstörung eines Gebäudes und die Nachbarschaft vor Übergreifen des Feuers auf ihr Hab und Gut bewahren. Diese Gefahr, die nach dem ersten gelöschten Brand so gut wie beseitigt war, wurde die abermalige Entzündung von unbeweglichen Teilen des hie und da noch schwelenden Hauses aufs neue hervorgerufen.

Abzugsfähigkeit von Pensionslasten bei der Vermögenssteuer von Erwerbsgesellschaften. (Beschluß des Reichsfinanzhofs vom 31. März 1927 — I A 392/1926.) Bei der Vermögenssteuer einer Erwerbsgesellschaft sind als Pensionslasten grundsätzlich nur diejenigen in Anstellungsverträgen begründeten Verpflichtungen zur Pensionszahlung abzugsfähig, die bereits durch Beendigung d Dienstverhältnisses wirksam geworden sind. Nicht abzugsfähig si Anwartschaften der noch im Dienst befindlichen Angestellten.

Besteht bei der Erwerbsgesellschaft eine Pensionskasse für d Angestellten, so ist je nach der Art der der Erwerbsgesellschaft gege über der Pensionskasse obliegenden Verpflichtungen zu unterscheide

1. Die Erwerbsgesellschaft hat sich in den Anstellungsverträg verpflichtet, jährlich ein bestimmtes Vielfaches der Beiträge, welc allein von den noch im Dienst befindlichen Angestellten zu leisten sin der Kasse zuzuführen. Dann ist abzugsfähig der kapitalisierte Betr der der Erwerbsgesellschaft danach obliegenden Jahresleistungen.
2. Die Erwerbsgesellschaft hat außerdem vertragsmäßig d Gewährleistung für die Leistungen der Kasse für den Fall übernomme daß die eigenen Mittel der Kasse trotz Erhöhung der Beiträge bis einem bestimmten Satz nicht zur Deckung der Ansprüche der Pe sionsberechtigten ausreichen. Dann ist nur der — nach versicherung technischen Grundsätzen zu ermittelnde — Betrag abzugsfähig, d durch die zulässige Erhöhung der laufenden Beiträge der Mitglied und der Erwerbsgesellschaft nicht beschafft werden kann. Der a zugsfähige Betrag erhöht sich nicht, wenn die Erwerbsgesellscha aus sozialen Erwägungen davon absieht, eine solche Erhöhung d Mitgliederbeiträge eintreten zu lassen.
3. Die Verpflichtung der Erwerbsgesellschaft geht dahin, unt allen Umständen die Leistungen der Kasse an die Kassenmitglied aufrecht zu erhalten. Die Befugnis zur Erhöhung der Mitgliede beiträge hat nur die Bedeutung, daß die Erwerbsgesellschaft, wenn s die Erhöhung nicht fordert, nur zur vorschußweisen Aufbringu der Kassenleistungen verpflichtet ist, nach der Erhöhung zur en gültigen Leistung der dann noch ungedeckten Kassenleistunge Dann ist abzugsfähig der zur Abdeckung der bereits begründeten A sprüche erforderliche, durch das Vermögen der Kasse selbst nic gedeckte Betrag.

Beweiskraft der Geschäftsbücher für die Steuerbehörde. An d Buchführung sind nicht zu hohe Anforderungen zu stellen. (Urt des Reichsfinanzhofs vom 28. Mai 1927 — VI A 171/1927.) § 162 d Reichsabgabenordnung enthält eine Reihe von Vorschriften, die f die Führung von Geschäftsbüchern zu beachten sind. Die Büch sind unter anderem in einer lebenden Sprache und den Schriftzeich einer solchen zu führen, sie sollen gebunden und Blatt für Bla oder Seite für Seite mit fortlaufenden Zahlen versehen sein. Sie soll keine Konten enthalten, die auf einen falschen oder erdichteten Nam lauten. Die Eintragungen sollen fortlaufend, vollständig und richt bewirkt werden, in der Regel ohne leere Zwischenräume, ohne Durc streichungen, ohne Radierungen. In die Bücher soll, wo dies g schäftsüblich ist, mit Tinte eingetragen werden. Kasseneinnahm

-ausgaben sollen im geschäftlichen Verkehre mindestens täglich zeichnet werden.

Das Finanzamt kann prüfen, ob die Bücher und Aufzeichnungen laufend, vollständig und formell und sachlich richtig geführt werden. en mehr oder weniger starke Verstöße gegen die obenbezeichneten chriften festgestellt, so hängt es im einzelnen von der Auffassung Finanzamts ab, ob dieses den Aufzeichnungen die Beweiskraft abhen will oder nicht. Es sollen jedoch an die Buchführung der rpflichtigen nicht zu hohe Anforderungen gestellt werden. Insdere kann vorgelegten Geschäftsbüchern nicht deswegen die iskraft versagt werden, weil die Bücher vielfach nachträgliche rungen und Berichtigungen aufweisen und weil sie nur von Zeit eit nach vorhandenen anderweiten Unterlagen ergänzt oder bigt worden sind.

In dem zur Entscheidung stehenden Fall hatte das Finanzat der Buchführung die Beweiskraft deswegen abgesprochen, der Steuerpflichtige ein höheres Einkommen anerkennen wollte, s aus den Büchern herauszusprechen war. Da jedoch lediglich chnerisches Versehen des Steuerpflichtigen nachgewiesen werden te, so war nach Auffassung des Reichsfinanzhofs der Irrtum des rpflichtigen zu seinen Ungunsten für die Ordnungsmäßigkeit Buchführung ohne Bedeutung und durfte nicht als Beweis für die verlässigkeit der Buchführung herangezogen werden.

Lehnt der Grundstückskäufer gegenüber dem Veräußerer die leichung für aufgewertete frühere Hypotheken ab, so kann der äußerer nicht vom Kaufvertrag zurücktreten, wenn die Aufwertungsgegenüber den übrigen Vertragsleistungen des Käufers verhältnisg geringfügig ist. (Urteil des Reichsgerichts, VI. Civilsenat, vom i 1928 — VI 340/27.) V. hat durch notariellen Vertrag vom uni 1922 ein Hausgrundstück für M. 785000 an K. verkauft. bernahm in Anrechnung auf den Kaufpreis eine Hypothek des n Höhe von 340000 RM und zahlte den Rest. Er wurde am vember 1922 als Eigentümer in das Grundbuch eingetragen. Behauptung des V. ist er als persönlicher Schuldner für die ertung einer dem Z. zustehenden, am 19. Oktober 1922 geten, Hypothek in Höhe von 90000 RM. über die der Kaufvertrag Bestimmung enthält, in Anspruch genommen. K. hat die rderung des V., ihn von dieser Schuld zu befreien oder einen ag zu leisten, abgelehnt. K. hat darauf durch Klage vom 4. Juni seinen Rücktritt erklärt und Rückauflassung des Grundstücks ngt.

Das Reichsgericht hält mit den Vorinstanzen die Klage des V. unbegründet. Nach der Rechtsprechung des Reichsgerichts il vom 10. Februar 1926, V 567/24, Entsch. in Civils. 112. 329ff., vom 10. März 1928, V. 250/27, Entsch. in Civils. 120. 292ff.; ug im Bauingenieur 1928, Heft 18), hat der Verkäufer, der eine eit der Veräußerung eingetragene Hypothek nach ausdrücklicher nbarung oder gesetzlicher Vorschrift in der Inflationszeit zur lung zu bringen hatte und sie später auf Grund des Aufwertungszes aufwerten muß, einen Ausgleichsanspruch gegen den Käufer reit, als ihn diese Aufwertungspflicht bei Berücksichtigung aller ältnisse, insbesondere des Wertes des empfangenen Kaufpreises, näßig belasten würde. Lehnt der Käufer die Ausgleichung lich und endgültig ab, so kann der Verkäufer vom Kaufvertrag cktreten. Im vorliegenden Fall liegt zunächst eine schuldhafte lung des K. keineswegs vor. Denn dieser durfte ohne Verden annehmen, er sei, da er die ganze Aufwertung der großen ypothek zu tragen habe, nicht verpflichtet, dem V. auch noch die ertungslast der Z.-Hypothek abzunehmen. Schließlich ist aber die Aufwertungslast des V. gegenüber den übrigen Vertragsngen des K. verhältnismäßig so geringfügig, daß ihretwegen V. unter Berücksichtigung aller Umstände nach Treu und Glauben Rücktrittsrecht zusteht. V. muß vielmehr, ohne sich durch tritt vom Kaufvertrage los machen zu können, gegen K. auf leichung oder, falls er einen solchen Anspruch durchzusetzen t, auf Aufwertung des Kaufpreises klagen.

Die auf Grund des Industriebelastungsgesetzes zu zahlenden ge belasten das Betriebsvermögen als ganzes, als Einheit, wie Vermögenssteuer. Der rechnungsmäßig auf ein zu diesem Betriebsvermögen gehörendes Grundstück entfallende Anteil ist trotz der Sicherung durch eine Hypothek des öffentlichen Rechts (öffentliche Last), auf dem Grundstück nicht als eine Steuer oder Abgabe für das Grundstück anzusehen. (Urteil des Kammergerichts, 16. Civilsenat, vom 22. Februar 1928 — 16 U 11717/27.) V. als Vermieter und M. als Mieter schlossen am 27. Februar 1927 zur Schlichtung der aus dem Mietvertrag entstandenen Streitigkeiten einen Vergleich. M. hatte nach diesem Vergleich sämtliche für das Grundstück zu zahlenden Abgaben und Steuern zu tragen, etwa bereits verauslagte Steuern und Abgabe an V. zu erstatten. V. verlangt von M. durch Klage die Erstattung von 577,11 RM, als Anteil der für die Jahre 1926 und 1927 von V. auf Grund des Industriebelastungsgesetzes geleisteten Zahlungen. V. sieht diesen Betrag als eine für das Grundstück zu zahlenden Abgabe oder Steuer an.

Das Kammergericht hat die Klage des V. abgewiesen. Die auf Grund des Dawesgutachtens gemäß dem Industrie-Belastungsgesetz und dem Aufbringungsgesetz vom 30. August 1924 durch die gesamte Industrie aufzubringenden Beträge werden für den einzelnen nach Maßgabe seines zur Vermögenssteuer veranlagten Betriebsvermögens festgestellt. Der zu erhebende Betrag ist als eine Vermögenssteuer anzusehen, also als eine auf dem Betriebsvermögen als Einheit ruhende Belastung. Der Wert eines zum Betriebsvermögen gehörenden Grundstücks bildet nur einen Rechnungsfaktor bei Ermittelung des Betriebsvermögens. Der hiernach auf das Grundstück rechnungsmäßig entfallende Betrag kann ebensowenig, wie der Vermögenssteuer, als eine Steuer oder Abgabe für das Grundstück angesehen werden.

Dem steht auch nicht entgegen, daß gemäß § 41 Industriebelastungsgesetz, die nach diesem Gesetz aufzuerlegende Last durch eine Hypothek des öffentlichen Rechts (öffentliche Last), an erster Stelle gesichert ist. Diese öffentliche Last dient zur Sicherung der Ansprüche auf die vom Inhaber des Betriebsvermögen, nicht vom Eigentümer des Grundstücks als solchem, zunächst geschuldeten Jahresleistungen an Zinsen und Tilgungsbeträgen. Sie geht auf den Erwerber des Grundstücks in Höhe der zur Zeit der Veräußerung maßgebenden Umlegung über.

Im Gegensatz zu der Industriebelastung ist die Grundvermögenssteuer eine reine Grundsteuer. Bei ihr bildet das Grundstück als solches, ohne Rücksicht, zu wessen Vermögen es gehört, die Bemessungsgrundlage.

Der Verkauf bereits im Walde vom Eigentümer geschlagenen Holzes bedarf nicht der durch die Verordnung des Bundesrats vom 15. März 1928 (Reichsgesetzblatt S. 123) vorgeschriebenen Genehmigung des Landrats. (Urteil des Reichsgerichts, I. Civilsenat, vom 11. Februar 1928 — I 196/27.) Die Firma O. hatte von K. das sämtliche aus einem bestimmten Waldgrundstück anfallende Holz gekauft. Das Holz war durch einen Beauftragten der Käuferin abzunehmen und nach und nach zu liefern. Nach Lieferung eines Teils berief sich K. darauf, daß der Vertrag gemäß der Bundesratsverordnung vom 15. März 1918 der Genehmigung des Landrats bedurft hätte, und weigerte Lieferung des Restes. O. verlangt durch Klage Lieferung des Restes.

Das Reichsgericht hält die Klage der Firma O. für begründet. Der Kauf des Holzes bedurfte keiner Genehmigung. Die Bundesratsverordnung vom 15. März 1918 fordert die Genehmigung eines jeden Vertrages über den Genuß von Erzeugnissen eines Grundstücks. Darunter fällt die Veräußerung oder der Verkauf eines Waldbestandes zur Abholzung, also ein Vertrag, nach dem der Käufer selbst das Holz schlagen, dessen Eigentum also unmittelbar mit der Trennung vom Grundstück erwerben sollte. Nach dem Vertrage zwischen O. und K. jedoch sollte das Holz, wenn es auch zur Zeit des Vertragsschlusses noch nicht geschlagen war, von dem Eigentümer und Verkäufer K. selbst vom Boden getrennt und dann erst der Firma O. zu Eigentum übertragen werden. Gegenstand des Vertrages ist nicht mehr der Genuß der Bodenerzeugnisse — des Holzes — sondern das vom Waldeigentümer zulässigerweise geschlagene Holz selbst. Die Fassung der genannten Bundesratsverordnung gibt keinen Anhalt für eine Auslegung, die den Eigentümer in seinen wirtschaftlichen Entschließungen auch da einengen wollte, wo er selbst die Verfügung über die Trennung der Erzeugnisse behielt.

PATENTBERICHT.

Wegen der Vorbemerkung (Erläuterung der nachstehenden Angaben) s. Heft 1 vom 6. Januar 1928, S. 18.

A. Bekanntgemachte Anmeldungen.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 33 vom 16. August 1928.

19 a, Gr. 10. D 45 985. Fritz Düker, Mülheim, Ruhr, Bülowstr. 18. Schienennagel mit sich in die durchlaufenden Längsfasern der Holzschwelle einschmiegenden Ausnehmungen im Schaft. 12. VIII. 24.

20 h, Gr. 5. G 68 778. General Railway Signal Company, Rochester, New York, V. St. A.; Vertr.: Pat.-Anwälte E. Herse, Kassel-Wilhelmshöhe u. Dipl.-Ing. H. Hillecke, Berlin SW 61. Hemmvorrichtung für Eisenbahnzüge. 27. XI. 26. V. St. Amerika 30. XI. 25.

Kl. 20 h, Gr. 7. C 39 633. Heinrich Christiansen, Pinneberg. Vorrichtung zum Fortbewegen von Wagen, insbesondere Eisenbahnwagen. 5. IV. 27.

Kl. 20 h, Gr. 7. C 39 778. Heinrich Christiansen, Pinneberg. Vorrichtung zum Fortbewegen von Wagen, insbesondere Eisenbahnwagen. 5. V. 27.

Kl. 20 i, Gr. 3. S 76 635. Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Sammellinse für Lichtsignale. 23. X. 26.

Kl. 20 i, Gr. 17. S 84 016. Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Ablaufanlage. 7. II. 28.

Kl. 20 i, Gr. 38. W 75 906. The Westinghouse Brake and Saxby Signal Company Limited, London; Vertr.: Dr. Anton Levy u. Dr. F. Heinemann, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. Eisenbahnsignaleinrichtung; Zus. z. Pat. 420 983. 10. V. 27. V. St. Amerika 18. V. 26.

Kl. 20 i, Gr. 41. S 83 884. Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Einrichtung zum Nachweis des Überfahrens eines auf Halt stehenden Streckensignals bei induktiver Zugbeeinflussung. 31. I. 28.

Kl. 20 i, Gr. 41. Sch 79 866. Heinrich Schieferstein, Berlin SW 48, Wilhelmstr. 131/132. Verfahren zur Fernprüfung und Überwachung von Eisenbahnschienensträngen. 20. VIII. 26.

Kl. 20 k, Gr. 9. S 67 403. Siemens-Schuckertwerke Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Fahrleitung mit Kettenlinienaufhängung. 17. X. 24.

Kl. 20 k, Gr. 9. S 77 781. Siemens-Schuckertwerke Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Selbsttätige Spannvorrichtung für Fahrdrähte oder andere Leitungsteile elektrischer Bahnen; Zus. z. Pat. 388 233. 29. XII. 26.

Kl. 37 b, Gr. 2. D 51 557. Deutsche Steinholz-Werke Paul Langguth, Berlin NW 40, Heidestr. 15/16. Steinholzverbundplatte. 29. X. 26.

Kl. 42 c, Gr. 9. Z 16 477. Fa. Carl Zeiß, Jena. Gerät zum Messen der Parallelkoordinaten der Punkte einer ebenen Fläche, eines Meßbildes o. dgl. 3. XII. 26.

Kl. 80 a, Gr. 7. E 31 574. Gebrüder Eirich, Hardheim, Baden. Deckelverschluß für die Entleerungsöffnung von Mischmaschinen, Rührwerken, Kollergängen u. dgl. für Massen aller Art, namentlich keramische Massen. 13. XI. 24.

Kl. 80 a, Gr. 7. E 32 679. Gebrüder Eirich, Elektrizitätsv Hardheim, Baden. Deckelverschluß für die Entleer öffnung von Mischmaschinen, Rührwerken, Kollergä u. dgl. für Massen aller Art, namentlich keramische Ma Zus. z. Anm. E 31 574. 22. VI. 25.

Kl. 84 a, Gr. 3. H 105 266. Hubert & Lutz, Zürich; Vertr.: Dipl. A. Kuhn, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Stauklappe. 3. I

Kl. 84 a, Gr. 5. G 68 843. Max Gühne, Döbeln i. Sa., Hauptstr Teichanlage mit Druckwasserspeisung. 1. XII. 26.

Kl. 84 c, Gr. 2. M 97 076. Mathias Mambourg, Differdingen, Lu burg; Vertr.: J. Schmetz u. L. Schmetz, Aachen, graben 47. Eiserne Z-Spundbohle. 24. XI. 26.

B. Erteilte Patente.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 33 vom 16. August 192

Kl. 19 a, Gr. 20. 464 676. Vereinigte Stahlwerke Akt.-Ges., Dü dorf. Verfahren zum Verlegen eines Rillenschie krümmungsgleises mit von oben zwischen eine lippe Rillenschiene und eine Haltplatte auswechselbar e klemmter Zwangsschiene. 23. XI. 24. P 49 163.

Kl. 19 a, Gr. 28. 364 677. Dr.-Ing. e. h. Otto Kammerer, Be Charlottenburg, Lyckallee 12, u. Wilhelm Ulich Arl Berlin-Zehlendorf, Sophie-Charlotte-Str. 11. Gleis maschine für schwere Baggergleise; Zus. z. Zus.-Pat. 458 8. V. 27. K 104 156.

Kl. 80 b, Gr. 1. 464 817. Heinrich Pferdmenges, Giesenkir b. Rheydt. Verfahren zur Herstellung eines Leichtbe 22. IX. 26. P 53 647.

Kl. 84 d, Gr. 2. 464 820. Lübecker Maschinenbau-Gesellsc Lübeck, Karlstr. 62. Auf Raupenketten laufender, seitlich arbeitender Eimerkette versehener Bagger, de der Gegenseite einen schwenkbaren Bandförderer t 11. III. 27. L 68 158.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

Bericht über die zehnte Tagung der Vereinigung der höheren technischen Baupolizeibeamten Deutschlands zu Saarbrücken am 17. XI. 1927. Erstattet vom Vorstande. Verlag Kurt R. Vinzentz. Hannover 1928. Preis RM 2,60. (Zu beziehen von dem Geschäftsführer Oberbaurat Thode, Hamburg, Admiralstraße 56 — soweit der kleine Vorrat reicht.)

Aus dem Inhalt sind die folgenden, mit den zugehörenden, meist recht bemerkenswerten Aussprachen, herauszuheben: 1. Die Belichtung von Aufenthaltsräumen: a) die Hof- und Belichtungsvorschriften der Hamburger Bauordnung, Oberbaurat Lamp, Hamburg; b) Belichtungsvorschriften der Görlitzer Bauordnung, Stadtrat Dr. Küster, Görlitz. 2. Grundsätze für die Genehmigung von Tag-Nachtreklamen, Baupolizeidirektor Berger, Breslau. 3. Die pr schen Vorschriften für Lichtspieltheater, Regierungs- und B Dr.-Ing. Hoost, Danzig. 4. Die Baukontrolle bei Eisenbetonarbe Baurat Stern, Köln. Da diese Vorträge Fragen behandeln, die für alle Fachgenossen von Bedeutung sind, wird die Veröffentlic des Berichtes von allen zuständigen Kreisen mit Freude be werden.

M. Foerst

MITTEILUNGEN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR BAUINGENIEURWESEN.

Geschäftstelle: BERLIN NW 7, Friedrich-Ebert-Str. 27 (Ingenieurhaus).

Fernsprecher: Zentrum 15207. — Postscheckkonto: Berlin Nr. 100329.

Herbsttagung der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen.

Am Montag, dem 12. und Dienstag, dem 13. November d. Js., findet in Berlin eine Herbsttagung der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen statt.

Tagungsfolge:

Montag, den 12. November 1928:

Mittags 12.30 Uhr: Besichtigung der umfangreichen Untergrundbahnbauten am Alexanderplatz. Treffpunkt im Baubüro der Berliner Nordsüdbahn-Aktiengesellschaft am Ausgang des Untergrundbahnhofes Alexanderplatz nach dem Polizeipräsidium.

Nachmittags 5.30 Uhr im großen Saal des Ingenieurhauses, Berlin NW 7, Friedrich-Ebert-Straße 27 (I. Stock):

Vorträge:

1. Direktor Regierungsbaumeister a. D. Vögler, Essen: „Was hat das Baugewerbe getan, um die Wirtschaftlichkeit seiner Betriebe zu heben?"

2. Geh. Regierungsrat Prof. Dr.-Ing. S. Müller, Berlin: „Die Ausbildung der Praktikanten des Bauingenieurwesens."

Hiernach wird im Ingenieurhaus Gelegenheit zu einem Imbiß sein.

Abends 8 Uhr: Fortsetzung der Vorträge.

3. Prof. Dr.-Ing. Kögler, Freiberg: „Die Mitarbeit der Praxis bei der Baugrundforschung."

4. Geh. Regierungsrat Prof. Dr.-Ing. Hertwig, Berlin: „Der Stand der wissenschaftlichen Baugrundforschung."

An die Vorträge wird sich voraussichtlich eine Aussprache anschließen. Gäste sind herzlich willkommen.

Dienstag, den 13. November 1928:

Besichtigung der Baustelle des Schiffshebewerkes Niederfinow.

Morgens 9.04 Uhr: Abfahrt ab Berlin-Stettiner Bahnhof. kunft in Niederfinow um 10.20 Uhr. Von dort Dampferfahrt auf Finowkanal zur Baustelle. Ankunft an der Baustelle etwa 11 Danach Erläuterungen des Bauvorhabens und der Bauarbeiten Vorführung der Modelle des Schiffshebewerkes; darauf Besichti der Bauarbeiten. Nach der Besichtigung ist noch Zeit und Gelege ein warmes Frühstück einzunehmen.

Nachmittags 15.08 Uhr: Rückfahrt von Niederfinow; Ankur Berlin 16.18 Uhr.

Herren, die an der Herbsttagung teilnehmen wollen, w gebeten, dies der Geschäftstelle baldmöglichst, spätestens bis 8. November d. Js., kurz mitteilen zu wollen, unter Angabe derje Veranstaltungen, an denen sie sich zu beteiligen gedenken. Vor ist eine **vorherige Anmeldung für die Besichtigung des Schiffsh werkes Niederfinow unbedingt erforderlich.** Der Fahrpreis be 5,20 RM (Hinfahrt 2,10 RM; Rückfahrt 3,10 RM einschl. Schnel zuschlag). Bei genügender Beteiligung ermäßigt sich der Fahr Die Ausgabe der Fahrkarten erfolgt in diesem Falle vor Antrit Fahrt an der Bahnsteigsperre des Stettiner Bahnhofes.

Fest der Technik.

Am 13. November d. Js., abends 8.30 Uhr, findet in sämtl Räumen des Zoologischen Gartens zu Berlin das „Fest der Tech statt, das gemeinsam von den technisch-wissenschaftlichen Ver Berlins veranstaltet wird. Eintrittskarten zu RM 10.—, auch fü geführte Gäste, werden auf den Namen ausgestellt und können vor dem Fest durch die Geschäftstellen der veranstaltenden Ve bezogen werden.

Meldungen für die Teilnahme am „Fest der Technik" m spätestens am 3. November d. Js. in den Händen der Geschäft der D. G. f. B., Berlin NW 7, Ingenieurhaus, sein. Die Einzahlu für die Eintrittskarten sind mit dem Sondervermerk: „Fest Technik" auf das Postscheckkonto Berlin Nr. 100 329 der Deut Gesellschaft für Bauingenieurwesen, Berlin NW 7, Ingenieur erbeten.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimrat Dr.-Ing. E. h. M. Foerster, Dresden. — Verlag von Julius Springer in Berlin W.
Druck von H. S. Hermann & Co., Buchdruckerei G. m. b. H., Berlin SW 19, Beuthstraße 8.

DER BAUINGENIEUR

. Jahrgang 9. November 1928 Heft 45

EISENBETONSCHALENDÄCHER SYSTEM ZEISS-DYWIDAG.

Von Oberingenieur Fr. Dischinger und Diplomingenieur U. Finsterwalder, der Firma Dyckerhoff & Widmann A.-G., Wiesbaden-Bieberich.

(Fortsetzung von Seite 812.)

Um das Randproblem ganz einwandfrei zu klären, führte r zweitgenannte Verfasser eine Anzahl Versuche an Blechodellen mit kreissegmentförmigem Querschnitt aus, deren änder durch Umkrempeln des Bleches elastisch gestützt waren .bb. 10). Die Belastung wurde durch Leerpumpen des Raumes vischen den beiden Kreissegmenten hergestellt. Nach der embrantheorie würde sich am Kämpfer ein gewisser Schub geben, der der Randbelastung durch das Randglied entricht. Da dieser Kämpferschub mangels einer Unterstützung Richtung der Tangente nicht aufgenommen werden kann, in diesem Falle ein Gleichgewichtszustand ohne Biegungsomente in Richtung der Querschnittskurve nicht denkbar. er Gewölbeschub muß deshalb von seinem Größwert im heitel nach den Kämpfern hin zu Null werden. In den dem ämpfer benachbarten Zonen ist daher der Gewölbeschub genüber dem sich aus der Membranrechnung ergebenden Werte gering und nicht in der Lage, die gesamte Flächenlast lbst zu tragen. Infolgedessen muß ein Teil der Flächensten in der Nähe des Kämpfers durch Querkräfte senkrecht ir Schale nach den Scheitelzonen hin abgetragen werden. Als olge davon ergeben sich Biegungsomente senkrecht zur Schale in ichtung der Querschnittskurve. ie in den Scheitelzonen entehende Vermehrung der Flächenst kann jedoch nur getragen erden durch einen gegenüber der embrantheorie erhöhten Gewölbeschub im Scheitel. Die auf iese Weise umgelagerten Dachsten werden nun wiederum, wie ei den elliptischen Tonnen, nach en Scheiben durch reine Dehungsspannungen abgetragen.

Auf diesen Gedankengängen ufbauend, gelang es dem zweitenannten Verfasser im Frühjahr 927 durch theoretische Ableiungen die gleichen Resultate wie urch den Versuch zu erhalten. iese Lösung gestattet es, kreissegmentförmige Dächer, estützt durch beiderseitige Randbalken, zu berechnen. Ein eispiel dieser Ausführungsart mit besonders flach gespannten onnen ist die Flugzeughalle Kowno (s. Abb. 9c).

Neuerdings wurde die Theorie mit der bisherigen Theorie er Träger in Zusammenhang gebracht. Der Gesamtquerschnitt ird für die Berechnung durch einen gedachten Schnitt in Randalken und Schale geteilt. Während die Randbalken normale räger darstellen, bei welchen durch die Belastungen keine erkbaren Veränderungen in der Querschnittsform auftreten, ird die dünne Schale unter den Lasten erheblich verbogen. adurch erlangt sie die Fähigkeit, ungünstigen Beanspruchungen uszuweichen. Das Spannungsdiagramm der Längsspannungen es Gesamtquerschnitts ist zwar gradlinig, aber es hat an der bergangsstelle von Schale und Randbalken einen Knick. In bb. 11 ist dargestellt, wie bei verschiedenen Anwendungen das Zusammenwirken von Schale und Kämpferbalken erfolgt. Bei Verwendung von hohen Kämpferbalken, d. h. bei Querschnitten, die einer eingeschriebenen Ellipse möglichst angepaßt sind, sind die Biegungsmomente nicht größer als diejenigen, welche in elliptischen Querschnitten durch die Randstörungen verursacht werden. Eine Verminderung der Randstützung durch Verminderung der Höhe der Randbalken hat eine Vergrößerung der Biegungsmomente und damit auch der notwendigen Schalenstärke zur Folge.

Der Zusammenhang zwischen Schale und Kämpferbalken ist vierfach statisch unbestimmt. Im statisch bestimmt gemachten Zustand denkt man sich im Schnitt die zum Membranspannungszustand der Schale gehörigen Kräfte übertragen. Die entstehende Klaffung des Schnittes wird durch Angabe der gegenseitigen Vertikal-, Quer- und Längsverschiebung zusammengehöriger Punkte, sowie der gegenseitigen Verdrehung zusammengehöriger Richtungen bestimmt. Bei letzteren genügt es, die Verdrehungen um die Richtung der Balkenachse ins Auge zu fassen, da die beiden übrigen praktisch gleich Null sind. Um die Klaffung rückgängig zu machen, müssen an jedem Punkt der Schnittlinie drei statisch unbestimmte Kräfte angebracht werden, in Vertikal-, Quer- und Längsrichtung, sowie ein statisch unbestimmtes Moment, welches um die Richtung der Balkenachse dreht. Es gelingt, für die Klaffungen, die statisch unbestimmten Größen und die durch sie hervorgerufenen Deformationen eine gemeinsame Abhängigkeit in der Längsrichtung festzustellen, wodurch sich die statisch unbestimmte Aufgabe auf die Lösung von vier linearen Gleichungen mit vier Unbekannten reduziert. Während die statischen Bedingungen in der ganzen Rechnung streng eingehalten werden, werden die Formänderungsbedingungen näherungsweise mit recht großer Genauigkeit erfüllt. Diese Theorie wird als Dissertationsschrift des zweitgenannten Verfassers erscheinen.

Ebenso wie sich bei den Rotationsschalen das Randproblem durch konstruktive Gestaltung des Überganges von Schale zu Ring lösen läßt und durch Einfügen eines Übergangsbogens

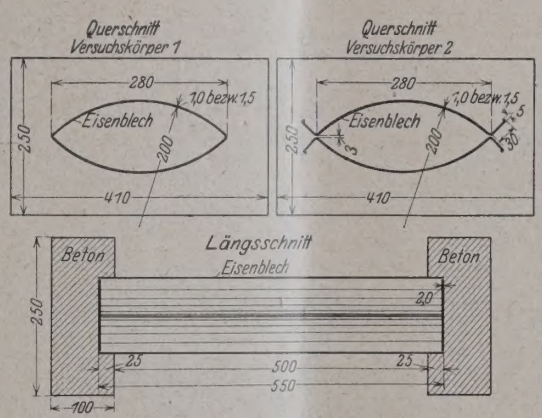
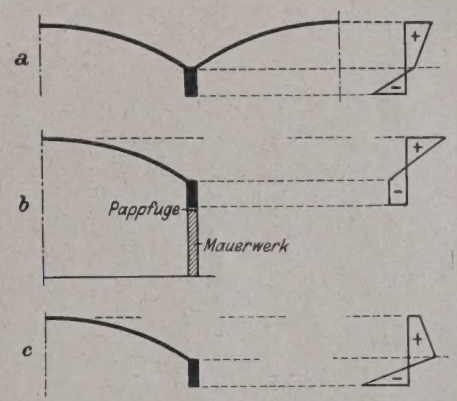


Abb. 10. Skizze der mit Blechzylinder angestellten Versuche über die Kreissegmenttonnen.



a für ein freitragendes Mittelrandglied,
b für ein freitragendes Außenrandglied,
c für ein aufgelagertes Außenrandglied.

Abb. 11. Das Spannungsdiagramm der Längsspannungen in Kreissegmenttonnen.

die Biegungsspannungen der Rotationsschale am Übergang von Schale zum Ring beseitigen lassen und der reine Membranspannungszustand hergestellt werden kann (siehe die diesbezgl. Arbeit des erstgenannten Verfassers im„ Handbuch für Eisenbetonbau", Band XII, 3. Auflage, S. 167 u. f.) kann man auch durch bestimmte Formen der Segmentschale und des Randbalkens erreichen, daß die statisch unbestimmten Größen zwischen Schale und Randbalken zu Null werden, so daß für diese Segmentschale, unterstützt durch Randbalken, der reine Membranspannungszustand gültig ist, und die Berechnung in statisch bestimmter Weise erfolgen kann. Dies gilt sowohl für freitragende Tonnen wie auch für Tonnen mit abgelagerten Randbalken.

Die Vorteile dieser Tonnen nach Abb. 9c gegenüber den elliptischen Formen bestehen darin, daß

1. die Tonnen sehr flach ausgeführt werden können; als Folge davon ergibt sich, daß die unangenehmen Schneesäcke zwischen zwei Tonnen verschwinden und das ganze Gewölbe in normaler Betonierung hergestellt werden kann, während bei den elliptischen Tonnen die dem Kämpfer benachbarten Zonen wegen ihrer steilen Lage torkretiert werden müssen;
2. die einfache Form Ersparnisse bei der Rüstung ermöglicht durch Verwendung normierter Zeiss-Netzwerke (siehe Abb. 22);
3. durch Variation des Stichverhältnisses des Gewölbes und der Höhe der Randbalken der Querschnitt allen Bedürfnissen angepaßt werden kann,
4. die seitlichen hohen Randbalken mit den Tragsäulen rahmenartig verbunden werden können. Infolgedessen können die Biegungsmomente im Gesamt-Querschnitt vermindert werden und es lassen sich dadurch größere Spannweiten erzielen.

Nach dem heutigen Stand der Theorie und auf Grund der Erfahrungen bei der Großmarkthalle Frankfurt a. M. wäre man heute imstande, ohne Verwendung der dort angewandten Schrägstützen die ganze Breite der Halle durch Segmenttonnen mit Randbalken zu überspannen, wenn man diese rahmenartig mit den Tragsäulen verbinden würde.

Noch größere Spannweiten lassen sich durch Zusammensetzen mehrerer Tonnen zu einem Sprengwerk erreichen. Hierbei übertragen die Tonnen zunächst ihre Lasten nach den Gesetzen der Kontinuität auf die Scheiben a (Abb. 12), die in den Scheiben nunmehr angreifenden Einzellasten werden durch Sprengwerkwirkung nach den Auflagern übertragen.

Eine weitere Steigerung der Spannweiten läßt sich erzielen wenn es gelingt, Gewölbe mit Kreissegmentquerschnitt zu berechnen, bei denen gekrümmte Erzeugende gemäß Abb. 4 verwendet werden und bei denen schräg gestellte Tragsäulen rahmenartig mit den Randbalken der Tonnen verbunden werden (s. Abb. 13).

Bei allen Tonnengewölben lassen sich im Scheitel, in welchem ganz geringe Schubspannungen auftreten und demnach die Hauptspannungen mit den Richtungen der Erzeugenden und der Querschnittskurve zusammenfallen, Öffnungen zur Belichtung anbringen. Da die Lichtöffnungen sehr hoch liegen und die glatt geweißte Gewölbefläche gewissermaßen als Reflektor wirkt, ergibt sich eine besonders gute und gleichmäßige Beleuchtung.

Noch ein weiteres Arbeitsgebiet ist dem Eisenbeton durch die Schalenbauweise Zeiss-Dywidag erschlossen worden, nämlich der Bau von Kühltürmen. Durch Scheiben bzw. Ringe ausgesteifte Rotationsschalen können in sehr wirtschaftlicher Weise für die Schlote von Kühltürmen bei sehr dünnen Schalenstärken verwendet werden. Die geringe Schalenstärke bedingt einen sehr geringen Wärmeabfall in der Schale, infolgedessen sind auch die Temperaturspannungen sehr gering. Es wird hiermit ein Mangel der heutigen Kühltürme aus Eisenbeton beseitigt, bei denen infolge der sehr kräftigen Betonkonstruktion und des damit verbundenen hohen Wärmeabfalls große Temperaturspannungen und damit Rissebildungen auftreten. Infolge der Aussteifung der Rotationsschale durch starke Ringe am Fuß und am Kopf des Schlotes arbeitet die ganze Schale mit einheitlichem Widerstandsmoment gegenüber den angreifenden Windkräften, außerdem werden Biegungsmomente in der Schale vermieden. Infolge dieses einheitlichen Widerstandsmomentes ergeben sich trotz der großen Höhe dieser Kühltürme bei Winddruck nur geringe Membranspannungen in der Schale, so daß es möglich ist, auch die größten heutigen Kühltürme mit etwa 60 m Höhe bei sehr geringer Schalenstärke auszuführen. (Bezgl. der Theorie dieser Schalen siehe Handbuch für Eisenbeton Band XII, 3. Auflage, S. 182 und die demnächst erscheinende Dissertationsschrift des erstgenannten Verfassers.)

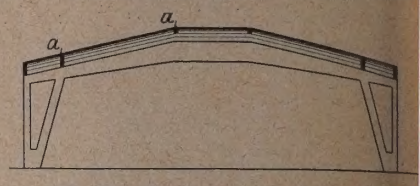


Abb. 12. System einer weitgespannten Halle, zusammengesetzt aus gesprengten Zeiss-Dywidag Schalengewölben, unterstützt durch Randbalken.

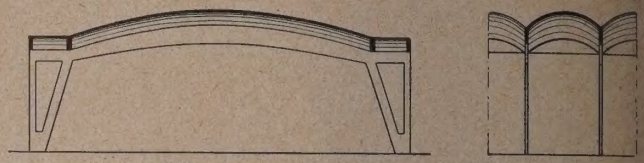


Abb. 13. System einer weit gespannten Halle, zusammengesetzt aus doppelt gekrümmten Zeiss-Dywidag-Kreissegmenttonnen, unterstützt durch Randbalken.

3. Baubeschreibungen.

a) Großmarkthalle Frankfurt a. M.

Der erste größere Bau nach dem System Zeiss-Dywidag ist die schon erwähnte Dywidaghalle auf der Gesolei, die im „Bauingenieur" 1925, Heft 48, veröffentlicht ist. Im vergangenen Jahre wurde nach den Plänen von Herrn Baudirektor Elsaesser die Großmarkthalle Frankfurt a. M. errichtet, ein Hallenbau, der durch die imponierende Größe seiner Ausmaße

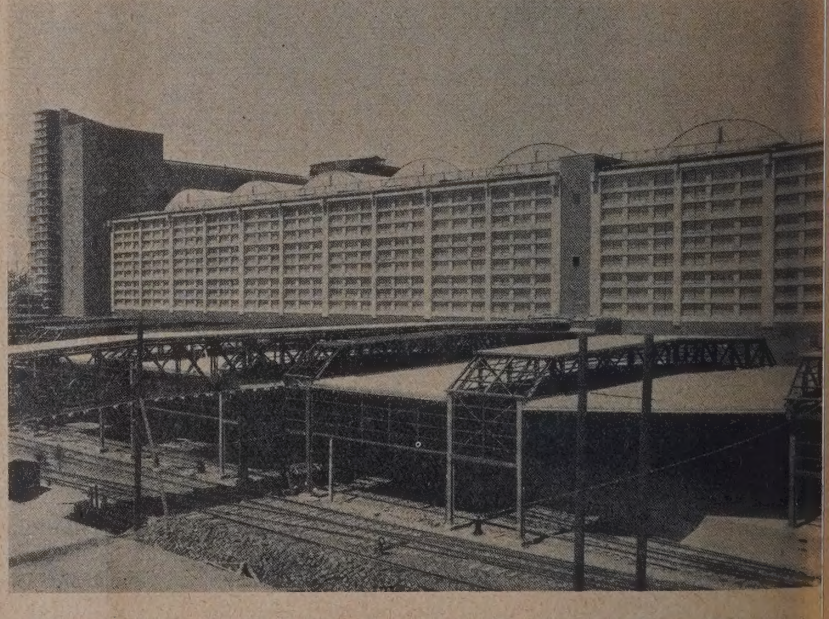


Abb. 14. Außenansicht der Großmarkthalle Frankfurt a. Main. (Osthälfte.)

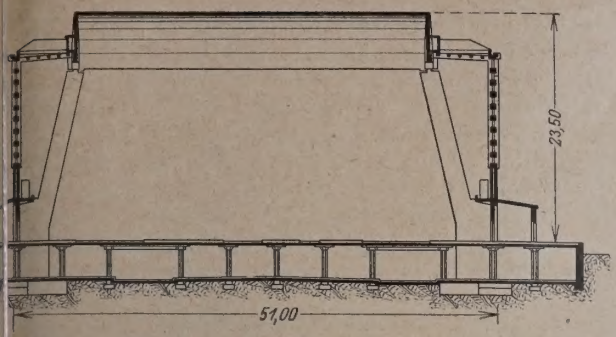


Abb. 15. Querschnitt durch die Großmarkthalle Frankfurt a. Main.

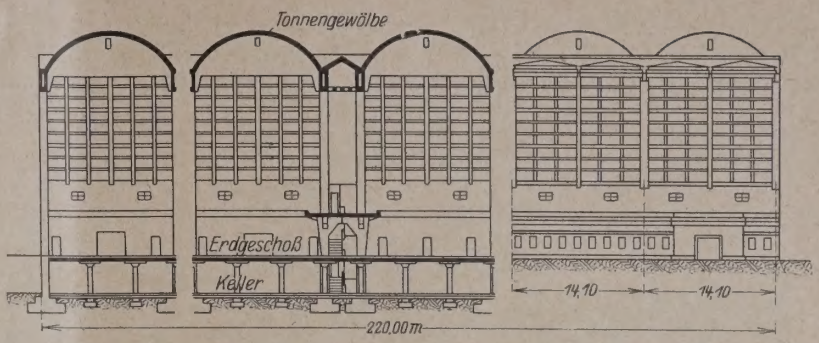


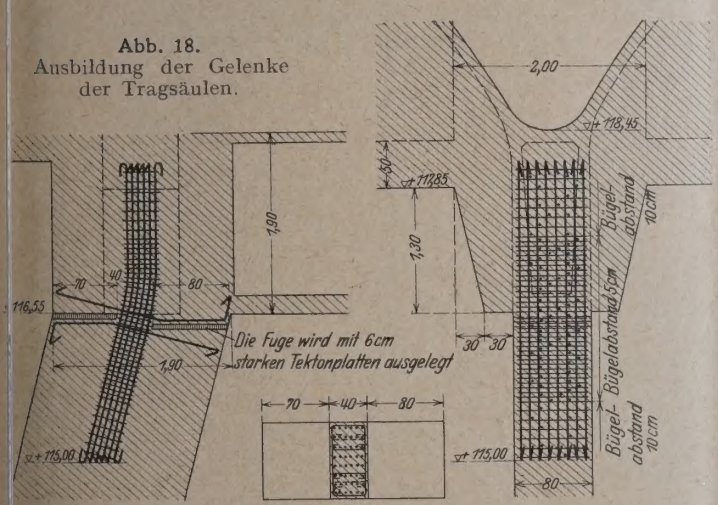
Abb. 16. Längenschnitt durch die Großmarkthalle Frankfurt a. Main (insgesamt 15 Tonnengewölbe)

Abb. 17. Innenansicht der Großmarkthalle Frankfurt a. Main, während des Marktbetriebes.

Die Hallenkonstruktion war Gegenstand eines Wettbewerbes zwischen den ersten deutschen Eisen-, Eisenbeton- und Holzfirmen. Die nachstehend beschriebene Konstruktion in Eisenbeton wurde dann der Ausführung zugrunde gelegt, weil sie den Wünschen des Architekten am meisten entsprach und unter Berücksichtigung der Vorteile einer Massivkonstruktion bezüglich der Unterhaltungskosten auch gegenüber Eisenkonstruktionen wirtschaftlich war.

Mit ihrer freien Spannweite von 50 m bei 11 000 m² Grundfläche ist die Großmarkthalle Frankfurt a. M. heute die am weitesten gespannte Trägerkonstruktion in Massivbauweise. Die gesamte Grundfläche wird durch 15 Tonnengewölbe von 36,9 m Trägerspannweite und 14,1 m Gewölbespannweite überdacht. Jeweils 5 quergestellte Tonnen wurden zu einem Bauabschnitt zusammengefaßt und von den anschließenden Komplexen durch Temperaturfugen getrennt. Die an den beiden

Abb. 18.
Ausbildung der Gelenke der Tragsäulen.



durch die Sachlichkeit und Reinheit seiner Formen auf den Beschauer tiefen Eindruck macht. Die Aufgabe bestand darin, einen Grundriß von 50×220 m stützenfrei zu überdachen. Den Zweck als Verkaufshalle entsprechend sollte die Halle allseitig belichtet und belüftet und als Profanbau in keiner Richtung betont sein. Nach außen hin wünschte der Architekt zwischen den beiderseitigen abschließenden Hochhäusern eine nach oben hin verglaste Front in Eisenbetonfachwerk, hinter welcher die Dachkonstruktion verschwinden sollte (s. Abb. 14). Des weiteren war das innere lichte Profil vorgeschrieben, das annähernd trapezförmig sein sollte.

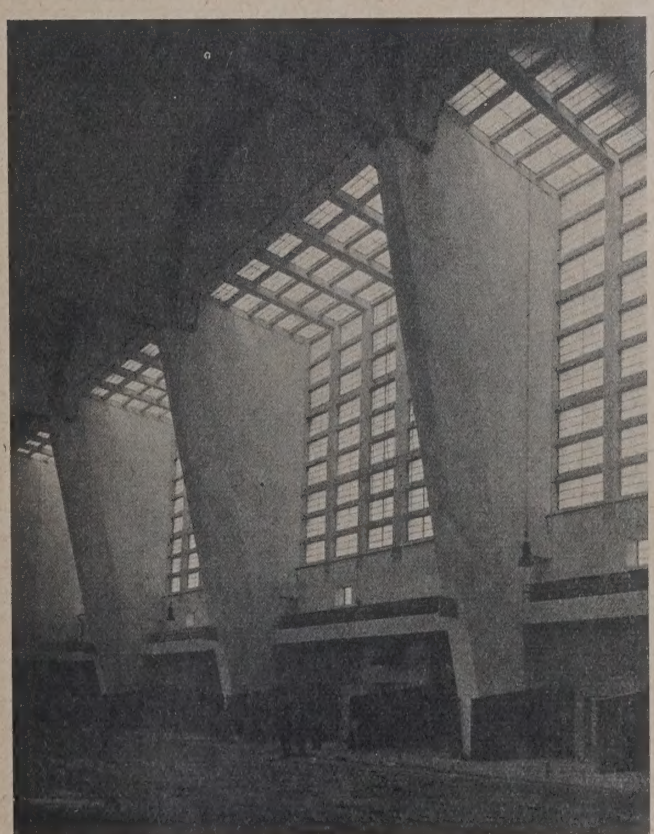


Abb. 19. Innenansicht der Fensterfront der Großmarkthalle Frankfurt a. Main

Seiten der Tonnen angeordneten aussteifenden Scheiben, nach denen alle Dachlasten abgetragen werden, ruhen auf Schrägsäulen auf. Diese bilden zusammen mit dem Randbalken der Tonnen ein charakteristisches trapezförmiges Profil und be-

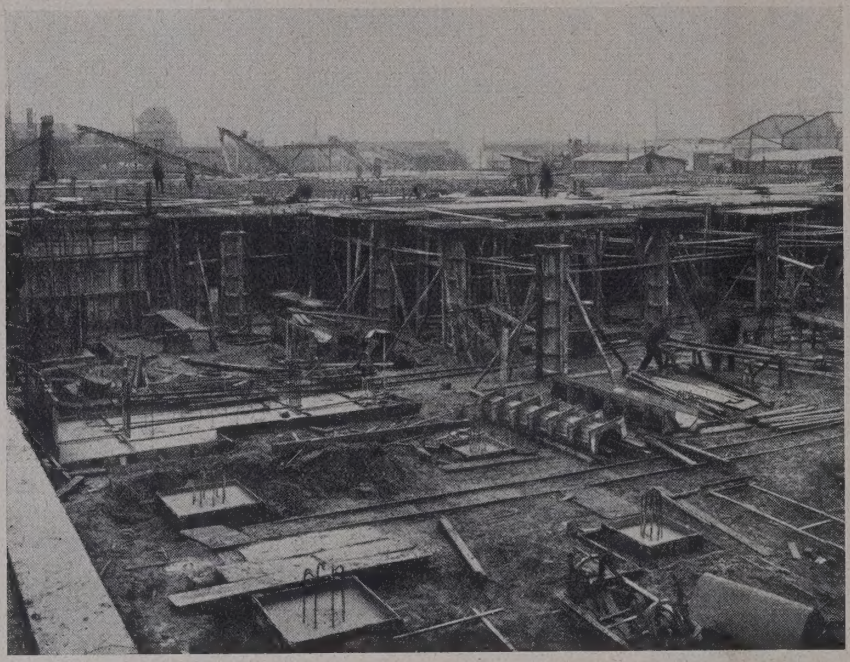


Abb. 20. Herstellung der Kellerdecke der Großmarkthalle Frankfurt a. Main durch Bandbetonierung.

stimmen im Verein mit den quergestellten Tonnen den weiten einheitlichen Rhythmus des Innenraumes.

Bei den angesichts der großen Länge von 37 m nicht unerheblichen Längenänderungen der Tonnen unter Temperatur-

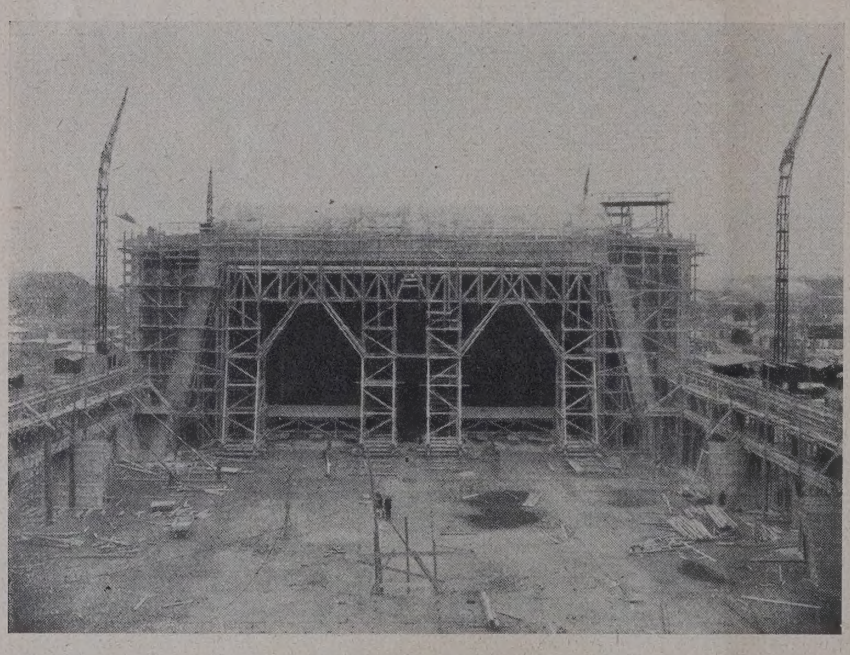


Abb. 21. Ansicht der fahrbaren Mittelgerüste der Großmarkthalle Frankfurt a. Main.

einwirkungen war es notwendig, für die Tonnen eine Bewegungsmöglichkeit zu schaffen. Aus diesem Grunde wurden sie auf den Schrägsäulen gelenkig gelagert und diese am Fuße zur Übertragung der Windkräfte fest eingespannt. Das System ist demnach einfach statisch unbestimmt. In den Schrägsäulen treten bei Temperaturänderungen der Tonnen Biegungsmoment auf, die jedoch infolge der großen Höhe der Säulen sehr gerin sind. Diese Biegungsmomente würde man ganz ausschalte können, wenn man nur die eine Säule am Fuße eingespann und die andere als Pendel ausgebildet hätte. I diesem Falle hätte jedoch eine Säule den gesamte Winddruck nach unten abtragen müssen. Es e schien deshalb richtiger, die geringen zusätzliche Biegungsmomente infolge der Temperaturände rungen in Kauf zu nehmen und beide Säulen für di Übertragung der erheblichen Windkräfte auf di große Halle mit heranzuziehen. Da die beide Schrägsäulen durch den Randbalken der Tonne fes miteinander verbunden sind, beteiligen sich beid Schrägsäulen fast gleichmäßig an der Übertragun der Windkräfte.

Die Gelenke am Kopfe der Schrägsäule wurden hergestellt durch Einschnürung der Säul von 1,90 m Breite auf 40 cm, mittels Einlege von 6 cm starken Tektonplatten, die sich b Winkeländerungen leicht zusammenpressen lasse Der Gelenkkörper besteht aus 78 R.E. 18 mm vo 3,20 m Länge, die durch enge Verbügelung mi einander verbunden sind. Der Gelenkkörper is schwach gebogen, im oberen Teile sind die Eise senkrecht, entsprechend der senkrechten Las abgabe durch die Scheiben, im unteren Teile is der Gelenkkörper gleichlaufend mit der Säule richtung konstruiert. Die Kräfteumleitung von de Senkrechten zur Schrägen erfolgt durch den Schu des Randgliedes.

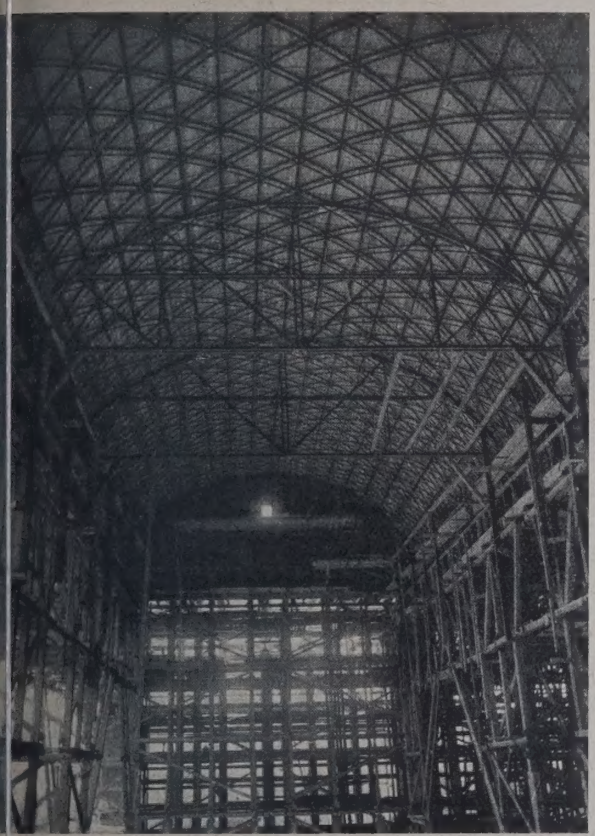
Die gesamte Fensterausfachung der 20 m hohe Längswände der Halle wurde ebenfalls in Eise beton hergestellt. Der Winddruck auf die Seiten wände wurde durch einhüftige Rahmen z. T. nach unten, z. T auf die Binderscheiben und von da wieder auf die Schrägsäule abgeleitet (s. Abb. 16). Das Eisenbetonfachwerk der Außer fronten setzt sich in Form von Oberlichtern in den 7,10 m breite horizontalen Vordächern seitlich der Tonnen fort so daß die Tonnen von einem Kubus von Gla umklammert sind und eine außerordentlich gut Beleuchtung der Halle erreicht wird.

Wie schon erwähnt, sind jeweils 5 Tonne nebst Bindern als einheitliches Ganzes in einer Guß hergestellt. Die als kontinuierliche Balke konstruierten Binderscheiben dieser 5 Tonnen habe eine Länge von über 70 m. Die Längenänderun dieser langen Träger kann ungehindert vor sic gehen, denn die in dieser Richtung nur 80 cm starke hohen Tragsäulen können der Dehnung der Binde scheiben keinen wesentlichen Widerstand entgeger setzen. Ungünstiger dagegen liegen die Verhältniss bei der Fensterausfachung, die in der Längsrichtun infolge der vielen sich kreuzenden wagrechten un senkrechten Balken sehr steif ist. Deshalb wurde nur jeweils die 3 mittleren Felder zusammenhängen betoniert und die beiden äußeren Felder von de 3 mittleren durch Spaltung der Hauptsäulen ab getrennt. Um die Spaltung zu verdecken, wurde die gespaltenen Säulen mit Nut und Feder aus geführt.

Zwischen den drei Bauabschnitten wurde je weils ein Zwischenraum von 3,5 m gelassen un dieser durch ein Oberlicht abgedeckt. Entsprechen dieser Einteilung der Dachflächen wurden in de Halle unterhalb dieser Oberlichter Übersichtsbrücke von 3,65 m Breite angeordnet, die zugleich die Verbindun zwischen den beiden Längsfronten entlang laufenden Stegen he stellen. Außerdem dienen diese Brücken dem Wirtschaftsbetrieb

Die gesamte Halle sowie die 4 m breiten auf beiden Läng seiten angeordneten Bürovorbauten sind unterkellert. D

llerdecken sind größtenteils als Pilzdecken ausgeführt. Der ton wurde mittels Bändern über die Decken verteilt (siehe b. 20). Die Herstellung der Halle erfolgte entsprechend der iteilung in 3 Bauabschnitten. Die etwa 8 m breiten ebenen cher seitlich der Tonnen wurden vollständig eingerüstet, hrend bei den Tonnengewölben nur die Randglieder durch rüste unterstützt wurden. Die Tonnen selbst wurden auf itragenden doppelten Netzwerken hergestellt, die durch jeweils r leichte eiserne Binder ausgesteift wurden und durch die die sten auf die Hauptständer der unter den Randgliedern ange-



22. Die Zeiss-Netzwerke zur Unterrüstung der Tonnen-lbe der Großmarkthalle Frankfurt a. Main, aus dem Innern der Halle gesehen.

neten Holzgerüste übertragen wurden. Das Holzgerüst unter n Randgliedern wurde auf Schienen fahrbar hergestellt, um das gwierige Umstellen für die beiden anderen Bauabschnitte zu paren. (Abb. 21 zeigt das fahrbare Gerüst von der Frontseite, b. 22 gibt einen Blick zwischen zwei derartige Gerüste auf freitragende Einrüstung der Tonnengewölbe mittels der ppelten Netzwerke, auf denen die Schaltung direkt verlegt rde. Auch sind die eisernen Binder zu erkennen, durch die Tonnen ausgesteift und die Lasten nach den Seitengerüsten getragen werden. Die Einrüstung der Tonnen mittels Netzrken bietet nicht nur den Vorteil einer billigen und einfachen terrüstung, sondern ermöglicht auch infolge ihrer präzisen Form, die Tonnen sehr genau herzustellen. Bei der großen Spannweite und der geringen Schalenstärke ist dies naturgemäß von ganz außerordentlicher Bedeutung. Die Bewehrung der Schalengewölbe besteht aus Rundeisen 6 und 12 mm, die in fünf Lagen angeordnet sind und hauptsächlich in der Richtung der Hauptzugspannungen verlegt sind. Die Betonierung der schrägen Dachflächen erfolgte bei einfacher Schalung mittels Torkretieren, die der ebenen Flächen dagegen in normaler Weise. Abb. 23 zeigt die fertig eingedeckten Tonnengewölbe und die seitlichen Oberlichter. Zur Isolierung wurde Tekton verwendet.

Die Rinnen zwischen den einzelnen Tonnen wurden für die Wasserableitung benutzt. Die Zwickel zwischen den schrägen Tragsäulen und den Längswänden der Halle wurden doppelwandig ausgemauert und durch diese Hohlräume die Abfallrohre nach unten geführt. Auch die seitlichen Oberlichtflächen entwässern nach diesen Abfallrohren. Ebenso sind die Entlüftungsschächte des Kellers durch die Hohlräume im Zwickelmauerwerk hochgeführt.

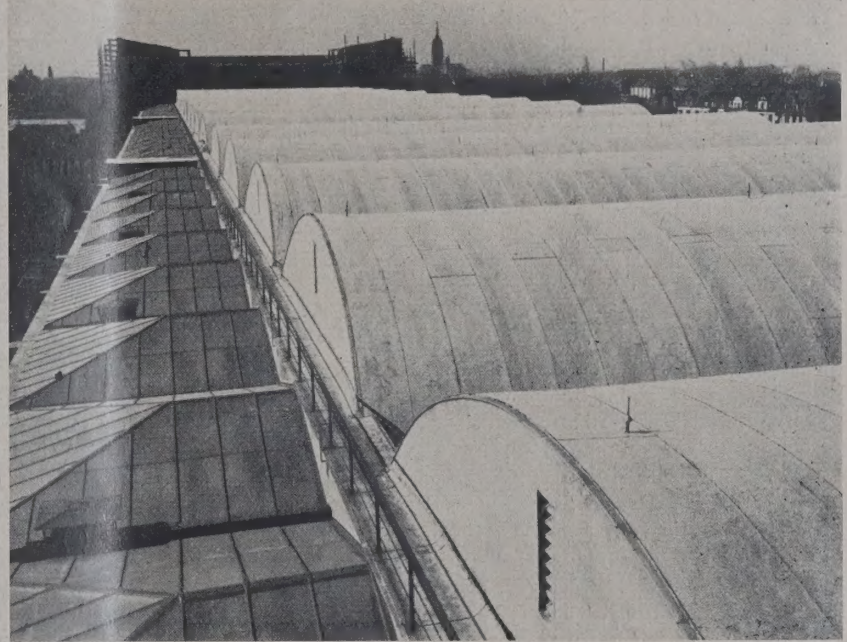


Abb. 23. Die Tonnengewölbe und die seitlichen Oberlichter der Großmarkthalle Frankfurt a. Main, von oben gesehen.

Der Hallenbau wurde in außerordentlich kurzer Bauzeit hergestellt. Für das erste Drittel wurden 10 Wochen, für das zweite 8 und für das dritte Drittel nur 6 Wochen benötigt. Diese rasche Herstellung wurde nur ermöglicht durch die Verwendung der Netzwerke im Zusammenhang mit den fahrbaren Gerüsten.

Die Konstruktion und Berechnung erfolgte durch die Dyckerhoff & Widmann Akt.-Ges., Wiesbaden-Biebrich, die Ausführung in Gemeinschaft mit der Wayss & Freytag A.-G., Frankfurt am Main. (Fortsetzung folgt.)

BEITRAG ZUR UNTERSUCHUNG VON ROHREN UNTER AUSSENDRUCK.

Von Dr.-Ing. M. Geller, Câmpina (Rumänien).

Wird ein Rohr von beliebigem Umriß und von geringer Wandstärke einem steigenden gleichmäßigen Außendruck p (kg/cm²) unterworfen, so weisen die entstehenden Formveränderungen des Umrisses ein plötzliches Ansteigen in der Nähe eines bestimmten Wertes auf, den man als den ,,kritischen Druck" p_k bezeichnet, und das Rohr wird plattgedrückt. Die Kenntnis dieses Wertes ist offenbar von der größten Wichtigkeit für die Dimensionierung des Rohres, bzw. für die Ermittelung des Sicherheitsgrades einer Anlage. Während man aber den Ausdruck von p_k für Rohre mit kreisförmigem Umriß schon längst kennt[1], fehlt — soweit Verfasser vorliegender Abhandlung bekannt ist — in der technischen Literatur jede Angabe betreffs des kritischen Außendruckes für Rohre anderer Form, insbesondere z. B. für elliptische Rohre[2].

Eine solche Formel wird in zweifacher Richtung recht sehr vermißt. Einmal handelt es sich um Konstruktionen (Dampfkesselmäntel[3], gewisse Typen von Flammrohren, genietete Tiefbohrrohre usw.), bei denen infolge der Überlappung schon von vornherein eine meßbare Abweichung von der Kreisform vorliegt. Dann aber kommen gewalzte (oder geschweißte) Rohre in Betracht, bei denen die angestrebte Kreisform eigentlich niemals erreicht wird, obwohl sie in den Lieferungsbedingungen stets vorgeschrieben wird. Die Frage nach dem Einfluß dieser Abweichungen auf die Widerstandsfähigkeit gegen Plattdrücken konnte bisher in gar keiner Weise beantwortet werden und man verließ sich nur auf das Gefühl.

Um eine solche Lücke auszufüllen, sei im folgenden der Fall von elliptischen, unter gleichmäßigem Außendruck stehenden Rohren näher untersucht. Es sei von vornherein bemerkt, daß die Ableitungen nur eine Annäherung darstellen. Dieses liegt einerseits in der Art der Aufgabe selbst. Manche Ausdrücke, die sich auf die Ellipsenform beziehen (z. B. $\int ds$, $\int y^2 ds$) können bekanntlich nur durch Reihen näherungsweise errechnet werden. Anderseits aber muß man darauf hinweisen, daß die Gleichung der elastischen Linie hier nicht mehr direkt abgeleitet werden kann, weil die eine Voraussetzung der Differentialgleichung (u. zw., daß die Länge der Projektion eines Bogens unveränderlich ist) nicht mehr stimmt. Wird nämlich die kleine Achse der Ellipse kürzer, so verlängert sich dementsprechend die große Achse und es entsteht ein neues Grundsystem. Man ist auf den Weg der Annäherung angewiesen. Es ist aber wichtig daran zu erinnern, daß bei Knickuntersuchungen — und um eine solche handelt es sich hier — selbst gewisse rohe Annäherungen ganz brauchbare Resultate geben[4].

Die Annäherung, die wir der ganzen Berechnung zugrunde legen, ist die Annahme, daß eine unter gleichmäßigem Außendruck stehende Ellipse, nach der Formveränderung gleichfalls eine Ellipse bildet. Diese Annahme verliert offenbar des mehr ihre Berechtigung, je abgeplatteter die ursprüngliche Ellipse ist, die Ergebnisse sind also nur auf solche Rohre anzuwenden, die nicht allzu stark von der Kreisform abweichen.

Der zur Entwickelung kommende Gedankengang ist nu folgender: Unter Annahme einer gewissen Deformation d gegebenen Ellipse erhält man eine neue Umrißform, die stärk auf Biegung beansprucht wird, als die ursprüngliche. Unter Z grundelegung der für diese neue Form errechneten Momente e mittelt man die Durchbiegung an der ursprünglichen Ellips Setzt man diese Durchbiegung der angenommenen Deformati gleich, so erhält man eine Beziehung, aus der man den We der Deformation selber errechnen kann. Es wird untersuch unter welcher Bedingung dieser Wert unendlich groß wird. Die Bedingung ergibt den Wert für den kritischen Druck.

Die dem gleichmäßigen Außendruck p(kg/cm²) unterworfe Ellipse (Abb. 1), sei auf ihre Hauptachsen bezogen, also

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1 . \tag{1}$$

Das System ist im allgemeinen dreifach statisch unbestimm im vorliegenden Fall von symmetrischer Belastung aber lass sich die Normal- und Querkraft in den Scheitelpunkten oh weiteres angeben und zwar ist bei A die Normalkraft[5] N = — p und die Querkraft Q = O. Als einzige statisch unbestimm Größe verbleibt also nur noch das Biegungsmoment bei A, d wir mit X_1 bezeichnen wollen. Als positiv bezeichnen wir a Momente, die den Krümmungsradius der Ellipse zu vergröße suchen. Für die Ermittelung von X_1 gilt bekanntlich d Gleichung:

$$X_1 \cdot \delta_{11} = \delta_{01} , \tag{2}$$

wo

$$\delta_{11} = \int \frac{M_1^2 \, ds}{EJ} \text{ und } \delta_{01} = \int \frac{M_0 M_1 \, ds}{EJ} . \tag{3}$$

Infolge $X_1 = -1$ entsteht in jedem Punkt des Ellipsenumrisses $M_1 = -1$, es ist also:

$$\delta_{11} = \frac{1}{EJ} \int ds = \frac{U}{EJ} , \tag{4}$$

wo U = Umfang der Ellipse.

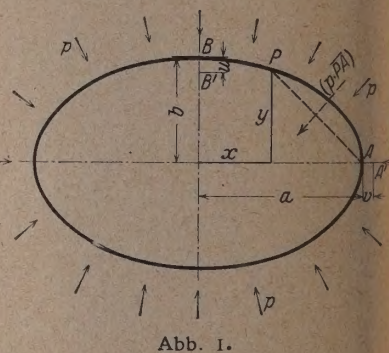


Abb. 1.

Die Momentfläche M_0 am statisch bestimmten System (also an der bei A durchgeschnittenen Ellipse, aber unter Berücksichtigung der daselbst wirkenden Normalkraft N = — pa) ergibt sich für irgend einen Punkt P, we man die Teildrücke p von A bis P durch ihre Resultierende p · $\overline{PA}$ ersetzt. Dieselbe geht durch die Mitte von $\overline{PA}$ hindurch u steht senkrecht zu dieser Strecke. Es ist also:

$$\begin{cases} M_0 = +\,p\,a\,(a-x) - p \cdot \overline{PA} \cdot \frac{1}{2}\,\overline{PA} \\ \quad = p\,a\,(a-x) - \frac{1}{2}\,p\,[y^2 + (a-x)^2] \\ \quad = +\,\frac{1}{2}\,p\,[a^2 - x^2 - y^2] . \end{cases} \tag{5}$$

[1] Vgl. u. a. A. Föppl: ,,Vorlesungen über Technische Mechanik", Bd. III, Festigkeitslehre, IV. Aufl. 1909, S. 282—286.

[2] Die Abhandlung: ,,Die Berechnung dünnwandiger ovaler Röhren gegen gleichförmigen Normaldruck" von Dr.-Ing. Mayer-Mita, erschienen in der Zeitschr. d. Ver. Deutsch. Ing., im Heft vom 25. IV. 1914, geht auf das Problem des Plattdrückens ovaler Rohre gar nicht ein und beschränkt sich nur auf die Ermittelung der Spannungen.

[3] Vgl. z. B. die diesbezüglichen Ausführungen in C. v. Bach: ,,Maschinenelemente", XIII. Aufl. 1922, S. 254 u. ff.

[4] Man vergleiche z. B. die genaue Knicklast $P = 2{,}44 \frac{EJ}{l^2}$ für einen einerseits eingespannten, axial belasteten geraden Stab, mit den Werten, die man erhält, wenn man die elastische Linie: 1. als eine Parabel zweiten Grades annimmt: $P = 2{,}40 \frac{EJ}{l^2}$ und 2) als eine gerade Linie annimmt: $P = 3{,}00 \frac{EJ}{l^2}$. Bedenkt man, daß letztere Annahme sogar in Widerspruch mit der Voraussetzung (feste Einspannung) steht, so muß das Ergebnis noch als recht befriedigend bezeichnet werden.

[5] Hierbei und in der Folge rechnen wir stets mit einem Ro streifen von 1 cm Tiefe (senkrecht zur Bildebene) und setzen vora daß es sich um ein unendlich langes Rohr handelt.

Unter Berücksichtigung von (1) erhält man:

$$M_0 = +\frac{1}{2} p h y^2 ,$$

$$h = \frac{a^2}{b^2} - 1 .$$

Es ergibt sich also:

$$\delta_{01} = \int M_0 M_1 \frac{ds}{EJ} = -\frac{1}{EJ} \cdot \frac{1}{2} p h \int y^2 \cdot ds = -\frac{p h}{2 E J} 4 C,$$

$$C = \int_{y=o}^{y=b} y^2 \cdot ds \quad \text{(für } {}^1/_4 \text{ des Ellipsenumfanges).}$$

Es ist also:

$$X_1 = -\frac{2 p h}{U} \cdot C$$

nd das endgültige Moment im statisch unbestimmten System lso in der geschlossenen Ellipse):

$$\begin{cases} M = M_0 - M_1 X_1 = \frac{1}{2} p h y^2 - (-1)\left(-\frac{2 p h}{U}\right) C \\ \quad = +\frac{1}{2} p h \left(y^2 - \frac{4 C}{U}\right) . \end{cases}$$

Die Ellipse sei nun derart deformiert, daß der Punkt B um as Maß **u** nach unten, der Punkt A um **v** nach rechts verhoben sind. Für einen Zwischenpunkt P, mit den Koordinaten und y, nehmen wir an, die Verschiebungen parallel zu den chsen seien proportional den Koordinaten, also lotrecht $u\frac{y}{b}$ ach unten, wagerecht $v\frac{x}{a}$ nach rechts. Nimmt man gleichzeitig an, die Deformation ist symmetrisch betreffs der Hauptchsen[6], so ergeben sich für die Koordinaten der neuen Kurve

$$\xi = x + v\frac{x}{a} = x\left(1 + \frac{v}{a}\right) ; \quad \eta = y - u\frac{y}{b} = y\left(1 - \frac{u}{b}\right)$$

nd man erhält die Gleichung der Kurve, wenn man in (1) die us (12) errechneten Werte von x und y einsetzt, also:

$$\frac{\xi^2}{a^2\left(1 + \frac{v}{a}\right)^2} + \frac{\eta^2}{b^2\left(1 - \frac{u}{b}\right)^2} = 1 ;$$

. h.

$$\frac{\xi^2}{(a+v)^2} + \frac{\eta^2}{(b-u)^2} = 1 ;$$

lso eine Ellipse mit den Halbachsen a + v und b — u.

Da die neue Kurve auch eine Ellipse ist, läßt sich der ben ermittelte Ausdruck für die Biegungsmomente durch nfaches Vertauschen der Variabeln ohne weiteres anwenden. aut Gleichung (11) ergibt sich als Biegungsmoment M_d n irgendeiner Stelle der deformierten Ellipse (wir fügen berall den Spezialindex d dort hinzu, wo sich die Werte auf ie deformierte Ellipse beziehen):

$$M_d = \frac{1}{2} p h_d \left(\eta^2 - \frac{4 C_d}{U}\right) ,$$

$$h_d = \frac{(a+v)^2}{(b-u)^2} - 1 \quad \text{und} \quad C_d = \int_{\eta=o}^{\eta=b-u} \eta^2 \, ds .$$

Hierbei ist der Umfang der Ellipse selbstverständlich als nveränderlich angenommen worden.

Infolge der Momente M_d wird eine Deformation eintreten nd zwar wird sich die kleine Achse verkürzen, die große verngern. Die Verkürzung der kleinen Halbachse ist aber, unter der Voraussetzung sehr kleiner Werte von u, nur um eine unendlich kleine Größe verschieden von derjenigen der nicht deformierten Ellipse, ist also gleich u.

Um nun diese Deformation infolge M_d zu ermitteln, bringen wir in B' die virtuelle lotrechte Belastung $\bar{1}$ an und stellen das Gleichgewicht durch zwei lotrechte Reaktionen von je $\frac{1}{2}\bar{1}$ an den Endpunkten der großen Achse her. Werden die Momente infolge dieses Belastungszustandes mit $\bar{M}$ bezeichnet, so gilt bekanntlich:

$$\bar{1} \cdot u = \sum \int \bar{M} M_1 \frac{ds}{EJ} ,$$

wo sich das Summenzeichen Σ nur auf die zwei oberen Ellipsenviertel erstreckt. Infolge der Symmetrie der Momentenflächen für diese zwei Quadranten und der Unveränderlichkeit von E und J erhält man:

$$u = \frac{2}{EJ} \int_{\xi=o}^{\xi=a+v} \bar{M} M_d \cdot ds :$$

Es ist aber offenbar:

$$\bar{M} = +\frac{1}{2}(a + v - \xi) ,$$

so daß, unter Berücksichtigung von (14):

$$\begin{cases} u = \frac{2}{EJ} \int_{\xi=o}^{\xi=a+v} \frac{1}{2}(a+v-\xi) \cdot \frac{1}{2} p h_d \left(\eta^2 - \frac{4 C_d}{U}\right) \cdot ds \\ \quad = \frac{p h_d}{2 E J} \int_{\xi=o}^{\xi=a+v} (a+v-\xi)\left(\eta^2 - \frac{4 C_d}{U}\right) \cdot ds \\ \quad = \frac{p h_d}{2 E J} \int_{\xi=o}^{\xi=a+v} \left[(a+v)\eta^2 - \xi\eta^2 - \frac{4(a+v) C_d}{U} + \frac{4 C_d \xi}{U}\right] \cdot ds . \end{cases}$$

Berücksichtigt man die zweite Beziehung (15) und setzt man U statt $4\int_{\xi=o}^{\xi=a+v} ds$, so ergibt sich:

$$\begin{cases} u = \frac{p h_d}{2 E J}\left[(a+v) C_d - \int_{\xi=o}^{\xi=a+v} \xi\eta^2 \cdot ds - (a+v) C_d + \frac{4 C_d}{U} \int_{\xi=o}^{\xi=a+v} \xi \cdot ds\right] \\ \quad = \frac{p h_1}{2 E J}\left(-\int_{\xi=o}^{\xi=a+v} \xi\eta^2 \cdot ds + \frac{4 C_d}{U} \int_{\xi=o}^{\xi=a+v} \xi \cdot ds\right) . \end{cases}$$

Es bleibt nun noch die Integrale:

$$D_d = \int_{\xi=o}^{\xi=a+v} \xi\eta^2 \cdot ds ,$$

und

$$G_d = \int_{\xi=o}^{\xi=a+v} \xi \cdot ds ,$$

sowie auch $C_d = \int_{\eta=o}^{\eta=b-u} \eta^2 \cdot ds$ und U zu errechnen.

Liegt eine Ellipse mit der Halbachsen a und b vor und drückt man das Bogendifferential d s in Funktion von $\frac{dx}{dy}$ aus, so gilt:

$$ds = dy\sqrt{1 + \left(\frac{dx}{dy}\right)^2} = dy \cdot \frac{a}{b}\sqrt{\frac{b^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2\left(1 - \frac{y^2}{b^2}\right)}} .$$

Setzt man:

$$\frac{y}{b} = z \quad \text{und} \quad 1 - \frac{b^2}{a^2} = r ,$$

so ist:

$$C = \int_{y=o}^{y=b} y^2 \cdot ds = a b^2 \int_{z=o}^{z=1} z^2 \sqrt{\frac{1}{1 - r z^2}} \cdot dz .$$

[6] Bei unsymmetrischer Deformation sind die Ergebnisse selbstrständlich verschieden und zwar ergibt sich eine verminderte Widerandsfähigkeit gegen Plattdrücken.

Durch Reihenentwicklung der Quadratwurzel erhält man:

$$(25)\quad \left\{\begin{aligned} C &= a\,b^2\Big[\int_0^1 z^2\sqrt{\frac{1}{1-z^2}}\cdot dz-\frac{r}{2}\int_0^1 z^2\sqrt{1-z^2}\cdot dz \\ &\quad -\frac{r^2}{2^2\cdot 2!}\int_0^1 z^2\sqrt{(1-z^2)^3}\cdot dz-\dots \\ &\quad -\dots-\frac{1\cdot 3\cdot 5\dots(2n-5)}{2^{n-1}(n-1)!}r^{n-1}\int_0^1 z^2\sqrt{(1-z^2)^{2n-3}}\cdot dz-\dots\Big] \\ &= a\,b^2\cdot\alpha\,, \end{aligned}\right.$$

wo

$$(25\,a)\qquad \alpha=\frac{\pi}{4}\left(1-\frac{r}{8}-\frac{r^2}{64}-\frac{5\,r^3}{1024}-\dots\right).$$

Für den Grenzfall eines Kreises erhält man, da $r=0$ für α den Wert $\frac{\pi}{4}$ und es ist:

$$(25\,b)\qquad C_{a=b}=\frac{\pi}{4}\,a\,b^2=\frac{\pi}{4}\,a^3\,.$$

Für den anderen Grenzfall (Gerade) erhält man mit $r=1$, $\alpha\sim 0{,}849\,\frac{\pi}{4}$. Die Veränderlichkeit von α ist also, selbst für so starke Schwankungen des Verhältnisses $\frac{b}{a}$, als recht schwach zu bezeichnen und infolgedessen darf bei Errechnung von C_d aus der Gleichung (25) der Wert von α eingesetzt werden, der für die ursprüngliche Ellipse gilt; sonst muß a durch $a+v$, b durch $b-u$ ersetzt werden, also:

$$(25\,c)\qquad C_d=(a+v)\,(b-u)^2\cdot\alpha\,.$$

Die Integration von D_d gelingt in geschlossener Formel. Für die undeformierte Ellipse mit den Halbachsen a und b gilt:

$$(26)\qquad ds=dx\sqrt{1+\left(\frac{dy}{dx}\right)^2}=dx\sqrt{\frac{a^2-r\,x^2}{a^2-x^2}}$$

und es ist dann, wenn man y^2 durch $\frac{b^2}{a^2}(a^2-x^2)$ ersetzt:

$$(27)\quad \left\{\begin{aligned} D &= \int_{x=0}^{x=a} x\,y^2\cdot ds=\frac{b^2}{a^2}\int_0^a x\,(a^2-x^2)\sqrt{\frac{a^2-r\,x^2}{a^2-x^2}}\cdot dx \\ &= \frac{b^2}{a^2}\int_0^a\sqrt{(a^2-r\,x^2)\,(a^2-x^2)}\cdot x\cdot dx\,. \end{aligned}\right.$$

Nach einigen Umformungen erhält man, nach dem Einsetzen der Grenzwerte:

$$(28)\qquad D=\int_{x=0}^{x=a} x\,y^2\cdot ds=a^2\,b^2\cdot\beta,$$

wo

$$(28\,a)\qquad \beta=\frac{1}{8\,r^2}\left[r\,(r+1)-\frac{1}{2}\,(1-r)^2\sqrt{r}\cdot\ln\frac{1+\sqrt{r}}{1-\sqrt{r}}\right].$$

Für den Grenzfall eines Kreises ($r=0$), ergibt sich $\beta=\frac{1}{3}$ und

$$(28\,b)\qquad D_{a=b}=\frac{1}{3}\,a^2\,b^2=\frac{a^4}{3}\,.$$

Für $r=1$ (Gerade) ist $\beta=\frac{1}{4}$. Auch hier kann also die Veränderlichkeit von β als recht gering angesehen werden, so daß bei Errechnung von D_d nach Gleichung (28) wohl durch $a+v$ und b durch $b-u$ ersetzt werden müssen, β hingegen den Wert behalten darf, der für die nicht deformierte Ellipse galt, also:

$$(28\,c)\qquad D_d=(a+v)^2\,(b-u)^2\cdot\beta\,.$$

Endlich erhält man für G, wenn die Ellipse die Halbachsen a und b hat:

$$(29)\qquad G=\int_{x=0}^{x=a} x\cdot ds=\int_0^a x\sqrt{\frac{a^2-r\,x^2}{a^2-x^2}}\cdot dx\,.$$

Nach einigen Umformungen und nach Einsetzen der Grenzwerte ergibt sich:

$$(30)\qquad G=a^2\cdot\gamma\,,$$

wo

$$(30\,a)\qquad \gamma=\frac{1}{2}\left[1+\frac{1-r}{2\sqrt{r}}\cdot\ln\frac{1+\sqrt{r}}{1-\sqrt{r}}\right].$$

Für $a=b$ (Kreisform) erhält man, mit $r=0$, $\gamma=1$ und

$$(30\,b)\qquad G_{a=b}=a^2\,.$$

Für den anderen Grenzfall ($b=0$, also gerade Linie) ist $\gamma=\frac{1}{2}$. Die Veränderlichkeit von γ (zwischen $\frac{1}{2}$ und 1) kann also nicht mehr als geringfügig angesehen werden. Will man somit nach Gleichung (30) das Integral $\int\xi\,ds$ (für die deformierte Ellipse) errechnen, so genügt es nicht mehr, einfach a durch $a+v$ zu ersetzen, sondern es ist auch ein γ_d einzusetzen, bei dessen Ermittelung der Einfluß der größeren Abplattung berücksichtigt werden muß. Nun erweist sich aber der Wert von γ als angenähert linear veränderlich in bezug auf die Variable $\frac{b}{a}$. Da für das Intervall von $\frac{b}{a}=0$ bis $\frac{b}{a}=1$ die Zunahme von γ gleich $\frac{1}{2}$ war, ergibt sich als Abnahme desselben zwischen der Abszisse $\frac{b}{a}$ und der (der deformierten Ellipse entsprechenden) $\frac{b-u}{a+v}$ der Wert von $\frac{1}{2}\left[\frac{b}{a}-\frac{b-u}{a+v}\right]=\frac{1}{2}\cdot\frac{b\,v+a\,u}{a^2+a\,v}$. Vernachlässigt man $a\,v$ gegenüber a^2, so erhält man als Abnahme von γ infolge der Deformation: $\Delta\gamma=\frac{1}{2}\cdot\frac{b\,v+a\,u}{a^2}$ und es ist dann[7] $\gamma_d=\gamma-\frac{1}{2}\cdot\frac{b\,v+a\,u}{a^2}$ und dementsprechend:

$$(30\,c)\qquad G_d=(a+v)^2\left[\gamma-\frac{1}{2}\cdot\frac{b\,v+a\,u}{a^2}\right].$$

Für den Ellipsenumfang U erhält man schließlich durch Reihenentwickelung:

$$(31)\qquad U=4\int_{x=0}^{x=a} ds=2\,\pi\,a\left[1-\frac{1}{4}\,r-\frac{3}{64}\,r^2-\frac{5}{256}\,r^3-\dots\right].$$

Wie schon bemerkt, rechnen wir (infolge der Vernachlässigung der Normalkräfte) mit demselben Umfang für die ursprüngliche und für die deformierte Ellipse. Es ist also $U_d=U$

[7] Sowohl diese Annäherung als auch die bei der Aufstellung der Ausdrücke von C_d und D_d gemachten vereinfachenden Annahmen beeinflussen, wie es sich aus vergleichenden Berechnungen ergeben hat, nur unwesentlich den Wert von p_k und zwar in dem Sinne, daß man um einige Prozent zu kleine p_k-Werte erhält.

Setzen wir nun sämtliche Integralwerte in Gleichung (19) ein, so erhalten wir:

$$(32)\quad \left\{\begin{aligned} u &= \frac{p\,h_d}{2\,E\,J}\left\{-\beta\,(a+v)^2\,(b-u)^2+\frac{4\,\alpha}{U}\,(a+v)\,(b-u)^2\,(a+v)^2\left[\gamma-\frac{1}{2}\cdot\frac{b\,v+a\,u}{a^2}\right]\right\} \\ &= \frac{p}{2\,E\,J}\left[(a+v)^2-(b-u)^2\right](a+v)^2\left\{-\beta+\frac{4\,\alpha}{U}\,(a+v)\left(\gamma-\frac{1}{2}\cdot\frac{b\,v+a\,u}{a^2}\right)\right\}. \end{aligned}\right.$$

Führen wir die Klammerrechnungen aus und vernachlässigen wir überall die höheren Potenzen von u und v (bzw. die Glieder mit $u\,v$), so erhalten wir:

$$(32\,a)\qquad u=\frac{p}{2\,E\,J}\,(a^4\,r+4\,a^3\,v+2\,a^2\,b\,u-2\,a\,b^2\,v)\left\{-\beta+\frac{4\,\alpha}{U}\,a\,\gamma+\frac{4\,\alpha}{U}\,\gamma\,v-\frac{2\,\alpha}{U}\cdot\frac{b}{a}\,v-\frac{2\,\alpha}{U}\,u\right\}.$$

(Fortsetzung folgt.)

DIE BRÜCKE VON LA CAILLE.

Von A. Paris, Professor und Zivilingenieur an der Universität Lausanne.

(Ins Deutsche übertragen von Dipl.-Ing. Kurt Pfletschinger, Karlsruhe.)

Die französische Staatsstraße von Annecy nach Genf euzt, etwa 3 km von dem bedeutenden Orte Cruseilles und va 20 km von St. Julien (Schweizer Grenze) entfernt, eine m tiefe Schlucht, die von dem Gebirgsfluß les Usses südlich Mont Salvève in das Felsmassiv eingegraben wurde. Die öne Hängebrücke, die jetzt dieses tief eingeschnittene Tal erbrückt, wurde 1838 erbaut und hügt dem jetzigen Verkehr nicht hr; der Auto-Verkehr und das Pro- t einer Lokalbahn haben zu ihrem satz durch eine Massivbrücke Anlaß geben.

Der im Bau befindliche Viadukt euzt den Flußlauf etwas schräg; die der Kurve liegenden Brückenenden rden den Anschluß an die am Fels- hang liegende Straße verbessern. Der ößte Betonbogen hat eine Spannweite n 140 m, bei 27 m Pfeilhöhe; er demnach das weitestgespannte ssivgewölbe der Erde und er- net als solches noch weitere Per- ektiven (Abb. 1). Er stellt den heitelabschnitt eines Kreisbogens n 240 m Dmr. dar. Das Pfeil- rhältnis 1 : 5,2 macht den Bogen ge- n Temperatureinflüsse schon ziemlich pfindlich; die Kühnheit der Kon- uktion wird durch den hinzukom- nden Einfluß der Windkräfte noch dringlicher betont.

Das Problem war schwierig. Die gante Lösung bringt Neukonstruk- nen, die einer Besprechung wert sind, denn sie betreffen gleichermaßen die Konstruktion von Lehrgerüsten auch die selbsttätige Ausschaltung der beim Ausrüsten d durch das Schwinden des Betons entstehenden Defor- tionen des Bogens. Die Schwierigkeit bei Massivbögen ößerer Abmessung besteht in der möglichst weitgehenden sschaltung der Nebenspannungen, die die nutzbare Trag- higkeit des Bogens verkleinern, denn die erforderliche Sicher- lit begrenzt bald die Größe und Kühnheit der Konstruktion. le diese Fragen jedoch befriedigend zu beantworten, hieße die öglichkeit einer elastischen Massivkonstruktion ohne Längs- wehrung bejahen; es gehörte immerhin Mut dazu, den Beweis für an einem so großen Bauwerk zu erbringen.

Der große Bogen stützt sich auf den an den Talhängen stehenden Fels. Die in der Abwicklung etwa 150 m lange genachse läßt elastische Formänderungen in der Längs- htung zu, die begünstigt sind durch die Ausgestaltung des ückenquerschnitts: der rechteckige Bogenquerschnitt weist ne den Vorsprung des oberen Gewölberinges eine Breite von 36 m auf, bei 2,80 m Stärke im Scheitel und 4,60 m an den ämpfern; er besitzt jedoch 3 röhrenförmige Aussparungen n je 1,32 m Breite, die zusammen etwa den dritten Teil der samten Querschnittsfläche ausmachen. (Siehe Querschnitts- izze, Abb. 2.) Die Mittelachse des Bogens, eine Kurve fünften rades, ist der Stützlinie für ruhende Last angepaßt, ohne icksichtnahme auf die Biegungsmomente infolge Verkürzung r neutralen Faser. Die beim Ausrüsten entstehenden Defor- ationen in der Längsrichtung dürften jedoch beachtliche egungsspannungen im Scheitel und an den Kämpfern her- rufen.

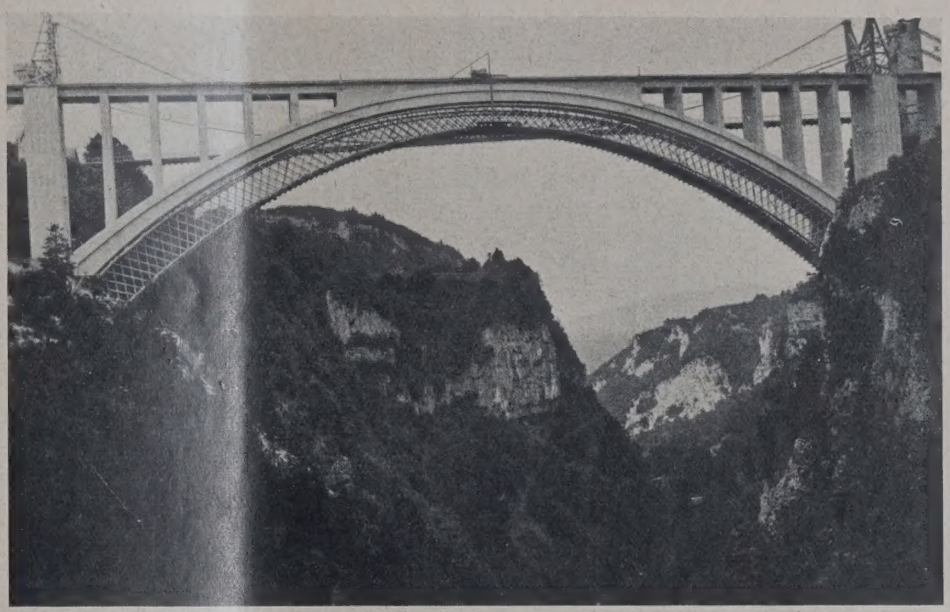


Abb. 1. Fertig betonierte Brücke; im Hintergrund die alte Hängebrücke.

Der Beton enthält 300 kg Marseiller hochwertigen Zement (superciment) auf 1 m³; der gebrochene Sand und Kies entstammte den anstehenden Kalksteinbänken, da der Gebirgsfluß praktisch keinen natürlichen Sand liefern konnte. Dennoch betrug die Betondruckfestigkeit nach 21 Tagen 300 bis 350 kg/m³; der Elastizitätsmodul wurde nicht ermittelt. Die schwach plastische Konsistenz des Betons gestattete einen normalen Betonierungsvorgang, im Prinzip in Richtung der Bogenlängsachse, auf diese Weise soweit irgend möglich ein Absacken und Loslösen des zwischen die schon erhärteten Lamellen eingebrachten Betons beschränkend.

Der Betonierungsplan sah außer der lamellenweisen Herstellung zwischen Kämpfer und Scheitel noch das Versetzen vorher hergestellter Platten vor. Die Verwendung dieser Konstruktionselemente hat den Zweck, die durch Schwinden und Ausrüsten hervorgerufenen Deformationen auszugleichen; sie sollen diese aufheben durch eine rechnerisch nachgewiesene Veränderung in der Verformbarkeit der drei aufeinanderfolgend betonierten Gewölberinge. Von diesen drei horizontalen Ringen sind die beiden äußeren ganz massiv, der mittlere durchbrochen. Der fertige Bogen zeigt einen überall gleich starken unteren Gewölbering, der vier vertikale Wände trägt, welch letztere wiederum als Abschluß den obersten Gewölbering tragen. Die

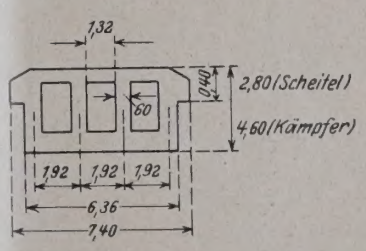


Abb. 2. Brückenquerschnitt mit Aussparungen.

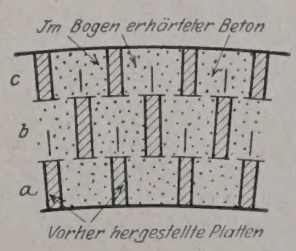


Abb. 3. Austeilung der Platten.

Aussparungen treten äußerlich nicht in Erscheinung. Die drei Betonierungsringe haben folgende Höhen:

unterer Ring (a)	26,0%	der Gesamthöhe
vertikale Wände (b)	56,5%	„ „
oberer Ring (c)	17,5%	„ „

Der untere Gewölbering enthält etwa ein Drittel der vorher betonierten Platten, der mittlere nur ein Sechstel, während die Hälfte der Platten für den obersten Ring zurückbehalten wurde. Diese Ausgleichplatten wurden 4 bis 5 Monate vorher hergestellt; ihre Stirnflächen sind praktisch parallel und ihre Stärke schwankt zwischen 15 und 18 cm; sie sind mit einem Netz radialer Eisen armiert, die die Bogenringe untereinander verbinden (siehe Abb. 3). Wenn auch ihre Einbringung für die Unternehmung keine leichte Arbeit war, machen sie doch etwa ein Drittel des gesamten Gewölbevolumens aus, so war doch

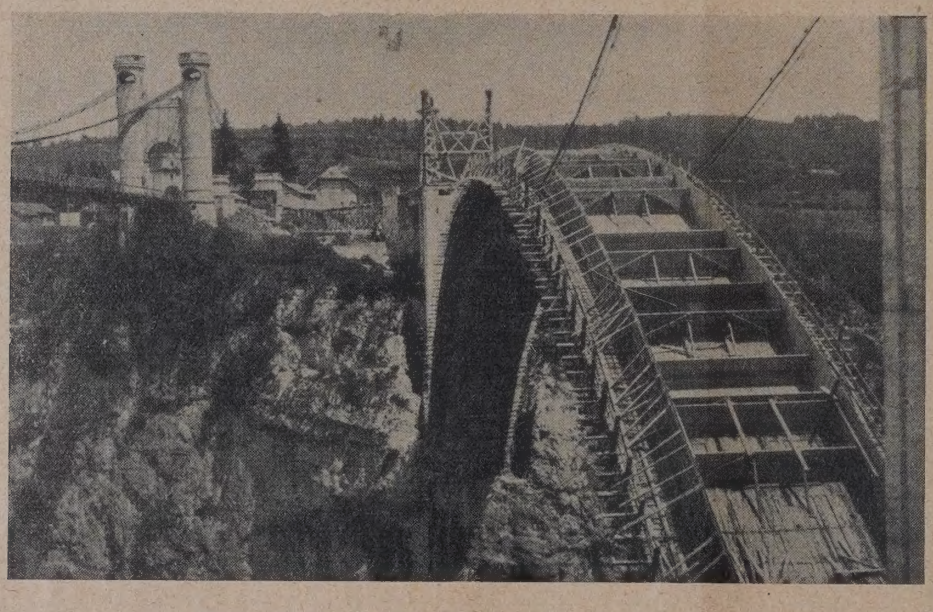


Abb. 4. Lehrgerüst mit Bogenschalung und Verteilung der Platten.

ihre Wirkung bedeutend, denn eine peinliche Untersuchung des Bogens nach der Ausrüstung ließ keinerlei Risse erkennen. Diese Herstellungsart hat durch Vermeidung jeglicher Zugspannungen im Beton die Herstellung eines elastischen Bogens ohne jede Bewehrung ermöglicht, abgesehen von der Transversalbewehrung der fertig verlegten Platten und einiger besonders stark beanspruchter Stellen an den Kämpfern.

Der Gedankengang, durch den der Chefingenieur Baticle der Ponts et Chaussées dazu veranlaßt wurde, die schon erhärteten Stücke zwischen den frischen Beton einzuschalten, wurde von ihm in der Akademie der Wissenschaften in Paris (Sitzung vom 19. November 1923) näher dargelegt. In diesem Bericht wurde ausgeführt, daß „transversale Bogenelemente die in Form von Zwickeln in das Gewölbe eingefügt werden, die durch Schwinden hervorgerufenen beträchtlichen Längenänderungen der unteren und oberen Bogenteile verändern und durch Verdrehung die bei Verkürzung der neutralen Faser entstehenden Biegungsmomente verkleinern."

Für das freie Ende ergeben sich folgende Elastizitätsgleichungen

$$\Delta\,\delta = \int \frac{M \cdot ds}{E \cdot J} + \int \gamma \cdot ds = o$$

$$\Delta\,h = \int \frac{M \cdot y \cdot ds}{E \cdot J} + \int \gamma \cdot y \cdot ds = \int \frac{N}{E \cdot F} \cdot dx + \int K \cdot dx = o$$

wobei das Biegungsmoment M im Punkt (x, y) der neutralen Achse sich aus dem Moment M_0 am Auflager und der Normalkraft H in Richtung der Längsachse der Elastizitätsellipse ergibt. Die Querkraft hebt sich beim symmetrischen B auf, und es handelt sich lediglich noch um die Deformati in der Längsrichtung infolge Schwindens und beim Ausrü

Der für das Schwinden eingesetzte Koeffizient K är sich natürlich mit der Verteilung der vorher betonierten Pla Wenn λ_e und λ_i das Längenverhältnis der Platten an äußeren und inneren Kante auf 1 lfdm Achslänge bezo bedeuten, so berechnet sich die Drehung γ für die Einhei

$$\gamma = \frac{1{,}0 \cdot (\lambda_e - \lambda_i) \cdot k}{e}$$

und der mittlere Schwindkoeffizient zu

$$k_1 = k\left(1 - \frac{\lambda_e + \lambda_i}{2}\right)$$

Baticle gibt für die Verdrehung je Einheit folgenden druck an:

$$\gamma = m \cdot y + p.$$

Die beiden Gleichgewichtsbedingunge die Deformationen ohne Normalkraft

$$M_0 = o \qquad H = o$$

ermöglichen die Berechnung von m un

Einige Vereinfachungen, wie die nahme parabolischer Biegelinie, ferne genügend großes Pfeilverhältnis, um p tisch die Längen und die Kräfte ihren rizontalprojektionen gleichsetzen kön führen dann zu den Werten

$$m = -\frac{45 \cdot k_1}{4 \cdot l^2}; \quad p = \frac{15 \cdot k_1}{2 \cdot f}$$

Die willkürliche Wahl des Mittels $(\lambda_e + \lambda$ bestimmt den Wert k_1 und damit Koeffizienten m und p. Kennt ma $(\lambda_e - \lambda_i)$ für jede Ordinate y, dann k man die Austeilung der Zwickel am Bo rand so festlegen, daß sie zum Ausgl der Schwindspannungen genügen (Abb

Da der Bogen in einzelnen Ringen toniert wurde, konnte deren ersterer sammen mit dem Lehrgerüst den zwe tragen und mit diesem zusammen dann den obersten. D befindet sich der frühere Beton teilweise schon im Zust bereits beendeten Schwindens. Man trägt diesen Ungle heiten in der Deformation soweit möglich dadurch Rechn daß man den Bogen in seinen verschiedenen Stadien du rechnet und die Zwickel entsprechend verteilt. Der ganze gang ist jedoch zu kompliziert, um allgemeine Schlüsse z lassen; es bestehen natürlich innere Reibungsspannungen, auf das ganze System einwirken.

Die Ausgleichung der Ausrüstungsspannungen baut ihrerseits auf der Basis eines höheren Elastizitätsmodul den Zwickeln als in dem im Bauwerk hergestellten Beton der Beweis dafür wurde jedoch, soweit bekannt, im Lab torium nicht erbracht. Die nötige Verbindung zwischen Zwickeln und Lamellen wurde durch rauhe Kontaktflä gesichert.

Die Verwendung vorher hergestellter Zwickel würde im Prinzip die vollständige Ausschaltung aller Nebe nungen ermöglichen, die durch Vorgänge vor Inbetriebna der Brücke bedingt sind; ihre absolute Ausschaltung hä aber von natürlichen Einflüssen ab, die sich vorläufig uns Kontrolle entziehen. Andererseits gestattet die analyti Berichtigung der neutralen Achse (z. B. negative Aufla nach Dr. M. Ritter) theoretisch die Ausschaltung besagter mente eigentlich nur in zwei Punkten, im Scheitel und an Kämpfern. Die Zufälligkeiten werden also durch gleichzei Anwendung verschiedener Mittel zur automatischen gleichung des Bogengleichgewichts führen. Das Versuchs

ibt unerschöpflich, doch ist das bemerkenswerte Verfahren ticles als ein wirksamer Fortschritt zu bezeichnen; Baticle seine Konstruktion mit Erfolg an einem beträchtlichen uwerk angewendet, das zur Lösung noch kühnerer Probleme Vorhandensein starrer Widerlager als Vorbild immer be- itet werden wird.

Beim Ausrüsten entstand eine mittlere Pressung von kg/cm² und eine relative Durchbiegung im Scheitel von mm. Die durch Wärmeänderungen verursachten Durch- gungen im Scheitel haben bis jetzt ± 5 mm betragen; die durch hervorgerufenen Zugspannungen bleiben innerhalb Grenze der durch die Hauptbelastungen entstehenden annungen.

Der Bogen enthält 2200 m³ Beton, und die größte Normal- ft beträgt 4000 t. Die zu erwartenden maximalen Druck- nnungen erreichen demnach das Maß von kg/cm².

Die Fahrbahntafel besteht aus Eisenbeton. Ihre atation wird erleichtert durch die Elastizität vertikalen Unterstützungswände, die zwischen n Endpylonen des großen Bogens eingeschaltet d (Abb. 1). Die Gesamtlänge der Fahrbahn rägt 228 m. Die Straße hat eine Breite von o m zwischen den Geländern einschließlich der den Bürgersteige von je 1,10 m Breite.

Das ganze Bauwerk erforderte die Einbringung n 5500 m³ Beton.

Das Lehrgerüst war außerordentlich kühn. Tiefe der Schlucht schloß eine Abstützung auf n Talboden aus. Unter Außerachtlassung einer rasse bei der Zufahrt des westlichen Widerlagers es der Konstrukteur, Ingenieur Caquot, vor- ogen, einen Bogen in Holz von 130 m Stütz- te zu konstruieren, der aus zwei Gurtungen mit hrfacher Vergitterung besteht (Abb. 5). Die nstruktion dieses Kunstwerkes mit 4 m Stärke Scheitel und 6 m an den Kämpfern hat unter lerem das Problem der Einsenkung an den ßen und der Mitwirkung der Verschalung an der samtstabilität berührt. Besondere Sorgfalt wurde n Kranzhölzern gewidmet, die zu je zwei neben- ander, mit versetzten Stößen, angebracht und bolzt wurden. Zwischen den Stirnflächen je zwei einander stoßender Hölzer wurde ein 3 bis 4 cm starker Ausguß n Schmelzzementmörtel eingebracht. Die Holzbögen wurden rweise auf dem leichten gewölbten Arbeitsboden montiert; n erst wurden die Stöße mit Mörtel ausgefugt; sie haben ch Temperaturänderungen und Austrocknung des Holzes nerlei Verformung erfahren.

Nachdem die vier Bögen montiert waren, wurde darauf dichter Belag starker Bohlen aufgebracht mit einem freien elraum von 8 cm im Scheitel. Dieser Spielraum, dessen ihaltung durch radiale Bänder an den Abschlußbohlen egelt wurde, hat sich beim Betonieren des ersten Ringes chlossen und hat die Bögen in ihrer Arbeit sehr unterstützt ch seine aussteifende Wirkung.

Die Gesamtdurchbiegung des Lehrgerüstes war beträcht- n; berechnet zu 20 cm und bei der Konstruktion mit 40 cm ücksichtigt, erreichte sie bereits beim Betonieren des ersten nges das Maß von 14 cm. Die Bogenform wurde während Betonierens und nach jedem Schluß beobachtet, und zwar Scheitel und in je drei weiteren Punkten. Die Straße hat Endzustand eine Überhöhung von 2,5 cm gegenüber dem bjekt; praktisch liegt sie auf gleicher Höhe wie auf der jetzigen ngebrücke.

Die Ausrüstung erfolgte durch Zusammenwirken der Sandtöpfe am westlichen Widerlager und der Zusammendrückung der Traghölzer, die mit Spiralbohrern an den Anschlüssen angebohrt wurden. Die Längselastizität und die Güte der mörtelvergossenen Verbindungen haben sich dabei bestens bewährt. Das benutzte Lehrgerüst hat sich als zweckmäßig und wirtschaftlich erwiesen; der Holzbedarf betrug etwa 1000 m³.

Die praktische Durchführung dieses schönen Ingenieurwerkes, die durch keinen Unfall getrübt wurde, geht aus den Bauaufnahmen hervor. Die Aufstellung des Lehrgerüstes war immerhin gewagt; von zwei Kabelkrankabinen aus wurde die erste Form des Bogens festgelegt, und zwar durch Querhölzer, die an Tragkabeln aufgehängt wurden. Diese Gerüstelemente wurden dann durch einen gekrümmten Arbeitsboden vervollständigt, auf dem die Hauptbinder mit noch freien Stößen mon-

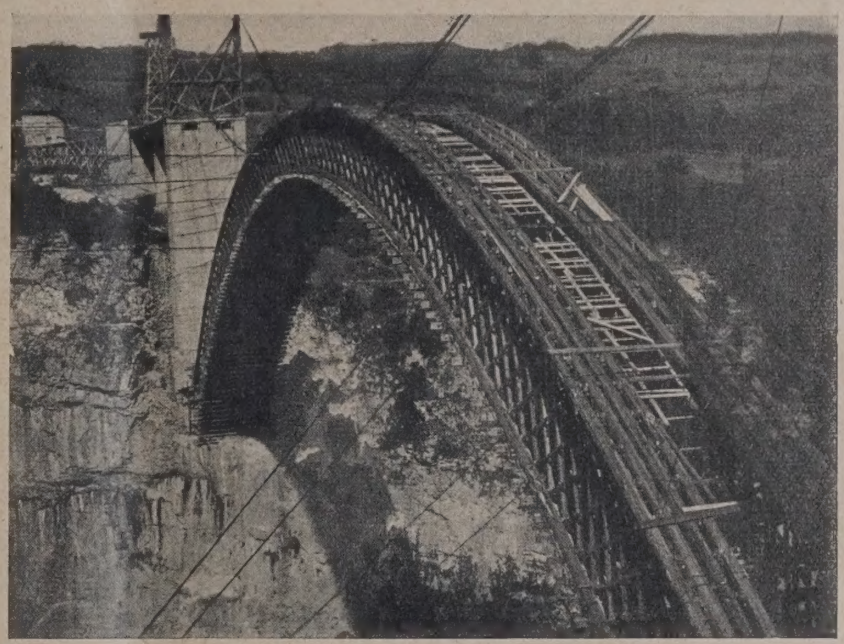


Abb. 5. Lehrgerüst.

tiert wurden. Der weitere Aufbau erfolgte logisch auf immer sichererem Boden.

Die Ausführung der gesamten Arbeit erfolgte in vorbildlicher Weise durch die Compagnie lyonnaise d'Entreprise et de Travaux d'art, unter der örtlichen Bauleitung des Ingenieurs A. Duclot, dem der Verfasser für die bei seinem Besuch bereitwilligst gegebenen Auskünfte zu besonderem Dank verpflichtet ist. Die Entwurfszeichnungen entstammen dem Ingenieurbüro Pelnard-Considére et Caquot, Paris, in Zusammenarbeit mit Herrn Baticle.

Die Bauarbeiten, die 1926 in Angriff genommen wurden, haben drei Jahre in Anspruch genommen. Die Höhe des Kostenanschlags beläuft sich auf 4,5 Millionen französische Franken.

Die Brücke von La Caille erregt Bewunderung durch ihre majestätischen Linien, die jeder unnützen Verzierung entkleidet sind. Nur die Schattenlinie, die die obere 7,40 m breite Bogenrippe auf die 6,36 m voneinander entfernt liegenden Seitenflächen wirft, belebt zusammen mit dem vorspringenden oberen Gewölbering das ernste Bauwerk, das umgeben ist von einer Gebirgslandschaft mit schroffen Felspartien, in die es sich ganz ausgezeichnet einpaßt.

KURZE TECHNISCHE BERICHTE.

Erweiterung der Dockanlagen in Avonmouth.

Die Zunahme des Umschlagverkehrs in den Dockanlagen von Avonmouth, die zu den Hafenanlagen von Bristol gehören, von 1908 bis 1927 um 270% und des Getreideverkehrs von 157 000 auf 849 000 t (je 1016 kg) hat die Erweiterung um ein Dockbecken von 120 m Breite und 550 m Länge mit Übergangs-Lagerhäusern und -Getreidespeichern und Getreidezellenlagerhäusern nötig gemacht, das am 23. Mai 1928 feierlich eröffnet worden ist.

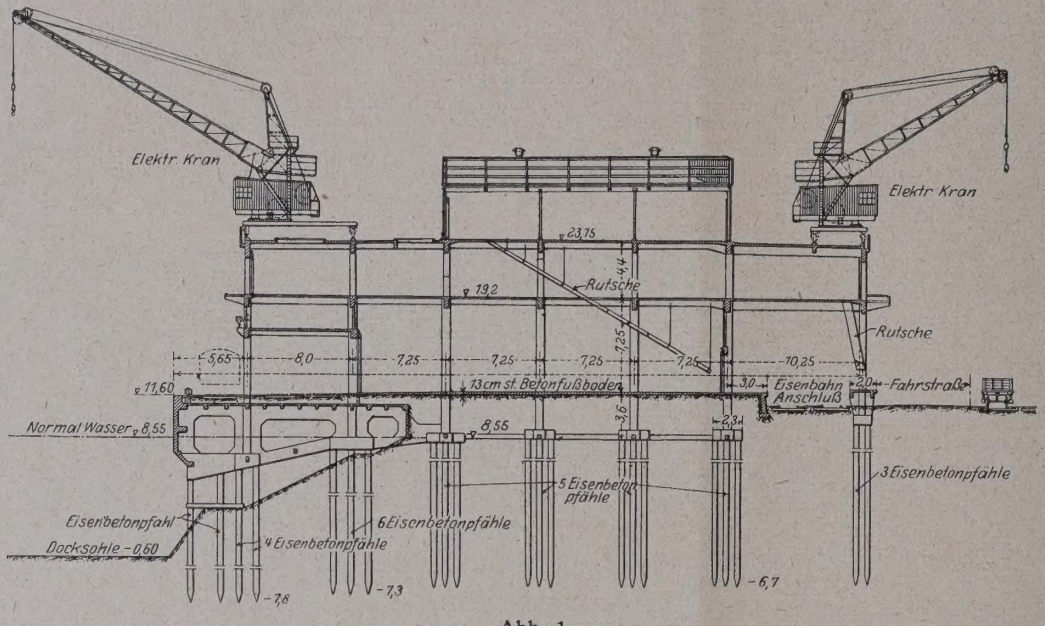


Abb. 1.

Das Dockbecken ist unter dem Schutze eines stehengelass Abschlußdammes größtenteils im Trockenen ausgehoben und der hub zur Aufhöhung der Ufer verwendet worden. Nach dem lassen von Wasser hat ein Eimerbagger den Restaushub ausge und ein Pumpenbagger den Boden aus den Prahmen nach Zumisc von Wasser nach Ablagerungsplätzen am Meeresufer durch 1,6 km lange Rohrleitung auf einer Gerüstbrücke gefördert. Eisenbetonpfähle, im ganzen 4582 Stück, 16,5 bis 19 m lang 38 bis 42 cm im Geviert stark, für Anlegekai und die Lagerhäuser (Ab sind am Ufer auf einem Holzb zwischen stählernen Formwänden bildg. 2), die eine dichte, für die wendung in Seewasser erwüns Oberfläche ergaben, gegossen, drei Wochen geteert und gesta und frühestens nach drei Mon verwendet worden. Alle Pfähle vor den Erdarbeiten mit elektr angetriebenen Kettenrammen und Bärgewicht eingetrieben worden. Kai besteht aus Eisenbetonrah (Abb. 1 und 3) in je 3,8 m Abst in stählernen Schalungen hergest auf Eisenbetonpfählen mit Sc wänden vorn und hinten und e Eisenbetondecke. Die beiden z stöckigen Übergangs-Lagerhäuser bildg. 1) mit zus. 74 000 m² Ra inhalt bestehen aus Eisenbetonrahn werk mit 15 cm starken Betonwän und reichlichen Fensterflächen; Beförderung der Waren dienen D krane (Abb. 1) mit entsprechend gen Auslegern auf der Schiffs- und der Landseite, im Innern elektri Aufzüge und Rutschen (Abb. 1); Einführung der Eisenbahngleise nahe dem einen Gebäudeende zwei Säulen weggelassen und Öffnung von 22 m durch ein Fachwerk überspannt worden. Übergangs- und das Speicher-Zellenlagerhaus sind aus Ei beton, in Holzschalungen (Abb. 4) gegossen, hergestellt wo und bestehen aus zwei Flügeln, mit Eisenbahngleisen dazwisc das erstere faßt in 106 Zellen 12 000 t, das letztere in 182 Ze

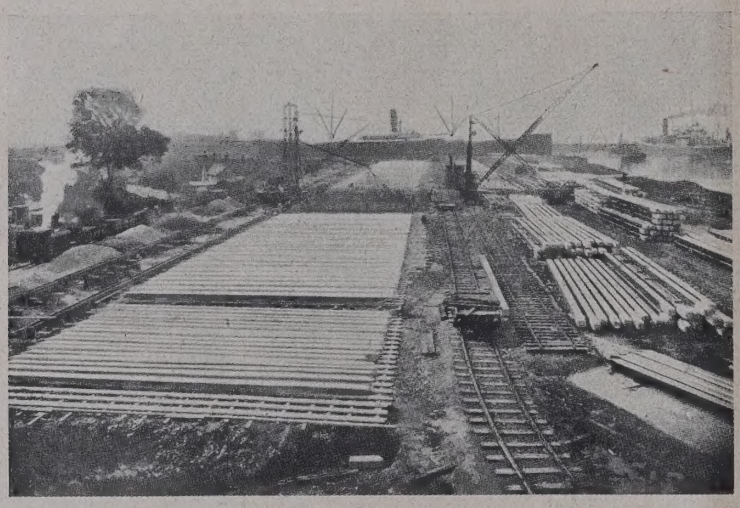


Abb. 2.

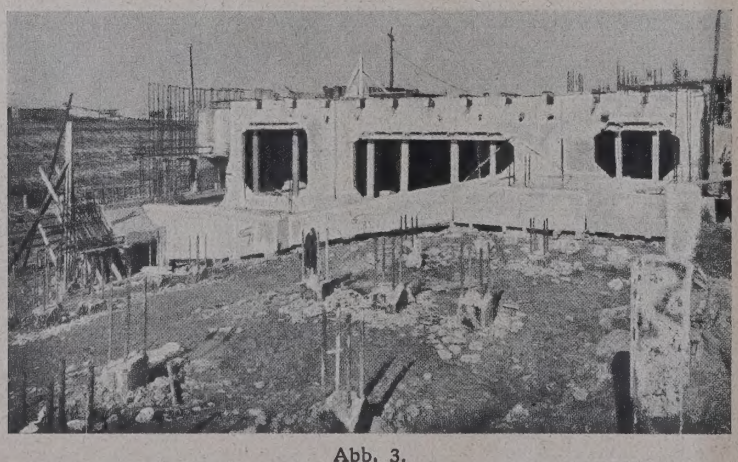


Abb. 3.

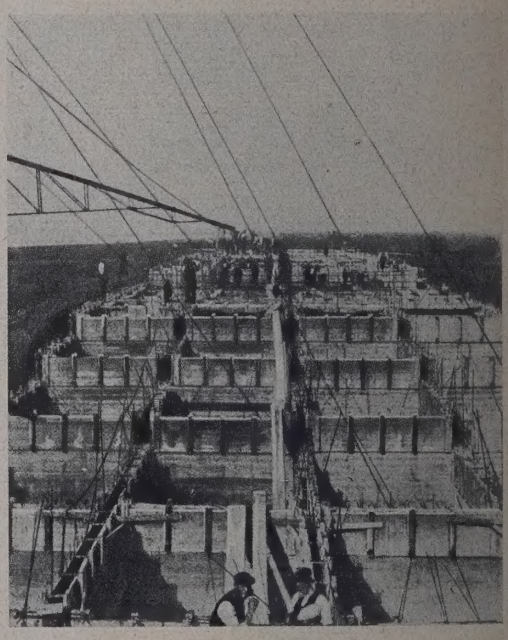


Abb. 4.

20 000 t (je 1016 kg) Getreide, das durch Saug- und Gurtförde rasch aus den Schiffen entleert wird.

Die Betonarbeiten erforderten im ganzen 22 000 t 1016 kg) Zement, 65 000 t Schotter, 40 000 t Steinsplitt und und 10 000 t Bewehrungsstahl. Die Gesamtbaukosten sind 1,22 Mill. Pfund veranschlagt. (Nach Engineering vom 11. 1928, S. 565—571 und Taf. 53—59, zus. mit 65 Zeichn. un Lichtbild.)

WIRTSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN.

ıptversammlung des Reichsverbandes Industrieller ıunternehmungen am 4. und 5. Oktober 1928 in Dresden.

Am 4. und 5. Oktober 1928 fand die sehr gut besuchte jährige Hauptversammlung des Reichsverbandes Industri- Bauunternehmungen in Dresden statt.

Die Beratungen wurden durch einen Vortrag des Verbands- itzenden, des Herrn Generaldirektor Kommerzienrat Dr.- e. h. Otto Meyer, Frankfurt a. M., über die Lage der in- riellen Bauunternehmungen und einige Fragen der Ver- dstätigkeit eingeleitet.

Der Vortragende charakterisierte die Lage der Bauindustrie esondere dahin, daß die Zahl der Aufträge gegenüber der kriegszeit geringer, die Zahl der Konkurrenten aber um 11% er geworden ist. Diese Tatsache werde noch dadurch ver- immert, daß innerhalb des Gewerbes in der Inflationszeit Vermehrung der gemischten Betriebe eingetreten sei, ein außerordentliches Anwachsen der Konkurrenz im ein- en Fachgebiet bedeutet. Die Reinigungskrise nach der bilisierung habe keine fühlbare Erleichterung gebracht.

Weiterhin erörterte er die Möglichkeiten und Erfahrungen dem Gebiete der Vertragsbedingungen und Preise eingehend begrüßte insbesondere die Gemeinschaftsarbeit mit den traggebern auf dem Gebiete der Verdingungen, die zur tigstellung der „Verdingungsordnung für Bauleistungen" hrt hat. Diese Fühlung mit den Auftraggebern dürfe nicht ır verlorengehen, sie müsse auch unbedingt zum gegen- igen Verständnis über das Erfordernis angemessener Preise en.

In einem ausführlichen Bericht über die Ziele des bandes wurde auch über die Tätigkeit des im Jahr 1927 haffenen Kalkulationsausschusses berichtet. Die Ver- ungsordnung für Bauleistungen ist bestrebt, dem Unter- mer die richtige Kalkulation eines angemessenen Preises ermöglichen. Als Grundlage einer Verständigung mit Auftraggebern in dieser Hinsicht hatte es der Kalkulations- schuß in mühevoller Arbeit unternommen, ein „Merkblatt Preisermittlung" zu schaffen. Darin sind die allgemeinen rkannten Grundsätze und Grundbegriffe der Kalkulation Ingenieurbau zusammengefaßt. Die der Hauptversammlung erbreiteten Vorlagen wurden einstimmig gutgeheißen und geeignete Grundlage für die Weiterarbeit des Verbandes dem Gebiete der Förderung einer gesunden Preisentwicklnng rkannt.

Unter den weiteren Vorträgen fand besonderes Interesse Referat des Herrn Regierungsbaumeister E. Vögler, Essen, r die Arbeitsleistung im Baubetriebe. Der Vortrag befaßte sowohl mit den Möglichkeiten der Leistungssteigerung durch besserung der sachlichen Betriebseinrichtungen als auch dem Problem der persönlichen Arbeitsleistung.

Als eine der schwierigsten, zugleich aber auch dankbarsten gaben bezeichnete der Vortragende das Bestreben, der Ar- erschaft trotz fortschreitender Technik und Mechani- ung die Arbeitsfreude zu erhalten und die Gegensätze chen Arbeitgeber und Arbeitnehmer zu überbrücken. besonderer Wärme setzte sich der Redner für die Förderung Facharbeiternachwuchses ein.

Dieser Vortrag wurde durch ein sehr interessantes Referat r die im August 1927 errichtete Lehrwerkstätte der Gruppe inland und Westfalen des Reichsverbandes Industrieller unternehmungen in Essen ergänzt und erweitert.

Besonders bemerkenswert war es, daß die Hauptversamm- g das Präsidium ermächtigte, die gesamte Mitgliedschaft 1. Oktober 1928 unter Rückversicherung beim Deutschen ikschutz E. V. gegen Schäden durch Streik und Aussperrung versichern.

In dem der Hauptversammlung erstatteten Geschäftsbericht zum Ausdruck, daß namentlich die behördlichen Auftrag- er in letzter Zeit dazu übergegangen sind, auch langfristige Bauverträge, selbst bei einer Laufdauer von mehreren Jahren, nur noch zu Festpreisen zu vergeben, obgleich die Entwicklung der Preis- und Lohnverhältnisse im Bauwesen noch keineswegs auf längere Zeit hinaus übersehen werden kann. Seit dem 1. Juli 1925 sind z. B. die Facharbeiterlöhne viermal, und zwar nacheinander um 5,5%, 2%, 3,5% und zuletzt am 29. September 1928 wiederum um 3% gestiegen. Infolge der Erhöhung der Eisenbahn-Gütertarife war auch in letzter Zeit eine Steigerung der Stationsfrankopreise für Zement um etwa 1,5% zu verzeichnen. Der Stabeisenpreis ist im Laufe des Jahres 1928 sogar dreimal erhöht worden.

Wenn in der Hauptversammlung auch Einigkeit darüber bestand, daß ein Übergang zum Gleitpreissystem nach den verschiedensten Richtungen hin den stärksten Bedenken unterliegen und daher abgelehnt werden müsse, wurde es dennoch für notwendig erachtet, daß vom Verband nachdrücklich auf eine Stabilität der Löhne und Preise hingewirkt wird. Insbesondere hielt man es für dringend erforderlich, daß die Bauarbeiterlöhne auf mindestens 1 Jahr festgelegt werden. In einer Entschließung wurde diesem Willen Ausdruck gegeben.

In bezug auf die Einführung des von einigen Kreisen des Baugewerbes geforderten Befähigungsnachweises wurde von der Hauptversammlung festgestellt, daß ein Abweichen von dem in § 1 der Reichsgewerbeordnung niedergelegten Grundsatz, nach welchem der Betrieb eines Gewerbes — auch des Baugewerbes — jedermann gestattet ist,, nicht wünschenswert sei, weil zur Bekämpfung von Mißständen die besonderen Bestimmungen der Reichsgewerbeordnung (§ 35 Abs. V und § 53) ausreichen. Die Einführung des Befähigungsnachweises könne hingegen nicht als geeignetes Mittel zur Hebung und Förderung des Bauhandwerks angesehen werden.

Der Befähigungsnachweis würde in der Öffentlichkeit den Glauben erwecken, als ob durch ihn gewissenhafte Bauausführungen sichergestellt würden. Da letzteres aber vorwiegend von der Persönlichkeit des Unternehmers und der Organisation der Firma abhängt, ist in Wirklichkeit hierfür keine Gewähr gegeben.

Eine wirksame Durchführung des Befähigungsnachweises, d. h. des Konzessionszwanges im Baugewerbe, würde ferner die Einrichtung zahlreicher Prüfungs- und Aufsichtsbehörden erfordern. Es erscheine nicht folgerichtig, hierauf in einer Zeit hinzuwirken, in der von Industrie und Handwerk immer dringender sowohl der Abbau des Behördenapparates als auch der Auswüchse im Berechtigungswesen gefordert wird.

Unter den weiteren Entschließungen der Hauptversammlung ist bemerkenswert, daß sie den Plan des Ausschusses für technisches Schrifttum beim Deutschen Verband technisch-wissenschaftlicher Vereine, nach welchem ein Zentralschriftennachweis auf technisch-wissenschaftlichem Gebiet herausgegeben werden soll, begrüßte. Es wurde aber festgestellt, daß die erwünschte und notwendige Durchführung nur erreicht würde, wenn die übrigen zur Zeit bestehenden technischen Literaturnachweise abgebaut werden und alle berufenen Stellen an dem Ausbau des Zentralschriftennachweises mitwirken.

Der bisherige Verbandsvorsitzende, Herr Kommerzienrat Dr.-Ing. e. h. Otto Meyer und seine beiden Stellvertretet, Herr Generaldirektor Dr.-Ing. e. h. Wilhelm Langelott und Direktor Baurat Ferdinand Grages wurden einstimmig wiedergewählt.

Kommunal-Wirtschafts-Konzessionen in der Sowjetunion.

Wenn wir auch die nachstehenden, uns zugeleiteten Mitteilungen über Kommunal-Wirtschafts-Konzessionen in der Sowjet-Union zum Abdruck bringen, halten wir uns, ohne etwa eine grundsätzliche negative Kritik treiben zu wollen, verpflichtet, den deutschen Bauunternehmungen, die Konzessionsverträge über Bauausführungen in Rußland abschließen wollen, besondere Vorsicht zu empfehlen.

Der Zusammenbruch des russischen Getreideexportes, der wahrscheinlich mehrere Jahre hindurch anhalten wird, kann auf die Dauer bei dem zunehmenden Import industrieller Artikel nicht ohne Einfluß auf die russische Währung bleiben, insbesondere, da der Anleihebedarf

der jetzigen russischen Regierung kaum im Auslande wird gedeckt werden können.

Darüber hinaus müssen die in Rußland tätigen Bauunternehmungen mit einem erhöhten, schwer abschätzbaren Risiko inbezug auf die zu erwartenden Sozialbestimmungen sowie steuerlichen Belastungen usw. rechnen.

Bei Meinungsverschiedenheiten mit russischen staatlichen Stellen ist im übrigen die Stellung des einzelnen deutschen Konzessionärs außerordentlich ungünstig. Auch in Verhandlungen deutscher Regierungsstellen und mit den deutschen Industrieorganisationen ist in derartigen Fällen nur wenig erreicht worden.

Es erscheint daher dringend notwendig, vor jeglichem Optimismus zu warnen.

In Anbetracht des schnellen Wachsens der größeren Städte der Sowjetunion hat das Hauptkonzessionskomitee einen Plan ausgearbeitet, nach dem für 60 Städte der Union Konzessionen an ausländische Unternehmer vergeben werden sollen. Hauptsächlich handelt es sich dabei um den Bau von elektrischen Straßenbahnen, Gasanstalten, Wasserleitungen, Kanalisationen, Schlachthäusern u. a., im Werte von 400 Millionen Rubel. Man rechnet im Verlauf der nächsten 5 Jahre mit einem Bevölkerungszuwachs von 4,9 Millionen Menschen, = 20%, allein in den Städten der Union, andererseits fordert auch die fortschreitende Industrialisierung große Neubauten.

Der Städtebau Rußlands war von jeher rückständig, nur in wenigen Städten gibt es eine moderne Kanalisation, viele Städte mit über 20 000 Einwohner haben keine Wasserleitung, nur in einigen Städten der Union existieren Gasanstalten. Es ist also ein dringendes Erfordernis, diese Wohlfahrtseinrichtungen durchzuführen, was aber wegen Mangel an Geld nicht so leicht ist. Vorsichtige Überschläge rechnen für die nächste Zeit mit 2,5 Milliarden Rubel Ausgaben für diese Bauten. Da das Staatsbudget der Sowjetunion durch die Industrialisierung des Landes stärkstens belastet ist und eine andere Möglichkeit Kapital aufzutreiben nicht besteht, ist beschlossen worden das Geld auf dem Konzessionswege zu beschaffen. Die Hauptforderung, die an die Konzessionäre gestellt werden soll, ist die Festsetzung solcher Tarife, die für das Volk erschwinglich sind, gleichzeitig soll aber dem Konzessionär ein angemessener Gewinn gesichert werden. Man will, um möglichst billig arbeiten zu können, möglichst langfristige Konzessionen vergeben und bei großen Kapitalinvestierungen den Konzessionären in den jeweiligen Orten Monopolstellung einräumen, d. h. vom Staate aus keine weiteren gleichartigen Konzessionen in diesen Orten mehr zulassen. Die fürs erste in Frage kommenden Städte, in denen Konzessionen vergeben werden, sind: Moskau, Leningrad, Tiflis, Baku, Charkow, Odessa, Taschkent, Kiew, Wladiwostok, Novosibirsk, Swerdlowsk und Rostow a. Don. Sie sind durchwegs Wirtschafts- und Kulturzentren ersten Ranges und nach in diesen Städten durchgeführten wirtschafts-statistischen Berechnungen ist ein wirtschaftliches Arbeiten der verschiedenen Wohlfahrtseinrichtungen gewährleistet.

Die Arbeitsmarktlage im Reich (nach den Berichten der Landesarbeitsämter). Mitte Oktober betrug die Zahl der Hauptunterstützungsempfänger in der Arbeitslosenversicherung 593 589; das Niveau der Arbeitslosigkeit lag mithin, von dieser Zahl aus betrachtet, um etwa 260 000 Personen höher als zur gleichen Zeit des Vorjahres. Das Tempo des Rückganges hat sich in der ersten Monatshälfte des Oktober gegenüber dem September sehr beschleunigt. Ende August betrug die Zahl 574 000, Ende September 577 000, also nur ein Zuwachs von rd. 3000 Personen, gegenüber einem Zuwachs von 16 000 Personen in der ersten Hälfte des Oktober.

Gegen Monatsende hat sich das Tempo der Zunahme der Arbeitslosigkeit gegenüber den Vorwochen noch beschleunigt; es ist zwar, infolge der überwiegend günstigen Witterung, noch nicht bedrohlich; aber da die saisonmäßige Abschwächung der Außenberufe mit einer rückläufigen Bewegung in der Metallwirtschaft zusammenfällt, ist die Lage sehr ernst.

Die Aussperrung in der nordwestlichen Gruppe hat zum 1. November 213 000 Personen arbeitslos gemacht, so daß die Zahl der Arbeitslosen, welche Ende September 1,15 Mill. betrug, jetzt auf rd. 1,5 Mill. angewachsen sein wird, eine Zahl, die nach der vorjährigen Winterarbeitslosigkeit im April unterschritten wurde.

In der Industrie der Steine und Erden schritt die saisonmäßige Abschwächung fort. Die stärksten Entlassungen kamen aus der Ziegelindustrie; aber auch die Kalk- und Zementindustrie nahmen weitere Entlassungen vor.

Im Baugewerbe war der Beschäftigungsrückgang stärker in den Vorwochen. Zwar berichten einige Großstädte (besonders Westfalen, Sachsen, Brandenburg) über auffallende Widerstandsfäl keit des Gewerbes: im Spätherbst seien noch Neubauten, auch öffe liche Gebäude, in Angriff genommen worden; für Innenarbeiten wür noch zahlreiche Kräfte verlangt. Dennoch stieg auch in diesen Bezir die Zahl der arbeitslosen Hilfs- und Facharbeiter an.

Verstärkter Zugang an Arbeitsuchenden war besonders in Nied sachsen, Mitteldeutschland, Freistaat Sachsen und Schlesien zu zeichnen; im letzteren Gebiet stieg das Arbeitsuchendenangebot stel weise auf das Doppelte. Die Lage am Baumarkt in Westfalen blieb gegen im allgemeinen noch stabil (verschiedentlich noch unvollend Bauten; andererseits liegen Bauaufträge und Bauabsichten noch v Auch in Südwestdeutschland und Unterfranken bestehen noch friedigende Verhältnisse.

Das Tiefbaugewerbe hatte in Ostpreußen starken Bedarf Drainage- und Erdarbeitern. In Westfalen konnten zurückgekel Wanderarbeiter stellenweise bei Erd- und Tiefbauarbeiten un gebracht werden.

Bei Maurern, Zimmerern und Malern überwiegen die Zugä bei weitem die Vermittlungen.

Die Geschäftslage im Baugewerbe. 140 Aktiengesellschaften Baugewerbes erzielten für das letzte Geschäftsjahr 17,3% des Akt kapitals als Rohgewinn und 9,4% als Reingewinn. Die durchschnittli Dividende beträgt 6,1%. 117 Gesellschaften legten Gewinnabschlü 23 Verlustabschlüsse vor.

Rechtsprechung.

Zurechnung eines Wohnhauses zum Betriebsvermögen für Einkommensteuer. (Urteil des Reichsfinanzhofs, II. Senat, v 18. Januar 1928 — VI A 533/27.) F. hat in den Jahren 1924 und 1 als buchführender Kaufmann auf seinen Grundstücken in der A- B-Straße eine Reihe von Neubauten errichtet, darunter auch Wohnhaus für sich selbst. An Baukosten sind für dieses Wohnh im Jahre 1925 M. 35230 aufgewendet. F. hatte diese Baukosten ü Unkosten gebucht, das Finanzamt sie dem Bilanzgewinn zugese da es sich um Privatausgaben handele. F. wendet sich dage das Wohnhausgrundstück gehöre zum Betriebsvermögen.

Nach Auffassung des Reichsfinanzhofs können Neubaukos überhaupt nicht über Unkosten gebucht werden. Sie sind aber a dann nicht ohne weiteres dem Bilanzgewinn zuzusetzen, wenn es um ein zum Geschäftsvermögen gehörendes Grundstück hand Dann war der Betrag dem Grundstückskonto zu belasten. Steuerpflichtige kann bei der Bilanzaufstellung an Stelle des aus den Büchern ergebenden Anschaffungspreises den gemei Grundstückswert ansetzen. War dieser trotz des Neubaus nicht hö anzusetzen, als in der Anfangsbilanz, so war die Endbilanz trotz unrichtigen Buchung der Neubaukosten über Unkosten in die Punkte richtig, ohne daß es irgendwelcher Berichtigung bedurft

Zunächst ist also zu prüfen, ob das Grundstück mit dem Pri wohnhaus zum Betriebsvermögen gehört. Dies ist nicht etwa sc deswegen zu verneinen, weil ein Privatwohnhaus in Frage st Dem Kaufmann ist es zwar verwehrt, Nachteile, denen er sich privaten Rücksichten aussetzen will, dadurch dem Betriebsgew aufzubürden, daß er die betreffenden Geschäfte als Betriebsvorgä behandelt. Er ist aber bei seiner geschäftlichen Betätigung nicht Geschäfte seines Handelszweigs beschränkt. Vielmehr steht es auch frei, nicht unmittelbar dem Betriebsvermögen dienende Geg stände als zum Geschäftsvermögen gehörend zu behandeln, vora gesetzt, daß der Erwerb oder die sonstige Behandlung des Geg standes (Bebauung des Grundstücks), der buchmäßig als Betri vermögen behandelt wird, sich als kaufmännische Betätigung anse läßt. Wird auf einem in räumlicher Beziehung zu dem Bet stehenden Grundstück eine als Wohnhaus für den Betriebsle geeignete Villa errichtet, so kann dieses Grundstück ohne Beden zum Betriebsvermögen gerechnet werden. Anders liegt es, wenn Grundstück zu einem Liebhaberpreis erworben, oder ein aus d Rahmen der Üblichkeit fallendes und deshalb vermutlich spä angemessen nicht verkäufliches Haus errichtet wird, ebenso bei richtung eines Neubaus als Privatwohnhaus zu einer Zeit, in der Baukosten nach allgemeinen Anschauungen verhältnismäßig h sind. In diesen Fällen kann eine kaufmännische Betätigung dann angenommen werden, wenn besondere Geschäftsinteressen solches Vorgehen zweckmäßig erscheinen lassen, etwa im Inter des Ansehens der Firma oder um die Baufirma wegen der gesch lichen Beziehungen zu unterstützen. Erforderlich ist aber stets, für eine Ausgabe ein Gegenstand erlangt wird, der einen entsprechen gemeinen Wert hat oder eine Erhöhung des gemeinen Werts ei Gegenstandes erzielt wird. Durch § 18, Abs. 1, Nr. 2, EinkStG. unbedingt ausgeschlossen, daß Beträge, die zur Bestreitung Privataufwand ausgegeben werden, ohne daß ein entsprechen Gegenwert verlangt wird, auf irgend eine Weise zu einer Verminder des steuerpflichtigen Einkommens führen oder die Gewinnermittel nach § 13 EinkStG. beeinflussen, selbst wenn nach kaufmänniscl Anschauungen eine andere Beurteilung gerechtfertigt wäre.

PATENTBERICHT.

Wegen der Vorbemerkung (Erläuterung der nachstehenden Angaben) s. Heft 1 vom 6. Januar 1928, S. 18.

A. Bekanntgemachte Anmeldungen.

ekanntgemacht im Patentblatt Nr. 34 vom 23. August 1928.

c, Gr. 9. G 68 723. Gewerkschaft Hausherr, Sprockhövel i. W. Ausbau von Strecken, Querschlägen und Tunneln. 20. XI. 26.

o h, Gr. 7. F 63 005. Karl Frohnhäuser, Dortmund, Ostenhellweg 11. Wagenschieber. 8. II. 27.

o i, Gr. 4. Sch 85 235. Schwäbische Hüttenwerke G. m. b. H., Werk Wasseralfingen, Wasseralfingen, Württbg. Doppelklemmplatte für Schienen. 25. I. 28.

o i, Gr. 11. L 69 482. Sönke Lambertsen, Hamburg, Habichtstraße 28. Elektrisches Stellwerk; Zus. z. Anm. L 68 169. 24. VIII. 27.

1 e, Gr. 96. M. 96 987. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.-G., Nürnberg. Vereinigung eines Wagenkippers und eines davon getrennt bewegbaren Kippbunkers. 16. XI. 26.

1 e, Gr. 124. M 92 145. Demag Akt.-Ges., Duisburg. Anlage zum Entladen von Eisenbahnwagen in Schiffe. 20. XI. 25.

4 c, Gr. 2. R 59 253. Raymond Concrete Pile Company, New York; Vertr.: Dipl.-Ing. G. Benjamin u. H. F. Wertheimer, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. Vortreibrohr mit schraubenförmigem Treibkern. 3. IX. 23.

4 c, Gr. 3. S 61 848. Siemens-Bauunion G. m. b. H., Kommanditgesellschaft, Berlin-Siemensstadt. Verfahren zur Herstellung eines Unterwassertunnels aus einzelnen versenkbaren Rohrschüsseln. 9. I. 23.

5 c, Gr. 6. R 70 313. Fa. Friedrich Reimann, Baumaterialien-Großhandlung, Oranienburg b. Berlin, und Franz Kulaß, Birkenwerder b. Berlin. Hausklärgrube. 21. II. 27.

B. Erteilte Patente.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 34 vom 23. August 1928.

d, Gr. 11. 466 023. Albert Ilberg, Mörs-Hochstraß. Einrichtung zum Vorschub von zum Lösen, Abräumen und Fördern von Haufwerk dienenden Einrichtungen in Bergwerken; Zus. z. Pat. 445 978. 18. X. 24. J 25 273.

9 c, Gr. 5. 465 166. Ernst Martienssen, Hamburg, Mittelweg 106. Vorrichtung zum Bewässern von Spielplätzen. 3. XII. 25. M 92 710.

o a, Gr. 1. 464 943. Dipl.-Ing. Franz Kruckenberg, Heidelberg, Unter der Schanz 1. Bahnsteiganlage für Eisenbahnen. 3. VI. 27. K 104 483.

o a, Gr. 12. 465 110. Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel m. b. H., Saarbrücken. Am Tragseil angreifende Fangvorrichtung für Personenseilschwebebahnen. 5. VI. 26. G 67 463.

Kl. 20 h, Gr. 1. 464 947. Dr.-Ing. Hans Dreyer, München, Tegelbergstraße 44. Vorrichtung zur ständigen, selbsttätigen Überwachung des Eisenbahngleises unter den fahrenden Zügen; Zus. z. Pat. 463 272. 20. XI. 25. D 49 212.

Kl. 20 h, Gr. 5. 464 948. Max Bernard, Beuthen, O.-S., Parallelstr. 1. Fangvorrichtung für Förderwagen und ähnliche Fahrzeuge. 9. I. 26. B 123 476.

Kl. 20 h, Gr. 7. 464 949. Margarete Arendt, geb. Fust, Berlin NW 87 Cuxhavener Str. 7. Verschiebevorrichtung mit Hub- und Senkwerk für Eisenbahnwagen. 30. VIII. 25. A 45 808.

Kl. 20 h, Gr. 7. 464 950. Schenck und Liebe-Harkort Akt.-Ges., Düsseldorf. Vorrichtung zum Verschieben von Schienenfahrzeugen. 12. II. 27. Sch 81 686.

Kl. 20 i, Gr. 3. 464 952. The Westinghouse Brake & Saxby Signal Co. Ltd., London; Vertr.: Dr. A. Levy u. Dr. F. Heinemann, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. Lichtsignal. 16. IX. 27. W 77 121. Großbritannien 10. V. 27.

Kl. 20 i, Gr. 8. 464 953. H. Grengel Weichenbau G. m. b. H., Berlin-Wittenau, Hermsdorfer Straße. Straßenbahnweiche. 11. II. 28. G 72 486.

Kl. 35 b, Gr. 1. 464 972. J. Pohlig Akt.-Ges., Köln-Zollstock, u. Rudolf Krasemann, Köln-Sülz, Berrenrather Str. 266. Kabelkran. 20. III. 26. P 52 523.

Kl. 35 b, Gr. 6. 464 973. Demag Akt.-Ges., Duisburg. Windwerk, insbes. für Zweiseilgreifer. 14. VIII. 25. M 90 945.

Kl. 35 b, Gr. 6. 464 975. Vereinigungsgesellschaft Rheinischer Braunkohlenbergwerke m. b. H., Köln a. Rh. Selbstgreifer mit elastisch gelagerten Zinken. 29. I. 27. V 22 078.

Kl. 42 k, Gr. 25. 465 173. Albert Basil Miller, Stone Staffs, Stone House, Engl.; Vertr.: Josef Schmetz u. Leo Schmetz, Aachen, Boxgraben 47. Lagerung für langgestreckte, Biegungskräften, insbes. durch Biegeprüfmaschinen, unterworfene Körper. 25. III. 26. M 93 815.

Kl. 45 a, Gr. 20. 464 983. Dipl.-Ing. Lüder Segelken, Worms a. Rh., Hochheimer Str. 21, Dipl.-Ing. Willi Kupfahl, Hannover, Isernhagener Str. 16, u. Otto Blumhagen, Worms a. Rh., Fischmarkt 17. Maschine zur Herstellung von Rohrgräben. 29. IV. 26. S 74 237.

Kl. 45 a, Gr. 20. 465 129. Karl Zaddach, Stolp, Pomm. Maschine zum Ausheben schmaler, steilwandiger Gräben mit vor dem Becherwerk arbeitenden Spaten. 29. V. 24. Z 14 474.

Kl. 45 c, Gr. 27. 465 133. Edouard Druppol u. Georges Wéry, Brüssel; Vertr.: Dipl.-Ing. H. Kleinschmidt, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Maschine zum Mähen von Papyrus und ähnlichen Wasserpflanzen. 11. VII. 26. D 50 856. Belgien 28. V. 26.

Kl. 80 b, Gr. 5. 465 084. Klöckner-Werke A.-G. Abt. Mannstaedtwerke u. Emil Best, Troisdorf. Vorrichtung zum Granulieren feuerflüssiger Hochofenschlacke. 23. IV. 26. K 98 919.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

dbuch der physikalischen und technischen Mechanik. nd VI, Lieferung 1. Von F. Auerbach und W. Hoch. Mit Abb. i. Text. Ambrosius Barth, Leipzig 1928.

Das allgemeine Urteil über dieses Handbuch wird durch jede Lieferung nur immer wieder bestätigt. In dem vorliegenden eiten starken Heft hat F. Auerbach den allgemeinen Abschnitt die Eigenschaften der Gase und die Kapitel Aerostatik und ynamik beigetragen. Eine kurze, aber trefflich orientierende ellung über atmosphärische Bewegungen von F. M. Exner gibt Überblick über den Stand der dynamischen Meteorologie. Von n Interesse für die Technik und ihre industrielle Auswirkung die Kapitel über Luftpumpen und Vakuumtechnik (W. Gaede), ische Messungen von Gasen (W. Block) und Explosion und sionswelle (E. Bollé), während die über Innere Reibung der (L. Graetz und K. Stöckl) und Feste und flüssige Körper in r (W. Deutsch) zunächst zwar prinzipiell wissenschaftliche n in ausgezeichneter Darstellung bearbeiten, aber doch auch r vollkommen das technisch-industrielle Anwendungsgebiet ksichtigen. Auch von diesem Heft ist die dankenswerte, jeder probe standhaltende Vollständigkeit festzustellen.

Gravelius.

rmetalle unter besonderer Berücksichtigung des iversal-Lagermetalls „Thermit". Herausgegeben von Goldschmidt A.-G., Essen.

Behandelt werden in der kleinen vorliegenden Broschüre das n des Lagermetalls Thermit, seine Prüfung in physikalisch-anischer, weiterhin in maschinentechnischer Beziehung, ferner Behandlung im Betriebe, die Ausbildung von Lagern mit rmit", deren wirtschaftliche Bedeutung und Erfahrungen in der s. Wenn auch der vorliegende hervorragende Werkstoff durch seine Güte und Bewährung in der Praxis für sich selbst wirbt, so wird doch vielen Fachgenossen die vorliegende, von der Goldschmidt A.-G. in Essen erhältliche Broschüre willkommenen Aufschluß bieten.

M. Foerster.

Statische Berechnung der Pfahlsysteme. Von Dr.-Ing. H. Wünsch, Professor a. d. Höheren Bauschule in Stuttgart. Verlag von Konrad Wittwer, Stuttgart 1927.

Der hohe Pfahlrost besitzt für die Abstützung von Ufermauern im Fluß- und Seebau große Bedeutung. Die Aufteilung in zwei Bündel von Druck- und Zugpfählen begründet die für jede statische Untersuchung notwendige Idealisierung des Tragwerks und die im Bauwesen allgemein übliche Berechnung nach L. Brennecke. Sie beruht auf einer einfachen Zerlegung der in Höhe der Pfahlköpfe angreifenden Kräfte und setzt voraus, daß keine endlichen horizontalen Verschiebungen der Pfahlköpfe eintreten. Je steifer die Verbindung der Pfahlköpfe vorgenommen wird, je größer die Verschiebungen werden, um so weniger sind die Spannungen zutreffend, welche der elementare Ansatz liefert. Daher bedeutet die Berücksichtigung der Bewegung des Mauerkörpers bei der Ermittlung des Spannungszustandes eine Vertiefung unserer Erkenntnis. Die Untersuchung gestaltet sich insofern einfach, als der den Pfahlrost zusammenfassende Mauerkörper als starr angesehen werden kann und damit die Verschiebungen der Endquerschnitte aller Pfähle durch drei Parameter bestimmt sind. Sie ergeben sich aus den Bedingungen des Gleichgewichts der an dem Mauerkörper angreifenden Kräfte. Die Untersuchung ist zuerst von A. Ostenfeld in der Zeitschrift Beton und Eisen 1922 veröffentlicht worden. Der Verfasser bietet in der vorliegenden Arbeit eine Erweiterung der Berechnung. Hierbei werden die einzelnen idealisierten Möglichkeiten der Pfahlstützung im Mauer- und Erdkörper, gelenkig-starre Stützung, starre Einspannung und elastische Stützung gesondert

erörtert. Die theoretischen Untersuchungen werden durch eine Anzahl ausführlicher Zahlenbeispiele ergänzt. Die Arbeit bildet in ihrer ausführlichen Behandlung des Problems eine lehrreiche und nützliche Unterstützung nicht allein des wissenschaftlich interessierten, sondern auch des werktätigen Ingenieurs, da die Voraussetzungen der Rechnung des öfteren genügend genau erfüllt sein werden. Ebenso wird man sich aber auch darüber klar sein müssen, daß unelastische Einsenkungen der Pfähle und Einfüllung des Pfahlrostes hinter Spundwände Kräftebild vollkommen verändern werden, so daß der Ansa Verfassers nicht zur befriedigenden Beschreibung der Sicherh Konstruktion führen wird. Die Arbeit bildet einen Beitrag zu in der Literatur wenig behandelten aber für große Bauausfüh wichtigen Frage. Sie wird den Fachgenossen zum Studium aufs empfohlen. Be

MITTEILUNGEN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR BAUINGENIEURWESEN.

Geschäftstelle: BERLIN NW 7, Friedrich-Ebert-Str. 27 (Ingenieurhaus).
Fernsprecher: Zentrum 152 07. — Postscheckkonto: Berlin Nr. 100 329.

Der Umbau einer alten Bahnhofshalle in ein Groß-Varieté-Theater.

Der ehemalige königliche Ostbahnhof zu Berlin am Küstriner Platz in der Nähe des Schlesischen Bahnhofes in Berlin wurde in den Jahren 1867 bis 1869 erbaut. Bei der Eröffnung der Stadtbahn wurde der Bahnhof stillgelegt; in den letzten Jahren diente die Halle als Lagerraum. Die Halle des Bahnhofes ist sozusagen ein geschichtlicher Eisenbau; ihr Schöpfer ist Schwedler; die Binder sind Dreigelenkbogen mit einer Spannweite von rd. 40 m; die Länge der Halle beträgt 190 m.

Zur Zeit baut die Scala-Theater-Gesellschaft m. b. H., Berlin, die das Hallengebäude in einer Länge von rd. 110 m mit den zugehörigen Nebengebäuden für eine Dauer von 30 Jahren von der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft gepachtet hat, in das alte Gebäude ihr neues Groß-Varieté-Theater „Plaza" ein, das Ende dieses Jahres eröffnet werden soll. Bei diesem Umbau bleibt das alte Hallendach als besondere Dachkonstruktion über dem Tragwerk der Kuppeldecke des Zuschauerraumes bestehen. Nur das Bühnenhaus durchdringt das Hallendach, so daß hier zwei Binder der alten Halle abgerissen werden mußten.

Im mittleren Teile des Kopfgebäudes wird im Erdgeschoß eine geräumige Kassenhalle geschaffen, indem die Zwischenwände der darüberliegenden drei Stockwerke durch schwere Blechträger abgefangen werden. An die Kassenhalle schließt sich das Vestibül an, das schon in der eigentlichen Bahnhofshalle liegt. Das Hallendach und der Hallenbinder über dem Vestibül sind jedoch beseitigt, damit das in seinen oberen Stockwerken bewohnte Kopfgebäude auch von der Rückseite Licht erhält. Die Überdachung des Vestibüls wird durch Gitterträger getragen, die in den Zuschauerraum hineinragen und die Tragkonstruktion des Ranges bilden.

Der 3500 Plätze fassende Zuschauerraum hat eine ovale Grundfläche von 40,35 × 48,30 m Achsenlänge; die Umfassungswände sind 10 m hoch; die Höhe bis zur Kuppelspitze beträgt 20 m. Da die Tragkonstruktion der Kuppel innerhalb der alten Bahnhofshalle liegt, braucht sie nur ihr Eigengewicht und die aus Moniermasse bestehende Zierverkleidung zu tragen (220 kg/m²); sie besteht aus zwei statisch bestimmten bogenförmigen Hauptbindern von 39,5 m Stützweite und aus drei Zwischenbindern von je 12,5 m und 14 Anfallbindern von je 13,5 m Spannweite.

Besonders bemerkenswert sind die Abmessungen und die Durchbildung des Ranges, der in einer mittleren Höhe von 6,4 m über dem Fußboden des Zuschauerraumes liegt und bis zu 15,2 m frei vorkragt. Die Tragkonstruktion des Ranges besteht in der Hauptsache aus 8 Gitterträgern von 28,2 bis 32,8 m Länge, die alle parallel der Längsachse des Gebäudes angeordnet sind und bis zu 15,2 m Kraglänge besitzen. Wegen der großen ungewöhnlichen Ausladung wurden nach Verständigung mit der Baupolizei besondere Zwischenkonstruktionen angeordnet, um Durchbiegungen, insbesondere aber Schwankungen des Ranges zu verhindern. Da bei den Gitterträgern an der einen Stütze negative Auflagerkräfte auftreten können, werden sie hier gegen Zug verankert.

Das Bühnenhaus erhält eine Grundfläche von 40,35 × 15 m; die Höhe beträgt 31 m. Die Umfassungswände bestehen aus Eisenfachwerk mit Ausmauerung. Hinter dem Bühnenhaus wird noch ein Tanzsaal von 40,35 × 29,7 m Grundfläche und 13,5 m Höhe angeordnet, der auch von den Umgängen des Varieté-Theaters aus durch Tunnel, die unter dem Bühnenhaus durchgehen, erreichbar sein wird. Die Decke des Saales wird gleichfalls durch eine Kuppelkonstruktion gebildet, die auch nur die geringen Eigengewichte und die Monierbekleidung zu tragen hat.

Gegen den nichtausgebauten Teil der Halle muß eine Abschlußwand errichtet werden, die für Winddruck berechnet werden muß.

Entwurf und Bauleitung der gesamten Bauarbeiten haben die Architekten A. M. Cay und Max R. B. Abicht, Berlin. Der Entwurf der Stahlkonstruktionen stammt von Zivilingenieur Wilhelm Maelzer, Berlin. Die Stahlkonstruktionen (Gesamtgewicht 700 t) werden durch die Firma D. Hirsch, Eisenhoch- und Brückenbau, Berlin-Lichtenberg, die sonstigen Bauarbeiten durch das Baugeschäft Adolf Sommerfeld, Berlin W, ausgeführt.

Am Mittwoch, den 17. Oktober d. Js., besichtigte die Ortsgruppe Brandenburg der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen unter Leitung von Herrn Regierungs- und Baurat Dr.-Ing. Herbst die sehr interessanten Bauarbeiten. Herr Oberingenieur Dipl.-Ing. H. Fricke von der Firma D. Hirsch hatte die Führung übernommen. Na Besichtigung erläuterte Herr Architekt Abicht allgemein architektonische Gesichtspunkte, die beim Entwurf maßg waren. Freundlicherweise wurde den Teilnehmern ein Imbiß ge

Verwendet Din-Formate!

Wie uns das Reichswirtschaftsministerium mitteilt, wir behördlicher Seite darüber geklagt, daß für Eingaben an Beh sowohl an Zentralbehörden des Reichs und der Länder als au lokale Behörden, noch immer das Folioformat verwandt wird Papier- und Formatnormung ist seit mehreren Jahren durchg und die Verwendung der Din-Formate von den Behörden durch E vorgeschrieben worden. Da auch die Ordner, Akten, Karteien, I usw. bei den Behörden den Din-Formaten angepaßt sind, bz Neuanschaffungen ausschließlich die dem Din-Format entsprech Maße zugrunde gelegt werden, macht die geordnete Bearbeitun Aufbewahrung von Schriftstücken usw., die von den Din-For abweichen, Schwierigkeiten. Die Behörden müssen daher den gr Wert darauf legen, daß im Schriftverkehr mit ihnen und bei nungen ausschließlich Din-Formate verwandt werden.

In der Industrie und im Handel hat die Einführung der Formate ebenfalls große Fortschritte gemacht. Große Indu unternehmungen haben sich ganz auf die Din-Formate einge Hier dürften andere Papierformate dieselben Schwierigkeiten b Bearbeitung und Aufbewahrung verursachen.

Bevor nicht im Schriftverkehr ausschließlich Din-Fo verwandt werden, kann sich der große wirtschaftliche Nutzen, d bei ihrer Verwendung ergibt, gar nicht voll auswirken.

Prüfingenieure für Statik.

(Vergl. hierzu „Der Bauingenieur" 1928, Heft 25, S. 464, und H S. 502.)

Der Ausschuß für Prüfingenieure hat uns mitgeteilt, da Bekanntmachung des Preußischen Ministers für Volkswohlfal den bisherigen Prüfingenieuren noch folgende vom Ausschuß ge Herren als weitere Prüfingenieure für Statik berufen wurden:

Name, Titel, Wohnort und Straße	Fachgebi
Stadtgemeinde Berlin und Prov. Brandenburg.	
In Spalte „Fachgebiete" der Mitteilung in „Der Bauingenieur" 1928, Heft 27, S. 502, ist bei Gerhard Mensch einzusetzen:	Eisenba Eisenbeton Holzba
Prov. Nieder- u. Oberschlesien.	
Richard Färber, Dr.-Ing., Berat. Ingenieur, Breslau 13, Sprudelstr. 5.	Eisenbeto
Paschke, Professor, Görlitz, Trotzendorfstraße 104.	Eisenbeton Eisenbau, H
Prov. Schleswig-Holstein.	
Hans Kuball, Dr.-Ing., Altona-Blankenese, Elbchaussee 114.	Eisenbeton Eisenba
Prov. Sachsen	
Paul Göldel, Baurat, Berat. Bauingenieur, Merseburg, Klobicauer Str. 82.	Eisenbeton Eisenbau, H
Prov. Westfalen.	
Fritz Baumstark, Dipl.-Ing., Dortmund, Rathenauallee 90.	Eisenbeton Holzba
Rheinprovinz.	
Karl Conrad, Dipl.-Ing., Essen a. d. Ruhr, Albrechtstr. 8.	Eisenbeton Eisenba
Walter Hartmann, Reg.-Baumeister a. D., Düsseldorf-Gerresheim, Gahlenstr. 53	Eisenbeton Eisenbau, H

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimrat Dr.-Ing. E. h. M. Foerster, Dresden; für „Die Baunormung": Regierungsbaumeister a. D. K. Sander, Berlin
Verlag von Julius Springer in Berlin W. — Druck von H. S. Hermann & Co., Buchdruckerei G. m. b. H., Berlin SW 19, Beuthstraße 8.

DER BAUINGENIEUR

Jahrgang 16. November 1928 Heft 46

BEITRAG ZUR UNTERSUCHUNG VON ROHREN UNTER AUSSENDRUCK.

Von Dr.-Ing. M. Geller, Câmpina (Rumänien).

(Fortsetzung und Schluß von Seite 830.)

Nun besteht aber zwischen den beiden Deformationsrametern u und v eine Beziehung, die besagt, daß der Umg der Ellipse unverändert bleibt. Geht man von der Gleiung (31) aus und bezeichnen Δa bzw. Δr die (endlichen) Zuhmen von a und r, so gilt, unter Vernachlässigung der Glieder h r^3 aufwärts (also für schwach abgeplattete Ellipsen), nach n Regeln der Differentialrechnung, für kleine Δa und Δr:

$$\Delta U = o = \Delta a \left[1 - \frac{1}{4} r - \frac{3}{64} r^2\right] + a \left[-\frac{1}{4} - \frac{3}{32} r\right] \Delta r .$$

Es ist anderseits, infolge Gleichung (23):

$$\Delta r = -\frac{a^2 2b\,\Delta b - b^2 2a\,\Delta a}{a^4} = -\frac{2b}{a^2}\Delta b + \frac{2b^2}{a^3}\Delta a .$$

Setzt man nun + v statt Δa und — u statt Δb, so erhält n aus den Gleichungen (33) und (34):

$$v = \frac{b}{a}\lambda u ,$$

$$\lambda = \frac{\frac{1}{2} + \frac{3}{16} r + \frac{15}{128} r^2}{\frac{1}{2} + \frac{1}{16} r + \frac{3}{128} r^2 + \frac{25}{256} r^3} .$$

In Gleichung (32 a) eingesetzt:

$$\begin{cases} u = \frac{p}{2EJ}\left[a^4 r + 2bu\,(2a^2\lambda + a^2 - b^2\lambda)\right]\left\{-\beta + \frac{4\alpha a\gamma}{U}\right. \\ \qquad \left. + \frac{2\alpha}{U} u \left(2\gamma\frac{b}{a}\lambda - \frac{b^2}{a^2}\lambda - 1\right)\right\} . \end{cases}$$

Vernachlässigt man auch hier die Glieder, wo u in der zweiten tenz erscheint, so erhält man die Gleichung:

$$u = \frac{p}{2EJ}(a^4 r\tau + \omega u) ,$$

$$\omega = \varphi\tau + a^4 r\psi ;$$

$$\varphi = 2b\,(2a^2\lambda + a^2 - b^2\lambda) ;$$

$$\tau = -\beta + \frac{4a}{U}\alpha\gamma ;$$

$$\psi = \frac{2\alpha}{U}\left(2\gamma\frac{b}{a}\lambda - \frac{b^2}{a^2}\lambda - 1\right) .$$

Aus der Gleichung (38) ergibt sich das gesuchte Maß für Abplattung bei B:

$$u = \frac{p a^4 r\tau}{2EJ - \omega p} .$$

Damit u unendlich groß wird, muß der Nenner des Bruches ich Null werden, die Knickbedingung lautet also:

$$2EJ - \omega p_k = o , \quad \text{d. h.} \quad p_k = \frac{2EJ}{\omega} .$$

Bevor wir zur zahlenmäßigen Auswertung der Gleichung (44) übergehen, ist noch die Grenze ihrer Gültigkeit zu ermitteln. Schon am Anfang der Abhandlung ist darauf hingewiesen worden, daß die Ableitungen nur für dünnwandige Rohre gültig sind. Wir wollen nun feststellen, bei welcher Wandstärke die Knickformel aufhört, richtig zu sein.

Nach Gleichung (11) ermittelt man die stärksten Biegungsbeanspruchungen in den Ellipsenscheiteln bei A bzw. B aus folgenden zwei Gleichungen, wo W = Widerstandsmoment des Wandquerschnittes für eine Breite = 1 cm:

$$\sigma_{A(M)} = \pm\frac{M_A}{W} = \pm\frac{2phC}{UW} , \tag{45}$$

bzw.

$$\sigma_{B(M)} = \pm\frac{M_B}{W} = \pm\frac{1}{2W} p h \left(b^2 - \frac{4C}{U}\right) . \tag{46}$$

Berücksichtigt man noch die Druckspannungen infolge der Normalkräfte $N_A = -pa$ bzw. $N_b = -pb$, so erhält man insgesamt, wenn F = Querschnitt der Rohrwand für eine Breite von 1 cm:

$$\min \sigma_{A(M+N)} = -\frac{pa}{F} - \frac{2phC}{UW} = -p\left(\frac{a}{F} + \frac{2hC}{UW}\right) ; \tag{45 a}$$

bzw.

$$\begin{cases} \min \sigma_{B(M+N)} = -\frac{pb}{F} - \frac{ph}{2W}\left(b^2 - \frac{4C}{U}\right) \\ \qquad = -p\left[\frac{b}{F} + \frac{h}{2W}\left(b^2 - \frac{4C}{U}\right)\right] . \end{cases} \tag{46 a}$$

Ist die Wandstärke = s, so ist offenbar $F = 1 \cdot s$ und $W = \frac{1}{6} 1 \cdot s^2$. Setzt man diese Werte in die zwei letzteren Gleichungen ein und drückt man die Bedingung aus, daß in keinem Punkt der Ellipse die Proportionalitätsgrenze des Materials überschritten werden darf[8], so gelten die zwei Bedingungen:

$$p\left(\frac{a}{s} + \frac{12hC}{Us^2}\right) \leq \sigma_P ; \tag{45 b}$$

$$p\left[\frac{b}{s} + \frac{3h}{s^2}\left(b^2 - \frac{4C}{U}\right)\right] \leq \sigma_P . \tag{46 b}$$

Führt man den Wert von p aus der Gleichung (44) ein, wobei man $J = \frac{1}{12} 1 \cdot s^3$ setzt, so erhält man nach einigen Umformungen (indem man auch Gleichung (25) berücksichtigt):

$$s^2 + \frac{12h}{U}\alpha b^2 s - \frac{6\omega}{aE}\sigma_P \leq o ; \tag{45 c}$$

bzw.

$$s^2 + 3h\left(b - \frac{4\alpha a}{U}\right)s - \frac{6\omega}{bE}\sigma_P \leq o . \tag{46 c}$$

[8] Wird diese Grenze überschritten, so gelten andere Gesetze für die Spannungen und auch für die Formänderungen, als die bisher berücksichtigten.

Die Bedingungen werden erfüllt, wenn s sich zwischen den Wurzeln der quadratischen Gleichungen befindet, die n erhält, wenn man die linksstehenden Ausdrücke = o setzt. Es muß also sein:

$$(45\,d)\qquad -\frac{6h}{U}\alpha b^2-\sqrt{\frac{36h^2}{U^2}\cdot\alpha^2 b^4+\frac{6\omega}{aE}\sigma_P}<s<-\frac{6h}{U}\alpha b^2+\sqrt{\frac{36h^2}{U^2}\cdot\alpha^2 b^4+\frac{6\omega}{aE}\sigma_P};$$

bzw.

$$(46\,d)\qquad -\frac{3}{2}h\left(b-\frac{4a\alpha}{U}\right)-\sqrt{\frac{9}{4}h^2\left(b-\frac{4a\alpha}{U}\right)^2+\frac{6\omega}{bE}\sigma_P}<s<-\frac{3}{2}h\left(b-\frac{4a\alpha}{U}\right)+\sqrt{\frac{9}{4}h^2\left(b-\frac{4a\alpha}{U}\right)^2+\frac{6\omega}{bE}\sigma_P}.$$

Da s eine positive Größe ist, sind die linksstehenden Ungleichheitsbedingungen stets erfüllt und es bleiben nur die rechtsstehenden Bedingungen bestehen, wobei s beide erfüllen muß. Ist s größer als der so errechnete Wert, so ist dies ein Beweis, daß das Plattdrücken außerhalb der Proportionalitätsgrenze erfolgt. Die Berechnung von p_k nach der Gleichung (44) würde zu große Werte ergeben, d. h. der Sicherheitsgrad wäre scheinbar ein großer, während in der Wirklichkeit das Rohr schon bei geringeren Drücken einknickt (s. weiter unten).

Nun teilen wir einige zahlenmäßige Ergebnisse mit, wobei wir das Halbachsenverhältnis von $\frac{b}{a}=1{,}0$ bis $\frac{b}{a}=0{,}7$ variieren lassen. Weiter zu gehen, empfiehlt es sich nicht, da eine der Voraussetzungen obiger Ableitungen eine kleine Abweichung von der Kreisform war. Übrigens ergeben sich schon bei $\frac{b}{a}=0{,}7$ so geringe Wandstärken für das Knicken nach Gleichung (44), daß sie praktisch kaum in Betracht kommen.

Da die Gültigkeitsgrenze von der Proportionalitätsgrenze des Materials abhängt, rechnen wir, je nachdem es sich um geschweißte oder genietete Rohre [9] oder um gewalzte nahtlose Rohre[10] handelt, mit $\sigma_P = 2000$ kg/cm², bzw. $\sigma_P = 2600$ kg/cm². Für E setzen wir $2{,}1\cdot 10^6$ kg/cm²

(I) $\frac{b}{a}=1$ (Kreis),

$$h=0,\quad r=0,\quad \alpha=\frac{\pi}{4},\quad \beta=\frac{1}{3},\quad \gamma=1,$$

$$U=2\pi a,\quad \lambda=1,\quad \varphi=4a^3,\quad \tau=\frac{1}{6},\quad \omega=\frac{2}{3}a^3;$$

$$p_k=\frac{3EJ}{a^3}=\frac{1}{4}\cdot\frac{E}{\left(\frac{a}{s}\right)^3}$$

(das ist die bekannte Formel für kreisförmige Rohre). Der Grenzwert für die Anwendbarkeit der Knickformel ergibt sich aus Gleichung (45d) zu:

$$s\leq 2a\sqrt{\frac{\sigma_P}{E}},\quad \text{bzw. } \frac{a}{s}\geq\frac{1}{2}\sqrt{\frac{E}{\sigma_P}}.$$

Mit $\sigma_P = 2000$ kg/mm² ist $\frac{a}{s}\geq 16{,}2$, mit $\sigma_P = 2600$ kg/cm² ist $\frac{a}{s}\geq 14{,}2$.

(II) $\frac{b}{a}=0{,}9,$

$$h=0{,}235,\quad r=0{,}190,\quad \alpha=0{,}766,\quad \beta=0{,}319,$$

$$\gamma=0{,}935,\quad U=5{,}98a,\quad \lambda=1{,}05,\quad \psi=-\frac{0{,}0215}{a},$$

$$\varphi=4{,}049a^3,\quad \tau=0{,}160,\quad \omega=0{,}644a^3,$$

$$p_k=3{,}10\frac{EJ}{a^3}=\frac{3{,}10}{3{,}0}\cdot\frac{1}{4}\cdot\frac{E}{\left(\frac{a}{s}\right)^3}.$$

Grenzwert für das weichere Material: $\frac{a}{s}\geq 75{,}4$, für das härtere: $\frac{a}{s}\geq 59{,}6$.

(III) $\frac{b}{a}=0{,}8,$

$$h=0{,}562,\quad r=0{,}36,\quad \alpha=0{,}748,\quad \beta=0{,}308,$$

$$\gamma=0{,}870,\quad U=5{,}67\,a,\quad \lambda=1{,}10,\quad \psi=-\frac{0{,}0455}{a},$$

$$\varphi=3{,}994a^3,\quad \tau=0{,}151,\quad \omega=0{,}587\,a^3,$$

$$p_k=3{,}41\frac{EJ}{a^3}=\frac{3{,}41}{3{,}0}\cdot\frac{1}{4}\cdot\frac{E}{\left(\frac{a}{s}\right)^3}.$$

Grenzwert für das weichere Material: $\frac{a}{s}\geq 172$, für härtere: $\frac{s}{a}\geq 132$.

(IV) $\frac{b}{a}=0{,}7,$

$$h=1{,}041,\quad r=0{,}51,\quad \alpha=0{,}731,\quad \beta=0{,}296,$$

$$\gamma=0{,}807,\quad U=5{,}38a,\quad \lambda=1{,}14,\quad \psi=-\frac{0{,}0738}{a},$$

$$\varphi=3{,}809a^3,\quad \tau=0{,}143,\quad \omega=0{,}507\,a^3,$$

$$p_k=3{,}94\frac{EJ}{a^3}=\frac{3{,}94}{3{,}0}\cdot\frac{1}{4}\cdot\frac{E}{\left(\frac{a}{s}\right)^3}.$$

Grenzwert für das weichere Material: $\frac{a}{s}\geq 289$, für härtere: $\frac{s}{a}\geq 222$.

Um uns nun, an Hand obiger Zahlenwerte, ein Bild ü die Abnahme der Widerstandsfähigkeit eines Rohres zu mach das, statt kreisförmig zu sein, eine Abplattung aufweist, wo wir die verschiedenen p_k nicht mehr als Funktionen Ellipsenhalbachsen a, sondern als Funktionen des Halbmesse des Kreises gleichen Umfanges ausdrücken. Dieser Halbme ergibt sich sofort aus der Division von U durch 2π und z erhält man $\varrho_{0,9} = 0{,}95$ a, $\varrho_{0,8} = 0{,}90$ a, $\varrho_{0,7} = 0{,}86$ a.

Die entsprechenden Werte der kritischen Drücke erge sich dann zu

$$3{,}10\cdot 0{,}95^3\frac{EJ}{\varrho^3}=2{,}66\frac{EJ}{\varrho^3},$$

$$\text{bzw. } 3{,}41\cdot 0{,}90^3\frac{EJ}{\varrho^3}=2{,}48\frac{EJ}{\varrho^3},$$

$$\text{bzw. } 3{,}94\cdot 0{,}86^3\frac{EJ}{\varrho^3}=2{,}48\frac{EJ}{\varrho^3},$$

selbstverständlich unter der Voraussetzung, daß die f gesetzte Grenze für $\frac{a}{s}$ eingehalten worden ist. Die Abnah des Widerstandes beträgt in obigen drei Fällen:

$$\frac{3{,}0-2{,}66}{3{,}0}=11\%,\quad \text{bzw. } \frac{3{,}0-2{,}48}{3{,}0}=17{,}3\%$$

gegenüber dem für die genaue Kreisform gültigen Wert: $3{,}0\frac{E}{\varrho}$

Fragt man also nach dem Einfluß kleiner Abweichun von der Kreisform, auf den Widerstand gegen Plattdrück so muß man feststellen, daß bei genügend geringer Wa stärke (also unterhalb σ_P) dieser Einfluß ziemlich bedeutun los ist[11].

[9] Mit einer Materialfestigkeit von 35—42 kg/mm².
[10] Materialfestigkeit 55—65 kg/mm².
[11] Derart große Abweichungen, daß, statt des Kreises, e Ellipse mit $\frac{b}{a}=0{,}9$ vorliegt, kommen kaum vor.

Die Frage nach dem Verhalten der Rohre beim Knicken rhalb σ_P (wenn also $\frac{a}{s}$ unterhalb der oben errechneten nzen bleibt), kann nicht mehr durch rechnerische Abungen allein beantwortet werden. Ähnlich wie beim geen Stab, läßt sich das Gesetz des Plattdrückens in diesem iet nur durch Versuche ermitteln.

Solche Versuche liegen nur für die Kreisform, als die bei tem wichtigste Umrißform, vor. Um nun das gesuchte tz näherungsweise aufzustellen, benutzen wir z. B. das von Mannesmann-Röhrenwerken, Düsseldorf, in der schüre „Die Widerstandsfähigkeit nahtloser Mannesmannhrohre gegen äußeren Flüssigkeitsdruck" (Selbstverlag des rkes), bekanntgegebene Zahlenmaterial über Versuche aus dem re 1925. Für das geprüfte Material (es waren Bohrrohre mit r Festigkeit von 55-65 kg/mm²) ergibt sich, innerhalb des Ges 7,6 $\leq \frac{a}{s} \leq$ 14,2, mit guter Annäherung die empirische mel

$$p_k = 1308 - 146\,\frac{a}{s} + 4{,}7\left(\frac{a}{s}\right)^2$$

ei p_k in atm. erhalten wird[12]. Das Diagramm der kritischen cke für kreisförmige Rohre ist in Abb. 2 dargestellt. Dase gilt für Material von der Festigkeit 55—65 kg/mm².

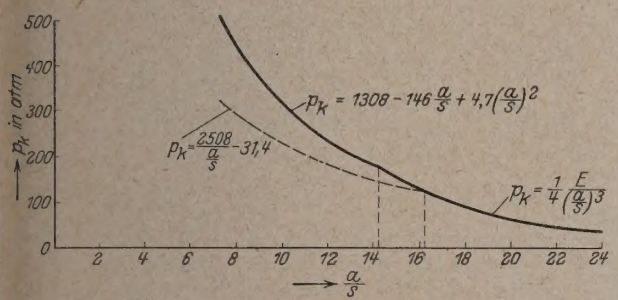


Abb. 2.

Mit Hilfe der Gleichung (47) kann man die Materialnnung σ_k beim Plattdrücken ermitteln. Aus der für dünndige Rohre gültigen Beziehung $\sigma = p\,\frac{a}{s}$, folgt, für das Ge- 7,6 $\leq \frac{a}{s} \leq$ 14,2 die Gleichung:

$$\sigma_k^{(kg/cm^2)} = 1308\,\frac{a}{s} - 146\left(\frac{a}{s}\right)^2 + 4{,}7\left(\frac{a}{s}\right)^3$$

An den beiden Grenzen ihrer Gültigkeit erhält man = 3587 kg/cm² bzw. 2600 kg/cm².

Für Rohre aus schweißbarem Material (mittlere Zugigkeit 38 kg/mm²) liegen die zwei von Stewart[13] aufellten Formeln vor:

$$\begin{cases} p_k = \dfrac{3033}{\left(\frac{a}{s}\right)} - 97 & \text{für } \dfrac{a}{s} \leq 21{,}8, \\ \text{bzw. } p_k = \dfrac{439\,300}{\left(\frac{a}{s}\right)^3} & \text{für } \dfrac{a}{s} \geq 21{,}8. \end{cases}$$

[12] Diese Interpolationsformel ist vom Verfasser vorliegender andlung an Hand des Zahlenmaterials aufgestellt worden. In der ffentlichung des Röhrenwerkes wird unternommen, sämtliche bnisse durch ein einziges Potenzgesetz als Funktion von $\frac{s}{a}$ aus ücken. Jeder Versuch aber, die zwei verschiedenen Gebiete der kerscheinungen — oberhalb und unterhalb σ_P — durch ein eitliches Gesetz zu umfassen, ist von vornherein zum Scheitern rteilt.

[13] Erschienen im Aufsatz „Collapsing pressure of Bessemer l Lapwelded Tubes, three to ten inches in Diameter, by Prof. tewart" in „Transactions of the American Society of Mechanical neers, Volume 27, 1906". Die beiden folgenden Formeln sind in Veröffentlichung der Mannesmann-Werke enthalten und von aus derselben entnommen.

Diese Formeln können kaum als richtig anerkannt werden. Erstens lautet die allgemein als gültig anerkannte Gleichung von p_k bei kleinen Wandstärken bekanntlich

$$p_k = \frac{1}{4}\cdot\frac{E}{\left(\frac{a}{s}\right)^3} = \frac{525\,000}{\left(\frac{a}{s}\right)^3}.$$

Die Stewart'sche Formel gibt um ca. 18% zu kleine Werte an. Dann ist es zu beanstanden, daß an der Übergangsstelle aus dem einen Gültigkeitsgebiet in das andere der sich aus der Beziehung $\sigma = p\cdot\frac{a}{s}$ ergebende Wert der Spannung nicht etwa $= \sigma_P = 2000$ kg/cm² ist, sondern ganz beträchtlich niedriger (etwa 920 kg/cm²). Endlich ist zu bemerken, daß die Gültigkeitsgrenze selbst unwahrscheinlich hoch liegt $\left(\frac{a}{s} = 21{,}8\right.$ gegenüber dem von uns abgeleiteten Wert von $\left.16{,}2\right)$. Man darf daher die Vermutung aussprechen, daß die Versuche von Stewart wahrscheinlich unter recht ungünstigen Bedingungen durchgeführt worden sind (es lagen, vielleicht, entweder schadhafte Schweißstellen vor, oder sehr ungleichmäßige Stärken, oder starke Abweichungen von der Kreisform usw.) so daß die zu erwartende Widerstandsfähigkeit nicht erreicht wurde.

Um nun ein wahrscheinlicheres Gesetz abzuleiten, gehen wir vom Grenzwert $\frac{a}{s} = 16{,}2$ aus und nehmen für zunehmende Wandstärken eine lineare Veränderlichkeit der Spannung an (übrigens stützt sich die erste Stewart'sche Formel ebenfalls auf die Linearität von σ_k) und zwar von $\sigma_k = \sigma_P = 2000$ kg/cm² bei $\frac{a}{s} = 16{,}2$ auf $\sigma_k = \frac{38}{60}\,3587 = 2270$ kg/cm² bei $\frac{a}{s} = 7{,}6$ (unter der recht wahrscheinlichen Annahme, daß die Knickspannungen bei diesem Wert von $\frac{a}{s}$ sich etwa wie die mittleren Materialfestigkeiten verhalten). Es ergibt sich dann die Gleichung:

(49a) $$\sigma_k = 2508 - 31{,}4\,\frac{a}{s} \quad \text{für} \quad \frac{a}{s} \leq 16{,}2$$

und daraus:

(49b) $$p_k = \frac{2508}{\frac{a}{s}} - 31{,}4 \quad \text{für} \quad \frac{a}{s} \leq 16{,}2.$$

Das entsprechende Diagramm ist in Fig. 2 gestrichelt eingetragen. Für $\frac{a}{s} \geq 16{,}2$ gilt dieselbe Kurve wie für gewalzte Rohre.

Für die elliptischen Rohre muß man sich, mangels jedweder Versuche, mit einigen Annahmen begnügen. Wir gehen

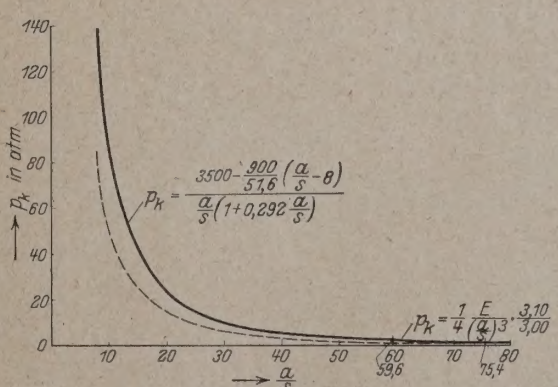


Abb. 3.

von der durch die Gleichung (48) dargestellten Veränderlichkeit von σ_k aus. Die Kurve ist recht flach und kann durch eine Gerade ersetzt werden. Machen wir nun die Annahme, daß

für jede der betrachteten Ellipsen $\left(\frac{b}{a} = 0{,}9 \text{ bis } \frac{b}{a} = 0{,}7\right)$ die Spannungsgerade etwa dieselbe ist wie für kreisförmige Rohre, d. h.: daß σ_k von etwa 3500 kg/cm² $\left(\text{bei } \frac{a}{s} = 8\right)$ bis 2600 kg/cm² (bei der Grenze der Gültigkeit dieses Bereiches) abnimmt, so ist die p_k-Kurve eindeutig bestimmt und zwar wie folgt:

Die größte Materialanstrengung[14] war durch Gleichung (45b) gegeben (Gleichung 46b kommt nicht in Betracht) und zwar ergibt sich, nach einer kleinen Umformung:

$$p_k\left(\frac{a}{s} + R\frac{a^2}{s^2}\right) = \sigma_k, \tag{50}$$

wo

$$R = \frac{12\,h\,\alpha\,a}{U} \cdot \left(\frac{b}{a}\right)^2. \tag{50 a}$$

Anderseits ist, laut Annahme:

$$\sigma_k = 3500 - \frac{900}{t-8}\left(\frac{a}{s} - 8\right), \tag{51}$$

wo t den jeweiligen Grenzwert von $\frac{a}{s}$ bedeutet. Aus (50) und (51) ergibt sich dann, für Material von 55—65 kg/mm² Festigkeit:

$$p_k = \frac{3500 - \frac{900}{t-8}\left(\frac{a}{s} - 8\right)}{\frac{a}{s}\left(1 + R\frac{a}{s}\right)} \tag{52}$$

$$\left(8 \leq \frac{a}{s} \leq t\right).$$

Für das weichere Material würde man näherungsweise:

$$\sigma_k = 2200 - \frac{200}{t-8}\left(\frac{a}{s} - 8\right) \tag{51 a}$$

erhalten und

$$p_k = \frac{2200 - \frac{200}{t-8}\left(\frac{a}{s} - 8\right)}{\frac{a}{s}\left(1 + R\frac{a}{s}\right)} \tag{53}$$

$$\left(8 \leq \frac{a}{s} \leq t\right).$$

Für die Ellipse mit $\frac{b}{a} = 0{,}9$ ist $t = 59{,}6$ (härteres Material) bzw. $t = 75{,}4$ (weiches Material), $R = 0{,}292$. Die entsprechenden Diagramme sind in Abb. 3 dargestellt.

Für die Ellipse mit $\frac{b}{a} = 0{,}8$ ist $t = 132$ bzw. 172, $R = 0{,}570$. Die Diagramme für p_k sind in Abb. 4 dargestellt.

Endlich ist bei $\frac{b}{a} = 0{,}7$, $t = 222$ bzw. 289, $R = 0{,}831$. Die p_k-Kurven sind in Abb. 5 dargestellt.

Die Richtigkeit der Gleichungen (52) und (53), bzw. der Diagramme, hängt vor allem von derjenigen der Gleichungen (51) und (51 a), d. h. von der Annahme über das Spannungsgesetz ab. Die Linearität ist in hohem Grade wahrscheinlich. Die einzige Schwierigkeit besteht in der Bestimmung von σ_k für den unteren Grenzwert von $\frac{a}{s}$, also etwa bei $\frac{a}{s} = 8$. E vollständige Antwort können selbstverständlich nur Versu ergeben.

Betrachtet man die Gleichungen (52) und (53) als großen und ganzen richtig, so ergibt sich, daß, im Gegen

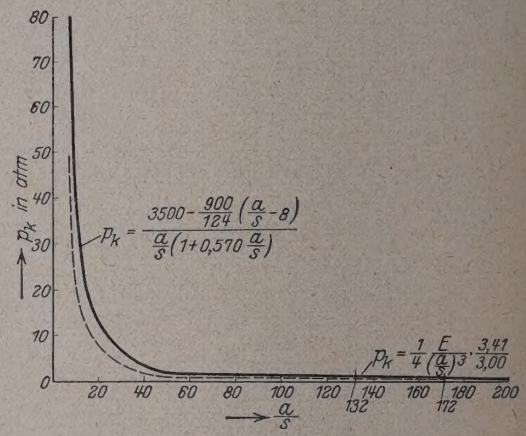


Abb. 4.

zum Verhalten ganz dünner Rohre, die Abweichung d wandiger Rohre von der Kreisform ihre Widerstandsfähig gegen Plattdrücken ganz erheblich herabmindert (man gleiche z. B. den Wert von p_k für Kreis und für die Ell $b = 0{,}9\,a$ wenn $\frac{a}{s} = 8$).

Hat die Untersuchung eines röhrenförmigen Körpers geben, daß eine genügende Sicherheit gegen Plattdrücken

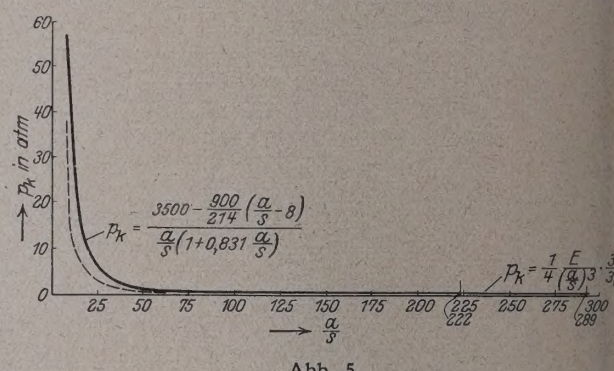


Abb. 5.

handen ist, so sind noch die entstehenden Materialspannur nach der Gleichung (45a) zu ermitteln. Für ganz dünne R $\left(\frac{a}{s} \geq t\right)$ ist die größte auftretende Spannung $\leq \sigma_p \frac{p}{p_k}$ w den tatsächlichen Betriebsdruck bedeutet, und man kan den meisten Fällen auf die zahlenmäßige Ermittelung vo verzichten. Für die Ermittelung der Deformation s Gleichung (43) zur Verfügung.

[14] Allerdings solange $\sigma \leq \sigma_p$, jedoch wird hier, wie so oft in der Festigkeitslehre, dieselbe Formel bis zur Bruchgrenze beibehalten, wobei man etwaige Abweichungen σ_k zuschreibt.

EISENBETONSCHALENDÄCHER SYSTEM ZEISS-DYWIDAG.

Von Oberingenieur Fr. Dischinger und Diplom-Ingenieur U. Finsterwalder, der Firma Dyckerhoff & Widmann A.-G Wiesbaden-Biebrich.

(Fortsetzung und Schluß von Seite 827.)

b) Die Flugzeughalle Kowno.

Ein Beispiel für ganz flach gespannte Gewölbe aus Kreissegmentbögen, kombiniert mit Randbalken, ist die Flugzeughalle Kowno. Hier war ein Grundriß von 50 × 20 m stützenfrei zu überdachen, bei zwei Toröffnungen von je 20 m Breite. Die geringe freie Öffnung von nur 20 m gestattete es, für die Überdachung sechs ganz flache Kreissegmenttonnen zu wenden, von 8,23 m Gewölbespannweite und 20 m Trägerspa weite, bei 1,30 m Stich der Gewölbe und 1,30 m hohen R balken. Die Schalen haben nur eine Stärke von 5 cm. A der Vorderfront werden die sechs Tonnengewölbe durch Rechteckrahmen abgefangen und dadurch die Toröffnur

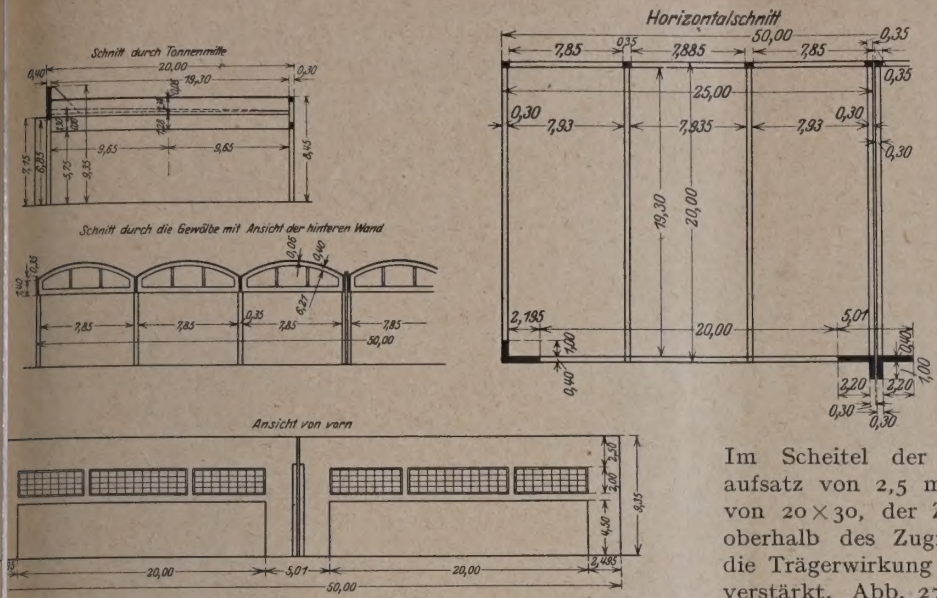


Abb. 24. Bauwerkszeichnungen der Flugzeughalle Kowno.

on 20 m Breite geschaffen. Außer der Lastüber-agung muß der Querriegel des Rahmens auch die ugkräfte übernehmen, die durch die Tonnen auf den s Scheibe wirkenden Rahmenträger übertragen erden. Die Übertragung der Windkräfte nach den undamenten in beiden Richtungen erfolgt ebenfalls rch die Säulen dieser Rahmenträger, die deshalb s L-Säulen ausgeführt wurden.

Bei größeren Flugzeugschuppen werden jetzt orweiten bis zu 50 m verlangt. Bei derartigen allen ist die bei Kowno verwendete Konstruktionsart nter Verwendung ganz flacher Tonnen bei geringen ewölbespannweiten nicht mehr anwendbar, weil die ahmen zur Abfangung der Tonnenlasten viel zu hwer werden. In diesem Falle müssen Tonnen it einer Gewölbespannweite von 50 m verwendet erden, um dadurch die großen Torweiten zu schaffen, ies ist heute bei Verwendung von zykloidenförmigen onnen ohne weiteres möglich. Es können hierbei ewölbespannweiten von 60 m bei Trägerspann-eiten von 50 m hergestellt werden, bei denen alle asten nur auf die vier Eckpunkte abgetragen erden.

c) Elektrizitätswerk Frankfurt a. M.[10].

Eine ähnliche Ausführung mittels flacher reissegmenttonnen ist das Elektrizitätswerk rankfurt a. M. Bei diesem war ein Grundriß on 80 × 36,25 m zu überdachen. Dies erfolgte durch chalengewölbe von 12 m Gewölbespannweite und 8,125 m Trägerspannweite. Die Tonnen sind als ontinuierliche Träger von 2 × 18,125 m Spann-eite ausgebildet, die Gewölbestärke beträgt 5 cm. Die Außenbinder sind als große Scheiben it Durchbrechungen für die Beleuchtung ausge-ihrt. Diese Frontbeleuchtung wird ergänzt durch berlichter im Scheitel der kontinuierlichen Tonnen on 30,92 × 2,88 m Größe. Abb. 26 zeigt die ußere Ansicht mit den Binderscheiben, in denen ie Frontfenster eingelassen sind.

) Außenkuppel des Planetariums Dresden.

Die Außenkuppel des Planetariums Dresden urde aus architektonischen und akustischen Gründen als Vieleckskuppel mit 16 Ecken mittels sich verschneidender Zeiss-Dywidag-Tonnen ausgeführt. Die Spannweite der Kuppel beträgt 25 m. Die Tonnengewölbe haben einen kreisförmigen Querschnitt mit 14,78 m Radius, jedoch ist der Mittelpunkt des Kreises exzentrisch angeordnet, so daß sich eine Spitzkuppel ergibt. Die Schalenstärke der Gewölbe beträgt 4 cm; die Schalen werden durch Grate ausgesteift, die auch zugleich die Biegungsmomente infolge Winddruck zu übernehmen haben. Aus diesen Beanspruchungen ergab sich eine Stärke der Grate von 20 × 50 cm. Im Scheitel der Kuppel befindet sich ein Entlüftungsaufsatz von 2,5 m Dmr. der Druckring besitzt eine Stärke von 20 × 30, der Zugring ist 30 cm breit und 15 cm hoch, oberhalb des Zugringes ist die Schale mit Rücksicht auf die Trägerwirkung von Säule zu Säule in der untersten Zone verstärkt. Abb. 27 zeigt den Querschnitt durch den Kuppel-

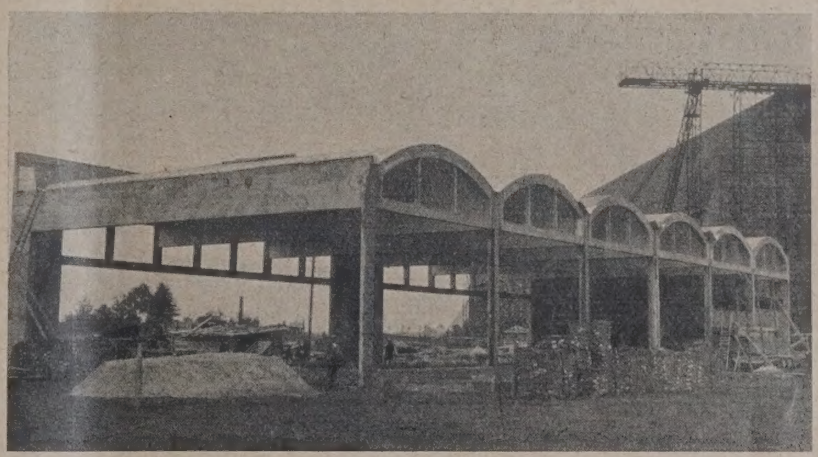


Abb. 24a. Außenansicht der ausgerüsteten und noch nicht untermauerten Tonnengewölbe der Flugzeughalle Kowno.

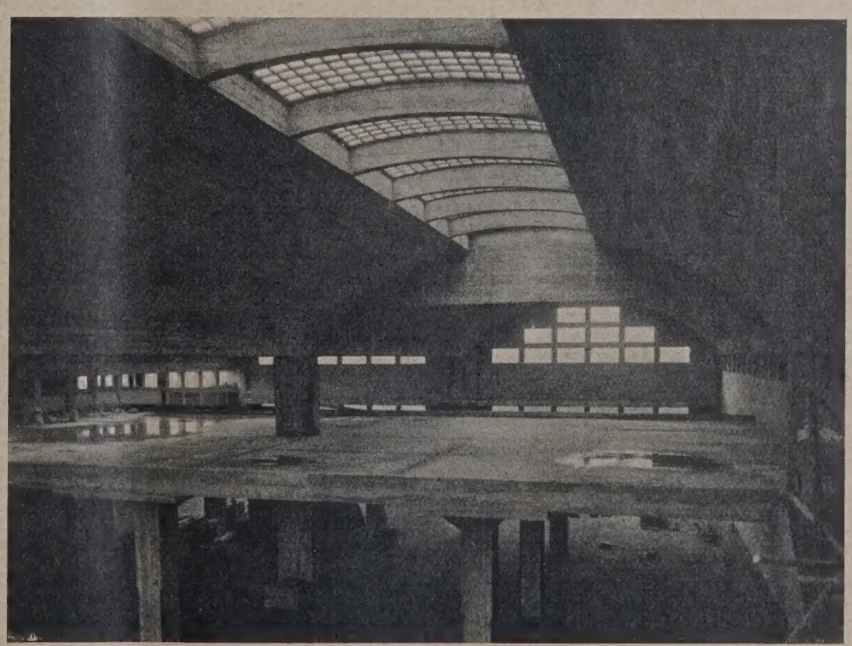


Abb. 25. Innenansicht der Schalengewölbe des Elektrizitätswerkes Frankfurt a. M.

[10] Vgl. U. Finsterwalder „Die Schalendächer des lektrizitätswerks in Frankfurt a. M.", Beton und isen 1928, Heft 11, Seite 205.

bau. Die innere Kuppel, die für Projektionszwecke dient, besteht aus Zeiss-Netzwerk und ist mit Leinwand bespannt. Abb. 28 zeigt das fertige Bauwerk.

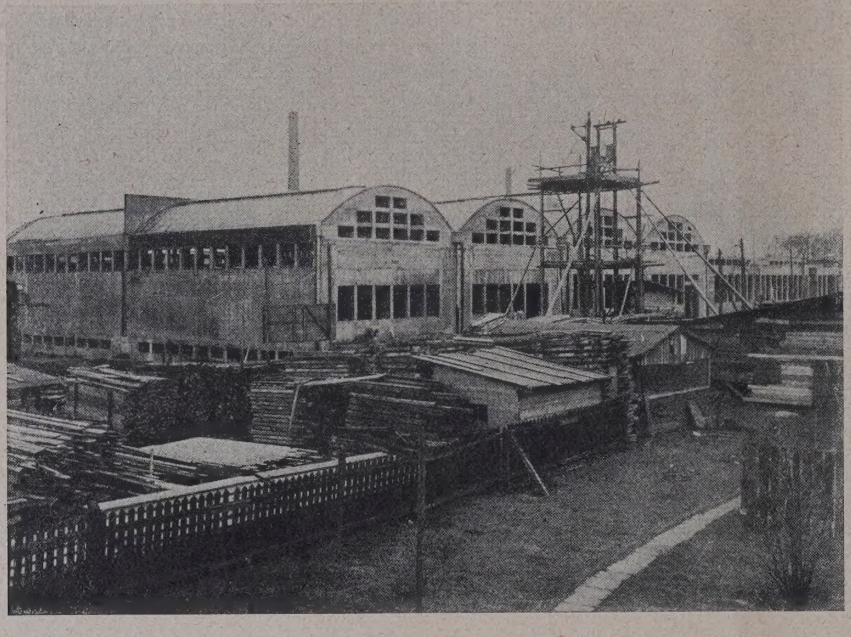


Abb. 26. Außenansicht der Schalengewölbe des Elektrizitätswerkes Frankfurt a. M.

e) Großmarkthalle Leipzig[11].

Die zur Zeit in Ausführung begriffene Großmarkthalle Leipzig, die eine noch wesentlich größere Spannweite als die Großmarkthalle Frankfurt am Main besitzt, ist ein typisches

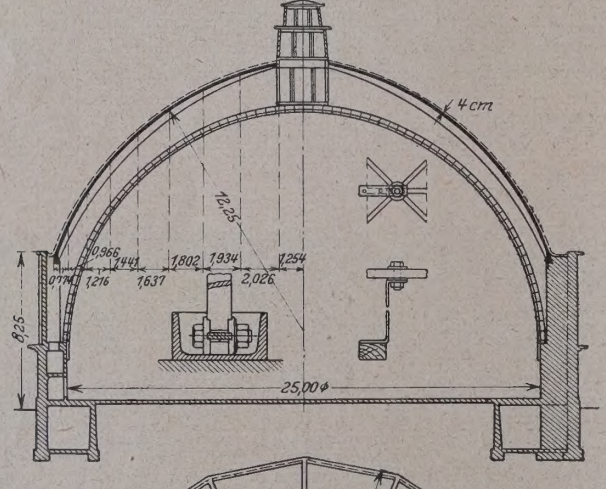


Abb. 27. Querschnitt und Grundriß der 16-eckigen Schalenkuppel des Planetariums Dresden.

Beispiel einer aus Zeiss-Dywidag-Tonnengewölben zusammengesetzten Vieleckskuppel. Der Entwurf für diese Halle stammt von Stadtbaurat Ritter, Leipzig, und dem erstgenannten Verfasser. Die gesamte Halle von 76 × 238 m Grundriß wird durch drei gewaltige Schalenkuppeln von 76 m Spannweite bei achteckigem Grundriß überdacht. Jede einzelne dieser Kuppeln übertrifft an Größe die bisher größte Massivkuppel der Welt, die Jahrhunderthalle in Breslau. Trotzdem ist das Gewicht dieser Kuppeln ganz wesentlich geringer, wie nachstehende Zusammenstellung zeigt:

	Spannweite	Kuppelgewicht
Peterskirche in Rom	40 m	10 000 t
Jahrhunderthalle, Breslau . .	65 m	6 340 t
Großmarkthalle, Leipzig	65,8 bzw. 70,4 m	2 160 t

Die Schalengewölbe, aus denen sich die Achteckkuppeln zusammensetzen, haben eine elliptische Form, bei 65,8 m Gewölbespannweite. Die Grate, in denen sich die Tonnen verschneiden, und die an Stelle von Scheiben die Aussteifung der Schalengewölbe bewirken, haben von Zugring zu Zugring eine Spannweite von 70,4 m, und bis zum Einlauf in die Kellerdecke eine Spannweite von etwa 80 m.

Der größte Teil der Dachlast wird von den als Träger wirkenden Schalengewölben durch Dehnungsspannungen nach den Graten übertragen und von diesen wieder auf die in Fortsetzung der Grate angeordneten acht Tragsäulen abgegeben. Da die Schalengewölbe nicht mit vertikalen Entangenten endigen, verbleibt am Kämpfer noch

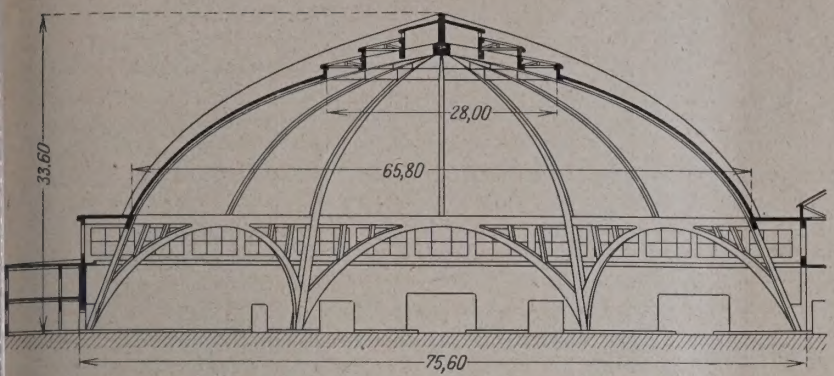
Abb. 28. Außenansicht der Vieleckskuppeln des Planetariums Dresden.

ein Restschub, dessen wagrechte Komponente zum Teil durch den achteckigen Zugring in Kämpferhöhe aufgenommen wird. Der andere Teil dieses Horizontalschubes und die gesamte vertikale Komponente dieses Restschubes der Schalengewölbe wird durch schräg gestellte Traggewölbe übernommen, die diese Lasten ebenfalls nach den acht Eckpunkten hin übertragen. Der von den acht schräg gestellten Tragsäulen und Gewölben nach der Kellerdecke übertragene Kuppelschub wird durch Zugeisen in der Kellerdecke aufgenommen. Die Beleuchtung der Kuppel erfolgt durch ein Oberlicht im Scheitel der Kuppel von 28 m Dmr. und wird ergänzt durch rings um das Gebäude laufende Lichtstreifen.

f) Kühlturmbauten auf der Zeche Prosper.

Das neueste Anwendungsgebiet der Zeiss-Dywidag-Schalengewölbe ist der Bau von Kühltürmen. Auf der Zeche Prosper wurden nach diesem System zwei Kühltürme gebaut. D

[11] H. Ritter und Fr. Dischinger, „Eine neue Konstruktion für Großmarkthallen in Leipzig", D. Bztg. Konstr. u. Ausführung, 1927, Nr. 23, und „Handb. f. Eisenbeton", Bd. XII, 3. Auflage.



bb. 29a. Längenschnitt durch eine der 76 m weit gespannten Vieleckskuppeln der Großmarkthalle Leipzig.

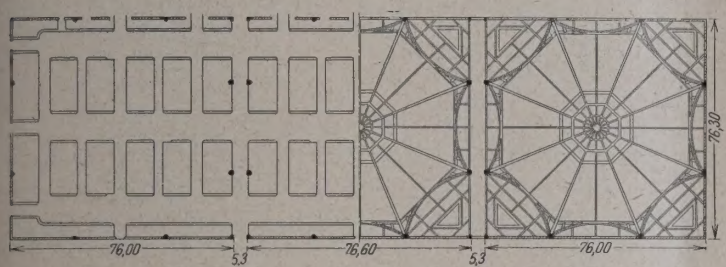
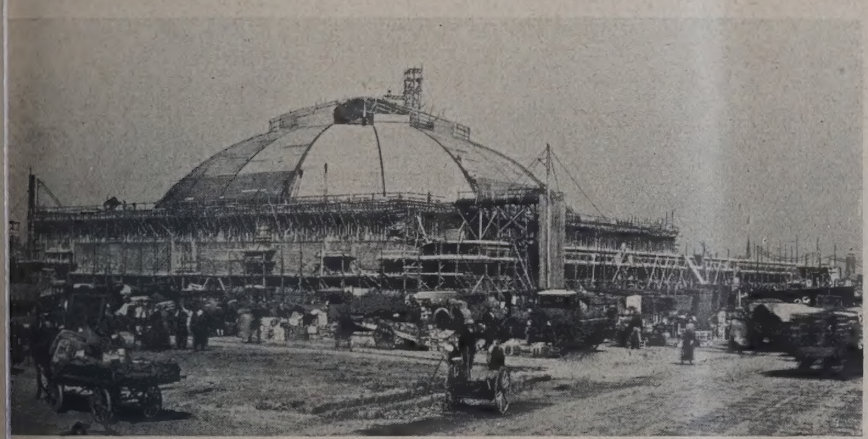


Abb. 29b. Grundriß der Großmarkthalle Leipzig.



bb. 30. Die vollständig eingerüstete und eingeschalte mittlere Kuppel der Großmarkthalle Leipzig.

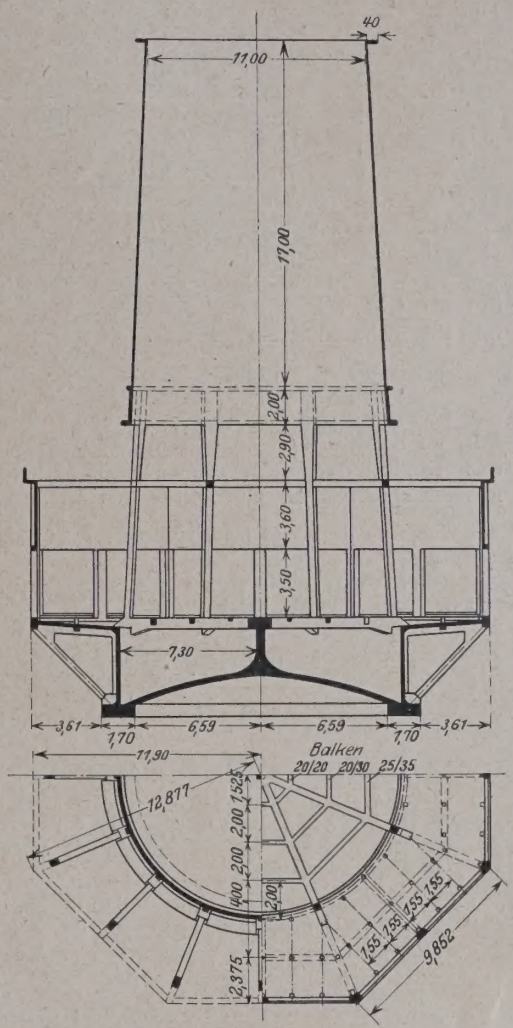


Abb 31. Querschnitt und Grundriß der Kühltürme Prosper.

hlot dieser Kühltürme besteht aus 4 cm star- n Schalengewölben in Form eines Kegelstumpfes, ten mit 13,36, oben mit 11 m Dmr. Die Höhe r Schlote beträgt 19 m. Die Gesamthöhe s Bauwerkes beträgt 33,35 m. Oben und unten der Schlot durch Ringe ausgesteift. Diese nge übernehmen die Biegungsmomente infolge inddrucks und ungleichmäßiger Setzungen, wäh- nd die Schalen nur durch Dehnungsspannungen ansprucht sind. Jeder Schlot ruht auf acht agsäulen auf; um die Einführung dieser konzen- erten Kräfte in die Schale zu ermöglichen, ist e untere Zone von 2 m Höhe auf 8 cm ver- ärkt, und zugleich wurde ein weiterer Aussteif- ngsring 2 m über der Unterkante des Schlotes gelegt, der die Biegungsspannungen aufzunehmen t, die durch die Einführung der konzentrierten ulenkräfte bedingt werden. Der Wasserbehälter des ühlturmes ist mit Rücksicht auf die Bergschäden Kuppelgewölbe ausgeführt; die gesamten Lasten eser Kuppel sowie die Lasten des Kühlturmes wer- n nach dem ringförmigen Fundament abgetragen.

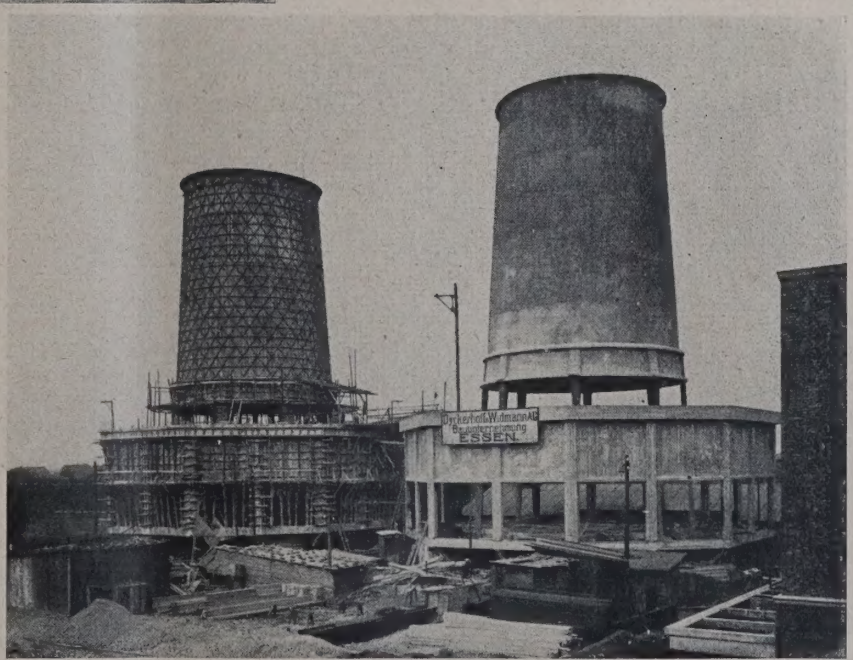


Abb. 32. Ansicht der Kühltürme Prosper, bei denen die Einrüstung mittels Zeiss-Netzwerken erfolgte.

Die hohen Seitenwände des Behälters, zusammen mit der ausgesteiften Schale des Schlotes bewirken eine sehr große Steifigkeit des Turmes bei ungleichmäßigen Bodenpressungen und sichern die Rissefreiheit der Türme auch dann, wenn bei Setzungen die Fundamente wesentlich auskragen müssen. Gegen Zerrungen ist das Ringfundament durch kräftige Armierungen gesichert. Es wird dabei unterstützt durch die kräftige, den Ring aussteifende Kuppel des Wasserbehälters.

Die acht Tragsäulen sind im unteren Teil in radialer Richtung als Pendelsäulen ausgebildet. Die Windkräfte des Schlotes werden nach dem kräftig ausgesteiften Umbau und von da durch die anschließende Ringdecke auf die Behälterwandungen und die Fundamente abgeleitet.

4. Schlußwort.

Durch die Zeiss-Dywidag-Schalengewölbe, mit ihrer mannigfaltigen Ausführungsmöglichkeit, ist nunmehr dem Eisenbeton das Gebiet der räumlichen Statik erschlossen. Trotz des großen spezifischen Gewichtes des Eisenbetons können nunmehr in Massivbauweise Bauten mit einer Spannweite geführt werden, an die man vor kurzem noch nicht ged hätte. Dieser Erfolg hat seine Grundlage in dem Ersatz auf Biegung beanspruchten Balken, Rahmen und Bogen d die räumlich wirkende Schale, die ihre Lasten nur durch I nungsspannungen überträgt, und bei denen die Gewicht nahme, bezogen auf die Flächeneinheit, bei Vergrößerung Spannweiten kaum merklich ist, während bei den Biegu konstruktionen schon bei mittleren Spannweiten dera schwere Konstruktionen erforderlich werden, daß das Mat größtenteils für das Tragen des eigenen Gewichtes benötigt w Lassen sich doch heute Schalenkuppeln bis zu 150 m Spa weite, Vieleckskuppeln bis zu 100 m Spannweite und Ton gewölbe bis zu 60 × 50 m = 3000 qm Grundriß, herstel

Die Entwicklung kann jedoch noch keineswegs als geschlossen gelten. Versuche und theoretische Untersuchun der Schalen werden noch manchen Fortschritt schaffen, allem aber müssen große Ausführungen dem neuen Gedan den Weg bahnen.

DIE ZWEITE INTERNATIONALE TAGUNG FÜR BRÜCKENBAU UND HOCHBAU IN WIEN VOM 24.—27. SEPTEMBER 1928.

Von Dr. M. Foerster (Allgemeines und Eisenbau) und Dr. E. Probst (Eisenbetonbau).

Vorläufiger Bericht.

Die Eröffnung des Kongresses fand in feierlicher Art am Montag, den 24. 9., in dem Festsaal der Hofburg statt. Hier entboten zunächst die offiziellen Vertreter von Staat und Stadt, von größeren wissenschaftlichen Gesellschaften und Vereinen, ferner die Delegierten der verschiedenen Nationen, die an der Tagung sich beteiligt hatten, dieser ihren Willkommensgruß, während zum Schluß der Leiter des Kongresses, Professor Dr. Hartmann-Wien, alle fremden Gäste — es waren ihrer mehr als 600 aus fast allen Kulturländern zusammen gekommen — seitens der Tagung in den Mauern Wiens begrüßte, hierbei auch der allgemeinen Bedeutung des Kongresses für die Fortentwicklung von Wissenschaft und Forschung und für den Austausch von Erfahrungswerten gedenkend.

Während bei der Tagung im allgemeinen gleichzeitig an zwei getrennten Stellen wegen der Teilung des Gesamtstoffes in Eisenbau und Beton- und Eisenbetonbau verhandelt wurde, fand am Montag Nachmittag zunächst eine gemeinsame Sitzung, allgemeine Fragen beider Baustoffe und ihre Anwendung umfassend, statt. Hier waren es zunächst die Themen: Die Kunst, Tragwerke zu bauen (Linton, Stockholm) und Ästhetik im Brückenbau (Hartmann, Wien), die zur Verhandlung kamen und allgemeines Interesse für sich in Anspruch nahmen. Wenn hier auch Fragen behandelt wurden, für die keine „Normen" aufstellbar sind und bei denen die persönliche Einstellung des einzelnen erheblich maßgebend ist, so kann doch die allgemein vertretene Ansicht dahin zusammengefaßt werden, daß das — namentlich auch in Deutschland übliche — Zusammenarbeiten von Architekten und Ingenieuren bei großen Ingenieurbauten abzulehnen sei, weil jedes Kunstwerk für sich einen Persönlichkeitswert bedingt und nur einheitlich von einem schaffenden Geiste — nicht aber durch eine Zusammenarbeit mehrerer — zustande kommen könne, daß ferner der Bauingenieur, der allerdings künstlerische Fähigkeiten besitzen müsse, wohl geeignet ist, seine Werke selbständig als Kunstwerke zu schaffen, daß hierzu aber — neben der Vorbedingung produktiven künstlerischen Gestaltens — auch eine Kunsterziehung in seinem Studium Vorbedingung ist.

Die zweite Vortragsreihe behandelte die Stoßwirkung bewegter Lasten auf Brücken (Almon H. Fuller-Jowa U.S.A., Godard-Paris, Mendizabal-Madrid, Streletzky-Moskau). Hier lagen sehr ausführliche Referate der Vortragenden in der (bei Julius Springer, Wien, erschienenen) Vorveröffentlichung der Kongreßvorträge vor, so daß die Vorträge selbst und Besprechung sich in enger begrenzten Bahnen bewegen konn Allgemein wurde hier die Notwendigkeit betont, in Zuku noch erheblich mehr als bisher der dynamischen Beanspruch der Tragwerke in Eisen Rechnung zu tragen, und zwar unter rücksichtigung der Grundbeschaffenheit und des allgemei Zustandes der Brücke. Auf die hier gepflogenen bedeutsa Erörterungen wird in einer ausführlicheren Darlegung sp noch in dieser Zeitschrift eingegangen werden.

Der dritte und letzte allgemeine Vortrag (Bühler-B hatte „Ziel, Ergebnisse und Wert der Messun an Bauwerken" zum Gegenstand. Hier wurde darge und in der nachfolgenden Aussprache unterstrichen, daß Messungen an Bauwerken geeignet sind, sowohl für die th retische Behandlung als auch für die Arbeitsweise in der Pr wertvolle Fingerzeige zu geben, zudem aber auch auf die verlässigkeit von Laboratoriumsversuchen im kleinen Rü schlüsse zu gestatten; solche Messungen sind zudem geeig auf Punkte in der Konstruktion und ihre Bedeutung für hinzulenken, deren Einfluß auf das Gesamtbauwerk bisher n richtig eingeschätzt wurde, unter Umständen hierdurch a erhebliche wirtschaftliche Vorteile bedingend. Wenn a Bruchversuche mit ganzen Bauwerken, namentlich über V gänge des Knickens, wertvollen Aufschluß zu gewähren mögen, so können sie doch grundsätzlich entbehrt werden, sie über den Sicherheitsgrad nicht mehr aussagen, als die suche an Bauwerken in Verbindung mit solchen im Lab torium. Es liegt das daran, daß die Sicherheit eines Bauwe eine Funktion der verschiedenen, vom inneren Aufbau abhä gen Dauerfestigkeit der Materialien ist und damit zugleich hängig wird vom Verhältnis des Eigengewichtes zur Verke last und von der Form der Bauelemente selbst. Diese Fr richtig einzuschätzen, wird nur durch genaue Beobacht und Erforschung der Bauwerke im Betriebe möglich s solche Beobachtungen werden dann weiter zu einwandfr Grundsätzen für Neubauten, u. U. auch zu einer Normalisier von Ingenieurbauten, vor allem aber auch der Grundla (Belastungen, Bemessungsregeln) zu ihrer Ausgestaltung füh

I. Sektion. Eisenbau.

In der Sektion Eisenbau wurde zunächst der ho wertige Stahl im Eisenbau (Bohny-Sterkrade) beh delt. Hier zeigte sich, daß diese Aufgabe heute vor allem

deutsche Eisenindustrie beschäftigt, und daß von verschiedensten Stellen neben den bisherigen hochgekohlten und hochsilizierten Stählen noch andere mit höherem Mangangehalt, geringem Kupferzusatz (wegen Verminderung der Rostgefahr) usw. zur Verwendung gelangen werden. Nicht uninteressant war, daß sich an der lebhaften Erörterung dieser Frage ausschließlich deutsche Forscher und Vertreter deutscher Eisenwerke beteiligten, ein Zeichen dafür, daß gerade Deutschland in dieser für den Eisenbau der ganzen Welt hochbedeutsamen Frage z. Zt. die Führung in der Hand hat.

Über den Sicherheitsgrad und die Beanspruchung der Baustoffe sprach, an der Hand seines vorliegenden sehr ausführlichen Referates W. Gehler-Dresden. Hier war die Diskussion, an der sich Vertreter vieler Länder beteiligten, eine besonders lebhafte. Da auch auf diesen Vortrag später ausführlich eingegangen werden soll, mag hier der Hinweis genügen, daß das Gehlersche Referat in der Versammlung allseitige Zustimmung und Anerkennung fand, namentlich auch in der Richtung, daß in Zukunft bei Bestimmung des Sicherheitsgrades zwischen statisch bestimmten und unbestimmten Konstruktionen zu unterscheiden sei und für letztere u. U. höhere Belastungen zugelassen werden könnten. Hierbei ist die Überschreitung der Elastizitätsgrenze bzw. der Streckgrenze von besonderer Bedeutung; beim statisch bestimmten System muß die Streckgrenze innegehalten werden; bei unbestimmten Systemen bringt die Überschreitung dieser Grenze noch keine Gefahr, sondern nur eine Gefügeänderung, eine Verdichtung im Aufbau der Kristallite und eine selbständige Erhöhung der vorgenannten Grenzen. Je stärker die Überschreitung der Streckgrenze aber ist, desto mehr wird die „Verdichtungsreserve", die in den plastischen Stoffen liegt, erschöpft.

Vortrag 3 der Eisenbausektion galt der Bemessung zentrisch und exzentrisch gedrückter Stäbe auf Knickung. Referenten: G. Pigeaud-Paris und Ros-Zürich. Pigeaud behandelte zunächst bis zum Bruch vollkommen elastische Stäbe, weiterhin solche mit unvollkommener Elastizität, mit ihnen angestellte Versuche und aus diesen abgeleitete Beziehungen, und zwar sowohl bei zentrischen wie außermittiger Kraftangriffen. Bezüglich der hierbei gewonnenen Ergebnisse und abgeleiteten Formelgrößen sei zunächst auf die gedruckte Wiedergabe der Referate verwiesen.[1] Im gleichen Sinne stützte sich das Ros'sche Referat auf sehr eingehende Versuche in Zürich über das Knicken bei zentrischem Kraftangriff, bei außermittigem Kraftangriff, bei einer Knickrichtung winkelrecht zur Kraftebene, bei einem nach beiden Hauptachsen exzentrischen Kraftangriff und endlich bei einer in Stabmitte wirkenden unveränderlichen Querbelastung. Die bedeutsamen Schlußfolgerungen von Ros gipfelten in den nachstehend kurz zusammengefaßten Leitsätzen:

1. Das Knickproblem wird als Gleichgewichtsproblem, das sich nicht auf das Erreichen einer bestimmten Randfaserspannung zurückführen läßt, von einem einheitlichen Gedanken beherrscht.

2. Das Verfahren der Techn. Kommission des Vereins Schweizerischer Brückenbauanstalten (T. K. V. S. B.) (vgl. Bericht Nr. 13 der Eidgenöss. Materialprüfanstalt an der E. T. H. Zürich, August 1926) für die Bestimmung der Tragkraft zentrisch und exzentrisch gedrückter Stäbe besitzt allgemeine Gültigkeit und läßt sich auf Materialien verschiedenster Spannungs-Dehnungs-Diagramme ausdehnen.

3. Die Übereinstimmung der Theorie und der Versuche ist, vom Standpunkte der Praxis aus, eine gute. Die Abweichungen liegen innerhalb des Streuungsgebietes der Festigkeitsqualität des Stahlmaterials selbst.

4. Die Exzentrizität des Kraftangriffes vermindert die Knicktragkraft bei gedrungenen und mittleren Stäben $\frac{l}{i} < 100$ viel stärker als bei schlanken Stäben.

Der verhängnisvolle Einfluß des exzentrischen Kraftangriffes auf das Tragvermögen der Stäbe gelangt in deutlicher Weise zum Ausdruck. Im Kernrand gedrückte Stäbe (m = 1) tragen für Schlankheitsgrade von $\frac{l}{i}$ bis 100 rund die Hälfte (55%) von zentrisch auf Druck beanspruchten Stäben (m = 0).

[1] Verlag Julius Springer in Wien.

5. Mit wachsender Exzentrizität nimmt das Tragvermögen in vergleichsweise geringerem Maße ab als das Exzentrizitätsmaß selbst zunimmt.

6. Da Exzentrizitäten des Kraftangriffes infolge geometrisch nicht absolut gerader Stabachsen (Richten), nicht ganz gleichmäßiger Gefügebeschaffenheit (Unhomogenität), praktisch unmöglicher, genauer Zentrierung des Kraftangriffes (Reibungen, Einspannungen) und (bei Fachwerkstäben) infolge von Nebenspannungen vernieteter Knotenpunktverbindungen nicht zu vermeiden sind, ist es gerechtfertigt, insbesondere mit Rücksicht auf die mögliche Größe der Nebenspannungen von 20% der Grundspannungen, bei der Beurteilung der wirklichen Knicksicherheit mit einem Exzentrizitätsmaße m = 0,25 zu rechnen, entsprechend dem Kraftangriff im Viertel der Kernweite.

7. Bei mittelschlanken Stäben $\frac{l}{i}$ = 40 bis 100 wird, im Gegensatz zu den anderen Schlankheitsgraden, durch die Einspannungen der Stabenden die Knickfestigkeit nur wenig erhöht.

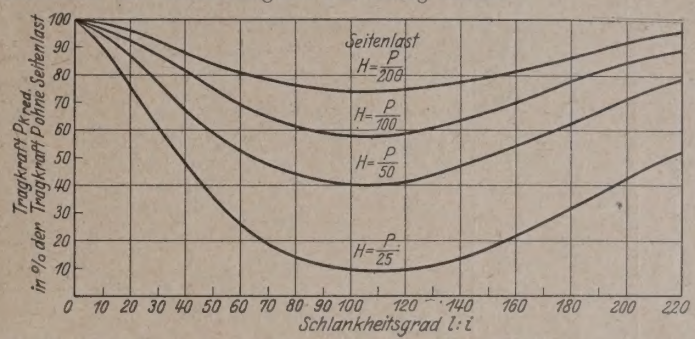


Abb. 1. Kurven der Knickkraft-Abminderung durch Seitenlast.

Geringe Nachgiebigkeiten der eingespannten Stabenden genügen bei wenig schlanken Stäben, um die Erhöhung der Tragkraft infolge der Einspannung zu verwirken. Da die Knotenbleche eiserner Fachwerke nachgewiesenermaßen sich verformen und bei Überschreitung der Proportionalitäts- bzw. Fließgrenze die Nebenspannungen infolge steifer Knotenverbindungen rasch abnehmen und nicht mehr mit den Hauptspannungen proportional wachsen, ist es logisch, für nicht S-förmig verbogene, auf Druck beanspruchte Fachwerkstäbe (in der Regel Gurtungen) bei der Berechnung der Knicksicherheit die ganze theoretische Stablänge und nicht die 0,8-fache als Knicklänge zugrunde zu legen.

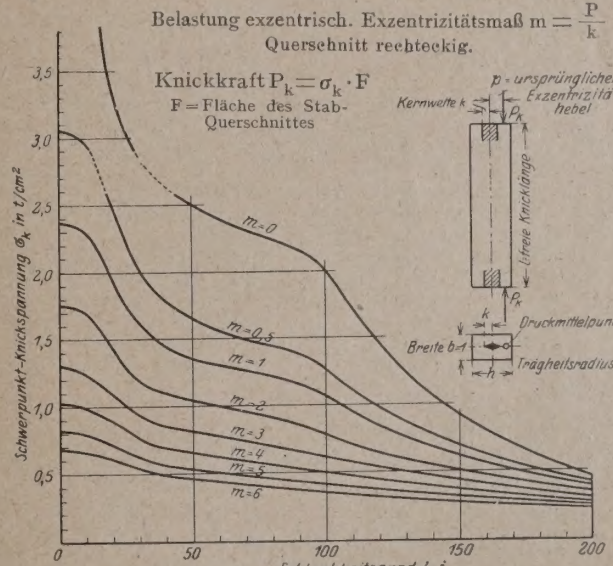


Abb. 2. T.K.V.S.B.-Kurven der Schwerpunkt-Knickspannungen.

8. Die Kenntnis des Knickbiegepfeiles f_k ermöglicht die Ermittlung der Knick-Querkraft $Q_{max} = P_k f_k \frac{\pi}{l}$ und damit die Bemessung der Verbindungen von gegliederten Knickstäben (Vergitterungen, Bindebleche).

9. Für Konstruktionsstähle, deren Druck-Stauchungs-Diagramme höhere oder niedrigere Quetschgrenzen aufweisen als das ideelle, der theoretischen Untersuchung zugrunde gelegte Diagramm, sind die σ_k-Werte der T. K. V. S. B.-Kurven sinngemäß im Verhältnis der entsprechenden Werte der Proportionalitäts- und Quetschgrenzen zu erhöhen oder zu erniedrigen (Annäherungsverfahren).

10. Bei exzentrisch gedrückten Stäben wird auch die Knickkraft für die zur Exzentrizitätsebene winkelrechte Richtung abge-

mindert, und zwar dann, wenn in einem Querschnittselemente die Proportionalitätsgrenze überschritten wird. Die Abminderung beträgt bei den untersuchten rechteckigen Querschnitten 25 bis 45%.

Da diese Knicksicherheit vom Schlankheitsgrad des Stabes, von der Exzentrizität des Kraftangriffes und auch von der Querschnittsform abhängig ist, ist jeder Fall für sich zu untersuchen. Von allgemein gültigen Angaben wäre bis zur Vervollständigung dieser Untersuchungen Abstand zu nehmen.

11. Beim Kraftangriff, der nach beiden Hauptachsen exzentrisch wirkt, erleidet die Knicktragkraft einen sehr starken Abfall, der bei den untersuchten Stäben bis zu 55% geht. Da die Verhältnisse hier noch verwickelter sind als beim Ausknicken in der zur Kraftebene winkelrechten Richtung — siehe Punkt 10 — so empfiehlt es sich erst recht, vorderhand von der Aufstellung allgemein gültiger Regeln abzusehen und bis auf weiteres auf Grund der vorliegenden Rechnungsverfahren und Untersuchungsergebnisse die wirkliche Knicktragkraft zu ermitteln bzw. genügend genau einzuschätzen.

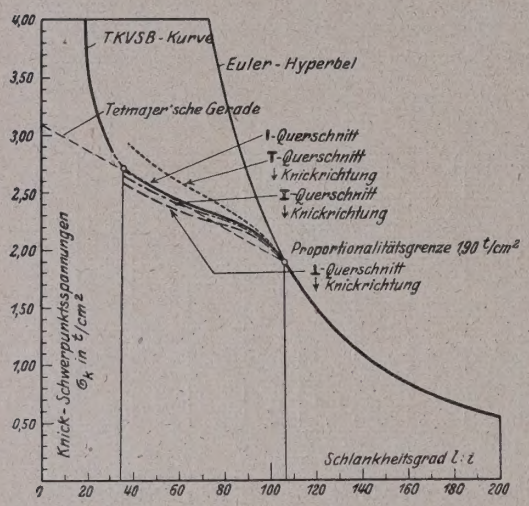


Abb. 3. Einfluß der Querschnittsform auf die Schwerpunkts-Knickspannung.

12. Eine in der Mitte eines zentrisch gedrückten Stabes wirkende Querbelastung (Seitenlast) vermindert die Knicktragkraft. Diese Abminderung ist abhängig von dem Schlankheitsgrad $\frac{l}{i}$ des Stabes, sowie der Größe der Querbelastung. Die Kurven der Abb. 1 geben Aufschluß über die zum Teil sehr große, bis auf 10% herunter gehende Abminderung. Das Graphikon in Abb. 1 bietet für den praktischen Gebrauch sehr schätzenswerte Vorteile.

Die Bemessung auf Knicken von
zentrisch gedrückten,
exzentrisch in einer Hauptachse gedrückten, sowie
zentrisch gedrückten und gleichzeitig durch eine in Stabmitte unveränderliche Querbelastung beanspruchten Stäben

ist auf Grundlage der Graphikons der Abb. 1 und 2 in einfacher und klarer Weise möglich. Bei Stabquerschnitten, welche von der Rechteckform abweichen, sind die Abminderungen bzw. Erhöhungen der Knickkräfte auf Grund dieses Verfahrens einzuschätzen oder genau zu untersuchen, Abb. 3.

Der klaren Erkenntnis des Wesens des Knickens als Stabilitätsproblem, sowie der physikalisch richtigen Darstellung des Knickvorganges, ist die größte Aufmerksamkeit zuzuwenden.

Die Prüfung der Knicksicherheit bei exzentrischem Kraftangriff in zur Kraftebene winkelrechter Richtung, sowie des Knicktragvermögens von nach beiden Hauptachsen exzentrisch gedrückten Stäben wäre bis auf weiteres auf Grund der angegebenen Verfahren von Fall zu Fall durchzuführen, da sich hierüber allgemeine Angaben in einer für die Praxis leicht anwendbaren Weise vorderhand noch nicht machen lassen.

Wenn auch die Ros'schen Ausführungen bei einigen der Tagungsteilnehmer keine Zustimmung fanden, so konnte sich doch die überwiegende Mehrheit den überzeugenden Ergebnissen der mit größter Genauigkeit und umfassender Sachkenntnis durchgeführten Versuche nicht verschließen. Sie haben weitere bedeutsame Klärung für das Knickproblem, namentlich in seiner Verbindung mit biegenden Kräften der verschiedensten Art und Richtung, gebracht.

Gleich wertvoll, namentlich für die Praxis des Eisenbaus, war die 4. Reihe der Referate: Versuche über den Leibungsdruck bei Nieten und ihre Scheerfestigkeit. Referenten: Findeisen-Dresden und Gallik-Ungarn (Diösgiör). Über diese Versuche und ihre Schlußfolgerungen wird später ausführlich berichtet werden, um so mehr als gerade die beiden vorgenannten Referate eine besonders lebhafte Aussprache verschiedener Ansicht hervorriefen.

Auf gleicher Höhe wie die vorgenannten Hauptreferate standen auch die kürzeren Vorträge, in denen einmal zur Behandlung kamen: einzelne neuzeitliche bemerkenswerte Brücken und Hochbauten, u. a. Melan-Prag, Die neue Elbbrücke Aussig; Hawranek-Brünn, Probleme des Großbrückenbaus; Joosting-Utrecht, Die Eisenbahnhochbrücke Rotterdam; Zelisko-Wien, Tragwerke und Hochbauten der neuen Personenseilschwebebahnen in Österreich; Schmuckler-Berlin, Stahlkonstruktion für den Wohnungs- und Hochbau; Kopocec-Pilsen, Die Nusler-Brücke in Prag; Beke-Budapest, Neuartige Verwendung der versteiften Stabbogen bei der Brücke in Györ; Eberspächer-Eßlingen, Glasdächer und Korrosion, weiterhin rein theoretische Erörterungen (u. a. Kriwoschein-Prag, Dreigurtige Hängebrücken; Bernhard jun., Berlin, Neuere Messungen an dynamisch beanspruchten Brücken; Kulka-Hannover, Angreifende Kräfte im Eisenwasserbau; Karner-Zürich, Kabelzugbänder bei weit gespannten Bogenbrücken u. a. m.); endlich Konstruktions- und Materialfragen (u. a. Füchsel-Berlin, Elektrisches Schweißen im Eisenbau; Doernen, Verbesserung der Nietverbindungen; Bernhard sen., Berlin, Vollwand- oder Fachwerksfüllung eiserner Tragwerke; R. Schumann, Erfahrungen bei der Erhaltung von Brücken; Craemer-Frankfurt, Spannungen in hohen wandartigen Trägern; Brander-Resita, Aufstellung hoher Maste und Fachwerkssäulen u. a. m.). Auf die bedeutsamsten dieser kurzen Vorträge wird ebenfalls später in Einzelaufsätzen in dieser Zeitschrift eingegangen werden.

II. Sektion. Eisenbetonbau.

Auch hier möge zunächst nur kurz auf die Fragen des Beton- und Eisenbetonbaues hingewiesen werden, die zur Verhandlung kamen. Weitere ausführliche Mitteilungen über diesen oder jenen Vortrag bleiben auch einer späteren Veröffentlichung vorbehalten.

Der erste Tag in der Sektion Eisenbetonbau galt wissenschaftlichen Fragen. So berichtete Saliger, Wien, über Versuche mit stahlbewehrten Betonbalken. An der Diskussion beteiligten sich u. a. Nowak, Prag, Spangenberg und Ohlsen, München.

Über weitgespannte Wölbbrücken sprachen Spangenberg, Deutschland und Lossier, Frankreich. Ritter und Maillart, Schweiz, Emperger, Wien und Freyssinet, Paris, nahmen zu den Referaten Stellung.

Die Schubfestigkeit des Betons behandelte Mörsch. An der Aussprache nahmen Graf, Stuttgart, Direktor Mautner der Firma Wayss & Freytag, Frankfurt, ein französischer Teilnehmer und E. Probst teil.

Zu der Frage der Baukontrolle des Betons lag ein Bericht von Kleinlogel vor, zu dem Bortsch, Graz, Brausewetter, Wien, Gessner, Prag und Direktor Petry des Deutschen Betonvereins Stellung nahmen. Irgendwelche Erfahrungen des Auslandes wurden nicht mitgeteilt.

Die Frage der Rißbildung von Beton- und Eisenbetonkonstruktionen unter besonderer Berücksichtigung des Einflusses wiederholter Belastungen besprach der Unterzeichnete unter Vorzeigung einer kleinen Filmaufnahme von dem Atmen der Risse. In der Diskussion sprachen Heidinger, Graz, Krebitz, Graz, v. Kunicki, Warschau und Rinagl, Wien.

Die Berichte über Seitensteifigkeit von Eisenbetonbrücken und offenen Brücken wurden von Hawranek, Brünn, Ostenfeld, Kopenhagen, erstattet. In der Diskussion sprachen u. a. Kayser, Darmstadt und Chwalla, Wien.

Am 26. und 27. IX. wurden verschiedene Ausführungen der Praxis gezeigt und z. T. besprochen. Vorwiegend handelte es sich um Brückenbauten.

Baes, Brüssel, zeigte eine Vorrichtung zum Entfernen der Lehrgerüste von Eisenbetonbrücken.

Spangenberg berichtete über die Lechbrücke bei Augsburg und Caquot, Paris, besprach den Bau der bisher größten Bogenbrücke aus Eisenbeton Pont de la Caille mit einer Spannweite von 138 m.

Ribera, Madrid, sprach über Normen für Eisenbetonbrücken in Spanien. L. de Boulogne, Paris, über Verstärkungen von Bogenbrücken durch Eisenbeton.

Visintini, Wien, führte Ausführungen des nach ihm benannten Systems von Eisenbetonfachwerken vor. Krebitz, Graz, sprach über die Bahnhofsanlage in Leoben. Tills, Düsseldorf, über die Gründung der Strompfeiler der drei Rheinbrücken bei Duisburg, Düsseldorf und Köln.

Ein weiterer Vortrag von Engelund, Kopenhagen, galt der Besprechung der Pfeilerherstellung bei der Eisenbahn- und Straßenbrücke über den Aalsund.

Die größte Beachtung erregte ein Vortrag des Pariser Konstrukteurs Freyssinet über die im Bau befindlichen Brücken bei Plougastel mit Spannweiten von 186 m. Der von Freyssinet vorgeführte Film über die Ausführung der Brücke, unter Verwendung schwimmender Lehrgerüste fand die lebhafteste Anerkennung aller Teilnehmer. Die Kühnheit und die Neuheit der Ausführung dieser nunmehr weitest gespannten Eisenbetonbogenbrücke wurden allgemein bewundert.

Schließlich seien die Berichte von Tanto, Budapest, über die Herstellung der gesprengten Eisenbetonbrücke bei Böcs, von Ribera über spanische Caissonausführungen aus Eisenbeton, von Toroja, Madrid, über die Anwendung von Stahltabeln und Eisenbetonkonstruktionen erwähnt.

Über theoretische Fragen sprachen: Fritsche, Prag, über die teilweise Aufhängung bei steifbewehrten Gewölben, Pasternak, Zürich, über die praktische Berechnung auf Winddruck der durch mehrere Querriegel versteiften Brücken - Zwillingsgewölbe, Craemer, Frankfurt, über Spannungen in hohen wandartigen Trägern unter Berücksichtigung des Bunkerbaues, Miozzi, Bozen, über die wirtschaftliche Linienführung der Bogen-Stützlinien mit besonderer Berücksichtigung der gemauerten Brücken, Spindel, Innsbruck über hochwertigen Beton und Berücksichtigung der Darstellung im Vierstoffparallelogramm, Ritter, Zürich, über die Anwendung der Theorie der elastischen Platten auf den Eisenbeton und Saliger, über Versuche mit umschnürtem Gußeisenbeton, Pena, Madrid, über Gleichgewichtszustände bei großen Eisenbetonbogenbrücken.

Das reichhaltige und vielseitige Programm in der Fachgruppe Beton und Eisenbeton bot Anregungen aller Art für Wissenschaft und Praxis.

Die Fachwelt wird auf den Kongreßbericht aufmerksam gemacht, der noch im Laufe dieses Jahres erscheint, der alle Berichte mit Aussprachen enthalten wird. Auch behält sich der „Bauingenieur" eingehendere Berichte über einzelne Vorträge vor.

Schon die obigen kurzen, später noch in ihren wichtigsten Teilen ausführlich zu ergänzenden Mitteilungen lassen erkennen, welche besondere wissenschaftliche Bedeutung der zweiten Tagung für Brückenbau und Hochbau in Wien beizulegen ist. Entsprechend diesem inneren Wert war auch der äußere Rahmen, in dem sich die Tagung abspielte: ein Begrüßungsabend am Sonntag, den 23. 9., die eingangs erwähnte festliche Eröffnung in der Hofburg am 24. 9. vormittags, ein Empfang in Schloß Schönbrunn bei dem Protektor des Kongresses, Bundesminister Dr. Schürf am 25. 9. nachmittags, ein gemeinsamer Besuch der Staatsoper am Abend des 26. 9., eine Bewillkommnung im Wiener Rathause am 27. 9. abends, und endlich zum Schlusse am Freitag, 28. 9., eine Semmeringfahrt.

Von besonderer Bedeutung für die Zukunft ist auch der in Wien gefaßte Beschluß, die Tagung für Brücken- und Hochbau zu einer ständigen Einrichtung auszugestalten. Die weiteren Vorarbeiten hierfür liegen in der Hand eines vorbereitenden Ausschusses, der bis zum nächsten Kongresse in Paris zunächst von dem Sekretär der Wiener Tagung, Dr.-Ing. Bleich, geleitet wird.

ZUM EINSTURZUNGLÜCK IN PRAG.

Von Dr.-Ing. W. Petry, Obercassel, Siegkreis.

Wenn man sich durch die Flut von Veröffentlichungen in Tageszeitungen über die schwere Einsturzkatastrophe in Prag durchgearbeitet hat, dann hat man selbstverständlich über die Ursachen des Einsturzunglückes noch kein sicheres Bild. Ich habe am 15. Oktober die Unfallstelle besichtigt und glaube, daß sich kein ernsthafter Fachmann anmaßen kann, jetzt schon, nachdem er noch nichts über die Untersuchung des Betons und seiner Einzelstoffe weiß, die statischen Verhältnisse und die Art der Gründung des Baues nicht geprüft hat, noch wenig über das Bauverfahren und die Ausschalungsfristen kennt, ein bestimmtes Urteil über die Einsturzursachen abzugeben. Eines steht aber fest:

Es gibt in Prag eine große Anzahl schöner, gut ausgeführter neuer Eisenbetonskelettbauten von großen Ausmaßen und in einem Umfang, wie wir ihn in deutschen Großstädten leider vermissen. Der Eisenbetonskelettbau ist in Prag überall eingeführt, und man weiß, daß ein solcher Bau, wenn er gut ausgeführt wird, tadellos ist und allen Ansprüchen genügt. Ich habe viele solcher Bauten gesehen und war, wie erwähnt, von Größe und Anzahl überrascht. Wenn der Skelettbau in der Voršstraße eingestürzt ist, so zeigt dies, daß in diesem Falle besondere Umstände vorgelegen haben müssen und daß etwas nicht in Ordnung war. Ein vorschriftsmäßig berechneter, konstruierter und ausgeführter Eisenbetonbau stürzt nicht ein. Wahrscheinlich wird, wie es in solchen Fällen meist vorkommt, verschiedenes zusammengewirkt haben und nicht nur ein Fehler, sondern mehrere Fehler und Unterlassungen werden den Einsturz verursacht haben.

Da ist zunächst das in den Zeitungen viel erwähnte Bauförderungsgesetz. Es gewährt solchen Bauherren, die ihre Bauten noch bis Ende des Jahres 1928 fertigstellen, Steuererleichterung auf lange Zeit. Diese Steuererleichterungen fallen weg, wenn sich die Bauausführung über den 31. Dezember 1928 hinaus erstreckt. Man kann sich denken, daß dieses Gesetz eine beispiellose Hast im Bauen hervorruft. Man sieht deshalb in Prag nicht nur außerordentlich viele Neubauten, sondern man sieht auch fast nur Baustellen, auf denen Schnelligkeitsrekorde im Bauen aufgestellt werden. Das Bauförderungsgesetz wirkt also auf die Sicherheit des Bauens sicherlich nicht fördernd, und es hat deshalb auch in Fachkreisen Ablehnung erfahren. Die Ingenieurkammer zu Prag hat in einer öffentlichen Kundgebung darauf hingewiesen, daß die vielen Unfälle in Prag in den verschiedensten Phasen des Baues auftreten, bei den verschiedensten Gebäudearten vom gewöhnlichen Wohnhausbau bis zum verwickelten Eisenbetonbau vorkommen und daß deshalb offenbar besondere Umstände vorhanden sind, die auf die technische Durchführung der Bauten einen ungünstigen Einfluß ausüben. Einer der Ursprünge des Übels sei das Bauförderungsgesetz mit seinen Folgen, zu denen gehören: die Eile des Bauherrn, der die zu kurz befristeten Wohltaten des Gesetzes ausnutzen will, die dadurch hervorgerufene Hast des Projektierenden, des Unternehmers sowie des Baustofferzeugers, ebenso die Überlastung der Behörden, in weiterer Folge der Mangel an qualifizierten Arbeitskräften in der Kanzlei und am Bau selbst, der Mangel und die schlechte Qualität der Baustoffe, die Nachtarbeit usw. Die Ingenieurkammer sieht jedoch den Ursprung des Übels nicht allein im Bauförderungsgesetz, sondern auch in den Mängeln der Gesetzgebung, die selbst freiwillig angebotene Ratschläge und Gutachten aus Fachkreisen übersieht. Falls eine normale und gefahrlose Bauweise eintreten soll, erachtet es die Ingenieurkammer für notwendig, daß vor allem eine auf Grund von fachmännischen Gutachten durchdachte Novelle des Bauförderungsgesetzes erlassen wird, die eine ruhige Entwicklung der Bautätigkeit für eine längere

Reihe von Jahren ermöglicht. Für die sofortige Bemessung des Bautempos wird für nötig erachtet, eine Verlängerung der Baufristen und Vorteile des Gesetzes vorzusehen sowie eine Revision des Bauprogramms der in Ausführung begriffenen Bauten durch die Aufsichtsbehörde vorzunehmen, die den vorgesehenen Baufortschritt nur dann genehmigen soll, wenn durch diesen der öffentlichen Sicherheit und der Sicherheit für das Leben einzelner Personen keine Gefahr droht.

Ich habe diese Dinge hier erwähnt, weil man sieht, welch breiten Rahmen sie in der Erörterung der Ursachen des Prager Unglücks und seiner vielen Vorgänger und eines Nachfolgers einnehmen. (Am 11. Oktober gegen Mitternacht ist in der Vorstadt Alt Lieben ein vierstöckiger Ziegelneubau, der bis unter das Dach gediehen war, eingestürzt.) Ich bin allerdings der Auffassung, daß auch bei schlechter Gesetzgebung oder bei Auswüchsen des Gesetzes ein gewissenhafter Ingenieur und eine gewissenhafte Bauunternehmung trotzdem zuverlässig und gewissenhaft bauen müssen. Die gesetzlichen Bestimmungen stehen also von diesem Gesichtspunkt aus gesehen mit dem Einsturzunglück nur in losem Zusammenhang. Herr Prof. Dr. techn. Nowak von der Deutschen Technischen Hochschule Prag sagt dazu in der deutschen Zeitung Bohemia, Prag, vom 19. 10. 1928: „Infolge der augenblicklichen Überbürdung der städtischen Baupolizei muß es erste Pflicht aller an einem Neubau beschäftigten Ingenieure, Bautechniker, Poliere und Vorarbeiter sein, mit um so größerer Gewissenhaftigkeit ihren schweren Beruf im Interesse der öffentlichen Sicherheit voll und ganz zu erfüllen."

In Tageszeitungen ist behauptet worden, in der Tschechoslowakei gäbe es überhaupt keine baupolizeilichen Eisenbetonbestimmungen oder nach einer anderen Lesart nur solche für staatliche Bauten. Die tschechoslowakischen Bestimmungen über die Ausführung und Abrechnung der Betonarbeiten sind mit Erlaß des Ministeriums für öffentliche Arbeiten vom 28. Dezember 1922 herausgegeben worden. (Vgl. Handbuch für Eisenbetonbau, 3. Auflage, 9. Band, Lorenz Meyer: Die in- und ausländischen Bestimmungen, S. 182.) Die Bestimmungen werden bei jedem Privatbau zugrunde gelegt. Es gibt, wie mir gesagt wurde, wohl keine privaten Bauverträge in denen nicht der Satz steht, daß diese baupolizeilichen Bestimmungen maßgebend sind. Es fragt sich nur, ob diese Bestimmungen in jeder Beziehung neuzeitlich und vollkommen sind.

Herr Prof. Dr. Nowak sagt in dem oben erwähnten Aufsatz in der Zeitung Bohemia u. a. folgendes: DieVorschriften sehen drei bis vier Wochen Einrüstungszeit für Eisenbetonbauten vor. Über Beton aus hochwertigem Zement steht in den Vorschriften leider noch nichts. Für solche Bauten sind bei Temperaturen über 10° Einrüstungszeiten von ein bis drei Wochen nötig. Ist aber die Außentemperatur weniger als 10°, so müssen längere Einrüstungszeiten gewählt werden. Das wissen die Unternehmer oft nicht, oder sie beachten es nicht. Nach Versuchen von Prof. Dr. Geßner an der Deutschen Technischen Hochschule Prag ist bei hochwertigen Zementen und bei Außentemperaturen von 5—0° statt einer Einrüstungszeit von ein bis drei Wochen eine solche von 1½ bis 4½ Wochen erforderlich.

Diese Dinge sind in unseren deutschen Eisenbetonbestimmungen vom September 1925 schärfer herausgearbeitet als in den tschechischen Bestimmungen. Gerade Ausführungstemperaturen zwischen 5—0° sind für Eisenbetonbauten gefährlich, weil oft nicht beachtet wird, daß die Eisenbetonteile in solchen Zeiten länger in der Schalung stehen bleiben müssen als bei wärmerem Wetter. Ob die Nichtberücksichtigung dieser Dinge vielleicht einer der Gründe der Einsturzkatastrophe ist, das läßt sich mit Bestimmtheit erst sagen, wenn man genau weiß, wie lange die einzelnen Bauteile eingerüstet waren. Ich habe unten liegende Betonteile gesehen, die noch „grün" aussahen und offenbar noch nicht genügend erhärtet waren. Sie stammen wohl aus dem obersten Teile des Baues, der zuletzt ausgeführt war. Wäre solcher Beton aber schon ausgerüstet gewesen, so mußte dies natürlich verhängnisvoll werden. Herr Prof. Dr. Nowak macht in seinem Aufsatz auch darauf aufmerksam, daß in der Praxis oft auch die Vorschriften nicht beachtet werden, daß eingerüstete Bauwerke vor Ablauf von vier Wochen nach Beendigung des Betonierens keinen schädlichen Belastungen erfahren sollen. Notstützen sollen nach den Vorschriften unter den Decken noch 7—14 Tage stehen bleiben.

Eine weitere Frage ist die Art und Befähigung des ausführenden Unternehmers. Ich habe gehört, daß die ausführende Firma bisher wohl normale Eisenbetondecken und dergleichen in Hochbauten hergestellt hat, hier aber zum ersten Male einen großen Eisenbetonskelettbau. Es muß immer wieder darauf hingewiesen werden, daß schwierigere Eisenbetonarbeiten nur an Unternehmungen vergeben werden sollten die durch längere Jahre eine nachweisbare Erfahrung in der Konstruktion und Ausführung solcher Bauten besitzen (vgl. die Vorbemerkung zu den deutschen Eisenbetonbestimmungen vom September 1925).

Darüber, ob der Bau richtig fundiert war, sind bis jetzt keine bestimmten Angaben möglich. Sie lassen sich erst an Hand der Pläne und statischen Berechnungen machen. Wie ich gehört habe, werden die großen Eisenbetonskelettbauten in Prag im allgemeinen auf starke durchgehende Eisenbetonplatten gestellt. Hier ist dies nicht der Fall gewesen. Der Bau ist auf Streifenfundamente gegründet. Der Untergrund war eine Art Schwemmsand, also sicher kein guter Baugrund. Ein Fachmann, der die Unfallstelle besichtigte, hat nach Zeitungsnachrichten seine Ansicht dahin ausgesprochen, daß das Bauunglück wohl von einer Ecksäule des Baues herrührte die nicht genügend erhärtet war. Es handelt sich um eine Säule im Keller. Man hat zu dieser Säule bis jetzt wohl noch nicht vordringen können, da sie noch mit Trümmern überlagert ist. Es ist mir aber erzählt worden, daß die ausführende Bauunternehmung schon am Morgen des Unglückstages Risse in dieser Säule bemerkt und sich bemüht habe, den Bau in der Nähe dieser Säule abzustützen. Hiermit sei sie jedoch nicht fertig geworden. Ist dies wirklich der Fall, so wäre es unverständlich, daß zur Zeit des Einsturzes noch soviele Menschen in dem Bau waren und daß sie nicht vorher rechtzeitig entfernt wurden. Es ist überhaupt nicht zu verstehen daß der Bau eingestürzt ist, ohne daß vorher das geringste bemerkt worden sein soll. Solche Baueinstürze bereiten sich bekanntlich durch irgendwelche bedenklichen Erscheinungen an einzelnen Bauteilen vor. Daß hier nichts bemerkt worden ist, und daß keine wirksamen Gegenmaßnahmen getroffen wurden, deutet auch auf die Mangelhaftigkeit der Bauaufsicht hin. Die Prager Baupolizei war offenbar bei der Menge von Bauten und bei dem raschen Bautempo zu eingehender Kontrolle gar nicht in der Lage.

Der Beton ist nach meiner Auffassung im allgemeinen nicht schlecht, aber auch nicht gleichmäßig gut. Er hat viele Poren, was auf nasse Verarbeitungsweise schließen läßt. Es ist kein besonders guter aber ein landläufiger Beton, wie er bei sehr vielen Bauten vorkommt, die fest stehen. An manchen Stellen war der Beton aber viel weniger gut. Dort ist er reichlich sandhaltig, und es fehlt das mittlere Korn. Der Sand krümelt heraus. Dies kann aber auch durch die Erschütterungen beim Herabstürzen der Betontrümmer verursacht sein. Wenn solche Betonstellen im Bauwerk vorhanden waren, als es noch stand dann kann sich wohl Veranlassung zur Überwindung der Standfestigkeit an diesen Stellen ergeben haben. Ein bestimmtes Urteil darüber ist aber noch nicht möglich. Was die verschiedenen Zeitungen über die Beschaffenheit des Betons geschrieben haben, ist nicht richtig und zum Teil auch erstaunlich. Es wurde behauptet, es sei statt 1 : 8 mit einer Mischung von 1 : 18 gearbeitet worden. Dies ist Unsinn. Der Beton war besser gemischt als 1 : 18, aber auch 1 : 8 wäre für einen solchen Bau unzulässig gewesen. Nach dem Urteil eines Fachmannes, der die Baustelle nach dem Einsturz besichtigte soll, wie eine Zeitung berichtet, die Mischung 1 : 6 bis 1 : 8 gewesen sein. Ich glaube nicht, daß auch der sachverständige

chmann das Mischungsverhältnis auf Grund einer Be-
htigung der Betontrümmer in dieser Weise zahlenmäßig
htig schätzen kann. Auch war es, wie erwähnt, offenbar
ht überall gleichmäßig. Es wurde auch bemängelt, daß in
zelnen Säulen faustgroße Steine im Beton vorhanden
ren. Die Säulen haben große Abmessungen, und solange
rch die größeren Steine der Verbund zwischen Eisen und
ton nicht gestört wird, solange sie also im Innern der Beton-
ile bleiben, schaden sie nichts, sind sogar zur Erzielung
ner Druckfestigkeit gut. An den auf der Straße liegenden
ümmern ist mir aufgefallen, daß einzelne Geschoßsäulen in der
ngsrichtung keine Verbindung miteinander hatten, sondern
enbar mit stumpfen Betonflächen aufeinander geruht haben.
Von einem Fachmann, der die Unfallstelle besichtigt hat,
nach Zeitungsnachrichten behauptet worden, die Be-
hrung der Säulen sei nach dem Besichtigungsbefund der auf
Straße liegenden Trümmer viel zu schwach gewesen. Bügel
ten ganz gefehlt. Auch dies wird man meines Erachtens
t solcher Bestimmtheit nicht behaupten können, ohne die
nstruktionszeichnungen und die statischen Berechnungen
rüft zu haben. Der Betonquerschnitt der Säule ist an sich
ß. Es ist also die Frage, welche Bewehrung überhaupt
ig war. Außerdem habe ich in den Säulen Bügel feststellen
nnen, und wenn sie irgendwo fehlten, dann können sie ja
h beim Abstürzen der Säulen herausgerissen worden sein.

Bei dem vorhandenen Bautempo ist es erklärlich, wenn auch nicht verzeihlich, daß der Unternehmer keine Baukontrollprüfungen ausgeführt hat. Auf die Notwendigkeit solcher Selbstkontrolle muß immer wieder hingewiesen werden. Herr Prof. Dr. Nowak sagt in seinem mehrfach erwähnten Aufsatz in der Zeitung Bohemia sehr richtig, daß es im ureigensten Interesse jedes Unternehmers liegt, die Güte seines nach den Vorproben ermittelten Betons auch durch weitere sogenannte Baukontrollproben nachzuprüfen. Wie richtig dies ist, zeigt dieser Bauunfall wieder klar und deutlich.

Zusammenfassend kann man heute nur sagen, daß der Einsturz des Eisenbetonskelettbaues in der Poričstraße sicher auf besondere Umstände und darauf zurückzuführen ist, daß beim Bau etwas oder vieles nicht in Ordnung war. Über die Einzelursachen der Katastrophe kann erst die eingehende Untersuchung durch Sachverständige Aufschluß bringen. Ob diese Aufdeckung der Unfallursachen eindeutig gelingen wird, ist eine Frage für sich. Über die Festigkeit des Betons werden zunächst einmal Proben Aufschluß geben, die in der tschechischen Hochschule zu Prag an einigen Säulen durchgeführt werden. Andererseits muß aber hervorgehoben werden, daß es in Prag viele ausgezeichnete und große Eisenbetonskelettbauten von der Art des eingestürzten Hochhauses gibt, die standfest sind und allen Ansprüchen gerecht werden.

KURZE TECHNISCHE BERICHTE.

Berichtigung.

In Heft 42 befand sich auf Anzeigenseite 18 eine Anzeige der
ma J. Gollnow & Sohn, Stettin, bezüglich der Donaubrücke
visad. Wir stellen fest, daß durch ein bedauerliches Versehen in
erer Druckerei zwei wesentliche Worte ausgebrochen waren. Die
terschrift mußte lauten:

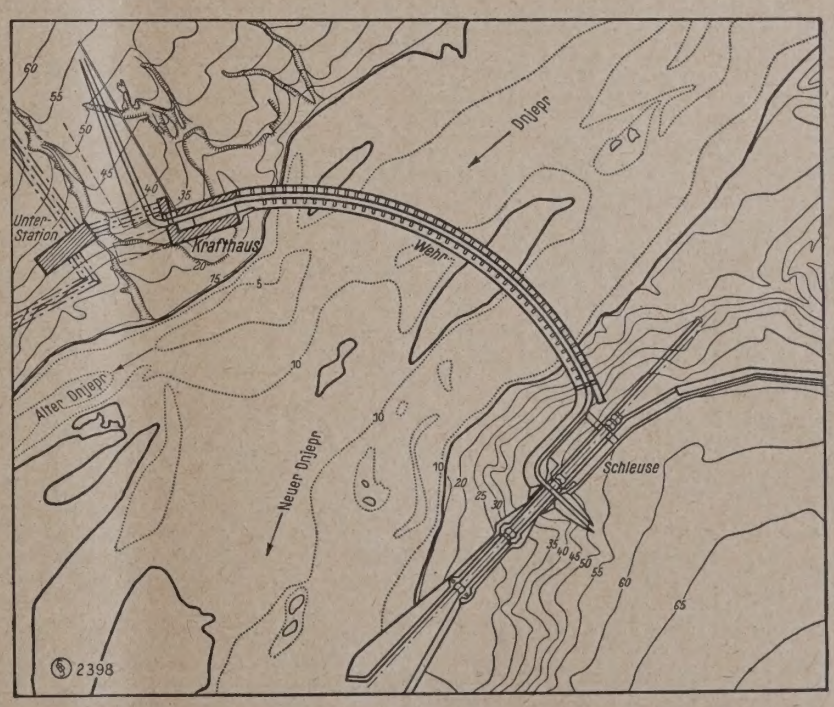
„Lieferung und Montage ausgeführt „zur Hälfte"
von J. Gollnow & Sohn, Stettin."

Schriftleitung und Verlag des Bauingenieur.

Die Wasserkraftanlage „Dnjeprostroj" am Dnjepr.

Der von der Sowjet-Regierung nach dem Kriege betriebene
sbau der russischen Wasserkräfte hat in den letzten Jahren
en immer größeren Umfang angenommen; zu den ver-
iedenen größeren, dem Betrieb bereits übergebenen
sserkraftanlagen ist zuletzt die Ausnutzung der Wasser-
fte des Dnjepr in der Nähe von Saporoshje (Alexandrow)
reten. Die Grundlage dieses Projektes ist zunächst ein
twurf für die Schiffbarmachung des Dnjepr gewesen,
sen Ausführung anfangs an der Kostenfrage scheiterte,
rch die Verbindung mit einer Wasserkraftanlage aber
echtfertigt wurde. Mit den Vorarbeiten und den In-
llationen ist bereits begonnen worden. Die bereits
ffbare Strecke des Dnjepr von seinem Mittellauf bis
n Schwarzen Meer wird durch Stromschnellen unter-
chen; auf dieser Zwischenstrecke von rd. 100 km
ein Gefälle von 38 m vorhanden, das nunmehr in
er Staustufe ausgenutzt werden soll. Gleichzeitig wird
an der durchgehende Schiffahrtsverkehr durch eine
hleusenanlage bewältigt. Die gesamte Anlage setzt sich
ammen aus einer Flußtalsperre, einer Wasserkraft-
age am rechten und einer Schleusenanlage am linken
er. Die Sperrmauer stellt einen 38 m hohen Wehrkörper
Beton dar, auf dessen fester Überfallschwelle noch beweg-
e Schützen von 9 m Höhe vorgesehen sind; die Kronen-
ge beträgt 766 m, der Mauerinhalt rd. 730 000 m³. Es
an dann mit dieser Anlage der mittlere Wasserspiegel um
m gehoben werden. Der durch die Flußsperre hervor-
ufene Stausee nimmt eine Gesamtfläche von 270 km² ein,
Beckeninhalt beträgt 3,8 Milliarden m³. Das Kraftwerk
t vorläufig für 350 000 PS mit einer jährlichen Leistung
1 1,3 Milliarden kWh ausgebaut werden, die auf 650 000
1 Million PS erweitert werden kann. Für die Anlage
en Francis-Turbinen mit stehenden Wellen, und zwar
en Aggregate, verwendet werden. Die Generatoren sind
hstromgeneratoren von je 36 000 kWh Leistung bei
00 V Spannung, die zwecks Weiterleitung des Stromes
110 000 V umgeformt wird. Der Strom soll den in der Nähe des
hres geplanten Fabriken hauptsächlich zur Aluminium- und
romangan-Erzeugung zugeführt werden. Zur Überwindung des
ßgefälles von rd. 37 m dient der Schiffahrt eine dreistufige
mmerschleuse, deren jede Kammer eine Länge von 120 m, eine
Breite von 17 m und eine Drempeltiefe von 4,90 m erhält. Durch diese Anlage soll ein Gesamtschiffahrtsverkehr von 4,5 Millionen t im Jahre bewältigt werden, dessen stromauf geförderten Anteil hauptsächlich Naphtha, dessen stromab geförderten Anteil Holz und Getreide einnehmen.

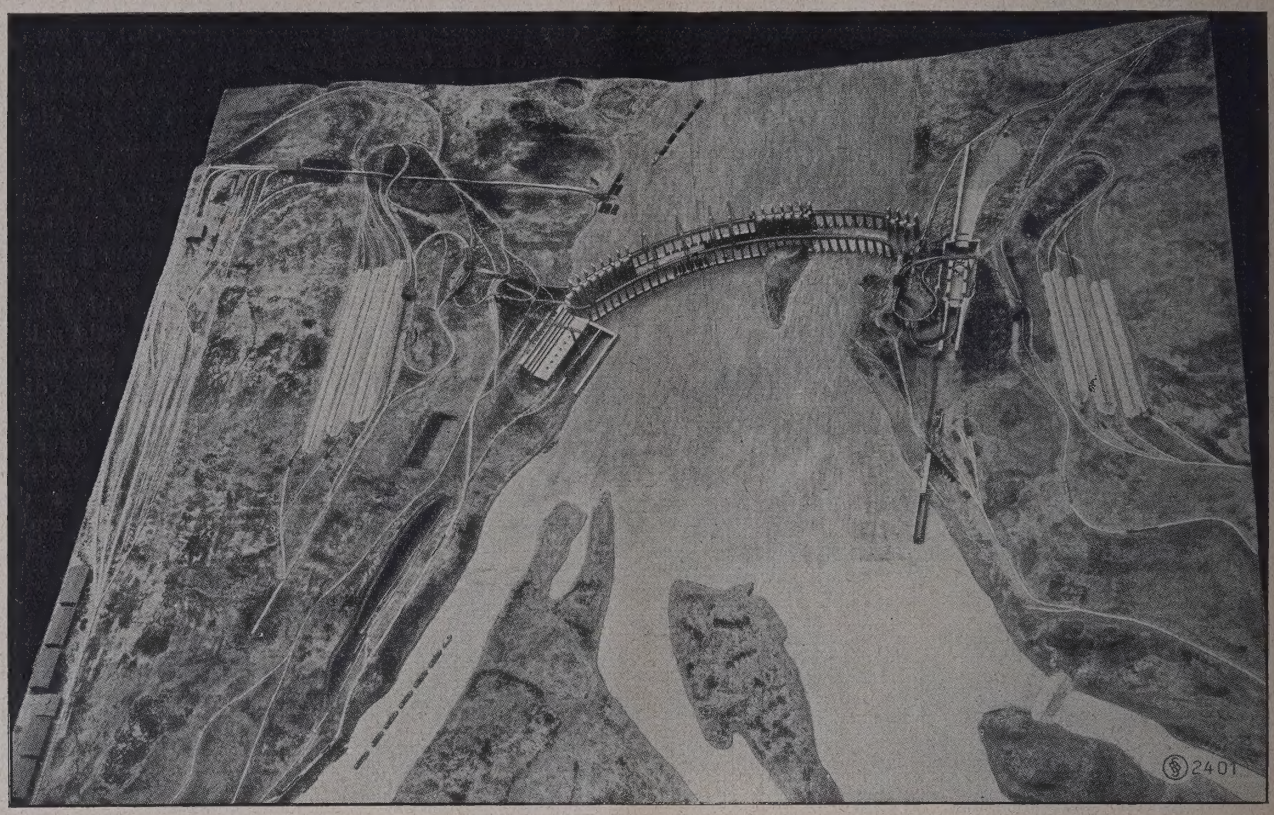
Mit Rücksicht auf den Mangel an ausreichenden Erfahrungen über die Einrichtung von Großbaustellen hat die Russische Regierung unter anderen ausländischen Firmen die Siemens-Bauunion[1] mit dem Entwurf der Baustelleneinrichtung beauftragt. Für die Installation waren maßgebend die Menge herzustellenden Betons von insgesamt 1 Million m³ mit einem Gesamtbaustoffbedarf von 200 000 t Zement, 40 000 t Holz, 20 000 t Träger, Bewehrungseisen und Bohrstahl, sowie etwa 30 000 t Geräte; ferner die geforderte tägliche Leistung von 3000 m³ Beton. Grundsätzlich sieht der Entwurf auf jedem Ufer eine besondere Unterkunftsmöglichkeit für Angestellte und



Arbeiter, auf dem rechten Ufer alle für den Bau des Krafthauses und der einen Hälfte des Wehres, auf dem linken Ufer alle für die Schleusenanlage und die andere Wehrhälfte erforderlichen Anlagen vor.

[1] Mittlg. d. Siemens-Bauunion März 1928, Nr. 3.

Bei den großen hier in Frage kommenden Wassermengen ist die Umleitung des Flusses nicht möglich, und so werden einzelne Abschnitte des Wehrkörpers derart abwechselnd hochgeführt, daß die Wasserabführung entsprechend den hydraulischen Grundlagen fortlaufend sichergestellt ist.



Zur Erreichung der hohen Leistungen wurde im Entwurf ein Maschinenpark vorgesehen, dessen Umfang allein moderne Großbaustelleninstallation erkennen läßt: zahlreiche Steinbrecher bis zu 1800 mm Maulweite, Löffelbagger bis zu 3 m³ Inhalt, Krane bis zu 25 t Tragkraft und 25 m Ausladung, 80 km Gleis, 40 Lokomotiven, 800 Wagen verschiedener Bauart.

Mit den Bauarbeiten, besonders der Herstellung der Fangedämme auf beiden Ufern, ist im Spätherbst 1927 begonnen worden, Ende 1932 soll der Bau fertiggestellt sein. Dr. E.

Ausschuß für Kettenprüfung.

Der Umstand, daß ein nicht unbeträchtlicher Teil der Unfälle in industriellen Betrieben auf den Bruch von Last- und Förderketten zurückzuführen ist, legte schon seit langem die Aufstellung einheitlicher Richtlinien für die an die Ketten zu stellenden Anforderungen nahe. Um diesem Bedürfnis zu entsprechen, ist nunmehr ein Ausschuß für Kettenprüfung gebildet worden, zu dessen Gründung die Vertreter der Kettenhersteller und Verbraucher, der Behörden und Berufsgenossenschaften, sowie des Deutschen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik am 22. September im Ingenieurhaus Berlin zusammentraten.

Zur Bearbeitung von Einzelfragen wurde ein Arbeitsausschuß gebildet, dessen erste Sitzung am 12. Oktober in Iserlohn stattfand. Die Geschäftstelle des Ausschusses für Kettenprüfung befindet sich in Berlin NW 7, Ingenieurhaus.

Zuschrift zum Aufsatz Sichardt in Heft 40 und 41, 1928.

Herr Baurat Privatdozent Dr.-Ing. e. h. Karl Bernhard, Berlin, schreibt uns:

„Bei dem Aufsatz von Herrn Dr.-Ing. Sichardt über die „Grundwassersenkung beim Umbau der Staatsoper Berlin im „Bauingenieur" ist auf Seite 717 eine Zusammenstellung von Unterfangungen bestehender Bauwerke in Berlin unter Absenkung des Grundwassers aufgeführt, in welcher historisch richtig anerkannt wird, daß die Unterfahrung des Hauses Ecke Markgrafen- und Taubenstraße durch die Untergrundbahn Leipziger Platz—Spittelmarkt im Jahre 1906 die älteste derartige Ausführung ist. Dieser für alle späteren vorbildliche Bau ist in allen seinen Teilen von mir entworfen und unter meiner Leitung und Verantwortung als Zivilingenieur unter völligem Ausschluß der Untergrundbahngesellschaft durch die Firma Th. Möbus, Charlottenburg, ausgeführt und von mir eingehend im „Zentralbl der Bauverwaltung" 1906, Seite 607, veröffentlicht worden und auch Sonderdruck im Verlage von W. Ernst und Sohn, Berlin, erschiene

Kurze tabellarische Zusammenstellung der größten Biegungsmomente, Auflagerdrücke und Querkräfte durchlaufender Träger unter verschiedenartiger Belastung.

Von Civil-Ingenieur Otto Gottschalk, Buenos Aires.

Für den Entwurf von Konstruktionen, besonders im Eisenbetonbau, benötigt der Ingenieur die ungünstigsten Werte der Biegungsmomente in Trägermitte und Auflager und der Quer- und Auflagerkräfte an den Auflagern; sind diese Werte bekannt, so erfo in der Regel die Ausbildung der zwischen Mitte und Auflager liegend Querschnitte auf Grund der Erfahrung ohne weitere statische rechnung.

Wenn wir uns auf die oben angegebenen Werte beschränken, können in einer Tabelle alle Zahlenwerte übersichtlich für e große Anzahl von Feldern zusammengestellt werden, welche bis ein reiches Tabellenmaterial erforderten. Die nachstehende Tab enthält die ausgerechneten Zahlenwerte der größten Biegungsmome M_c in Mitte und M an den Auflagern, ferner die Stützendrücke und Querkräfte S für durchgehende Balken bis zu 7 gleichen Felde und zwar für gleichförmig und für dreieckförmig verteilte lastungen, sowie für Einzellasten in der Mitte und in den Dritt punkten. Die linke Hälfte der Tafel bezieht sich auf ruhende Lasten welche alle Felder gleichzeitig belasten, die rechte Hälfte auf Nutzlasten P. Diese Tafel deckt ein recht großes Anwendungsgeb und dürfte von besonders praktischem Werte sein.

Als Beispiel sei das zweite Feld eines über 6 gleiche Felder je 4,5 m Spannweite laufenden Trägers betrachtet, welcher mitt Zwischenbalken in den Drittelspunkten mit je G = 1000 kg u P = 2000 kg belastet wird.

Biegungsmoment in Feldmitte:

$M_{2c} = (0{,}105 \times 1000 + 0{,}218 \times 2000)\ 4{,}5 = 541 \times 4{,}5 = 2435$ kgm;

Biegungsmoment am linken Auflager:

$-M_1 = (0{,}283 \times 1000 + 0{,}320 \times 2000)\ 4{,}5 = 923 \times 4{,}5 = 4154$ kgm

Stützendruck am zweiten Auflager:

$R_1 = 2{,}359 \times 1000 + 2{,}58 \times 2000 = 7529$ kg;

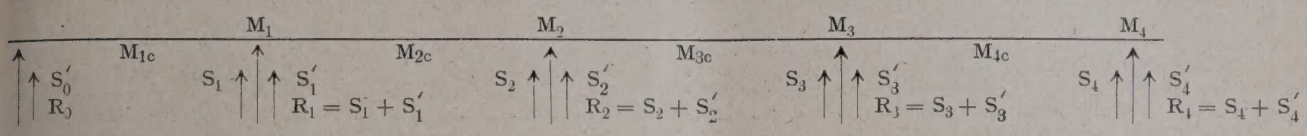
Größtmögliche Querkraft:

$S = 1{,}026 \times 1000 + 1{,}257 \times 2000 = 3540$ kg.

Bei annähernd gleichen Feldern[1] können die Zahlenwerte Tafel ebenfalls angewendet werden.

[1] Vgl. Eisenbet.-Best. vom September 1925.

Größte Biegungsmomente, Stützendrücke und Querkräfte durchlaufender Träger für ruhende und Nutzlast.



Be-ungs-rt	Bezeichnung	Momente $\frac{M}{Gl}$ und Querkräfte $\frac{S}{G}$ durch Eigengewicht						Momente $\frac{M}{Pl}$ und Querkräfte $\frac{S}{P}$ durch Nutzlast					
zahl der Felder		2	3	4	5	6	7	2	3	4	5	6	7
eich-mig	M_{1c}	0.070	0.080	0.077	0.078	0.078	0.078	0.096	0.101	0.100	0.100	0.100	0.100
	M_{2c}	0.070	0.025	0.036	0.033	0.034	0.033	0.096	0.075	0.081	0.079	0.079	0.079
	M_{3c}		0.080	0.036	0.046	0.043	0.044		0.101	0.081	0.086	0.084	0.084
	M_{4c}			0.077	0.033	0.043	0.044			0.100	0.079	0.084	0.083
	$-M_1$	0.125	0.100	0.107	0.105	0.106	0.106	0.125	0.117	0.121	0.120	0.120	0.120
	$-M_2$		0.100	0.071	0.079	0.077	0.078		0.017	0.107	0.111	0.110	0.110
	$-M_3$			0.107	0.079	0.086	0.085			0.121	0.111	0.115	0.114
	$S'_0 = R_0$	0.375	0.400	0.393	0.395	0.394	0.394	0.438	0.450	0.447	0.448	0.447	0.447
	S_1	0.625	0.600	0.607	0.605	0.606	0.606	0.625	0.617	0.621	0.619	0.620	0.620
	S'_1	0.625	0.500	0.536	0.526	0.529	0.528	0.625	0.583	0.602	0.598	0.599	0.599
	$R_1 = S_1 + S'_1$	1.250	1.100	1.143	1.131	1.135	1.134	1.250	1.200	1.223	1.218	1.219	1.219
	max. S			0.464	0.500	0.510	0.507			0.572	0.591	0.596	0.592
	interior R			0.928	0.974	1.020	1.007			1.144	1.168	1.192	1.187
zel-ast Mitte	M_{1c}	0.157	0.175	0.170	0.171	0.171	0.171	0.203	0.213	0.210	0.211	0.210	0.210
	M_{2c}	0.157	0.100	0.116	0.112	0.113	0.112	0.203	0.175	0.183	0.181	0.182	0.181
	M_{3c}		0.175	0.116	0.132	0.128	0.129		0.213	0.183	0.191	0.189	0.189
	M_{4c}			0.170	0.112	0.126	0.123			0.210	0.181	0.189	0.187
	$-M_1$	0.187	0.150	0.161	0.158	0.159	0.159	0.188	0.175	0.181	0.179	0.180	0.180
	$-M_2$		0.150	0.107	0.118	0.115	0.116		0.175	0.161	0.167	0.165	0.166
	$-M_3$			0.161	0.118	0.130	0.127			0.181	0.167	0.173	0.172
	$S'_0 = R_0$	0.313	0.350	0.339	0.342	0.341	0.341	0.406	0.425	0.421	0.421	0.421	0.421
	S_1	0.687	0.650	0.661	0.658	0.659	0.659	0.688	0.675	0.682	0.679	0.680	0.680
	S'_1	0.687	0.500	0.554	0.539	0.543	0.542	0.688	0.675	0.654	0.647	0.649	0.649
	$R_1 = S_1 + S'_1$	1.374	1.150	1.215	1.197	1.202	1.200	1.375	1.300	1.336	1.327	1.328	1.329
	max. S			0.446	0.500	0.512	0.511			0.607	0.636	0.643	0.642
	interior R			0.892	0.964	1.025	1.011			1.214	1.251	1.286	1.279
zel-ten 1/3 kten	M_{1c}	0.223	0.224	0.238	0.240	0.239	0.240	0.278	0.289	0.286	0.287	0.286	0.286
	M_{2c}	0.223	0.066	0.112	0.100	0.105	0.102	0.278	0.200	0.222	0.216	0.218	0.218
	M_{3c}		0.244	0.112	0.123	0.120	0.120		0.289	0.222	0.228	0.226	0.227
	M_{4c}			0.238	0.100	0.120	0.107			0.286	0.216	0.226	0.220
	$-M_1$	0.334	0.267	0.287	0.282	0.283	0.283	0.333	0.311	0.322	0.319	0.320	0.320
	$-M_2$		0.267	0.190	0.210	0.205	0.207		0.311	0.286	0.297	0.294	0.295
	$-M_3$			0.287	0.210	0.231	0.226			0.322	0.297	0.308	0.305
	$S'_0 = R_0$	0.667	0.733	0.714	0.719	0.718	0.719	0.833	0.866	0.857	0.860	0.859	0.859
	S_1	1.333	1.267	1.286	1.281	1.282	1.281	1.333	1.312	1.322	1.319	1.320	1.320
	S'_1	1.333	1.000	1.095	1.070	1.077	1.074	1.333	1.223	1.273	1.262	1.265	1.264
	$R_1 = S_1 + S'_1$	2.667	2.267	2.381	2.351	2.359	2.355	2.667	2.535	2.595	2.581	2.585	2.584
	max. S			0.905	1.000	1.026	1.019			1.191	1.243	1.257	1.253
	interior R			1.810	1.930	2.052	2.019			2.382	2.447	2.514	2.496
eck-nig	M_{1c}	0.095	0.107	0.104	0.105	0.105	0.105	0.109	0.136	0.134	0.134	0.134	0.134
	M_{2c}	0.095	0.042	0.056	0.051	0.052	0.052	0.109	0.104	0.111	0.109	0.110	0.109
	M_{3c}		0.107	0.056	0.068	0.064	0.066		0.136	0.111	0.117	0.115	0.116
	M_{4c}			0.104	0.051	0.065	0.061			0.134	0.109	0.115	0.114
	$-M_1$	0.156	0.125	0.134	0.132	0.132	0.132	0.156	0.146	0.151	0.150	0.150	0.150
	$-M_2$		0.125	0.089	0.094	0.096	0.096		0.146	0.134	0.140	0.138	0.138
	$-M_3$			0.134	0.094	0.108	0.106			0.151	0.140	0.144	0.143
	$S'_0 = R_0$	0.344	0.374	0.366	0.368	0.368	0.368	0.422	0.438	0.434	0.434	0.434	0.434
	S_1	0.656	0.626	0.634	0.632	0.632	0.632	0.656	0.646	0.652	0.650	0.650	0.650
	S'_1	0.656	0.500	0.544	0.534	0.536	0.536	0.656	0.604	0.630	0.622	0.624	0.624
	$R_1 = S_1 + S'_1$	1.316	1.126	1.178	1.166	1.168	1.168	1.316	1.250	1.282	1.272	1.274	1.274
	max. S			0.456	0.500	0.512	0.509			0.590	0.614	0.620	0.620
	interior R			0.912	0.966	1.024	1.008			1.180	1.210	1.240	1.236

WIRTSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN.

Der zukünftige deutsche Wohnungsbedarf. Das Institut für Konjunkturforschung veröffentlicht in seinem letzten Wochenbericht folgende Schätzung über den zukünftigen deutschen Wohnungsbedarf. Die zukünftigen Veränderungen des Wohnungsbedarfs hängen entscheidend von der Entwicklung der Zahl der Haushaltungen ab. Die Statistiken der Eheschließungen, der Sterblichkeit und der Auswanderung gestatten eine schätzungsweise Berechnung der Grundrichtung der Bewegung, um die sich der tatsächliche Haushaltungszugang in jährlichen Schwankungen je nach der wirtschaftlichen Lage voraussichtlich bewegen wird. Diese Grundrichtung der Bewegung wird bis zum Jahre 1935 noch aufwärts gerichtet sein, eine Folge des schrittweisen Einrückens der durch Kriegsverluste nicht mehr betroffenen Jahrgänge 1902 bis 1914 in die Altersjahre mit größter Eheschließungswahrscheinlichkeit (22—35 Jahre). Dabei ist im Jahrfünft 1931—1935 mit einem ziemlich gleichbleibenden jährlichen Reinzugang (Haushaltungsgründungen abzüglich Haushaltungsauflösungen) von 250 000 Haushaltungen zu rechnen. Vom Jahre 1936 ab beginnt der jährliche Haushaltungszugang rasch zu sinken. Dieser Rückgang geht von der außergewöhnlich schwachen Besetzung der nun in das Heiratsalter einrückenden Kriegsjahrgänge aus, bildet aber zugleich den Übergang zu einem nun ständig niedriger bleibenden Zugang infolge der gesunkenen Geburtenziffer der Nachkriegsjahre. Nach einem vorübergehenden Ansteigen des Haushaltungszuganges um die Mitte der vierziger Jahre, als Auswirkung der hohen Geburtenziffern der Jahre 1920 und 1921, überwiegt gegen 1950 bereits wieder die sinkende Tendenz. Ihr Andauern wird von der Entwicklung der Geburtenziffer abhängen.

Voraussichtlicher jährlicher Zuwachsbedarf an Wohnungen auf heutigem Reichsgebiet.

Im Durchschnitt der Jahre	Anzahl, rund
1927—1930	225 000
1931—1935	250 000
1936—1940	190 000
1941—1945	85 000
1946—1950	100 000

Rechnet man für 1928 mit etwa dem gleichen Reinzugang an Wohnungen wie im Jahr 1927 (290 000 Wohnungen), so dürfte sich über die Deckung des jährlichen Zuwachsbedarfs von gegenwärtig 220 000 Wohnungen hinaus der Wohnungsfehlbedarf im Reich in diesen beiden Jahren um je 70 000, zusammen also 140 000 Wohnungen vermindert haben. Nimmt man nach den Schätzungen des Reichsarbeitsministeriums den dringenden Fehlbedarf für Ende 1926 mit rund 600 000 Wohnungen an, so wäre dieser demnach Ende 1928 noch auf rund 450 000 zu beziffern. Bis zu welchem Zeitpunkt dieser Fehlbedarf völlig gedeckt sein wird, hängt von dem Umfang der Wohnungsbautätigkeit in den nächsten Jahren ab.

Der ab 1936 zu erwartende Rückgang des jährlichen Zuwachsbedarfs an Wohnungen von 250 000 auf 100 000 und noch darunter bedeutet für die beteiligten Gewerbezweige an sich die Gefahr einer entsprechenden zukünftigen Minderbeschäftigung. Für das Baugewerbe könnte dieser Ausfall, abgesehen von der Entwicklung der gewerblichen und öffentlichen Bauaufträge, durch eine verstärkte Bautätigkeit für den Ersatz überalteter Wohnungen wesentlich gemildert werden. In gleicher Richtung dürfte sich die größere Verbreitung der leichten Bauweise auswirken.

Denkschrift zur Schlichtungsreform. Die Vereinigung der Deutschen Arbeitgeberverbände hat jetzt dem Reichsarbeitsministerium eine Denkschrift mit den Änderungsvorschlägen zum Schlichtungswesen eingereicht. Die Notwendigkeit staatlicher Schlichtungstätigkeit wird anerkannt, aber hervorgehoben, daß zur Stärkung der Selbstverwaltung und Selbstverantwortung der Beteiligten dem tariflichen Schlichtungswesen — wie es im Baugewerbe bereits angewendet wird — der Vorzug zu geben ist. Zum Ausbau einer derartigen tariflichen Schlichtung sind die Arbeitgeberverbände grundsätzlich bereit. Die Verbindlichkeitserklärung der Schiedssprüche soll dagegen wesentlich eingeschränkt werden. Daher wird in der Denkschrift die Einrichtung einer zentralen Reichsschiedsstelle vorgeschlagen, die jeweils erst die Verbindlichkeitserklärung des Schiedsspruches zu empfehlen hat.

Handel und Gewerbe im Oktober 1928 nach den Berichten der preußischen öffentlichen Berufsvertretungen.

Eine geringe, z. T. saisonmäßig bedingte Belebung in einzelnen Wirtschaftszweigen läßt noch keinen Schluß auf einen Stillstand im Konjunkturrückgang zu. In der Eisenindustrie war der etwas lebhaftere Absatz auf die Sorge vor dem Arbeitsstillstand an der Ruhr zurückzuführen. Im Baugewerbe trug das gute Wetter zur Belebung bei. In der Textil- und Lederindustrie und den Papier- und Holzverarbeitenden Industrien dürfte die geringe Belebung durch den Winterbeginn zu erklären sein. Die Ausfuhr stieg im September bei Verminderung der Einfuhr von Lebensmitteln und Getränken; der stark verminderte Inlandabsatz an Fertigwaren, der sich besonders in der Maschinen- und Werkzeugindustrie zeigte, konnte durch den vermehrten Auslandabsatz nicht ausgeglichen werden. Die Zahl der Erwerbslosen stieg leicht.

Im Bergbau ließ die Beschäftigung nach. Während sons allgemeinen der Monat Oktober eine Belebung des Kohlenmar wegen der Einsetzung des Winterbedarfs bringt, war in diesem im Oktober eine ziemliche Zurückhaltung der Abnehmer zu verzeich Zum Teil hängt diese Zurückhaltung mit den Voreindeckungen sammen, die auf Grund der Sommerrabatte vorgenommen worden s Auch die am 1. Oktober d. J. eingetretene Frachterhöhung hat ma Abnehmer zu Vorbezügen veranlaßt, was in der Bedarfsdeckung für Monat Oktober eine Verschiebung bedeutet.

Die Inlandmarktlage läßt erkennen, daß wir keinem nehmenden Kohlenbezuge gegenüberstehen und läßt Schlüsse da zu, daß sich in einigen Industriezweigen die Lage ungünstig gestaltet

Im Kohlenverbrauch bleiben einige Industriezweige sich zurück, während in manchen Betrieben, besonders solchen, die den Winterbedarf und das Weihnachtsgeschäft arbeiten, die träge sich mehren. Die Arbeitsstreitigkeiten in verschiedenen dustrien und die Lohnkämpfe in der Eisenindustrie wirken auf Ruhrkohlenabsatz hemmend. Die Aussperrung in der Eisenindu läßt erwarten, daß der gewaltige Absatzausfall, insbesondere bei Hütten, Zechen und Kokereien, sich keinesfalls durch Stürzen Kohlen und Koks, auch nicht durch Feierschichten, wird ausglei lassen, sondern daß er zur vorübergehenden Stillsetzung ganzer Zec betriebe wird führen müssen.

Die Absatzlage bei der Industrie der Steine und Erden, sonders der Kalkindustrie, ist nicht günstig, da die saisonmä Betriebseinstellung bei den fraglichen Unternehmungen wegen Lage des Baumarktes in diesem Jahre verhältnismäßig früh gesetzt hat.

Die Geschäftslage der Großeisenindustrie ist nach vor gespannt. Die Roherzeugung hatte im Monat September e neuen Tiefstand erreicht. Der insoweit eingeengte Markt er in der Berichtszeit allerdings eine teilweise Belebung, welche eine Folge der am 1. November drohenden Stillegung der im rhein westfälischen Industriebezirk gelegenen Betriebe anzusprechen Ein großer Teil der Inlandabnehmer sah sich hierdurch veran Nachbestellungen oder Neuaufträge zu erteilen. In besond Maße haben die außerhalb der nordwestlichen Gruppe liege Verbraucher große Formeisen- und Halbzeugmengen abgerufen, bei etwa eintretender Aussperrung eine größere Zeit weiterarb zu können. Es war den Werken nicht immer möglich, allen Wüns gerecht zu werden.

So erfreulich die gegenüber dem Vormonat etwas günsti Geschäftsentwicklung in einigen Betriebszweigen ist, so ist sie hervorgerufen durch Angstkäufe und vorzeitige Eindeckungen kann somit nicht darüber hinwegtäuschen, daß sie den Keim entsprechenden Rückschlages in sich trägt. Mit einem solchen um so mehr gerechnet werden, als in den wichtigsten Zweigen weiterverarbeitenden und der Verbrauchsgüterindustrie die nach wie vor ernst bleibt.

In der Maschinenindustrie ist die Lage weiter rücklauf wozu auch die Lohnbewegung beigetragen hat. Der Auftragsein aus dem Inland ging weiter zurück und konnte durch den Aufti eingang aus dem Ausland nur teilweise ausgeglichen werden. Nachfrage nach Spezialmaschinen war lebhafter. Die Preise sind drückt. Sie dürften durch die Entwicklung der Löhne und der P für Rohstoffe und Halbfabrikate noch beeinflußt werden.

Die Beschäftigung der Bauhauptgewerbe ließ infolge der gerückten Jahreszeit allmählich nach, da Neuaufträge nur noch w einliefen, doch war der vorliegende Auftragsbestand noch genug, um bei dem guten Bauwetter dem Baugewerbe zufrie stellende Beschäftigung zu geben. Für die Baunebengewerbe überwiegend die Geschäftslage noch günstiger als für das Bauha gewerbe, da, abgesehen von den Arbeiten an Neubauten, in v Handwerksberufen, bedingt durch die Jahreszeit, Reparaturarb in beträchtlichem Umfang verlangt wurden.

Auf dem Baumarkt sind wesentliche Änderungen gegen dem Vormonat nicht eingetreten. Während im Osten und im rhein westfälischen Industriegebiet über eine weitere Abnahme der tätigkeit geklagt wird, wird die Lage des Berliner Baumarktes als hältnismäßig gut bezeichnet. Auf dem Baustoffmarkt machte besonders bei Zement und Eisen die inzwischen eingetretene T erhöhung der Reichsbahn bemerkbar. Der Baustoffindex betrug 10. Oktober 159,3 gegen 159,6 am 12. September d. J., der Bauko index stieg von 171,5 auf 173,4 für die gleichen Daten.

Die Arbeitsmarktlage im Reich. (Nach den Berichten der Lan arbeitsämter.) Anfang November hat sich die saisonmäßige schwächung des Beschäftigungsgrades in den Außenberufen lan weiter verstärkt. Auch das Abbröckeln des Beschäftigungsgr in der Metallwirtschaft setzte sich fort. Dagegen war die saisonüb Belebung einiger Verbrauchsgüterindustrien nur noch von ger Bedeutung. Das Ereignis auf dem Arbeitsmarkt ist der Arbe kampf in der nordwestdeutschen Eisen- und Stahlindustrie, unmittelbar etwa 220 000 Arbeiter trifft.

Auf dem bergbaulichen Arbeitsmarkt des Ruhrgebiets eine weitere Verschlechterung ein. Von den Abbaumaßnahmen wu am 31. Oktober 1640 Arbeiter und Angestellte getroffen, die

ßten Teil der Arbeitslosenunterstützung anheimfallen werden, der Massenentlassung in der nordwestdeutschen Eisenindustrie den schwere Rückwirkungen auf den Erz- und Steinkohlenbergbau irchtet.

In der Industrie der Steine und Erden schritt die saisonlige Abschwächung fort. Vor allem entließen Ziegel- und Kalkstrie; aber auch Gips- und Zementwerke gaben Kräfte frei.

In der Metallindustrie stieg die Zahl der Arbeitslosen weiter auch die Kurzarbeit dehnte sich weiter aus.

Die Beschäftigung im Baugewerbe ließ weiter nach; bezirkse, besonders in Niedersachsen, Hessen und teilweise in Mitteltschland, war der Rückgang erheblich stärker als in den Wochen ıer; in anderen Bezirken war die Lage noch auffallend widerstandsg. In Westfalen, Südwestdeutschland und Niederbayern bietet Baumarkt unter Berücksichtigung der Jahreszeit noch ein vernismäßig günstiges Bild. Auch Sachsen verzeichnet in den Großlten noch rege Bautätigkeit. Ostpreußen berichtet über lebhafte mittlungstätigkeit zur Fertigstellung von Neubauten und für Reıturarbeiten, während in Pommern Neubauaufträge fehlen und die besserungsarbeiten größtenteils beendet sind. Brandenburg ertet an Neubauaufträgen noch eine gewisse Besserung. Unter den ängen an Arbeitsuchenden treten in allen Bezirken besonders urer hervor.

Mit dem Rückgang der Außenarbeiten verschlechterte sich belers der Markt der ungelernten Arbeit.

Rechtsprechung.

Zum Begriff des wirtschaftlichen Zusammenhangs zwischen hn- und Geschäftsräumen im Sinne von § 3, Abs. 2, der preuß. ordn. vom 11. November 1926. (Urteil des Reichsgerichts, Civilsenat, vom 26. Juni 1928 — III 28/28.) V. hatte an H. im il 1910 drei Zimmer mit Zubehör als Wohnung und einen anießenden Laden als Geschäftslokal vermietet. Im Oktober 1924 oß H. im Einverständnis mit V. einen Untervermietvertrag mit U. ch den sie diesem den Laden untervermietete. V. erklärte sich eit, gegen eine Vergütung von M. 2250 U. mit gleichen Rechten Pflichten als Hauptmieter anzuerkennen. H. verpflichtete sich Erhalt einer Ersatzwohnung die an den Laden anstoßende Wohnung zugeben, welche dann ebenfalls auf U. als Hauptmieter übergehen te. Nach Inkrafttreten der preußischen Lockerungsverordnung 1 11. November 1926 (Gesetzsammlung S. 300), kündigte V. enüber H. und U. das Mietverhältnis bezüglich des Ladens und gte auf dessen Räumung. H. und U. wenden ein, daß die in der kerungsverordnung vom 11. November 1926 für Geschäftsräume eordnete Aufhebung des Mieterschutzes hier nicht gelte, da der len wegen seines wirtschaftlichen Zusammenhangs mit Wohnmen zugleich mit letzteren vermietet ist (§ 3, Abs. 2, der genannten kerungsverordnung.)

Das Reichsgericht hat die Räumungsklage des V. abgewiesen. wirtschaftlicher Zusammenhang zwischen Laden und Wohnung ohne Zweifel bei Abschluß des ursprünglichen Mietvertrages im il 1910 vorgelegen. Nach dem Willen der Beteiligten sollte das amte Mietverhältnis zu den gleichen wirtschaftlichen und perlichen Zwecken unverändert von H. auf U. übergehen. Bezüglich Geschäftsräume wurde diese Absicht sofort in die Tat umgesetzt. sofortigen Überlassung der Wohnung stellte sich das Hindernis gegen, daß H. sich erst Ersatzräume beschaffen mußte. Dieser ch die in Berlin herrschende Wohnungsnot bedingte Umstand in jedoch keine Lösung des wirtschaftlichen Zusammenhangs schen Geschäftsraum und Wohnung rechtfertigen. Die Nichteinigung von Wohn- und Geschäftsräumen in einer Hand stellt eine einstweilige Regelung für eine Übergangszeit dar, deren gere Dauer durch Umstände veranlaßt wurde, die von dem Willen Parteien unabhängig waren. Dieser vorübergehende Ausnahmetand konnte den wirtschaftlichen Zusammenhang zwischen hnung und Geschäftsraum nicht aufheben.

Baut jemand an eine zur Hälfte auf seinem, zur Hälfte auf dem chbargrundstück stehenden Giebelmauer an, so muß er dem Nachbarn normalen Verkehrswert der halben Mauer erstatten. (Urteil des erlandesgerichts Cöln vom 8. Juni 1928, 8 U 128/27.) Steht die belmauer eines Gebäudes zur Hälfte auf dem dem Eigentümer Gebäudes gehörenden Grundstück, zur Hälfte auf dem Nachbarndstück, so ist die ganze Giebelmauer, auch insoweit auf dem chbargrundstück steht, als wesentlicher Bestandteil des Gebäudes entum des Gebäudeeigentümers.

Baut der Nachbar nun an die Giebelmauer an, so wird diese ch den Anbau Eigentum beider Grundstückseigentümer, und zwar sprechend der zwischen beiden Grundstücken verlaufenden Grenze. mit ist der anbauende Nachbar auf Kosten des Gebäudeeigentümers, früher alleiniger Eigentümer der Giebelmauer war, ungerechtigt bereichert und ist dem Gebäudeeigentümer gemäß § 818, s. 2 BGB. ersatzpflichtig, und zwar hat er den normalen Verkehrst der halben Mauer zur Zeit des Anbaus zu ersetzen.

Der Nachbar kann nicht einwenden, für seine Zwecke wäre e Mauer von der Stärke der Giebelmauer nicht erforderlich gewesen, hätte eine Mauer von einem Stein genügt, er sei auch daher auch insoweit bereichert und brauche nicht den ganzen Wert der halben Mauer zu ersetzen; Rechtsverlust auf der einen und Bereicherung auf der anderen Seite, sind dadurch eingetreten, daß der Gebäudeeigentümer das Eigentum an der halben Mauer verloren, und der Nachbar das Eigentum an der halben Mauer erworben hat. Ob in diesem Umfang für den Nachbarn eine Eigentumsverschiebung in diesem Umfange notwendig war, kann dahinstehen, wesentlich ist nur, ob eine solche in diesem Umfange rechtlich stattgefunden hat. Unerheblich ist auch, wie vielleicht der Nachbar gebaut haben würde, und welches Interesse er persönlich an der halben Mauer hat. Es kommt vielmehr nur darauf an, was er erlangt hat, und welchen Wert das Erlangte in der Verkehrsauffassung der damaligen Zeit besaß. Dieser Wert ist zu ersetzen. Es ist auch nicht etwa so, daß der später Anbauende vollständig der Willkür des zuerst Bauenden ausgeliefert wäre. Denn ersterer braucht, sofern er Eigentümer des Grundstücks zur Zeit des Baus der Giebelmauer ist, den Überbau auf sein Grundstück nicht zu dulden, sofern er aber das Grundstück erst nach dem Bau der Giebelmauer erwarb, erwarb er es in Kenntnis des Zustandes der Giebelmauer.

Die Vollmacht zum Verkauf eines Grundstücks muß nur dann in den Formen des § 313 BGB. (gerichtlich oder notariell), beurkundet werden, wenn sie lediglich das äußere Gewand der Verpflichtung zur Veräußerung ist, und wenn der Verkäufer alles Erforderliche zum Abschluß des Verkaufs bereits getan hatte. (Urteil des Reichsgerichts, VI. Civilsenat, vom 13. Februar 1928 — VI 236/27.) In dem zur Entscheidung stehenden Falle hatte S. dem C. die Ermächtigung erteilt, das Grundstück für ihn und in seinem Auftrage weiterzuverkaufen und es dem C. überlassen, alle Kaufbedingungen mit dem Käufer festzulegen; sollte jedoch der Betrag von M. 500000 zuzüglich Verkaufsprovision und Unkosten nicht erreicht werden, so hatte sich C. mit S. alsbald ins Benehmen zu setzen.

Gemäß § 313 BGB. bedarf ein Vertrag, durch den sich der eine Teil verpflichtet, das Eigentum an einem Grundstück zu übertragen der gerichtlichen oder notariellen Beurkundung. Nach der ständigen Rechtsprechung des Reichsgerichts bedarf die Vollmacht zum Abschluß eines Grundstücksveräußerungsvertrage dieser Form nur dann, wenn sie sich nur als das äußere Gewand darstellt, an das die Verpflichtung zur Eigentumsübertragung an einem Grundstück gekleidet war, wenn der Verkäufer also schon alles getan hat, was von seiner Seite zum Abschluß eines Grundstücksveräußerungsvertrages erforderlich war.

Im vorliegenden Fall war in der von S. an C. erteilten Vollmacht eine Unwiderruflichkeit in dem Sinne nicht zu finden, daß der Vollmachtgeber die ihn bindende Verpflichtung übernimmt, das Eigentum am Grundstück an denjenigen zu übertragen, mit dem der Bevollmächtigte den Veräußerungsvertrag abschließen wird. Eine solche Verpflichtung ist auch nicht aus der Bestimmung des Vertrages zu folgern, nach der C. sich um den Verkauf des Grundstücks zu bemühen und keine Verkaufsmöglichkeit durch Forderung von mehr als M. 500000 zuzüglich Verkaufsprovision und Unkosten scheitern lassen sollte. Denn S. blieb stets noch frei in seinem Entschlusse, ob und an wen er des Eigentums am Grundstück sich entäußern wollte.

Durch § 29 der III. Steuernotverordnung wird die Aufwertung von Baubeihilfen nicht ausgeschlossen. (Urteil des Reichsgerichts, VII. Civilsenat, vom 4. Mai 1928 — VII 642/27.) Der Verein zur Errichtung von Bergmannswohnungen verlangt durch Klage von der Stadtgemeinde F. die Aufwertung der aus der Gewährung von Baubeihilfen in der Zeit vom 13. Oktober 1921 bis 13. April 1923 in Höhe von 350000 Papiermark ihm zustehenden Forderung zum vollen Betrage des Goldmarkwertes in Höhe von M. 6757,10. Zur Sicherung aller Forderungen aus der Gewährung von Baubeihilfen war auf Grund der Bewilligung vom 10. Oktober 1921 eine Sicherungshypothek bis zum Höchstbetrage von 268800 Papiermark im Grundbuch eingetragen:

Nach Ansicht der Stadtgemeinde F. ist durch § 29 der III. Steuernotverordnung vom 14. Februar 1924 eine Aufwertung von Baubeihilfen, die, wie hier, aus öffentlichen Mitteln gewährt sind, vollkommen ausgeschlossen und lediglich den Landesregierungen überlassen. Denn gemäß § 29 der III. Steuernotverordnung können die Landesregierungen Grundstücke mit nach dem 1. Juli 1918 bezugsfertig gewordenen Gebäuden, die mit Beihilfen aus öffentlichen Mitteln errichtet sind, an Stelle der Erhebung einer Aufwertungssteuer zur Förderung des Wohnungsbaus mit einer Grundschuld bis zu 40% (später abgeändert auf 25%), des in Goldmark umgerechneten Werts der Beihilfe oder bis zu einem entsprechenden Hundertsatz des Friedenswertes belasten.

Nach Ansicht des Reichsgerichts kann die Frage offen bleiben, ob die im vorliegenden Fall gewährten Beihilfen als Beihilfen aus öffentlichen Mitteln im Sinne der III. Steuernotverordnung anzusehen sind. Es kann auch unerörtert bleiben, ob die Eintragung der in § 29 der III. Steuernotverordnung vorgesehenen Grundschuld die hier geltend gemachten Aufwertungsansprüche beeinflussen würde, da die hier in Betracht kommende Landesregierung von einer derartigen Belastung Abstand genommen hat. Auf jeden Fall sind durch die zugunsten der Länder in der III. Steuernotverordnung getroffenen Bestimmungen des öffentlichen Rechts die den Beihilfendarlehnsgeber auf Grund des bürgerlichen Rechts zustehenden Aufwertungsansprüche nicht beseitigt.

PATENTBERICHT.

Wegen der Vorbemerkung (Erläuterung der nachstehenden Angaben) s. Heft 1 vom 6. Januar 1928, S. 18.

A. Bekanntgemachte Anmeldungen.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 35 vom 30. August 1928.

Kl. 5 a, Gr. 3. B 130 238. „Buna Speranta" Societate Anonima Romana, Ploesti, Rumänien; Vertr.: H. Neubart, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Vorrichtung zum aushilfsweisen Antrieb einer maschinell angetriebenen Bohrkranwinde. 9. III. 27.

Kl. 5 b, Gr. 14. D 51 994. Demag A.-G., Duisburg. Umsetzvorrichtung für Preßluftbohrhämmer. 22. XII. 26.

Kl. 5 b, Gr. 41. M 102 488. Maschinenfabrik Buckau A.-G. zu Magdeburg, Magdeburg-Buckau. Verfahren für den Betrieb von Tagebauen, insbes. für Braunkohle. 8. XII. 27.

Kl. 19 b, Gr. 5. M 97 026. Peter Marx, Köln-Lindenthal, Dürener Str. 253. Sandstreuer. 22. XI. 26.

Kl. 20 i, Gr. 34. S 72 315. Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Zugsicherung. 21. XI. 25.

Kl. 20 i, Gr. 35. S 75 362. Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Einrichtung zur Verhinderung des Überfahrens von Haltesignalen. 19. VII. 26.

Kl. 20 i, Gr. 35. J 80 804. Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Einrichtung zur selbsttätigen Inbetriebsetzung von Zugbeeinflussungsvorrichtungen. 20. VII. 27.

Kl. 20 i, Gr. 38. O 16 330. Orenstein & Koppel, Akt.-Ges., Berlin SW 61, Tempelhofer Ufer 23/25. Schaltung für selbsttätige Streckenblockung. 1. III. 27.

Kl. 20 i, Gr. 39. W 76 838. Daniel Weber, Neustadt a. d. Haardt, Mußbacher Str. 6. Selbsttätige von einem Zug ein- und ausschaltbare Warnsignale für Wegübergänge. 12. II. 27.

Kl. 80 a, Gr. 55. R 55 279. Friedrich Rousselle, Wiesbaden, Heßstraße 2. Verfahren und Einrichtung zur Herstellung von Pflastersteinen aus Hochofenschlacke oder ähnlichen geschmolzenen Massen; Zus. z. Pat. 422 386. 6. III. 22.

Kl. 81 e, Gr. 127. B 128 495. Braunkohlen- und Brikett-Industrie Akt.-Ges., Werksdirektion Mückenberg, Mückenberg. Abraumförderbrücke. 22. XI. 26.

Kl. 85 d, Gr. 1. L 63 797. Otto Laubner, Penzig, O.-L., Brunnenfilter, insbes. aus glasiertem Steinzeug mit Glockenstücken. 7. VIII. 25.

B. Erteilte Patente.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 35 vom 30. August 1928.

Kl. 37 e, Gr. 6. 465 292. Dipl.-Ing. Carl-Otto Meinhardt, Wanzleben, Magdeburg, u. Oskar Weinrich, Remkersleben. Klettergerüst. 22. IV. 26. M 94 261.

Kl. 37 e, Gr. 9. 165 293. Georg Baumgarten, Berlin-Cöpenick, Freiheit 16. Schalung für Beton- oder Schlackenbetonwände. 12. XI. 27. B 134 362.

Kl. 42 a, Gr. 42. 465 526. Adolf Rudow, Berlin-Neukölln, Berliner Str. 102. Auf dem Kreuznutprinzip beruhender Ellipsenzirkel. 1. VII. 27. R 71 650.

Kl. 42 a, Gr. 12. 465 527. Dr. Hugo Stössel, Berlin-Charlottenburg, Marchstr. 3. Ellipsenzirkel. 14. VIII. 27. St 43 063.

Kl. 68 c, Gr. 9. 465 390. Wilhelm Friedemann, Bremen, Auf Brake 10. Gehänge für schwere Schiebetüren u. dgl. einer hohlzylindrischen Laufschiene. 3. VII. 27. F 64

Kl. 70 e, Gr. 10. 465 198. Dr.-Ing. e. h. Viktor Graf, Münc Stadtlohner Str. 8. Ankerbock für Parallelogramm-Zeich vorrichtungen. 31. VIII. 26. G 68 085.

Kl. 70 e, Gr. 10. 465 199. Franz Kuhlmann, Rüstringen-Wilhel haven, Bismarckstr. 185. Linealbefestigung für Para zeichenvorrichtungen. 16. VII. 27. K 105 107.

Kl. 80 b, Gr. 16. 465 206. Louis Fitte, Biarritz, Frankr.; Ver P. Thannhäuser, Pat.-Anw., Berlin NW 21. Verfah zur Herstellung eines künstlichen Pflastersteins. 30. IX. F 54 777. Frankreich 6. XI. 22.

Kl. 81 e, Gr. 127. 465 482. Mitteldeutsche Stahlwerke Akt.-G Berlin W 8, Wilhelmstr. 71. Abraumförderbrücke. 6. III. M 98 660.

Kl. 81 e, Gr. 127. 465 483. Mitteldeutsche Stahlwerke Akt.-G Berlin W 8, Wilhelmstr. 71. Abraumfördergerät. 27. XI. M 102 302.

Kl. 81 e, Gr. 127. 465 484. Mitteldeutsche Stahlwerke Akt.-G Berlin W 8, Wilhelmstr. 71. Ausleger für Abraumförde u. dgl. mit dreieckigem Querschnitt. 2. XII. 27. M 102

Kl. 84 a, Gr. 3. 465 207. Badische Landeselektricitätsversorgu Akt.-Ges. (Badenwerk), Karlsruhe i. B., Hebelstr. 2 Selbsttätige Abschlußeinrichtung für Saugheber. 25. IV. B 125 143.

Kl. 84 a, Gr. 5. 465 208. Karl Hochstötter, Wolfratshausen, Ob bayern. Vorrichtung zur Entnahme von Wasserproben verschiedener Tiefe. 20. VIII. 24. H 97 275.

Kl. 85 c, Gr. 3. 465 209. Francke-Werk A.-G., Bremen, Am S felde 20. Vorrichtung zur Abwasserreinigung mit belebt Schlamm. 1. IV. 26. F 61 133.

Kl. 85 c, Gr. 3. 465 403. Dr. Karl Imhoff, Essen, Zweigertstr. Von unten belüfteter, ständig durchflossener Füllkör für Abwasser jeder Art. 14. VIII. 25. J 26 545.

Kl. 85 c, Gr. 3. 465 404. Dr. Eugen Geiger, Karlsruhe i. B., Bei heimer Allee 70. Anlage zur mechanischen Wasserreinigu mittels Siebbands. 7. VIII. 26. G 67 934.

Kl. 85 c, Gr. 6. 465 210. Dr. Karl Imhoff, Franz Fries u. Dr. Fri rich Sierp, Essen, Kronprinzenstr. 37. Verfahren und V richtung zum Betriebe einer Absiebvorrichtung für beleb Schlamm aus Abwasser. 1. VIII. 26. J 28 667.

Kl. 85 c, Gr. 6. 465 211. Dr. Karl Imhoff u. Franz Fries, Ess Kronprinzenstr. 37. Verfahren zur Verbesserung Schlammzersetzung in Emscherbrunnen und damit v bundenen getrennten Nachfaulräumen. 1. VIII. 26. J 286

Kl. 85 c, Gr. 6. 465 212. Dipl.-Ing. Richard Mensing, Neusta Haardt. Siebgehäuse in der Form eines Siebbands; Z z. Pat. 330 635. 29. IV. 24. M 84 733.

Zu den Jahrgängen 1904 bis 1927 des Blattes für Patent-, Must und Zeichenwesen ist ein ausführliches, nach der Buchstabenfolge ordnetes Sachregister herausgegeben worden. Der Preis des 321 Sei umfassenden Werks beträgt 36 RM. Es ist von Carl Heymanns Verl Berlin W 8, Mauerstr. 44, zu beziehen.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

Bestimmungen über die bei Hochbauten anzunehmenden Belastungen und über die zulässigen Beanspruchungen der Baustoffe vom 24. XII. 1919 mit den Bestimmungen über Berechnung der Masten für elektrische Freileitungen, über Auslegung der Hochbaubelastungsbestimmungen, den Erlassen über die Berechnung von Riegeln eiserner Fachwerkswände, über Schornsteine aus Betonkaminsteinen, über die zulässige Beanspruchung von Flußstahl und hochwertigem Baustahl, über die baupolizeiliche Zulassung von Schlackensteinen und Kunststeinen ähnlicher Art. Geheftet RM 1,50. Neunte, ergänzte Auflage. Verlag Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin.

Die wertvolle, allbekannte Zusammenfassung liegt in der bewährten Form, bis auf die letzte Zeit ergänzt, vor, und wird nach wie vor ein unentbehrliches Rüstzeug für den Architekten und den Bauingenieur darstellen. Dr. M. Foerster.

Gewöhnliche Differentialgleichungen. Von K. Fladt. 72. Band der von W. Lietzmann und A. Witting herausgegebenen mathematisch-physikalischen Bibliothek. B. G. Teubner, Leipzig und Berlin 1927. Preis kartoniert RM 1,20.

Der Verfasser hat in lesenswerter Weise auf 67 Seiten die Aufgabe gelöst „von einem riesig ausgedehnten Stoff eine klare Anschauung zu geben"; er behandelt dabei neben gewöhnlichen Differentialgleichungen erster und zweiter Ordnung auch Systeme von zwei gewöhnlichen Differentialgleichungen. P. Werkmeister.

Das Baurecht im Privatrecht, in der Gewerbeordnung u im Reichsstrafgesetzbuch. Von Rechtsanwalt Dr. Wernebu Stilkes Rechtsbibliothek Nr. 70, Berlin NW 7.

Das kleine uns vorliegende Werk ist ausschließlich der örterung der gesetzlichen Bestimmungen des privaten Baurec gewidmet, jedoch unter Einbeziehung der hierzu gehörenden V schriften der Reichsgewerbeordnung und des Strafrechts. Es wen sich hierbei nicht nur an Rechtskundige, sondern soll auch ein W weiser für die Personenkreise des Baugewerbes sein und ihnen als R geber dienen. Deshalb ist das Werk durchaus gemeinverständl und leicht faßlich geschrieben. Besonders wertvoll in diesem Si ist auch die Einbeziehung der Rechtsprechung der höheren Geric in sehr erheblichem Umfange. Ein gutes Sachregister erhöht Brauchbarkeit des Werkes, das den technischen Kreisen, an die sich wendet, also im besonderen dem Architekten und Ingenie allen Bauunternehmungen und Baugrundstücksbesitzern warm en fohlen werden kann. M. Foerster

Berichtigung

zur Veröffentlichung „Erddruckversuche im natürlichen Maßstab von Prof. Franzius, Hannover, in Heft 43 und 44.

Es muß in den Bildunterschriften heißen

bei Abb. 9, Seite 791, $\delta = 0^0$ an Stelle von $\delta = 15^0$
„ „ 10, „ 791, $\delta = 0^0$ „ „ „ $\delta = 15^0$
„ „ 12, „ 813, $h = 1{,}80$ m „ „ „ $h = 1{,}23$ m

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimrat Dr.-Ing. E. h. M. Foerster, Dresden. — Verlag von Julius Springer in Berlin W.
Druck von H. S. Hermann & Co., G. m. b. H., Berlin SW 19, Beuthstraße 8.

DER BAUINGENIEUR

. Jahrgang 23. November 1928 Heft 47

DIE TRAGFÄHIGKEIT DES BAUGRUNDES.
THEORIE DER GRÜNDUNG AUF GEWACHSENEM BODEN.

Von Prof. F. K. Th. van Iterson, Heerlen.

Boussinesq hat unter Annahme eines durch eine Ebene nseitig begrenzten elastischen Körpers für verschiedene Fälle r Belastung die Spannungsverteilung berechnet[1].

Infolge des lockeren Gefüges der meisten Bodensorten und r großen Abweichung von der Verhältnisgleichheit zwischen pannung und Formänderung ist die wirklich vorhandene ruckverteilung unter einem Fundament von der nach Boussisq berechneten allerdings sehr verschieden. Wir können jech behaupten, daß die Ergebnisse dieser Berechnungen hierrch nicht hinfällig werden. Die Entscheidung wird der Verch bringen müssen.

Wir erreichen gute Übereinstimmung zwischen Theorie d Praxis und eine große Vereinfachung der theoretischen ufgabe durch die Annahme, daß der Baugrund keine Zugannungen aufnehmen kann und Schubspannungen nur dort, allseitiger Druck vorhanden ist.

Das geeignetste Mittel, eine Übersicht über die Tragfähigit des Bodens zu erlangen, ist für den Ingenieur eine matheatische Behandlung der Festigkeitsprobleme.

Gewählte Bezeichnungen.

x, y Koordinaten in Richtung der Tiefe und der Niveaulinie,
u, v Verschiebung eines Punktes (x, y) in der Richtung der X- bzw. Y-Achse,
σ_x Normalspannung in der X-Richtung,
σ_y „ „ „ Y- „
τ Schubspannung,
E Elastizitätsmodul,
G Gleitmodul,
m Poissonsche Zahl,
, Θ Polarkoordinaten, Θ gerechnet von der senkrechten Mittellinie aus,
i radiale Verschiebung,
t Verlängerung des Kreisbogens $r\,\Theta$,
σ_r Normalspannung in radialer Richtung,
σ_t „ in tangentialer Richtung,
σ_n „ senkrecht zur Meridianebene,
p Druck auf die Flächeneinheit der Rinnen- bzw. Kugelwand,
p_0 Druck auf die Flächeneinheit der Rinnen- bzw. Kugelwand bei $\Theta = 0$,
p_m mittlere Bodenbelastung, bezogen auf die Flächeneinheit,
r_0 Halbmesser der Rinne bzw. Kugel,
r_n Halbmesser des Halbzylinders, der den elastischen Boden begrenzt,
2 l Länge des belasteten Streifens,
q Belastung auf die Längeneinheit,
, $f_\sqcup$ Sinken eines Fundamentes mit halbkugelförmiger bzw. ebener Begrenzung.

Abschnitt I.

Der ebene Spannungszustand.

Für einen Punkt (x, y) im Erdboden sollen die Spannungen σ_y und τ für irgendeine Belastung berechnet werden (Abb. 1). ir beginnen mit dem ebenen Spannungszustand und setzen zur reinfachung die Poissonsche Zahl $m = \infty$, d. h. wir sehen n einer Querzusammenziehung ab. Diese Annahme ist, wie die Versuche zeigen, berechtigt bei Sandboden und lockerem Gestein. Dann ist nach den Beziehungen des Elastizitätsmodul E, des Gleitmodul G und der Querdehnungszahl m

$$G = \frac{1}{2} E .$$

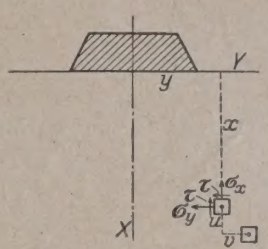


Abb. 1.

Übrigens spielt für den ebenen Spannungszustand die Größe von m keine Rolle, und die gefundenen Ergebnisse sind auch dann richtig, wenn man m einen bestimmten endlichen Wert gibt. Sind u und v die Verschiebungen des Punktes (x, y), so gelten folgende Beziehungen:

$$\sigma_x = E \frac{\partial u}{\partial x}, \quad \sigma_y = E \frac{\partial v}{\partial y},$$

$$\tau = -G \left(\frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial v}{\partial x} \right) \quad \text{oder} \quad \tau = -\frac{E}{2} \left(\frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial v}{\partial x} \right)$$

und die Gleichgewichtsbedingungen für die X- und Y-Richtung sind für das Element dx dy

$$\frac{\partial \sigma_x}{\partial x} dx\,dy + \frac{\partial \tau}{\partial y} dy\,dx = 0 \text{ und } \frac{\partial \sigma_x}{\partial y} dy\,dx + \frac{\partial \tau}{\partial x} dx\,dy = 0$$

oder (1) $$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} - \frac{1}{2} \cdot \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} - \frac{1}{2} \cdot \frac{\partial^2 v}{\partial x\,\partial y} = 0$$

und (2) $$\frac{\partial^2 u}{\partial y^2} - \frac{1}{2} \cdot \frac{\partial^2 v}{\partial x^2} - \frac{1}{2} \cdot \frac{\partial^2 u}{\partial x\,\partial y} = 0 .$$

Hat man eine Lösung für diese beiden partiellen Differentialgleichungen gefunden, so daß die Randbedingungen erfüllt sind, dann sind für jeden Punkt im Erdboden die Verschiebungen u und v sowie die Spannungen σ_x, σ_y und τ bekannt. Nun ist es in der Regel nicht leicht, u und v als Funktion von x und y zu erhalten.

Da wir hier die rein mathematische Behandlung des Problems heranziehen, soll der Vollständigkeit halber nicht unerwähnt bleiben, daß man die Lösung des Problems auf die Ermittlung der Airyschen Spannungsfunktion zurückführen kann, d. h. auf eine Funktion F von x und y, so daß $\nabla^2 \nabla^2 F = 0$. Hierbei bezeichnet

$$\nabla^2 = -\frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2} .$$

Hat man die Funktion F ermittelt, dann sind die Spannungen

$$\sigma_x = \frac{\partial^2 F}{\partial y^2}, \quad \sigma_y = \frac{\partial^2 F}{\partial x^2}, \quad \tau = -\frac{\partial^2 F}{\partial x\,\partial y} .$$

Nur für einen einzigen Fall, der uns im folgenden wegen seiner Wichtigkeit für die Technik weiterhin beschäftigen wird, soll die Lösung gegeben werden. Dies ist der Fall einer unendlich langen, halbzylinderförmigen Rinne vom Halbmesser r_0, die mit einer schweren Flüssigkeit, z. B. Quecksilber, gefüllt ist (Abb. 2). Wir nehmen an, daß das elastisch-isotrope Bodenmaterial sich

[1] Applications des potentiels à l'études de l'équilibre et du uvement des solides élastiques, Paris 1885. Siehe ebenfalls Föppl, chnische Mechanik V, § 37, Lösungen mit Hilfe von Potentialktionen, § 38 Lösung für den durch eine Ebene einseitig begrenzten rper; Dr.-Ing. Ferd. Schleicher, Zur Theorie des Baugrundes. er Bauingenieur" 26. November 1926, S. 931 und 3. Dezember 1926, 949.

ins Unendliche erstreckt oder begrenzt ist durch einen Halbzylinder vom Halbmesser r_u, außerhalb dessen eine uneindrückbare Wand sich befindet.

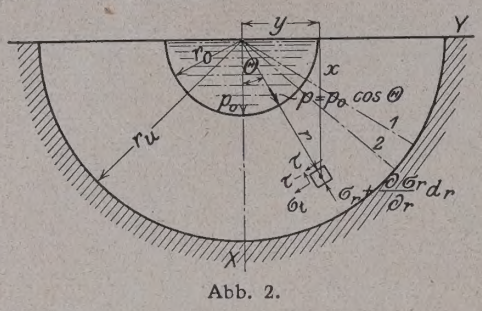


Abb. 2.

Ist der Flüssigkeitsdruck im tiefsten Punkte p_0, dann lautet die Spannungsfunktion

$$F = -\frac{p_0 r_0}{2} \log \operatorname{tg} \frac{y}{x}$$

und die Spannungen im Punkte (x, y) sind:

$$\sigma_x = -\frac{x^3}{(x^2+y^2)^2} p_0 r_0, \quad \sigma_y = -\frac{x y^2}{(x^2+y^2)^2} p_0 r_0,$$

$$\tau = -\frac{x^2 y}{(x^2+y^2)^2} p_0 r_0 \text{ 2*}.$$

Diese Ergebnisse geben noch keinen direkten Einblick in die Spannungsverteilung. Ein besseres Bild gewährt die Behandlung des Problems in Polarkoordinaten. Diese ergibt für die radiale und tangentiale Normalspannung und die dazu gehörigen Schubspannungen

$$\sigma_r = -\frac{p_0 r_0}{r} \cos\Theta, \quad \sigma_t = 0, \quad \tau = 0.$$

Dieses Resultat hätte man auch gleich in Abb. 2 ablesen und allein bei Betrachtung des Sektors zwischen den Schnitten 1 und 2 anschreiben können.

Die radiale Eindrückung i errechnet sich aus

$$\frac{\partial i}{\partial r} = -\frac{\sigma_r}{E} \quad \text{oder} \quad \frac{\partial i}{\partial r} = \frac{p_0 r_0 \cos\Theta}{E r}, \quad i = \frac{p_0 r_0}{E} \ln \frac{r_u}{r} \cos\Theta.$$

Weil $\sigma_t = 0$, fehlt bei Vernachlässigung der Querzusammenziehung jede tangentiale Verlängerung oder Verkürzung $\frac{\partial t}{r \partial \Theta} = 0$.

Da dieser Belastungsfall als Ausgangspunkt für die weiteren Besprechungen dienen soll, wollen wir die gefundenen Ergebnisse uns eingehend ansehen und folgendes festhalten:

a) $$i = \frac{p_0 r_0}{E} \ln \frac{r_u}{r} \cos\Theta$$

besagt, daß der radiale Eindruck für jeden Kreis mit dem Radius r unten (bei $\Theta = 0$) am größten ist und dann bis oben nach einem Cosinusgesetz abnimmt. An der Oberfläche, wo $\Theta = \frac{\pi}{2}$ ist, wird der Boden überhaupt nicht eingedrückt. Im Grunde genommen heißt dies, daß der Kreis um den Betrag

$$i_r = \frac{p_0 r_0}{E} \ln \frac{r_u}{r}$$

nur senkrecht nach unten sich bewegt[3].

b) Der Kreisumfang wird nicht länger, denn, da $t = 0$, hat keine Verlängerung stattgefunden. (In Abb. 4 ist diese Verschiebung der Kreise durch die Flüssigkeitsbelastung schematisch wiedergegeben.)

c) Ein sonderbares Ergebnis der Rechnung, das wir etwas näher betrachten wollen, ist folgendes:

$$i_0 = \frac{p_0 r_0}{E} \ln \frac{\infty}{r_0} = \infty.$$

Eine mit Flüssigkeit gefüllte Rinne von unendlicher Länge auf einem Boden, der sich nach der Tiefe hin ins Unendliche erstreckt, also nirgendwo durch eine uneindrückbare Wand begrenzt ist, sinkt unendlich tief in die Erde ein. Dies würde auch gelten für einen Graben willkürlichen Querschnittes, mit Wasser gefüllt, einen Damm oder eine Mauer. Auch dieser Umkehrung ist eine mathematische Notwendigkeit. Gräbt man einen Graben und entlastet somit die Erde, dann müßte dieser infolge der Entlastung hochkommen. Ein Unternehmer, der einen Graben anzulegen hat und der einem Mathematiker die Aufgabe stellt, zu berechnen, wieviel Boden mehr weggeschafft werden muß infolge des Höherkommens des Erdbodens bei der Entlastung, bekommt unweigerlich die Antwort: „Unendlich viel". Es ist hier noch nicht möglich, die erforderliche Erklärung dafür zu geben, diese muß bis nach der Behandlung eines weiteren Ergebnisses der mathematischen Festigkeitslehre verschoben werden.

d) Läßt man r_0 abnehmen bis $r_0 = 0$, so bekommt man den Fall, daß der Boden durch eine Belastung längs einer Linie beansprucht wird. In Abb. 3 sind die Druckspannungen in

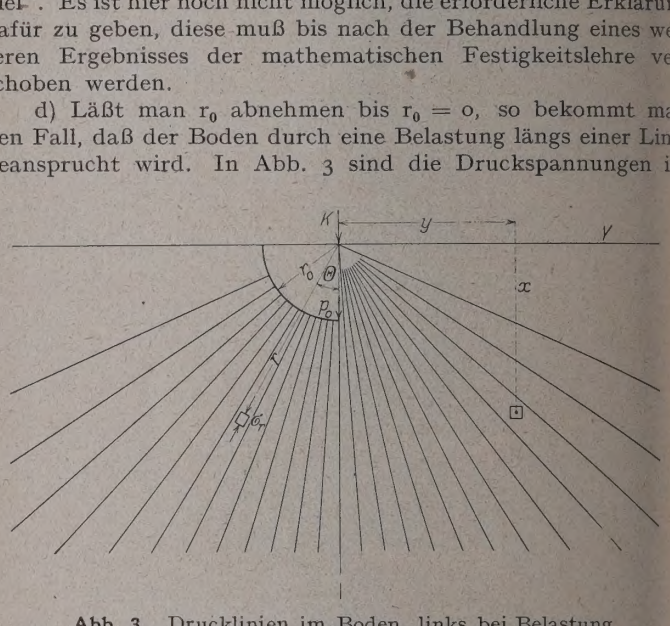


Abb. 3. Drucklinien im Boden, links bei Belastung durch eine mit schwerer Flüssigkeit gefüllte Rinne oder Halbkugel, rechts bei Belastung längs einer Linie oder in einem Punkt.

Boden dargestellt, sowohl für den Fall, daß die Belastung ausgeübt wird durch eine mit schwerer Flüssigkeit gefüllte Rinne als auch durch eine längs einer Linie gleichmäßig verteilte Last. Außerhalb der Rinne sind die Verhältnisse die gleichen.

Die dem Flüssigkeitsgewicht gleichwertige Belastung ist $K = \pi/2 \cdot p\, r_0$.

Die radiale Spannung im Punkte (r, Θ) ist:

$$\sigma_r = \frac{p_0 r_0}{r} \cos\Theta, \quad \sigma_r = \frac{2K}{\pi r} \cos\Theta.$$

Bei rechtwinkligen Koordinaten für den Punkt (x, y)

$$\sigma_x = -\frac{2K}{\pi} \cdot \frac{x^3}{(x^2+y^2)^2}, \quad \sigma_y = -\frac{2K}{\pi} \cdot \frac{x y^2}{(x^2+y^2)^2},$$

$$\tau = \frac{2K}{\pi} \cdot \frac{x^2 y}{(x^2+y^2)^2}.$$

Die gleichen Formeln und dieselbe Spannungsverteilung findet man auch, wenn man die Querdehnungszahl m mit ihren tatsächlichen Werte einsetzt, aber dann allein für einen unterhalb der Ursprungsebene sich ins Unendliche erstreckenden elastischen Erdraum. Das gleiche gilt auch dann noch, wenn E keine Konstante ist, sich aber stetig ändert. Man kann also sagen, daß für Linienbelastung das Spannungsproblem für den Erdboden gelöst ist. Dann ist dies aber auch der Fall für jeden

2* Vergleich: Melan, Beton und Eisen 1919, S. 83, und Dr. Rudolf Lorenz, Schiene und Rad, Zeitschr. d. Ver. d. Ing. 1928, S. 175.

3 Die berechneten Werte von i sind eigentlich die Verkürzungen der Radii. Trägt man ihrer Krümmung Rechnung, dann verschwindet die Anomalie, daß die Kreisenden nicht rechtwinklig zur Erdoberfläche stehen. — Die Näherung ist von derselben Ordnung wie die Annahme, daß das freie Ende eines einseitig eingespannten Stabes sich geradlinig verschiebt.

illkürliche Belastung eines Teiles des Erdbodens. Denn hierfür t der Spannungszustand graphisch oder analytisch durch berlagerung der Einflüsse der nebeneinander gelegenen Elemententarstreifen abzuleiten.

Abschnitt II.

Der räumliche Spannungszustand.

Weniger einfach abzuleiten, jedoch mehr bekannt ist die pannungsverteilung im Erdboden unter einer Einzellast. ieser Fall wird in dem bekannten Lehrbuche von Föppl in nlehnung an die von Boussinesq angegebene Lösung bendelt.

Noch nicht bekannt war, daß man eine identische Spanungsverteilung im Erdboden erhält, wenn dieser nicht in nem Punkte, sondern durch eine halbkugelförmige, mit einer hweren Flüssigkeit gefüllte Mulde belastet wird; dieser Fall t, wie wir sehen werden, für die Anwendung in der Praxis on der größten Bedeutung.

Die Bezeichnungen sind wieder dieselben, wie in Abb. 2, ie diesmal keine Rinne, sondern eine halbkugelförmige Mulde n Schnitt vorstellt.

Die Spannungen im Boden sind in Polarkoordinaten:

$$\sigma_r = -\frac{3P}{2\pi}\cdot\frac{\cos\Theta}{r^2}, \quad \sigma_t = o, \quad \sigma_u = o, \quad \tau = o$$

ler

$$\sigma_r = -\frac{p_0 r_0^2}{r^2}\cos\Theta .$$

eder Kugelsektor übernimmt seinen Anteil am Druck so, als o die anderen nicht vorhanden wären.

Bei dieser Ableitung fehlen im Boden jegliche Zugspanungen, was unserer Annahme für das Erdreich entspricht. ei der strengen Lösung des Spannungsproblems nach Boussiesq kommen Zugspannungen vor auf den Elementen von verkalen Zylinderschnitten um die Achse. Unsere vereinfachte ösung stimmt nahe an der Oberfläche besser mit der Wirklichit überein, bedingt aber kleine Verschiebungen im Boden. In rößerer Tiefe, wo Überlagerung der Zugspannung und des anesenden allseitigen Erddruckes noch Drucküberschuß aufweist, t die Boussinesqsche Rechnung besser. Der Unterschied vischen beiden Ergebnissen ist für die Praxis zu vernachlässigen nd für Normal- und Schubspannungen auf horizontale Flächenemente kommt genau dasselbe heraus.

Abb. 3 kann wieder zur Darstellung der Spannungstrajekorien dienen, vorausgesetzt, daß man die Spannungen nicht ngekehrt proportional dem Abstande der Linien, sondern ngekehrt proportional dem Quadrate des Abstandes dieser inien annimmt, weil die Zahl der Kraftlinien auf die Flächenheit mit dem Quadrate des Abstandes vom Mittelpunkte nimmt.

Aus der Druckspannung

$$\sigma_r = \frac{p_0 r_0^2}{r^2}\cos\Theta$$

lgt unmittelbar die radiale Verschiebung, der Eindruck:

$$i = \frac{p_0}{E}\cdot\frac{r_0^2}{r}\cos\Theta .$$

ieraus und aus der Tatsache, daß $\sigma_r = o$ und $\sigma_n = o$, folgt, ıß jede Kugelfläche gleich groß bleibt und nur senkrecht einkt (Abb. 4), und zwar um

$$f = \frac{p_0}{E}\cdot\frac{r_0^2}{r} .$$

ieser Ausdruck, der auch für das Einsinken des obersten ugelrandes gilt,

$$f_r = \frac{p_0 r_0^2}{E r}$$

sagt, daß die Erzeugende der Erdoberfläche rund um den lasteten Teil eine gleichseitige Hyperbel ist mit der senkrechten Kugelachse und der Niveaulinie als Asymptoten. Das größte Sinken ist natürlich das der Kugel selbst.

$$f_0 = \frac{p_0 r_0}{E} \quad \text{oder} \quad f_0 = \frac{3}{2\pi}\cdot\frac{P}{E r_0} .$$

Hierin bedeutet $P = \frac{2\pi}{3} p_0 r_0^2$ die Gesamtbelastung der Erde durch die Flüssigkeit in der Halbkugel. Wenn diese auf einen Punkt zusammengezogen wird, $r_0 = o$, dann würde das Einsinken in unendliche Tiefe erfolgen.

Wir kommen nun zu einer für die Praxis wichtigen Bemerkung, die schließlich auf die wahre Druckverteilung im Erdboden führt:

Da eine mit einer schweren Flüssigkeit gefüllte Halbkugel nicht deformiert wird, sondern unverformt um eine kleine

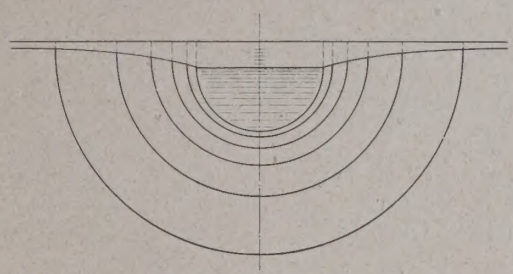


Abb. 4. Einsinken der konzentrischen Kugelfläche um eine belastete Halbkugel.

Strecke in den Boden einsinkt, ist auch die Druckverteilung im Boden unter einem Stempel mit halbkugelförmigem Kopf (Abb. 5) bekannt.

Die Formeln hierfür lauten:

Größte Spannung

$$\sigma_{max} = p_0 = \frac{3P}{2\pi r_0^2}, \qquad \sigma_{max} = \frac{3}{2}\sigma_{mittel},$$

der Eindruck

$$f_0 = \frac{3P}{2\pi r_0 E}$$

und die radiale Druckspannung an einem beliebigen Punkte r, Θ:

$$\sigma_r = \frac{3P}{2\pi r^2}\cos\Theta .$$

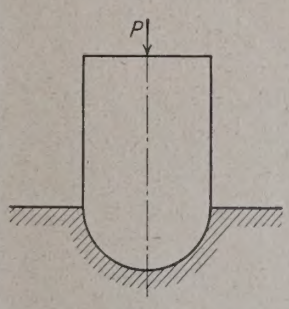


Abb. 5. Stempel mit halbkugelförmigem Kopf.

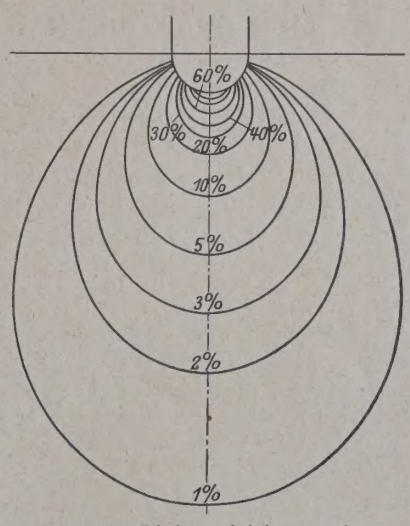


Abb. 6. Linien gleichen senkrechten Druckes unter Stempel mit halbkugelförmigem Kopf.

Man interessiert sich in der Praxis meistens — wohl nicht ganz mit Recht — für die Normaldruckspannungen auf horizontal gelegene Flächenelemente.

In Abb. 6 sind Linien gleichen senkrechten Druckes eingezeichnet, die Isobaren für

$$\sigma_x = \frac{3Px^3}{2\pi r^5} .$$

Wenn der Fuß nicht halbkugelförmig ist, wird in einigem Abstande von ihm und in einer gewissen Tiefe in der Erde, wo der

örtliche Einfluß dieser Abweichung verschwunden ist, die in Abb. 3 und 6 abgeschätzte Spannungsverteilung sicher vorhanden sein.

Bevor wir nun von der Theorie auf die Praxis übergehen, wird es angebracht sein, das Paradoxon von dem unendlich tiefen Eindruck in den Erdboden zu erklären.

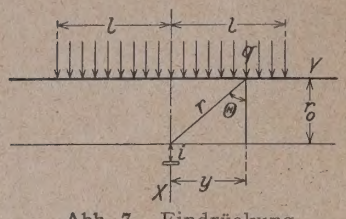


Abb. 7. Eindrückung in der Tiefe r_0 unter der Mitte eines schmalen Streifens.

Im folgenden bestimmen wir den Eindruck in einer Tiefe r_0 (Abb. 7) unter der Mitte eines schmalen Streifens von der Länge 2 l, belastet mit q auf die Längeneinheit, oder was dasselbe ist, das Sinken in der Mitte einer halbzylinderförmigen Rinne, gefüllt mit Wasser in der Tiefe r_0, $q = \frac{\pi}{2} r_0^2$. Das Sinken jedes Punktes einer Halbkugelfläche mit dem Halbmesser r, in deren Mittelpunkt eine Kraft q d y angreift, ist:

$$d\,i = \frac{3}{2} \cdot \frac{q\,dy}{\pi r E}.$$

Dies ist der Beitrag zum Einsinken in der Mitte durch die Elementarbelastung q dy im Abstande y von der Mitte. Aus der Abbildung folgt

$$r = \frac{r_0}{\cos\Theta}, \qquad \cos\Theta = \frac{r_0}{\sqrt{r_0^2 + y^2}},$$

deshalb

$$i = \frac{3q}{2\pi E} \int_{-l}^{+l} \frac{dy}{\sqrt{r_0^2 + y^2}},$$

$$i = \frac{3q}{2\pi E} \ln \frac{l + \sqrt{r_0^2 + l^2}}{-l + \sqrt{r_0^2 + l^2}}.$$

Nimmt man einen belasteten Streifen an oder eine Rinne mit $l = 1$ m und $r_0 = 1$ m und ist das Einsinken $i = 0{,}76$ mm, dann ist für

l =	1 m	10	100	1000	10 000	100 000	1 000 000	10 000 000
i_m =	0,76	1,6	3,6	5,6	7,6	9,6	11,6	13,6 mm

Bei einer Rinne, welche die halbe Erde umspannt, ist das Einsinken erst 18 mal so groß als bei einer kleinen Rinne von 2 m Länge. Theoretisch ist es richtig, daß unendlich lange belastete Streifen unendlich tief in die Erde eindringen. In Wirklichkeit bleiben die Eindrücke stets klein, womit das Paradoxon erklärt ist.

Gebraucht man die in Abschnitt IV angegebenen Werte für E, so kann man berechnen, daß bei Flut die Kais in Rotterdam um mehr als 5 mm sinken, um sich bei Ebbe wieder ebensoviel zu heben[4].

Es ist klar, daß man die Spannungsverteilung im Boden für eine willkürliche Belastung so bestimmen könnte, daß man, von der Belastung in einem Punkte ausgehend, sie für einen belasteten schmalen Streifen untersucht und von dem Streifen auf die Belastung für eine größere Fläche übergeht. Boussinesq hat diese Berechnungsweise sehr vereinfacht, und für eine Reihe von Fällen ist nun die theoretische Druckverteilung unter Fundamenten bestimmt.

Wie wir sehen werden, weichen die so erhaltenen Ergebnisse außerordentlich stark von der Wirklichkeit ab. Jedoch kann die im Vorhergehenden ermittelte Spannungsverteilung unter Mulde und Rinne gleichwohl als Ganzes in der Praxis Anwendung finden, wie wir im folgenden zeigen werden.

(Fortsetzung folgt.)

[4] Nachdem dies geschrieben war, haben Nivellierungen Bewegungen von 4 bis 7 mm ergeben, bei Gezeitenunterschieden von 1,5 m.

DER STAND DER BAUARBEITEN AM GROSSKRAFTWERK RYBURG-SCHWÖRSTADT IM HERBST 1928.

Von Dipl.-Ing. Kurt Pfletschinger, Karlsruhe.

Das z. Zt. im Bau befindliche Großkraftwerk Ryburg-Schwörstadt am Oberrhein ist eines der 13 vorgesehenen Kraftwerke, die das 150 m betragende Gefälle des Rheins vom Bodensee bis Basel zur Gewinnung elektrischer Energie einst ausnutzen werden. Es liegt zwischen den schon bestehenden Werken bei Eglisau, Laufenburg oberhalb, Rheinfelden und Augst-Wyhlen unterhalb und wird die genannten Werke an Größe übertreffen. Ausgebaut für eine Wassermenge von 1000 m³/sec, die zugleich die mittlere Wassermenge des Jahres ist, wird das Kraftwerk bei Mittelwasser mit etwa 11 m Nutzgefälle maximal etwa 130 000 kVA leisten. Die vier zur Aufstellung kommenden Generatoren mit je 32 500 kVA werden durch vier der größten bisher gebauten Kaplanturbinen mit einer Schluckfähigkeit von je 250 m³/sec, die auf 300 m³/sec gesteigert werden kann, und je 35 000 PS maximaler Leistung angetrieben.

Die vier Maschinensätze werden in einem etwa 130 m langen Krafthaus untergebracht, das vom rechten Flußufer aus senkrecht zur Stromrichtung zu stehen kommt. Links daran anschließend wird das Wehr gebaut, das vier Öffnungen von je 24 m l. W. besitzt. Wehr und Krafthaus, in einer Flucht liegend, schließen den ganzen Fluß quer ab. Die bei der späteren Schiffbarmachung des Oberrheins zu erbauende Schleuse kommt in etwa 100 m Entfernung vom Wehrwiderlager auf die schweizerische Seite. (Siehe Lageplan Abb. 1.)

Die Bauausführung der gesamten Anlage bietet infolge der Wasserverhältnisse des Rheins besondere Schwierigkeiten. Die Sohle des etwa 200 m breiten Rheins besteht aus Muschelkalkfelsen. In diesem Felsen befindet sich von der Strommitte gegen das rechte (deutsche) Ufer zu eine bis 20 m tiefe, mit Geröll angefüllte Erosionsrinne, die die Gründung des linken Teiles des Krafthauses äußerst schwierig gestaltet.

Die im Mai 1927 in Angriff genommene Bauausführung wird etwa vier Jahre in Anspruch nehmen und gelangt in folgenden vier Etappen zur Durchführung:

1. Umschließung der Baugrube für die linke Wehrhälfte (Wehrpfeiler I und II) und der linken Krafthaushälfte (Turbine 1 und 2) Winter 1927/28 (siehe Abb. 2 und 3).
2. Umschließung der Baugrube für die rechte Wehrhälfte in Verbindung mit der linken Krafthaushälfte (Wehrpfeiler III, Trennpfeiler zwischen Wehr und Krafthaus und Krafthausturbine 1 und 2) Winter 1928/29 (siehe Abb. 4).
3. Wehr fertig; Herstellung der rechten Hälfte des Krafthauses (Turbine 3 und 4) Winter 1929/30.
4. Fertigstellung des Maschinenhauses. Im Laufe des Jahres 1930.

In Einklang mit diesem Bauprogramm ist der derzeitige Bauzustand etwa folgender:

Das linke Widerlager und die Pfeiler 1 und 2 des Wehres, sowie der Grundbau der Wehröffnungen 1 und 2 sind fertig gestellt, ebenso die untere Wehrdienstbrücke über den Öffnungen 1 und 2. Mit der Installation der Schützen wurde noch nicht begonnen. Am Krafthaus ist der Felsaushub für die

rbine 1 fertiggestellt und wird mit dem Betonieren begonnen. r Kiesaushub für die über der Erosionsrinne liegende Turbine 2 in Ausführung begriffen.

Die Gründung von Wehr und Kraftwerk erfolgt unmittelbar f den Fels, und zwar überall in offener von Betonfa gdämmen ıgrenzter Baugrube. Die Konstruktion der Fangdämme schieht nach dem von der bekannten Tiefbauunternehmung ün & Bilfinger A.-G., Mannheim, in großem Umfang beim u der Kachlet-Stufe in Passau angewendeten Arbeitsweise. den Fels der Flußsohle werden zuchst Löcher gebohrt, in die Eisenbahnienen gestellt werden; dazwischen rden hölzerne Spundbohlen eingeacht und eventuelle Zwischenräume t abgedichtet; zwischen den beiden entstandenen Wänden wird der Felsden durch Taucher gereinigt und dann r ganze freie Raum ausbetoniert. Die ngedämme haben sich sehr gut behrt und erwiesen sich auch im Anıluß an den Fels als dicht. Sie d 2 m breit und haben kräftige ıssteifungsrippen; maximal haben sie ıen Wasserdruck von 6,5 m auszulten. Nach Gebrauch werden die ngedämme gesprengt.

In der tiefen Erosionsrinne versagte türlich diese Ausführung, und man m zu folgender Lösung. Dort wurden ppelte Reihen Larssenwände gerammt, ı irgend möglich bis auf den Fels; zur cherheit kam dann noch eine dritte rssenwand hinzu; der Raum zwischen esen Larssenwänden wurde mit Kies gefüllt; diese Kiesfüllung wurde oben rch eine kräftige Betonkappe abgeckt. Diese Fangdämme haben eine eite von 6 m zwischen den äußeren undwandreihen.

Um nun innerhalb des Fangedams auch in der Erosionsrinne mit der ündung des Maschinenhauses bis auf n Fels hinabzukommen, wählte man gende Arbeitsweise (siehe Abb. 5). ischen Larssenwänden wird in offener ugrube mit Wasserhaltung der Kiesshub bewerkstelligt. Für den Fall, ß der Wasserandrang nicht mehr wältigt werden könnte, wurde gleich Beginn eine Eisenbetondecke einbaut und eine Druckluftschleuse aufsetzt, um nötigenfalls unter Druckluft iterarbeiten zu können; bis jetzt hat h diese Maßnahme noch nicht als twendig erwiesen, obgleich der Aushub großenteils schon bewerkstelligt ist. ach Erreichung des Felsens wird der nze Raum zwischen den beiden Seitenıden ausbetoniert.

Die Zuschlagsmaterialien für die samte Betonbereitung werden aus ıer Schotterterrasse am linken Flußer gewonnen. In einer zentralen ıfbereitungsanlage auf der gleichen ite wird der Kiessand in die drei mponenten

Sand:	0— 7 mm,
Feinkies:	7—30 mm,
Grobkies:	30—80 mm

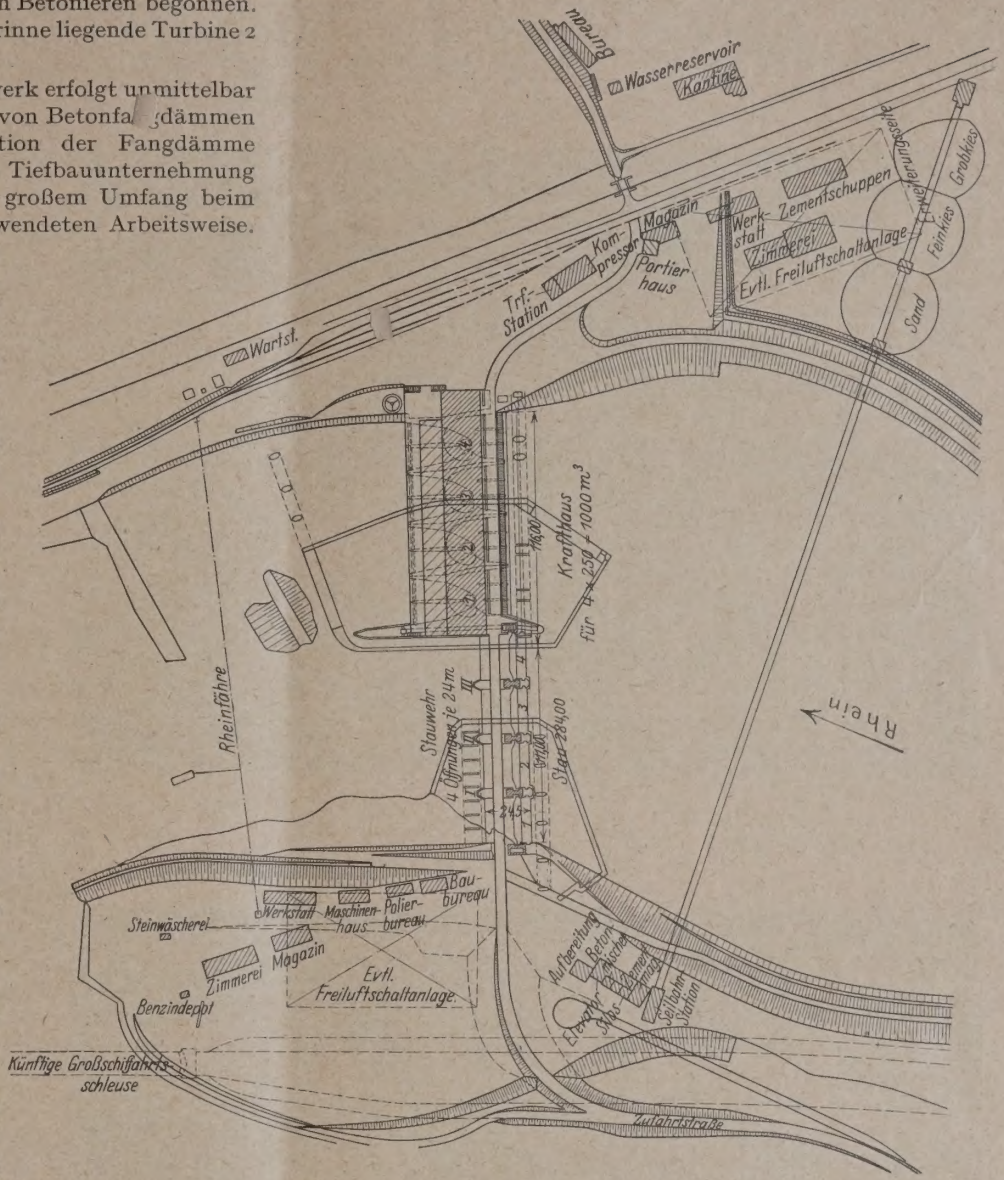


Abb. 1. Kraftwerk Ryburg-Schwörstadt, Lageplan.

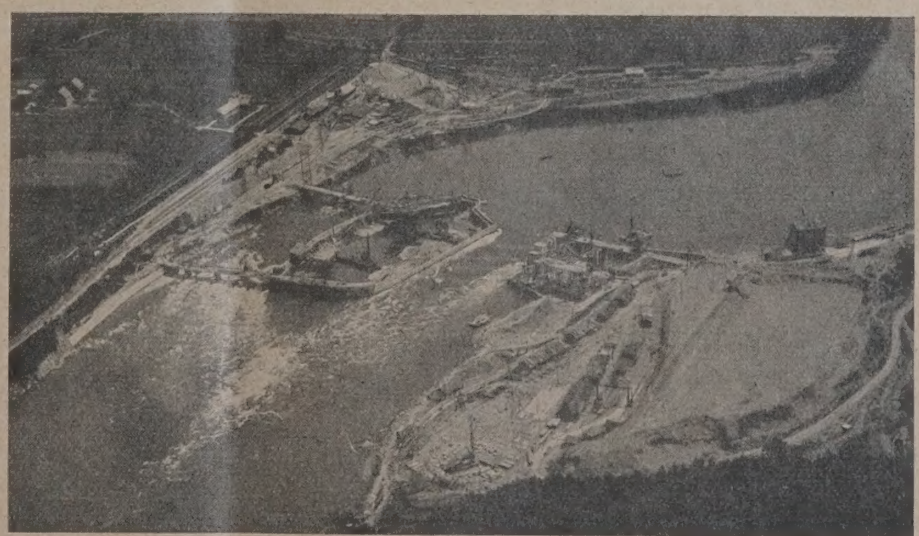


Abb. 2. Übersicht über die Baustelle. (Bauzustand Anfang 1928.)

aufgeteilt und dabei gleichzeitig gewaschen. Da Sand von 0—7 mm in zu geringen Mengen anfällt, wird gröberes Material in einem Brecher zu Sand zerkleinert. Das auf der deutschen

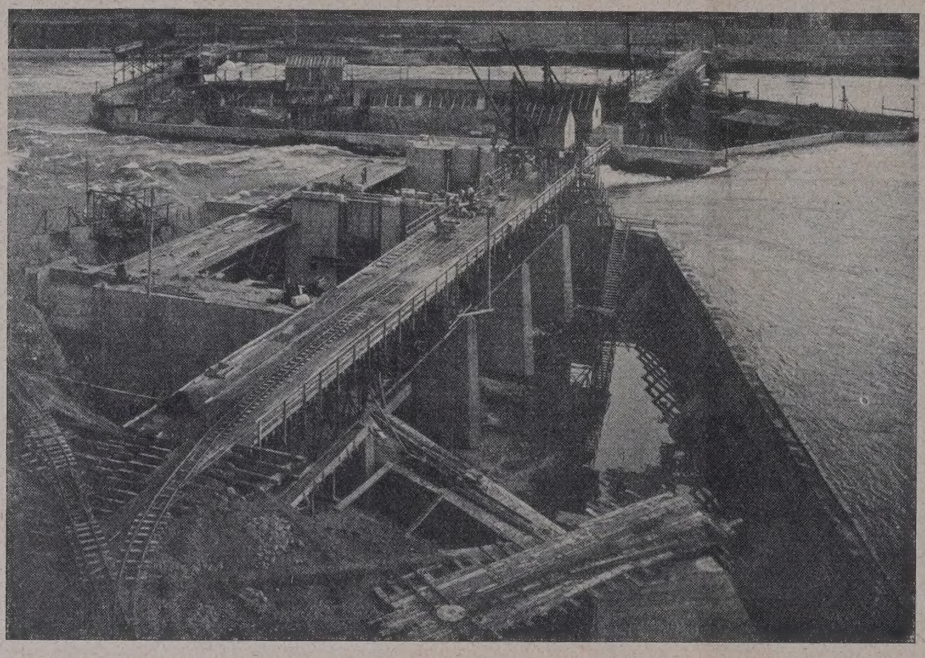


Abb. 3. Bauzustand April 1928. (Bauabschnitt 1.)

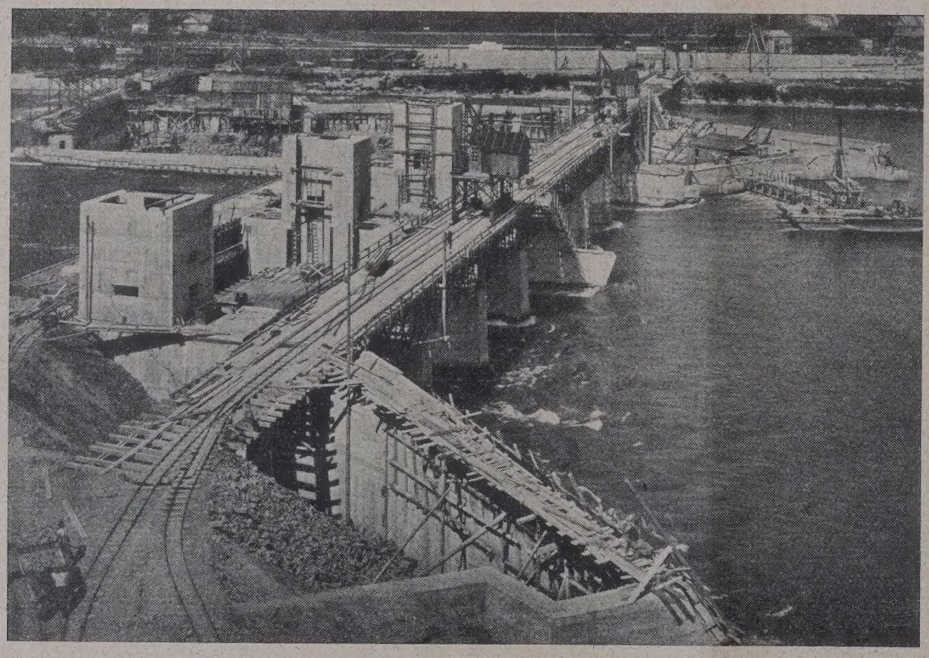


Abb. 4. Bauzustand August 1928. (Bauabschnitt 2.)

Seite (Krafthaus) benötigte Material gelangt mittels einer Seilbahn über den Rhein und wird nach den 3 Korngrößen getrennt gelagert.

Die meist verwendete Normalbetonmischung enthält 200 kg Portlandzement auf 1 m³ fertigen Beton; das Zuschlagsmaterial besteht zu je gleichen Teilen aus Sand, Feinkies und Grobki der Sandgehalt mit etwa 33% bewegt sich also an der unter möglichen Grenze. In einem Baulaboratorium werden Betonmischungen laufend auf ih Festigkeitseigenschaften geprüft, wä rend die Zementuntersuchungen der Eidgenössischen Materialprüfun anstalt in Zürich zur Durchführu gelangen. Der Beton wird in gie fähiger Konsistenz eingebracht; be Wehr geschieht der Antransport Kippwagen, während beim Krafthausb ein fahrbarer Gießturm mit ein bauter Mischanlage zur Aufstellung langen wird.

Die Gesamtmenge des einz bringenden Betons beträgt für d Wehr rd. 60 000 m³, für das Kraftha rd. 80 000 m³.

Die „Kraftwerk Ryburg-Schwö stadt A.-G." ist ein gemischtwirtscha

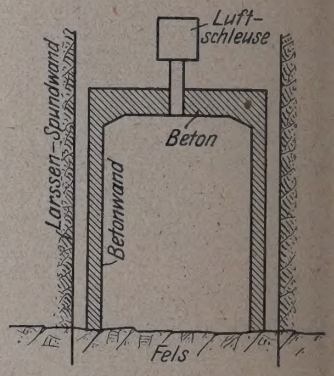


Abb. 5. Skizze des Gründungsvorganges in der Erosionsrinne.

liches Unternehmen, an dem Deutsc land (Baden) und die Schweiz beteil sind[1]. Die oberste Bauleitung liegt Händen der Motor-Columbus A.- Baden/Schweiz, die gleichzeitig mit d Kraftübertragungswerken Rheinfeld die ersten Entwürfe für eine Staust bei Ryburg aufgestellt hat. Dem ö lichen Bauleiter, Herrn Direkt Gugler, ist der Verfasser für liebenswürdige Führung an der Ba stelle und für die Zurverfügungstellu der Abbildungen zu besonderem Da verpflichtet.

Die Bauausführung ist an zw Firmenkonsortien vergeben. Das We wird von den Schweizer Firmen Loch & Cie. und Ruegg & Cie. geba während die Ausführung des Krafthauses den deutschen Firm Grün & Bilfinger A.-G., Mannheim, und Philipp Holzma A.-G., Frankfurt, übertragen wurde.

[1]) Näheres darüber siehe Dr. Haas: „Das Großkraftwe Ryburg-Schwörstadt am Rhein". V.D.I.-Zeitschrift, 1928 / Heft

DURCHBIEGUNGSKOEFFIZIENTEN FÜR BALKEN UND KRAGTRÄGER MIT ABGESTUFTEN VERSTÄRKUNGEN.

NEUE FORMELN, BERECHNUNGSBEISPIELE UND TABELLEN.

Von Oberingenieur Alfons Schroeter, Berlin.

Übersicht. Die wachsende Bedeutung von Durchbiegungs-rten; der ungenaue Pauschalkoeffizient für Balken mit sprung-se veränderten Trägheitsmomenten; ein neues Ableitungsver-ren führt zu übersichtlichen Formeln mit genauer Berücksichtigung Verstärkungslängen; Bestimmung der theoretischen Lamellen-gen aus den Durchbiegungsbedingungen ist auf einfache Weise öglicht; wirtschaftliche Ausnutzung dieser Erkenntnis; Ausblick weitere Anwendungsmöglichkeiten für kontinuierliche Träger und flußlinien.

Die Bedeutung der Durchbiegungen wächst mit dem streben, unsere Tragkonstruktionen für immer größere itzweiten und in immer hochwertigerem Material auszu-den. Die Durchbiegungen werden in steigendem Maße n ausschlaggebenden Faktor für die endgültige Bemessung n Traggebilden des Ingenieurbaues. Sie sind ein Grad-sser des Arbeitswiderstandes, lassen Schlüsse auf Schwin-gserscheinungen zu und geben einen Anhalt für die Be-eilung der Lebensdauer eines überbrückenden Tragwerks häufig wechselnder Belastung.

Bekanntlich wird die Durchbiegung f an beliebiger Stelle es Trägers als zweites statisches Moment der als Belastung gefaßten und durch E J verzerrten Momentenfläche erhalten. sei in folgendem, den häufigsten Fällen der Praxis ent-echend, nur von der Durchbiegung in Trägermitte die Rede l diese nachstehend mit f und auch mit f_{max} bezeichnet. Ist onstant, so ist z. B. $f = \frac{5}{384} \cdot \frac{Q\,l^3}{E\,J}$ bei gleichmäßig verteilter lastung. Ist J nicht konstant, so ist dieser Koeffizient mit n Trägheitsmomenten veränderlich. Die Koeffizienten für nmetrisch zur Balkenmitte veränderte Trägheitsmomente ie für den Kragträger bereitzustellen, ist die Aufgabe der liegenden Arbeit.

Für Blechträger mit abgestuften Lamellen ist es üblich, gesetzmäßig veränderten Trägheitsmomente mit dem effizienten $\frac{5{,}5}{384} \cdot \frac{Q\,l^3}{E\,J}$ zu berücksichtigen entsprechend der sache, daß die Durchbiegung eines Balkens mit nach den flagern zu parabolisch sich verkleinernden Trägheitsmomen-um rund 10% größer wird als die des Trägers mit in der te gleichem und nach den Auflagern zu gleichbleibendem gheitsmoment. Jedoch ist in praktischen Fällen häufig die annte gesetzmäßige Voraussetzung nicht immer erfüllbar, daß die genauen Koeffizienten Werte von etwa $\frac{5{,}1}{384}$ bis $\frac{6}{384}$ r auch kleiner und größer als diese annehmen*. Dazu kommt Einfluß anderer Belastungsarten, insbesondere Einzellasten, che die genannten Koeffizienten nochmals ändern.

Es erscheint somit erwünscht, an Stelle des einen, viel wendeten Koeffizienten $\frac{5{,}5}{384}$, entsprechend den vorkommen-Fällen, zahlreichere Beiwerte bereit zu haben, die die tat-liche Größe und Lage der abgestuften Trägheitsmomente chematisch genau berücksichtigen und außerdem dem je-ligen Belastungsfall in praktisch brauchbarer Annäherung hnung tragen. In vielen Fällen wird es notwendig sein, fungen unabhängig von der parabolischen Begrenzung, h konstruktiven und auch nach wirtschaftlichen Gesichts-kten anzuordnen. Hierbei ist es vorteilhaft, den ent-echenden genauen Durchbiegungskoeffizienten schnell bereit haben.

Es wird nicht immer genügen, sämtliche Lastfälle durch chmäßig verteilte Belastung zu ersetzen, wozu die Bequem-keit des obengenannten Pauschalkoeffizienten in der Praxis häufig Veranlassung gibt, sondern es werden zur Vermeidung von Ungenauigkeiten noch zwei weitere Lastfälle heranzuziehen sein, womit der an sich bewährten Methode der Ersatzlasten bei Durchbiegungsermittlungen ein genügend weiter Spielraum für Träger mit abgestuften Verstärkungen gegeben ist. Als Belastungsfälle, die sich zu Ersatzlasten eignen, wurden für den Träger auf zwei Stützen außer der gleichmäßig verteilten Belastung der Fall zweier Einzellasten in den Drittelpunkten und der Fall der Einzellast in Trägermitte gewählt und Durchbiegungskoeffizienten hierfür in den Tafeln I bis III zusammengestellt. Außerdem sind für den Kragträger die Koeffizienten für gleichmäßig verteilte Last und für die Einzellast in den Tafeln IV und V gegeben.

Die nachstehenden Formeln, Tafeln und Anwendungsbeispiele beziehen sich, wie oben bereits gesagt, beim Balken auf zwei Stützen ausschließlich auf den Fall symmetrisch zur Mitte angeordneter Trägerverstärkungen. Hinsichtlich der in manchen Fällen erforderlichen Ermittlungen der Durchbiegung infolge der Schubkräfte, die bis zu 12% derjenigen infolge der Biegungsmomente betragen können, muß auf die diesbezügliche Literatur verwiesen werden.

Das hier angewendete Verfahren der Koeffizientenermittelung ist auf die Balken mit unsymmetrisch liegenden Verstärkungen sowohl als auch auf die Durchbiegungsermittelung aus Schub ohne weiteres übertragbar.

Die mit sechs Dezimalen errechneten Tafelwerte haben wegen der streng mathematisch durchgeführten Formelentwicklungen Anspruch auf vollkommene Genauigkeit für die angegebenen Lastfälle und haben daher dieselbe Bedeutung wie die in allen Nachschlagewerken enthaltenen Koeffizienten für Träger mit konstantem Trägheitsmoment. Die Tafeln können somit auch bei richtiger Wahl des Ersatzlastfalles an Stelle des Mohrschen Verfahrens treten. Da letztgenanntes Verfahren auch der hier zum erstenmal gezeigten Formelentwicklung zugrunde liegt, ist mit den Tabellen I bis V der weitaus größte Teil der bisherigen umständlichen Arbeit einer genügend genauen Durchbiegungsermittelung für Träger mit sprungweise veränderten Trägheitsmomenten ein für allemal geleistet. Dies dürfte dem Praktiker sowohl wie dem Studierenden willkommen sein.

I. Die allgemeine Formelentwicklung.

Die bekannteste Formel für die Berechnung der Durchbiegung in der Mitte eines Trägers (f_{max}) mit konstantem Trägheitsmoment ist die für einen freigelagerten Träger auf zwei Stützen mit gleichmäßig verteilter Last Q. Sie lautet

$$f_{max} = \frac{5}{384} \cdot \frac{Q\,l^3}{E\,J}$$

und ergibt die Durchbiegung in cm, wenn alle Werte in kg bzw. cm in die Formel eingesetzt werden.

Verstärkt man einen Träger durch ein Lamellenpaar (Abb. 1), so wird die Durchbiegung unter derselben gleichmäßigen Belastung kleiner werden; der Träger wird steifer.

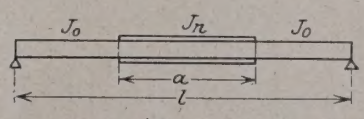


Abb. 1.

Das Trägheitsmoment des verstärkten Trägers sei J_n, das Trägheitsmoment des unverstärkten Trägers J_0. Die Länge der Verstärkung sei a, ihr Verhältnis zur Stützweite $\frac{a}{l} = \mu$ und das Verhältnis der Trägheitsmomente $\frac{J_n}{J_0} = n$.

* Siehe u. a. auch „Bauingenieur" 1927, Heft 4, S. 58.

Die Durchbiegung ist nach Mohr bekanntlich derjenige Wert, der sich ergibt, wenn die aus der tatsächlichen Belastung ermittelte Momentenfläche noch einmal als Belastungsfläche des Trägers (sogenannte zweite Belastungsfläche) aufgefaßt wird und mit ihr das statische Moment an der Stelle des Trägers errechnet wird, wo die Durchbiegung ermittelt werden soll. Der erhaltene Wert ist dann mit E J zu dividieren.

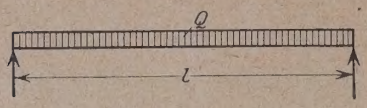


Abb. 2.

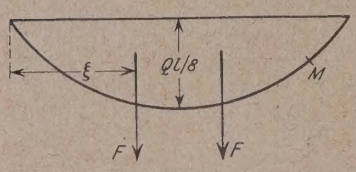


Abb. 3.

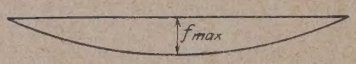


Abb. 4.

Als Erläuterung diene das Beispiel des Trägers auf zwei Stützen mit gleichmäßig verteilter Last und konstantem Trägheitsmoment. (Siehe Abb. 2, 3 und 4.)

Die Momentenparabel der Abb. 3 begrenzt also die sogenannte zweite Belastungsfläche. In Abb. 4 ist die Biegelinie dargestellt. Es ist

$$f_{max} = \frac{1}{E J} F \xi; \quad F = \frac{Q l}{8} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{3} = \frac{Q l^2}{24}$$

$$\xi = \frac{5}{8} \cdot \frac{l}{2} = \frac{5 l}{16}$$

$$f_{max} = \frac{Q l^2}{24} \cdot \frac{5}{16} = \frac{5}{384} \cdot \frac{Q l^3}{E J}.$$

Ganz ähnlich entwickelt sich die Gleichung für Träger mit sprungweise veränderten Trägheitsmomenten. In Abb. 5 ist dieselbe Momentenfläche wie oben in Abb. 3 dargestellt, nur sind jetzt die aufgetragenen Biegungsmomente bereits durch das zugehörige J_0 bzw. J_n geteilt und für die Verstärkungsstrecke a ist $J_n = \infty$ angenommen. Dann ist auf der Strecke a der Wert $\frac{M}{E J_n} = o$. Es bleiben also die beiden schraffierten Teile der $\frac{M}{E J}$-Fläche als zweite Belastungsfläche übrig. Die Durchbiegung in Trägermitte errechnet sich dann wie oben

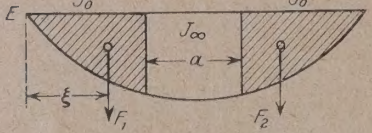


Abb. 5.

$$f'_{max} = \frac{1}{E J_0} F' \xi.$$

Es ist ohne weiteres ersichtlich, daß f'_{max} jetzt kleiner als das oben erwähnte f_{max} sein muß.

Um nun aber zu einer allgemein verwendbaren Formel zu kommen empfiehlt es sich, f'_{max} nicht direkt, sondern indirekt, d. h. als Differenz aus der vollen zweiten Belastungsfläche F (Abb. 3) und der Entlastungsfläche F_a unter a (Abb. 5) zu berechnen. Es ist also

$$2 F' = F - F_a.$$

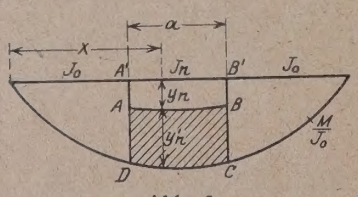


Abb. 6.

Wir haben dann sofort die Möglichkeit, die Entlastungsflächen F_a für die verschiedensten J_n-Werte als lineare Funktionen aus der F_a-Fläche für J_∞ abzuleiten. Abb. 6 soll dies erläutern. Es ist wieder die Momentenparabel für gleichmäßig verteilte Last dargestellt. Jetzt ist jedoch nicht die Belastungs-, sondern die Entlastungsfläche schraffiert, und zwar nicht für J_∞, sondern bereits für J_n als endlicher Wert. Entlastungsfläche für J_∞ auf der Strecke a wäre A' B' C D und für J_n ist sie A B C D, d. h. also im Punkte A' ist $\frac{M}{J_n} = A'A$ und allgemein in jedem Punkte x der Strecke A'B' ist $\frac{M}{J_n} = y_n$. Der Wert $\frac{1}{E}$ bleibe zur Vereinfachung und weil er konstant ist, in den nachfolgenden Entwicklungen außer Betracht. Er wird der jeweilig endgültigen Formel zum Schluß wieder beigefügt. Man kann dann schreiben

$$A'D = \frac{M}{J_0}; \quad A'A = \frac{M}{J_n}$$

oder

$$A'A = \frac{1}{n} \frac{M}{J_0} = \frac{A'D}{n},$$

somit ist

$$AD = A'A - A'D = \frac{M}{J_0} - \frac{M}{J_0 n} = \frac{nM - M}{J_0 n}$$

oder

$$AD = \frac{n-1}{n} \cdot \frac{M}{J_0}.$$

Diese Formel gilt allgemein für die Strecke a, also

$$y'_n = \frac{n-1}{n} \cdot \frac{M_x}{J_0}.$$

Die Entlastungsfläche A B C D ist aber

$$= \int y'_n \, dx = \frac{n-1}{n} \cdot \frac{1}{J_0} \int M_x \, dx;$$

dies bedeutet, daß die Fläche A B C D gleich der $\frac{n-1}{n}$-fache Fläche A'B'C D ist; denn es ist $\frac{1}{J_0} \int M_x \, dx = A'B'C D$. Die Schwerpunktsabstände werden — wie leicht einzusehen ist — durch die Flächenreduktion mit der jeweiligen Konstanten $\frac{n-1}{n}$ nicht verändert. Mit dieser Erkenntnis lassen sich alle Entlastungsflächen für beliebige, innerhalb von einzelnen Strecken konstanten Trägheitsmomenten und damit ihr vermindernde Einfluß auf die Durchbiegung des unverstärkten Trägers leicht errechnen. Wir haben jetzt nur nötig, die Durchbiegungswerte der vollen Entlastungsflächen für J_∞ zu bestimmen und dies $\frac{n-1}{n}$ fach reduziert von den allgemein bekannten Durchbiegungswerten für Träger mit konstantem Trägheitsmomenten abzuziehen, um die endgültige, durch Verstärkung über eine Strecke a verkleinerte Durchbiegung zu erhalten.

Schreibt man die bekannte Formel für die Durchbiegung der Träger mit konstantem Trägheitsmoment in der Form

$$f_{max} = \frac{\varphi Q l^3}{E J_0},$$

so lautet jetzt die allgemeine Formel für Träger mit sprungweise verändertem Trägheitsmoment:

$$f'_{max} = \frac{Q l^3}{E J_0} (\varphi - \varphi');$$

φ' ist also der Durchbiegungskoeffizient der $\frac{n-1}{n}$ fach reduzierten Entlastungsfläche über Strecke a für J_∞.

Es ist nach Abb. 7 allgemein $\varphi' = \frac{n-1}{n} F \xi$. Nun ist es einfach, für die verschiedensten Belastungsfälle die Flächenausschnitte für eine gegebene Verstärkungsstrecke a aus den entsprechenden Momentenflächen sowie die zugehörigen Schwerpunktsabstände wie üblich zu errechnen und daraus die Produkte F ξ zu bestimmen. Wie nachstehend gezeigt wird, lassen sich alle Produkte F ξ durch eine Funktion von a und l nämlich von $\frac{a}{l} = \mu$ ausdrücken, so daß die obige Gleichung die Form erhält

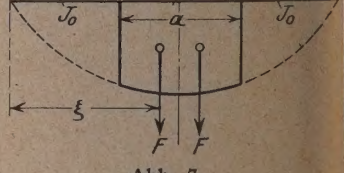


Abb. 7.

$$\varphi' = \frac{n-1}{n} f(\mu).$$

ξ ist also bei Trägern auf zwei Stützen stets das Produkt
er aus Abb. 7 ersichtlichen halben Entlastungsfläche F und
em Schwerpunktsabstand derselben vom Auflagerpunkt.

II. Die Ableitung der Werte f (μ).

Für den einfachen Balken mit gleichmäßig verteilter Belastung, (Abb. 8).

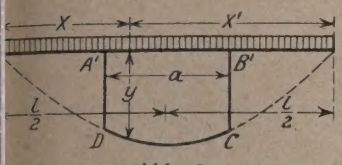


Abb. 8.

Pfeilhöhe der Momentenparabel $= \frac{Q\,l}{8}$; Ordinate der Parabel an beliebiger Stelle $y = \frac{4\,Q\,l\,xx'}{8\,l^2}$; somit:

$$A'D = B'C = \frac{4\,Q\,l}{8\,l^2 \cdot 4}(1-a)(1+a) = \frac{Q}{8\,l}(l^2-a^2);$$

$$\text{Entlastungsfläche: } A\,B'C\,D' = \frac{Q\,a}{8\,l}(l^2-a^2) + \frac{Q\,a^3}{12\,l}.$$

urchbiegungswert als statisches Moment in Trägermitte:

$$\sum F\,\xi = \frac{Q\,a}{2\cdot 2\cdot 8\,l}(l^2-a^2)\left(1-\frac{a}{2}\right) + \frac{Q\,a^3}{2\cdot 2\ 12\,l}\left(1-\frac{3}{8}a\right);$$

$= \mu$ oder $a = \mu\,l$ gesetzt:

$$\sum F\,\xi = \frac{Q\,\mu}{32}\left[(l^2-\mu^2 l^2)\left(1-\frac{\mu\,l}{2}\right) + \frac{2}{3}\mu^2 l^2\left(1-\frac{3}{8}\mu\,l\right)\right]$$
$$= \frac{Q}{32}\left[\mu\,l^3 - \mu^3 l^3 - \frac{\mu^2 l^3}{2} + \frac{\mu^4 l^3}{2} + \frac{2}{3}\mu^3 l^3 - \frac{\mu^4}{4}l^3\right]$$
$$= \frac{Q\,l^3}{32}\left(\mu - \frac{\mu^2}{2} - \frac{\mu^3}{3} + \frac{\mu^4}{4}\right).$$

s ist nach obigem also

$$(1)\quad f(\mu) = \frac{1}{32}\left(\mu - \frac{\mu^2}{2} - \frac{\mu^3}{3} + \frac{\mu^4}{4}\right).$$

n Tabelle I sind die f (μ)-Werte für $\mu = 0{,}01$ bis $\mu = 1{,}00$ zu-
mmengestellt.

Für den einfachen Balken mit 2 Einzellasten je P in den Drittelpunkten.

Fall 1: $\mu < \frac{1}{3}$ (Abb. 9):

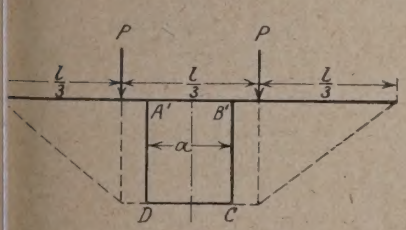


Abb. 9.

$$A'D = B'C = \frac{P\,l}{3};$$

$$A'B'CD = a\,\frac{P\,l}{3};$$

$$F\,\xi = \frac{P\,l\,a}{6}\left(\frac{l}{2} - \frac{a}{4}\right) = \frac{P\,l\,a}{12}\left(1-\frac{a}{2}\right),$$

eingesetzt:

$$F\,\xi = \frac{P\,\mu\,l^2}{12}\left(1-\frac{\mu\,l}{2}\right) = \frac{P\,l^3}{12}\left(\mu - \frac{\mu^2}{2}\right),$$

Ia) $$f(\mu) = \frac{1}{12}\left(\mu - \frac{\mu^2}{2}\right).$$

Fall 2: $\mu > \frac{1}{3}$ (Abb. 10):

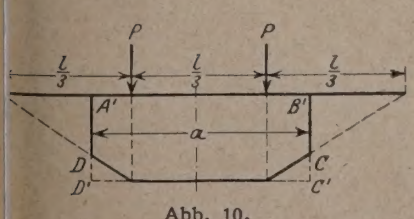


Abb. 10.

$$CC' = \frac{\frac{P\,l}{3}\left(a-\frac{1}{3}\right)\frac{1}{2}}{\frac{1}{3}} = P\left(\frac{a}{2} - \frac{1}{6}\right).$$

$$F\,\xi = \frac{P\,l}{12}\,a\left(1-\frac{a}{2}\right) - \frac{P}{2}\left(\frac{a}{2}-\frac{1}{6}\right)^2\left[\frac{1}{3} - \frac{2}{3}\left(\frac{a}{2}-\frac{1}{6}\right)\right]$$
$$= \frac{P\,l}{12}\,a\left(1-\frac{a}{2}\right)\frac{P}{2}\left(\frac{a}{2}-\frac{1}{6}\right)^2\left(\frac{4}{9}1 - \frac{a}{3}\right)$$

oder nach Einsetzung von μ:

$$F\,\xi = \frac{P\,l^3}{12}\left(\mu - \frac{\mu^2}{2}\right) - \frac{P\,l^3}{2}\left(\frac{\mu}{2}-\frac{1}{6}\right)^2 1\left(\frac{4}{9} - \frac{\mu}{3}\right)$$
$$= \frac{P\,l^3}{12}\left(\mu - \frac{\mu^2}{2}\right) - \frac{P\,l^3}{2}\left(\frac{\mu^2}{4} - \frac{\mu}{6} + \frac{1}{36}\right)\left(\frac{4}{9} - \frac{\mu}{3}\right),$$

$$F\,\xi = \frac{P\,l^3}{12}\left(\mu - \frac{\mu^2}{2}\right) - \frac{P\,l^3}{12}\left(\mu^2 - \frac{\mu^3}{2} - \frac{\mu}{2} + \frac{2}{27}\right)$$
$$= \frac{P\,l^3}{8}\left(\mu - \mu^2 + \frac{\mu^3}{3} - \frac{4}{81}\right);$$

somit

(IIb)
$$f(\mu) = \frac{1}{8}\left(\mu - \mu^2 + \frac{\mu^3}{3} - \frac{4}{81}\right).$$

In Tabelle II sind die hierzu gehörigen f (μ)-Werte für $\mu = 0{,}01$ bis $\mu = 1{,}0$ zusammengestellt.

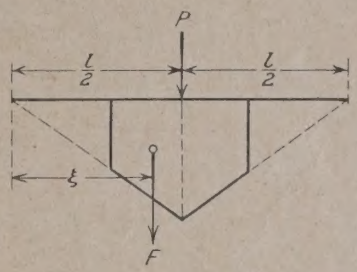


Abb. 11.

c) Für den einfachen Balken mit einer Last P in der Mitte (Abb. 11).

$$A'D = B'C = \frac{P}{4}(1-a),$$

$$F = \frac{P}{4}(1-a)\frac{a}{2} + \frac{P\,a}{4}\cdot\frac{a}{4},$$

$$F\,\xi = \frac{P}{4}(1-a)\frac{a}{2}\left(1-\frac{a}{2}\right)\frac{1}{2} + \frac{P\,a^2}{16}\left(1-\frac{a}{3}\right)\frac{1}{2}$$
$$= \frac{P}{16}\left[a(1-a)\left(1-\frac{a}{2}\right) + \frac{a^2}{2}\left(1-\frac{a}{3}\right)\right],$$

μ eingesetzt:

$$F\,\xi = \frac{P}{16}\left(\mu\,l^3 - \mu^2 l^3 - \frac{\mu^2 l^3}{2} + \frac{\mu^3 l^3}{2} + \frac{\mu^2 l^3}{2} - \frac{\mu^3 l^3}{6}\right)$$
$$= \frac{P\,l^3}{16}\left(\mu - \mu^2 + \frac{\mu^3}{3}\right);$$

somit

(III) $$f(\mu) = \frac{1}{16}\left(\mu - \mu^2 + \frac{\mu^3}{3}\right).$$

Die hierzu gehörigen f (μ)-Werte für $\mu = 0{,}01$ bis $\mu = 1{,}00$ sind in Tabelle III zusammengestellt.

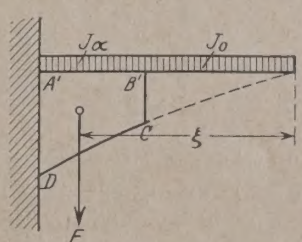


Abb. 12.

d) Für den Kragträger mit gleichmäßig verteilter Last (Abb. 12).

$$A'D = \frac{q\,l^2}{2}; \qquad B'C = \frac{q}{2}(1-a)^2;$$

$$F = \frac{q}{2}(1-a)^2\,a + \frac{q}{2}\left[l^2 - (1-a)^2\right]\frac{a}{3};$$

$$F\,\xi = \frac{q}{2}(1-a)^2\,a\left(1-\frac{a}{2}\right) + \frac{q}{2}\left[l^2-(1-a)^2\right]\frac{a}{3}\left(1-\frac{a}{4}\right);$$

μ eingesetzt:

$$F\,\xi = \frac{q}{2}(1-\mu^2 l^2)\,\mu\,l\left(1-\frac{\mu\,l}{2}\right) + \frac{q}{2}(2\,\mu\,l^2 - \mu^2 l^2)\frac{\mu\,l}{3}\left(1-\frac{\mu\,l}{4}\right)$$
$$= \frac{q\,l^4}{2}\left(\mu - \frac{11\,\mu^2}{6} + \frac{3}{2}\mu^3 - \frac{5}{12}\mu^4\right).$$

Somit:

(IV) $$f(\mu) = \frac{1}{2}\left(\mu - \frac{11}{6}\mu^2 + \frac{3}{2}\mu^3 - \frac{5}{12}\mu^4\right).$$

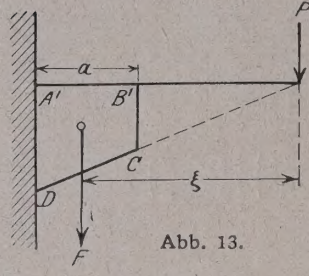


Abb. 13.

Die hierzu gehörigen f (μ)-Werte für $\mu = 0{,}01$ bis $\mu = 1{,}00$ sind in Tabelle IV zusammengestellt.

e) Für den Kragträger mit einer Last P am Ende (Abb. 13):

$$A'D = P\,l;$$

$$B'C = P\,(l-a);$$

$$F = P\,(l-a)\,a + P\left[l-(l-a)\frac{a}{2}\right];$$

$$F\,\xi = P\,(l-a)\,a\left(1-\frac{a}{2}\right) + \frac{P\,a^2}{2}\left(1-\frac{a}{3}\right).$$

μ eingesetzt:

$$F\,\xi = P\,l^3\left(\mu - \mu^2 - \frac{\mu^2}{3} + \frac{\mu^3}{2} + \frac{\mu^2}{2} - \frac{\mu^3}{6}\right)$$

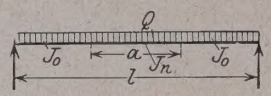
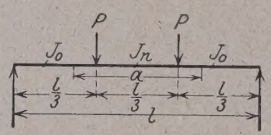
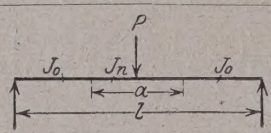
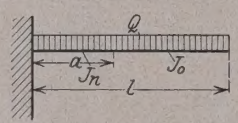
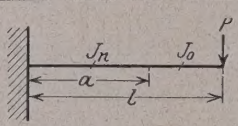
$$= P\,l^3\left(\mu - \mu^2 + \frac{\mu^3}{3}\right);$$

somit

(V) $$f(\mu) = \mu - \mu^2 + \frac{\mu^3}{3}.$$

Die hierzu gehörigen f (μ)-Werte für $\mu = 0{,}01$ bis $\mu = 1{,}00$ sind in Tabelle V zusammengestellt.

III. Zusammenstellung der Durchbiegungsformeln für konstantes und für sprungweise verändertes Trägheitsmoment.

Formel Nr.	Träger- und Belastungsart	f_{max} für J_0 = konstant	f'_{max} für $J_n = n\,J_0$ auf Verstärkungsstrecke $a = \mu\,l$
I		$f_{max} = \frac{5}{384}\cdot\frac{Q\,l^3}{E\,J_0}$	$f'_{max} = \frac{Q\,l^3}{E\,J_0}\left[\frac{5}{384} - \frac{n-1}{n}\cdot\frac{1}{32}\left(\mu - \frac{\mu^2}{2} - \frac{\mu^3}{3} + \frac{\mu^4}{4}\right)\right]$
IIa		$f_{max} = \frac{23}{648}\cdot\frac{P\,l^3}{E\,J_0}$	$f'^{\mu<1/3}_{max} = \frac{P\,l^3}{E\,J_0}\left[\frac{23}{648} - \frac{n-1}{n}\cdot\frac{1}{12}\left(\mu - \frac{\mu^2}{2}\right)\right]$
IIb			$f'^{\mu>1/3}_{max} = \frac{P\,l^3}{E\,J_0}\left[\frac{23}{648} - \frac{n-1}{n}\cdot\frac{1}{8}\left(\mu - \mu^2 + \frac{\mu^2}{3} - \frac{4}{81}\right)\right]$
III		$f_{max} = \frac{P\,l^3}{48\,E\,J_0}$	$f'_{max} = \frac{P\,l^3}{E\,J_0}\left[\frac{1}{48} - \frac{n-1}{n}\cdot\frac{1}{16}\left(\mu - \mu^2 + \frac{\mu^3}{3}\right)\right]$
IV		$f_{max} = \frac{Q\,l^3}{8\,E\,J_0}$	$f'_{max} = \frac{Q\,l^3}{E\,J_0}\left[\frac{1}{8} - \frac{n-1}{n}\cdot\frac{1}{2}\left(\mu - \frac{11}{6}\mu^2 + \frac{3}{2}\mu^3 - \frac{5}{12}\mu^4\right)\right]$
V		$f_{max} = \frac{P\,l^3}{3\,E\,J_0}$	$f'_{max} = \frac{P\,l^3}{E\,J_0}\left[\frac{1}{3} - \frac{n-1}{n}\left(\mu - \mu^2 + \frac{\mu^3}{3}\right)\right]$

Anmerkungen zu vorstehenden Formeln:

a) Häufig liegt der Fall so, daß M_{max} zur Verfügung steht, ohne daß Q bzw. P bekannt ist. Dann sind die oben angegebenen Koeffizienten je nach Belastungsfall noch mit einer ganzen Zahl zu multiplizieren. Also

$$f_{max} = z\,\varphi\,\frac{M_{max}\,l^2}{E\,J_0} \quad \text{bzw.} \quad f'_{max} = \frac{M_{max}\,l^2}{E\,J_0}\,z\,(\varphi - \varphi^1).$$

Die ganzen Zahlen sind nachstehend angegeben.

Formel	z	Bemerkungen
I	8	—
IIa	3	—
IIb	3	—
III	4	—
IV	2	—
V	1	Bleibt also unverändert

Z. B. ergibt sich dann für Belastungsfall I:

$$f_{max} = \frac{5}{48}\,\frac{M_{max}\,l^2}{E\,J_0},$$

bzw.

$$f'_{max} = \frac{M_{max}\,l^2}{E\,J_0}\,8\left[\frac{5}{384} - \frac{n-1}{n}\cdot\frac{1}{32}\left(\mu - \frac{\mu^2}{2} - \frac{\mu^3}{3} + \frac{\mu^4}{4}\right)\right].$$

b) Einfache Kontrollen für die Richtigkeit der Formeln I bis V ergeben sich wie folgt:

Für $n = 1$ werden sämtliche Verminderungskoeffizienten gleich Null. Für $\mu = 1$ werden diese

$$\varphi' = \frac{n-1}{n}\,\varphi.$$

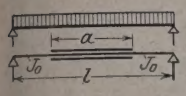
Also

$$f'^{\mu=1}_{max} = \frac{Q\,l^3}{E\,J_0}\left(\varphi - \frac{n-1}{n}\,\varphi\right) = \frac{Q\,l^3}{E\,J_0}\cdot\frac{\varphi}{n} = \mu\,\frac{Q\,l^3}{E\,J_n};$$

das heißt, es wird der Wert f'_{max} bei $\mu = 1$ stets zu f_{max} für J_n.

IV. Tafeln I bis V der Durchbiegungswerte.

Tafel I.



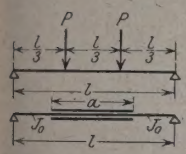
Durchbiegungswerte $f(\mu)$ für gleichmäßig verteilte Belastung.

$$f_{max} = \frac{Q}{E} \frac{^3}{J_0} \left[0{,}013\,021 - \frac{n-1}{n} f(\mu) \right];$$

$$\mu = \frac{a}{l}; \quad n = \frac{J_n}{J_0}.$$

μ	f(μ)	μ	f(μ)	μ	f(μ)	μ	f(μ)	μ	f(μ)
0,01	0,000 309	0,21	0,005 792	0,41	0,009 689	0,61	0,011 966	0,81	0,012 888
0,02	619	0,22	6 026	0,42	9 840	0,62	12 041	0,82	12 908
0,03	923	0,23	6 256	0,43	9 987	0,63	12 112	0,83	12 925
0,04	0,001 225	0,24	6 482	0,44	0,010 130	0,64	12 180	0,84	12 941
0,05	1 522	0,25	0,006 704	0,45	10 269	0,65	0,012 245	0,85	0,012 954
0,06	1 817	0,26	6 921	0,46	10 405	0,66	12 306	0,86	12 967
0,07	2 108	0,27	7 135	0,47	10 536	0,67	12 365	0,87	12 977
0,08	2 395	0,28	7 344	0,48	10 663	0,68	12 420	0,88	12 986
0,09	2 679	0,29	7 550	0,49	10 786	0,69	12 472	0,89	12 994
0,10	0,002 959	0,30	0,007 751	0,50	0,010 905	0,70	0,012 519	0,90	0,013 001
0,11	3 236	0,31	7 948	0,51	11 020	0,71	12 568	0,91	13 006
0,12	3 508	0,32	8 141	0,52	11 132	0,72	12 612	0,92	13 010
0,13	3 777	0,33	8 330	0,53	11 240	0,73	12 652	0,93	13 014
0,14	4 043	0,34	8 514	0,54	11 343	0,74	12 690	0,94	13 016
0,15	0,004 304	0,35	0,008 694	0,55	0,011 443	0,75	0,012 726	0,95	0,013 018
0,16	4 564	0,36	8 870	0,56	11 539	0,76	12 758	0,96	13 019
0,17	4 816	0,37	9 042	0,57	11 631	0,77	12 787	0,97	13 020
0,18	5 066	0,38	9 210	0,58	11 720	0,78	12 817	0,98	13 020
0,19	5 312	0,39	9 374	0,59	11 806	0,79	12 843	0,99	13 021
0,20	5 554	0,40	9 533	0,60	11 888	0,80	12 867	1,00	13 021

Tafel II.



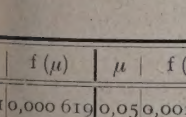
Durchbiegungswerte $f(\mu)$ für zwei Einzellasten in den Drittelpunkten.

$$f_{max} = \frac{P}{E} \frac{l^3}{J_0} \left[0{,}035\,494 - \frac{n-1}{n} f(\mu) \right];$$

$$\mu = \frac{a}{l}; \quad n = \frac{J_n}{J_0}.$$

μ	f(μ)	μ	f(μ)	μ	f(μ)	μ	f(μ)	μ	f(μ)
0,01	0,000 829	0,21	0,015 663	0,41	0,026 936	0,61	0,033 022	0,81	0,035 208
0,02	0,001 650	0,22	16 317	0,42	27 364	0,62	33 207	0,82	35 251
0,03	2 463	0,23	16 963	0,43	27 777	0,63	33 383	0,83	35 289
0,04	3 252	0,24	17 600	0,44	28 176	0,64	33 550	0,84	35 319
0,05	0,004 063	0,25	0,018 229	0,45	0,028 551	0,65	0,033 707	0,85	0,035 353
0,06	4 850	0,26	18 850	0,46	28 933	0,66	33 856	0,86	35 379
0,07	5 629	0,27	19 463	0,47	29 290	0,67	33 997	0,87	35 402
0,08	6 400	0,28	20 067	0,48	29 635	0,68	34 128	0,88	35 421
0,09	7 163	0,29	20 663	0,49	29 967	0,69	34 252	0,89	35 438
0,10	0,007 917	0,30	0,021 250	0,50	0,030 285	0,70	0,034 369	0,90	0,035 453
0,11	8 663	0,31	21 829	0,51	30 592	0,71	34 478	0,91	35 466
0,12	9 400	0,32	22 400	0,52	30 886	0,72	34 579	0,92	35 472
0,13	0,010 129	0,33	22 963	0,53	31 168	0,73	34 674	0,93	35 479
0,14	10 859	0,34	23 515	0,54	31 438	0,74	34 761	0,94	35 485
0,15	0,011 563	0,35	0,024 051	0,55	0,031 697	0,75	0,034 843	0,95	0,035 489
0,16	12 267	0,36	24 571	0,56	31 944	0,76	34 918	0,96	35 491
0,17	12 963	0,37	25 075	0,57	32 181	0,77	34 987	0,97	35 492
0,18	13 650	0,38	25 563	0,58	32 407	0,78	35 050	0,98	35 493
0,19	14 329	0,39	26 036	0,59	32 620	0,79	35 108	0,99	35 494
0,20	15 000	0,40	26 494	0,60	32 827	0,80	35 161	1,00	35 494

Tafel III.



Durchbiegungswerte $f(\mu)$ für eine Last in der Mitte.

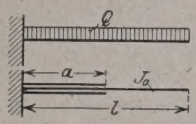
$$f_{max} = \frac{P}{E} \frac{l^3}{J_0} \left[0{,}020\,833 - \frac{n-1}{n} f(\mu) \right];$$

$$\mu = \frac{a}{l}; \quad n = \frac{J_n}{J_0}.$$

μ	f(μ)	μ	f(μ)	μ	f(μ)	μ	f(μ)	μ	f(μ)
0,01	0,000 619	0,05	0,002 971	0,09	0,005 134	0,13	0,007 115	0,17	0,008 921
0,02	1 225	0,06	3 530	0,10	5 646	0,14	7 582	0,18	9 347
0,03	1 819	0,07	4 076	0,11	6 147	0,15	8 039	0,19	9 762
0,04	2 401	0,08	4 611	0,12	6 636	0,16	8 483	0,20	10 167

μ	f(μ)	μ	f(μ)	μ	f(μ)	μ	f(μ)	μ	f(μ)
0,21	0,010 562	0,37	0,015 624	0,53	0,018 670	0,69	0,020 213	0,85	0,020 763
0,22	10 947	0,38	15 868	0,54	18 806	0,70	20 271	0,86	20 776
0,23	11 322	0,39	16 105	0,55	18 935	0,71	20 326	0,87	20 788
0,24	11 688	0,40	16 333	0,56	19 059	0,72	20 376	0,88	20 797
0,25	0,012 044	0,41	0,016 555	0,57	0,019 177	0,73	0,020 423	0,89	0,020 806
0,26	12 391	0,42	16 769	0,58	19 290	0,74	20 467	0,90	20 813
0,27	12 729	0,43	16 975	0,59	19 397	0,75	20 508	0,91	20 819
0,28	13 057	0,44	17 175	0,60	19 500	0,76	20 545	0,92	20 823
0,29	0,013 377	0,45	0,017 362	0,61	0,019 598	0,77	0,020 580	0,93	0,020 826
0,30	13 688	0,46	17 553	0,62	19 690	0,78	20 612	0,94	20 829
0,31	13 990	0,47	17 732	0,63	19 778	0,79	20 640	0,95	20 831
0,32	14 283	0,48	17 904	0,64	19 862	0,80	20 667	0,96	20 832
0,33	0,014 568	0,49	0,018 070	0,65	0,019 940	0,81	0,020 691	0,97	0,020 833
0,34	14 844	0,50	18 229	0,66	20 015	0,82	20 712	0,98	20 833
0,35	15 112	0,51	18 382	0,67	20 085	0,83	20 731	0,99	20 833
0,36	15 372	0,52	18 529	0,68	20 150	0,84	20 746	1,00	20 833

Tafel IV.



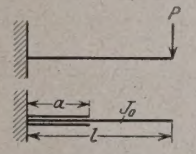
Durchbiegungswerte $f(\mu)$ des Kragträgers mit gleichmäßig verteilter Last.

$$f_{max} = \frac{Q}{E} \frac{l^3}{J_0} \left[0{,}125 - \frac{n-1}{n} f(\mu) \right];$$

$$\mu = \frac{a}{l}; \quad n = \frac{J_n}{J_0}.$$

μ	f(μ)	μ	f(μ)	μ	f(μ)	μ	f(μ)	μ	f(μ)
0,01	0,004 909	0,21	0,071 116	0,41	0,096 712	0,61	0,105 299	0,81	0,112 476
0,02	0,010 373	0,22	73 132	0,42	97 384	0,62	105 596	0,82	112 968
0,03	14 195	0,23	75 051	0,43	98 019	0,63	105 892	0,83	113 478
0,04	18 569	0,24	76 877	0,44	98 613	0,64	106 189	0,84	114 005
0,05	024 865	0,25	0,078 614	0,45	0,099 177	0,65	0,106 490	0,85	0,114 552
0,06	26 860	0,26	80 264	0,46	99 708	0,66	106 792	0,86	115 116
0,07	30 761	0,27	81 831	0,47	0,100 210	0,67	107 100	0,87	115 699
0,08	34 509	0,28	83 317	0,48	100 685	0,68	107 413	0,88	106 301
0,09	38 108	0,29	84 706	0,49	101 136	0,69	107 734	0,89	116 923
0,10	0,041 563	0,30	0,086 063	0,50	0,101 563	0,70	0,108 063	0,90	0,117 563
0,11	44 875	0,31	87 328	0,51	101 974	0,71	108 401	0,91	118 223
0,12	48 053	0,32	88 525	0,52	102 357	0,72	108 749	0,92	118 901
0,13	51 097	0,33	89 658	0,53	102 728	0,73	109 109	0,93	119 599
0,14	54 013	0,34	90 728	0,54	103 084	0,74	109 480	0,94	120 316
0,15	,056 801	0,35	0,091 739	0,55	0,103 426	0,75	0,109 864	0,95	0,121 051
0,16	59 469	0,36	92 693	0,56	103 761	0,76	110 261	0,96	121 805
0,17	61 994	0,37	93 594	0,57	104 079	0,77	110 673	0,97	122 578
0,18	64 456	0,38	94 444	0,58	104 392	0,78	111 101	0,98	123 367
0,19	66 782	0,39	95 245	0,59	104 698	0,79	111 542	0,99	124 176
0,20	69 000	0,40	96 000	0,60	105 000	0,80	112 000	1,00	125 000

Tafel V.



Durchbiegungswerte $f(\mu)$ des Kragträgers mit Einzellast.

$$f_{max} = \frac{P}{E} \frac{l^3}{J_0} \left[0{,}333\,333 - \frac{n-1}{n} f(\mu) \right];$$

$$\mu = \frac{a}{l}; \quad n = \frac{J_n}{J_0}.$$

μ	f(μ)	μ	f(μ)	μ	f(μ)	μ	f(μ)	μ	f(μ)
0,01	0,009 900	0,21	0,168 987	0,41	0,264 874	0,61	0,313 560	0,81	0,331 047
0,02	19 603	0,22	175 149	0,42	268 296	0,62	315 043	0,82	331 390
0,03	29 109	0,23	181 156	0,43	271 602	0,63	316 449	0,83	331 696
0,04	38 421	0,24	187 008	0,44	274 795	0,64	317 781	0,84	331 968
0,05	0,047 542	0,25	0,192 708	0,45	0,277 875	0,65	0,319 042	0,85	0,332 208
0,06	56 472	0,26	198 259	0,46	278 775	0,66	320 232	0,86	332 419
0,07	65 214	0,27	203 661	0,47	283 708	0,67	321 354	0,87	332 601
0,08	72 071	0,28	208 917	0,48	286 464	0,68	322 411	0,88	332 757
0,09	82 143	0,29	214 030	0,49	289 116	0,69	323 403	0,89	332 890
0,10	0,090 333	0,30	0,219 000	0,50	0,291 667	0,70	0,324 333	0,90	0,330 000
0,11	98 344	0,31	223 830	0,51	294 117	0,71	325 204	0,91	333 090
0,12	106 176	0,32	228 523	0,52	296 469	0,72	326 016	0,92	333 163
0,13	113 832	0,33	233 084	0,53	298 726	0,73	326 772	0,93	333 219
0,14	121 315	0,34	237 501	0,54	300 888	0,74	327 475	0,94	333 261
0,15	0,128 625	0,35	0,241 792	0,55	0,302 958	0,75	0,328 125	0,95	0,333 292
0,16	135 732	0,36	245 952	0,56	304 939	0,76	328 725	0,96	333 312
0,17	142 738	0,37	249 984	0,57	306 831	0,77	329 278	0,97	333 324
0,18	149 544	0,38	253 891	0,58	308 637	0,78	329 784	0,98	333 331
0,19	156 186	0,39	257 673	0,59	310 346	0,79	330 246	0,99	333 333
0,20	160 267	0,40	261 333	0,60	312 000	0,80	330 667	1,00	333 333

V. Anwendungsbeispiele.

Zur Beachtung: Die im Abschnitt III zusammengestellten ausführlichen Formeln sind am Kopfe der im Abschnitte IV gegebenen Tabellen I—V nochmals, aber in der verkürzten Form $f_{max} = \frac{Q\,l^3}{E\,J_0}\left[\varphi - \frac{n-1}{n} f(\mu)\right]$ angeführt. Die Werte $f(\mu)$ können also für den jeweils in Frage kommenden Belastungsfall bzw. seine entsprechende Ersatzlast bei gegebenem $\mu = \frac{a}{l}$ direkt abgelesen werden. Umgekehrt läßt sich aber auch bei gegebener zulässiger Durchbiegung der Wert μ aus den Tabellen ermitteln. Es kann also, was bisher nur sehr umständlich möglich war und deshalb meistens unbeachtet blieb, die Lamellenlänge nach der zulässigen Durchbiegung bestimmt werden. Für mehrere Lamellen ergibt sich hieraus ohne weiteres die nicht unbedeutende Tatsache, daß die Trägerdimensionierung auf Durchbiegung nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten vorgenommen werden kann. (Siehe siebentes Beispiel.)

Bei mehreren Lamellen bzw. sprungweisen Verstärkungen $a_1, a_2, a_3, a_4 \ldots a_n$ sind die Verminderungswerte 1, 2, 3, 4 ... n-mal der Tabelle zu entnehmen. Hierbei ist zu beachten, daß dann aber nur der jeweilige Differenzwert, z. B.:

$$\Delta_4\left(\frac{n-1}{n}\right) = \frac{n_4-1}{n_4} - \frac{n_3-1}{n_3}$$

als Faktor für den zugehörigen Wert $f(\mu_4)$ einzusetzen ist, da stets die vorhergehenden Verstärkungsstrecken schon berücksichtigt sind. Es empfiehlt sich bei mehreren Verstärkungen, die gegebenen und die zu errechnenden Werte wie im vierten Beispiel angegeben, in Tabellenform niederzuschreiben.

a) Träger mit einem Lamellenpaar.

Erstes Beispiel:

Gegeben sei der gleichmäßig belastete Blechträger, Abb. 14, und das Verhältnis $\mu = \frac{a}{l} = 0{,}47$, außerdem $\frac{J_n}{J_0} = 1{,}48$.

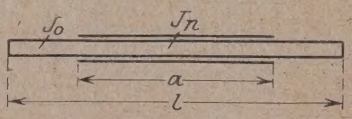


Abb. 14.

Nach Tabelle I ist $f(\mu) = 0{,}010\,536$

somit $f_{max} = \frac{Q\,l^3}{E\,J_0}\left(0{,}013\,021 - \frac{0{,}48}{1{,}48}\,0{,}010\,536\right) = 0{,}009\,604\,\frac{Q\,l^3}{E\,J_0}$. 1*

Zweites Beispiel:

Derselbe Träger sei mit zwei Einzellasten P belastet. Nach Tabelle II ist:

$$f_{max} = \frac{P\,l^3}{E\,J_0}\left(0{,}035\,494 - \frac{0{,}48}{1{,}48}\,0{,}029\,290\right) = 0{,}025\,995\,\frac{P\,l^3}{E\,J_0}.$$ 2*

Drittes Beispiel:

Derselbe Träger sei mit einer Last P in der Mitte belastet. Nach Tabelle III ist:

$$f_{max} = \frac{P\,l^3}{E\,J_0}\left(0{,}020\,833 - \frac{0{,}48}{1{,}48}\,0{,}017\,732\right) = 0{,}015\,082\,\frac{P\,l^3}{E\,J_0}.$$ 3*

b) Träger mit mehreren, symmetrisch zur Mitte angeordneten Stufungen.

Viertes Beispiel:

Gegeben Blechträger Abb. 15 mit gleichmäßig verteilter Ersatzlast, verstärkt mit zwei Lamellenpaaren.

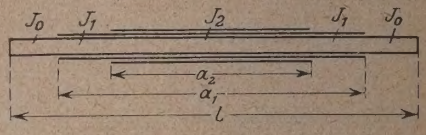


Abb. 15.

Es sei:

$$\frac{a_1}{l} = 0{,}71; \quad \frac{a_2}{l} = 0{,}27;$$

$$\frac{J_1}{J_0} = 1{,}49;$$

$$\frac{J_2}{J_0} = 2{,}0.$$

Die gegebenen und gesuchten Werte werden zweckmäßig wie folgt in einer Tabelle zusammengestellt:

Stufe	n	$\frac{n-1}{n}$	$\Delta\frac{n-1}{n}$	μ	$f(\mu)$	$\Delta\frac{n-1}{n} f(\mu)$
1	1,49	0,33	0,33	0,71	0,012 568	0,004 147
2	2,00	0,50	0,17	0,27	0,007 135	0,001 213
					$\varphi' =$	— 0,005 360
					$\varphi =$	+ 0,013 021
					$f'_{max} =$	0,007 661 $\frac{Q\,l^3}{E\,J}$

Fünftes Beispiel:

Gegeben Blechträger Abb. 16 mit gleichmäßig verteilter Ersatzlast, verstärkt durch vier Lamellenpaare. Es sei

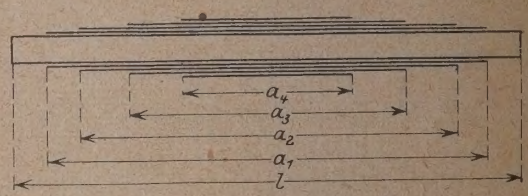


Abb. 16

$$\frac{a_1}{l} = 0{,}86; \quad \frac{a_2}{l} = 0{,}76; \quad \frac{a_3}{l} = 0{,}60; \quad \frac{a_4}{l} = 0{,}35;$$

$$\frac{J_1}{J_0} = 1{,}36; \quad \frac{J_2}{J_0} = 1{,}75; \quad \frac{J_3}{J_0} = 2{,}16; \quad \frac{J_4}{J_0} = 2{,}60.$$

Stufe	n	$\frac{n-1}{n}$	$\Delta\frac{n-1}{n}$	μ	$f(\mu)$	$\Delta\frac{n-1}{n}\cdot f(\mu)$
1	1,36	0,2647	0,2647	0,86	0,012 967	0,003 432
2	1,75	0,4286	0,1639	0,76	0,012 758	0,002 091
3	2,16	0,5370	0,1084	0,60	0,011 888	0,001 289
4	2,60	0,6154	0,0784	0,35	0,008 694	0,000 682
					$\varphi^1 =$	— 0,007 494
					$\varphi =$	+ 0,013 201
					$f'_{max} =$	0,005 707 $\frac{Q\,l^3}{E\,J_0}$

Sechstes Beispiel:

Das Belastungsschema der Abb. 17 sei gegeben.[4] Es wird aufgelöst in das der Abb. 17 und 18. Die Ersatzlasten seien

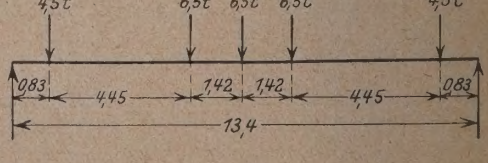


Abb. 17.

1* Diesem Werte entspricht $\frac{5{,}46}{48}\cdot\frac{M_{max}\,l^2}{E\,J_n}$.

2* Diesem Werte entspricht $\frac{5{,}54}{48}\cdot\frac{M_{max}\,l^2}{E\,J_n}$.

3* Diesem Werte entspricht $\frac{4{,}29}{48}\cdot\frac{M_{max}\,l^2}{E\,J_n}$.

4 Siehe Müller-Breslau. Graphische Statik 1925, Bd. II,2 Seite 17

$_1$ und P_2, letztere in den Drittelpunkten. Sie errechnen sich wie olgt: $M'_{max} = (4{,}5+6{,}5)\ 5{,}28 - 4{,}5 \cdot 4{,}45 = 38{,}05$ tm

$P_2 = \frac{38{,}05}{4{,}47} = 8{,}52$ t; M_{max} der Gesamtbelastung $\sim$ 60,0 tm

$J_0 = 5{,}315 \cdot 10^5$ cm^4

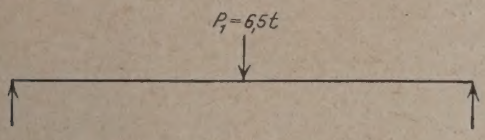


Abb. 18.

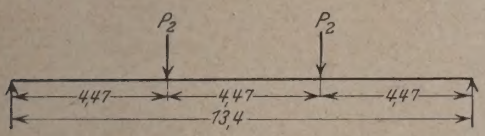


Abb. 19.

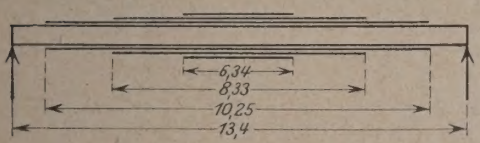


Abb. 20.

Abb. 20 zeigt die gewählten Abstufungen. Die Trägheitsmomente rhalten sich wie 1 : 1,38 : 1,80 : 2,22. Die aus den Lamellenlängen mittelten μ-Werte $\frac{a}{l}$ sind in nachstehender Tabelle angegeben. ide Belastungsfälle der Abb. 18 und 19 sind in dieser Tabelle ver- nigt. Das Ergebnis zeigt Kolonne I. In Kolonne II sind die ent- rechenden Zahlen unter der Voraussetzung gleichmäßig verteilter rsatzlast errechnet.

ufe	n	$\frac{n-1}{n}$	$\Delta\frac{n-1}{n}$	μ	I: f (μ)	I: $\Delta\frac{n-1}{n}\cdot$f (μ)	II: f (μ)	II: $\Delta\frac{n-1}{n}\cdot$f (μ)
1	1,38	0,28	0,28	0,77	0,020 580 0,034 987	0,005 762 0,009 796	0,012 787	0,003 580
2	1,80	0,44	0,16	0,62	0,019 690 0,033 207	0,003 150 0,005 313	0,012 041	0,001 927
3	2,22	0,55	0,11	0,47	0,017 732 0,029 290	0,001 951 0,003 222	0,010 536	0,001 159
					$\varphi^1 = -$ 0,010 863	$-$ 0,018 331	$\varphi^1 = -$	0,006 666
					$\varphi = +$ 0,020 833	$+$ 0,035 494	$\varphi = +$	0,013 201
					$\varphi - \varphi^1 =$	0,009 970 bzw. 0,017 163	$\varphi - \varphi^1 =$	0,006 535

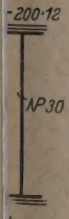
$= \frac{13{,}4^3 \cdot 10^6}{2{,}1 \cdot 5{,}315 \cdot 10^{11}}(6{,}5 \cdot 0{,}009\,970 + 8{,}52 \cdot 0{,}017\,163) \cdot 10^3 = 4{,}55$ mm

$$f_{II} = \frac{0{,}006\,535 \cdot 8 \cdot 60 \cdot 13{,}4^2 \cdot 10^9}{2{,}1 \cdot 5{,}315 \cdot 10^{11}} = 5{,}05 \text{ mm}$$

$$f_{III} = \frac{5{,}5}{48} \cdot \frac{60 \cdot 13{,}4^2 \cdot 10^9}{2{,}1 \cdot 11{,}817 \cdot 10^{11}} = 4{,}97 \text{ mm}$$

Siebentes Beispiel:

Der Walzträger I NP 30 überschreitet bei Aufbringung seiner aglast, die ihn bis zur zulässigen Spannung von 1200 kg/qcm be- ansprucht, die zulässige Durchbiegung von $\frac{1}{500}$ um das 2,19fache. Er soll daher wie nebenstehend in Abb. 21 und 22 angegeben mit Lamellen verstärkt werden. Es



b. 21.

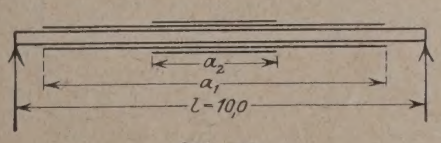


Abb. 22.

d die theoretischen Lamellenlängen unter der Voraussetzung ichmäßig verteilter Ersatzlast zu ermitteln.

Gegeben $Q = 5726$ kg[5*], $\frac{J_1}{J_0} = 1{,}98$; $\frac{J_2}{J_0} = 3{,}1$.

Es sei $\frac{a^1}{l} = 0{,}86$; da $f'_{zul} = \frac{f}{2{,}19}$, so ist:

$$\varphi - \varphi^1 = \frac{0\,013\,021}{2{,}19};$$

somit:

$$\varphi^1 = \frac{0{,}013\,021 \cdot 1{,}19}{2{,}19} = 0{,}007\,076.$$

Stufe	n	$\frac{n-1}{n}$	$\Delta\frac{n-1}{n}$	μ	f (μ)	$\Delta\frac{n-1}{n}$ (f) μ
1	1,98	0,50	0,50	0,86	0,011 539	0,005 770
2	3,1	0,68	0,18	0,28	0,007 256	0,001 306
						$\varphi^1 = -$ 0,007 076

Für Stufe 1 werden die entsprechenden Werte in obenstehender Tabelle ermittelt. Es ergibt sich rückwärts der Tabellenwert:

$$f(\mu) = \frac{0{,}007\,076 - 0{,}001\,306}{0{,}18} = 0{,}007\,256,$$

was dem Tafelwerte $\mu = 0{,}28$ entspricht. Somit ist die theoretische Lamellenlänge $a_2 = 0{,}28 \times 10{,}0 = 2{,}80$ m, a_1 war angenommen zu $0{,}86 \times 10{,}0 = 8{,}60$ m.

Sollte die Durchbiegung nicht durch Lamellenverstärkung, sondern durch ein größeres Profil verringert werden, so wäre INP 38 notwendig gewesen. Das Mehrgewicht gegenüber INP 30 beträgt 300 kg, während die gewählte Lamellenverstärkung 430 kg Mehrgewicht benötigt, wobei aber eine Ersparnis an Konstruktionshöhe erzielt werden konnte. Es ist aber möglich, dieses Mehrgewicht auch bei Lamellenverstärkung herabzudrücken, wenn die Verstärkung sich nach der Mitte zu zusammendrängt. Dies soll nachstehend gezeigt werden. (Siehe Abb. 23 u. 24.)

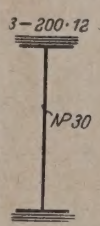


Abb. 23.

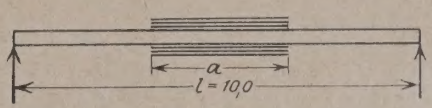


Abb. 24.

$$n = \frac{J_1}{J_0} = 5{,}16; \quad \frac{n-1}{n} = 0{,}81;$$

$$f(\mu) = \frac{0{,}007\,076}{0{,}81} = 0{,}00\,873.$$

Laut Tafel I: $\mu = 0{,}35$, also a = 3,50 m. Mehrmaterial gegenüber I NP 30 nur noch 394 kg.

c) Kragträger mit mehreren Lamellenpaaren.

Achtes Beispiel:

Für den in Abb. 25 dargestellten Mast von 10 m Höhe und nach oben sich verjüngendem Querschnitt sowie mit abgestuften Lamellen ist die Durchbiegung infolge eines Zuges von 1 t angreifend am oberen Ende zu ermitteln.[6]

Mit den angegebenen Maßen und mittleren Trägheitsmomenten ergibt sich die Durchbiegung am oberen Mastende mit Hilfe der Tafel V wie folgt:

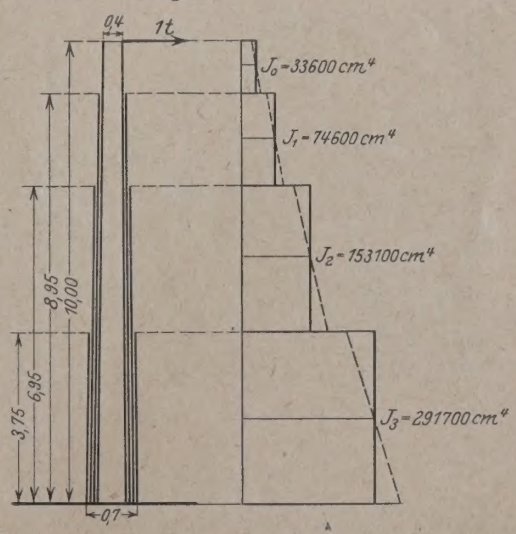


Abb. 25.

[5*] Nach „Eisen im Hochbau" 1924 S. 433.

[6] Siehe „Bautechnik" 1927, Heft 42, Seite 615.

Stufe	n	$\frac{n-1}{n}$	$\Delta\frac{n-1}{n}$	μ	$f(\mu)$	$\Delta\frac{n-1}{n} f(\mu)$
1	2,22	0,550	0,550	0,895	0,332945	0,183120
2	4,57	0,782	0,232	0,695	0,323868	0,075137
3	8,69	0,885	0,103	0,375	0,251938	0,025950

$$\varphi^1 = -0{,}284207$$
$$\varphi = +0{,}333333$$
$$\varphi - \varphi^1 = 0{,}049126$$

$$f^1_{max} = 0{,}049\,126 \frac{1 \cdot 10}{2{,}1 \cdot 3{,}36} 10^{3+8-6-4} = 0{,}696 \text{ cm}.$$

Der in der genannten Quelle gegebene Wert beträgt 0,7 cm.

d) Bemerkungen zum Ergebnis des sechsten Beispiels.

Das Ergebnis zeigt, daß eine genauere Wahl der Ersatzlasten nicht so unbedeutend ist, wie häufig angenommen wird. Die Durchbiegung f_I im sechsten Beispiel entspricht der nahezu vollkommenen Näherung an den tatsächlichen Belastungsfall; f_{II} entspricht der gleichmäßig verteilten Ersatzlast, ermittelt aus dem Maximalmoment der Gesamtbelastung und f_{III} ist aus der üblichen Faustformel ebenfalls für gleichmäßig verteilte Ersatzlast ermittelt. Die Annahme gleichmäßig verteilter Ersatzlasten bringt also in vorliegendem Falle um 10% zu große Durchbiegungen, was sich aus der größeren Momentenfläche erklärt, diese wird etwa durch die dem tatsächlichen Momentenpolygon umschriebene Parabel begrenzt. Der Unterschied ist um so größer je größer die Einzellast in der Mitte wird. Für den Fall, daß ein Lamellenpaar mehr zur Verminderung der Durchbiegung und nicht zur Erreichung eines genügenden Widerstandsmomentes aufgebracht werden muß, was im Hoch- und Brückenbau häufig der Fall ist, kann sich eine um 10% ungenaue Durchbiegungsermittlung in der Bestimmung der theoretischen Lamellenlängen erheblich auswirken. Z. B. müßten im Falle der Abb. 14 des ersten Beispiels beide Lamellen bis zum Auflager verlängert werden, während sie bei der genauen Berechnung ihre dargestellte Länge behalten können.

Hieraus ergibt sich auch die Notwendigkeit der Bestimmung der theoretischen Lamellenlängen aus den Durchbiegungsbedingungen, sofern diese ausschlaggebend sind für die Querschnittsbestimmung.

e) Schlußbemerkung: Die Bereitschaft der Durchbiegungskoeffizienten für Träger mit sprungweise veränderten Trägheitsmomenten ermöglicht also, den Einfluß von Verstärkungen auf die Durchbiegungen schnell und zuverlässig zu bestimmen und zu übersehen. Die genaue Ermittlung der theoretischen Lamellenlängen ergibt sich aus den vorstehenden Beispielen bereits als eine notwendige Forderung sowohl für ein sachgemäßes als auch für ein wirtschaftliches Konstruieren in allen den Fällen, wo nicht mehr das erforderliche Widerstandsmoment, sondern die Durchbiegungsbedingung ausschlaggebend für die Konstruktionsform ist. Für den Ausbau der Tabellen auf andere Lastfälle und auf unsymmetrische Belastungen und Verstärkungen sowie die Anwendung des gewählten Berechnungsganges auf Einflußlinien für Durchbiegungen von Trägern mit sprungweise veränderten Trägheitsmomenten ist durch die vorliegende Arbeit zunächst der Weg gewiesen. Diesen Weg so einfach wie möglich zu gestalten war Gegenstand besonderer Beachtung.

KURZE TECHNISCHE BERICHTE.

Ausstellungshalle in Glasgow mit Eisenbetonbogen von 33 m Spannweite.

Eine neue Ausstellungshalle in Glasgow (Schottland) mit rd. 16 000 m² Grundfläche hat drei Felder von je 33 m und eines von

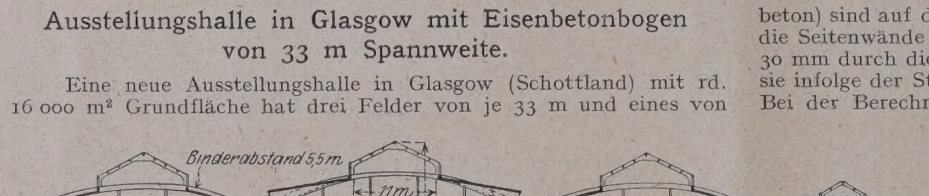


Abb. 1.

Abb. 2.

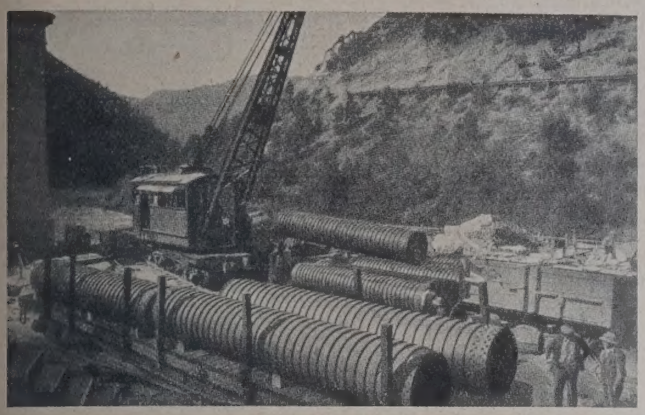
18 m Spannweite und 140 und 100 m Länge erhalten, die mit Eisenbeton-Bogenträgern mit Zuggurt und Hängestangen überdeckt worden sind (Abb. 1). Die Säulen (achteckig, 60 cm Durchmesser, aus Eisenbeton) sind auf die geringstmögliche Zahl von 22 beschränkt (Abb. 2). Die Seitenwände auf die größte rechnungsmäßige Seitenbewegung von 30 mm durch die Dehnung der Zuggurte eingerichtet worden, obwohl sie infolge der Steifigkeit der Säulen dieses Maß nicht erreichen wird. Bei der Berechnung sind die erheblichen Nebenspannungen infolge der Dehnung der Zuggurte, der Zusammendrückung der Bogen und des Schwindens des Betons beim Abbinden berücksichtigt worden. Die Bewehrung der Zuggurte ist so bemessen, daß sie den Zug allein aufnehmen kann, doch wirkt die Betonfestigkeit an den Stoßstellen mit, die Banddeckung haben, da die Bewehrungseisen nicht auf die ganze Länge in einem Stück durchlaufen können. Auf zentrische Belastung der Säulen und Überhöhung der Zuggurte zur Verminderung jedes Durchhängens ist Bedacht genommen worden. Auf die Breite der Oberlichte von 12 m haben die Bogengurte keine seitliche Verbindung und sind für geringere Spannungen berechnet, um jede Knickgefahr auszuschließen. Die Betonmischung war 1 : 1½ : 3, nur für die inneren Säulen reicher. Nach dem Ausschalen sind die Sichtflächen abgerieben und mit einer Mischung von weißem Zement und rahmfarbigem Sand abgewaschen worden. (Nach W. L. Scott von der Consideve-Baugesellschaft in London. Engineering-News Record vom 21. Juni 1928 mit 1 Zeichn. und 2 Lichtb.

N.

Bau einer Druckrohrleitung für 781 m Druckhöhe in Kalifornien.

Die Druckleitung für das Buck-Creek-Kraftwerk in Kalifornien beginnt am Wasserschloß mit einer, in einen Stollen einbetonierten einfachen Rohrleitung von 2 m Weite, setzt sich in zwei 146 m langen Rohrleitungen mit 2,1 m Abstand am Berghang fort und teilt sich, unter Vergrößerung des Abstandes auf 17 m, vor den Turbinen in 4 Rohre zu 0,65 m Weite. Vor der Vierteilung sind die beiden Leitungen durch ein 0,65 m weites Querrohr mit Absperrschieber verbunden, um alle Verbindungsmöglichkeiten zu schaffen. Die Druckhöhe in den Hangleitungen wächst von 30 bis 781 m, das größte Abführungsvermögen ist 2 × 3,36 m³/s. Die Rohrweiten sind nach einem zeichnerischen Verfahren so ermittelt worden, daß der Kraftverlust au

der Rohrreibung samt Verzinsung, Abschreibung und Instandhaltung einen Mindestwert ergab. Die oberen 640 m der Leitungen bestehen aus dreireihig genieteten Röhren aus Kesselstahlblech von 1,35 bis



1,05 m Weite und 16 bis 32 mm Wandstärke, die unteren 824 m aus 0,9 weiten, mit aufgeschrumpften Stahlringen von 10 cm Breite gepanzerten Röhren (s. Abb.) aus Siemens - Martin - Stahl mit Wandstärken bis 25 mm. Die oberen Enden der Hangleitung sind mit 39 m hohen Standröhren ausgerüstet. Das Gesamtgewicht der Stahlleitungen samt Zubehör erreicht 3600 Tonnen (je 900 kg). Die Spannungen in den Rohrwandungen sind als Regel mit 40 vH, für Wasserschläge mit 90 vH der Elastizitätsgrenze zugelassen. Bei Druckproben bis an die Festigkeitsgrenze von 7 Panzerröhren sind nur kurze Längsrisse zwischen den 10 cm auseinander liegenden Ringen aufgetreten, die Schrumpfringe nicht gerissen. Die Röhren sind im oberen Viertel jeder Baulänge auf Betonpfeilern verankert worden, die bis auf gesundem Fels hinabreichen. Die obersten 15 bis 25 cm der Pfeiler sind zuerst, der genauen Rohrlage entsprechend, aus Resten von Schienenstücken zusammengebaut und dann fertig betoniert worden. Der Gesamtbetonbedarf war rd. 7 800 m³. Die Zwischenstöße der Röhren sind geschweißt, die Endstöße der Baulängen mit bearbeiteten Laschen und Rohrenden in der Werkstätte genau zusammengepaßt und gebohrt worden, so daß das Zusammennieten auf der Baustelle glatt vonstatten ging. Die Röhren sind teils mittels eines Schwenkkrans in die Baugrube niedergelassen, teils mittels Winden hinabgerollt worden. Die Absperrschieber am oberen Ende der Hangleitung und am Wasserschloß können durch elektrische Steuerung vom Krafthaus aus geschlossen, bei leerem Rohr aber nicht von dort aus geöffnet werden. Zur weiteren Sicherung beim Leerlaufen, hat jede Rohrleitung noch drei Lufteinlaßventile. (Nach O. Speir. Entwurf-Ingenieur der Talsperren-Gesellschaft, in Kalifornien. Engineering-News-Record 1928, S. 191—194 mit 7 Zeichn. und 6 Lichtbild.) N.

Umbau des Black-Eagle-Falls-Kraftwerks am Missouri.

Die bisher durch mehrere kleine Werke an beiden Ufern ungenügend ausgenutzte Wasserkraft des Missouri an den Black-Eagle-Falls (Montana) gibt nach dem Umbau in den Jahren 1926 und 1927 nun in einem einzigen Kraftwerk am linken Ufer 27 000 PS bei 15 m Nutzgefälle. Das neue 253 m lange Wehr (Abb. 1 u. 2) hebt das Wasser 7,5 m über die Flußsohle und das neue Kraftwerk ist auf 130 m³/s Mindestzufluß eingerichtet, der durch Talsperren mit zusammen 600 Mill. m³ Stauraum gesichert ist. Die nun erzeugten 27 000 PS finden in der wachsenden Stadt Great-Falls und in der Aufbereitungsanlage eines Kupferbergwerks Abnehmer. Die Wehrmauer (Abb. 2) ist auf Felsen gegründet, dessen durchlässige Stellen durch Mörteleinpressung gedichtet worden sind, und ihre Herdmauer durch 20 mm starke Dübel in je 1,5 m Abstand mit dem Felsen verankert. Der Hochwasserüberlauf (Abb. 3) des Wehres ist in 25 Schützenfelder von je 7,5 m Weite geteilt, die durch einen Laufkran auf einem Gleis der Dienstbrücke geöffnet werden. Der Obergraben (Abb. 1) erweitert sich auf 23 m Länge, vor dem Krafthaus von 18 m auf 29 m, um genügenden Durchflußquerschnitt für die Abfangrechen zu geben, die von der Bedienungsbrücke darüber und durch Durchblasen von Druckluft am Fuß gereinigt werden. Die drei Stromerzeuger von je 7000 kW sind mit den Turbinen unmittelbar gekuppelt. (Nach R. A. Moncrieff, Ingenieur in Great Falls. Engineering-News-Record vom 12. Juni 1928, S. 48—51, mit 2 Zeichn. und 2 Lichtbild.) N.

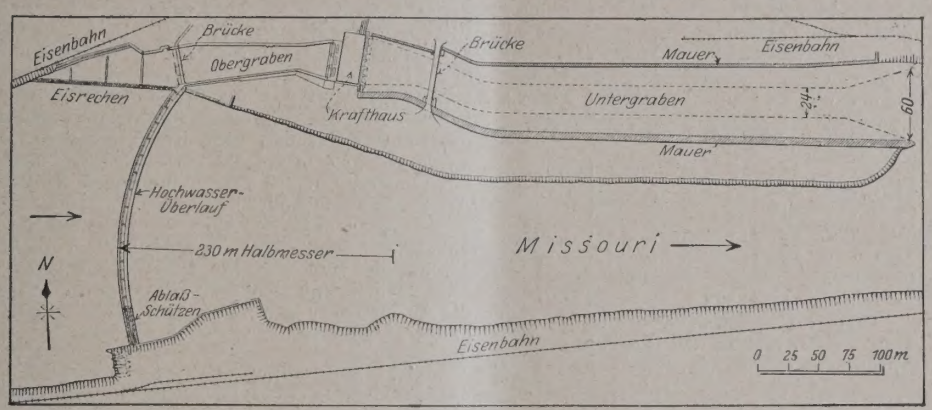


Abb. 1.

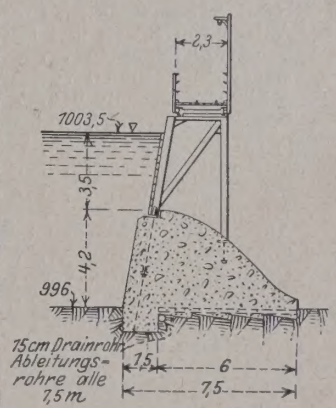


Abb 2.

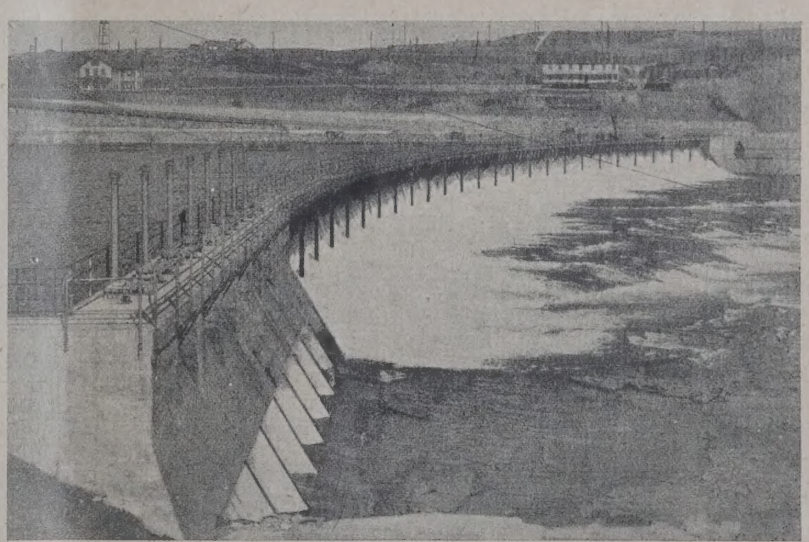


Abb. 3.

WIRTSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN.

Planmäßige Vergebung der öffentlichen Aufträge zur Milderung der Arbeitslosigkeit. Im kommenden Winter ist mit einer erheblichen Steigerung der Arbeitslosigkeit zu rechnen. Aus diesem Grunde hat der Reichsarbeitsminister in einem Erlaß die Reichsressorts und die Regierungen der Länder gebeten, die öffentlichen Aufträge, für die ihnen Mittel aus diesem Haushaltsjahr noch zur Verfügung stehen, möglichst beschleunigt herauszugeben. Dies sei um so wichtiger, als die Möglichkeit, die vorhandenen Arbeitsgelegenheiten durch öffentliche Notstandsarbeiten zu verstärken, infolge der knappen Geldmittel, die für diesen Zweck zur Verfügung stehen, in diesem Jahre sehr gering sei. Im Einvernehmen mit dem Reichswirtschaftsminister bittet der Arbeitsminister deshalb, auf die Vergebungsstellen einzuwirken, daß sie Aufträge in den nächsten Monaten verteilen, damit die Baubetriebe in den Wintermonaten für den Ausfall an privaten Aufträgen nach Möglichkeit einen Ausgleich durch öffentliche Aufträge erhalten. Dabei sollen die Fristen so gestellt werden, daß eine Beschäftigung vor allem in den Monaten November bis Februar möglich ist.

Nach Zeitungsmeldungen soll sich auch in der Industrie das Bestreben geltend machen, die Ausführung von Bauvorhaben in die Wintermonate zu verlegen.

Rückwirkung des Kampfes in der Eisenindustrie auf das Baugewerbe. Die Aussperrung in der westdeutschen Eisen- und Stahlindustrie hat auch das Baugewerbe in Mitleidenschaft gezogen, denn die aussperrenden Eisen- und Stahlwerke haben mit Wirkung ab 1. November auch die Weiterführung der innerhalb der Werke in Gang befindlichen Unternehmerarbeiten untersagt. Die Bauunternehmer, die zur Zeit Bauarbeiten innerhalb der von der Aussperrung betroffenen Werke ausführen, waren daher gezwungen, diese Bauten einzustellen und die Belegschaften zu entlassen.

Die wertschaffende Arbeitslosenfürsorge in Preußen im ersten Halbjahr 1928. In Preußen sind im ersten Vierteljahr 1928 täglich rd. 30 000 Arbeitslose und im zweiten Vierteljahr täglich rd. 54 000 Arbeitslose gleich 3,2 bzw. 9% aller Hauptunterstützungsempfänger mit Notstandsarbeiten beschäftigt worden.

Von den im ersten Vierteljahr beschäftigten Arbeitslosen sind insgesamt 2 001 970 Arbeitslosentagewerke geleistet worden. Von diesen entfallen auf:

Meliorationen	262 377	Tagewerke	(13,10%)
Straßenbauten	849 573	,,	(42,44%)
Kraftgewinnungsanlagen	73 311	,,	(3,66%)
Anlage von Sport- und Spielplätzen	124 676	,,	(6,23%)
Sonstige Tiefbauten	632 803	,,	(31,61%)
Baustoffherstellung, Vorbereitung von Siedlungsgelände u. a.	59 230	,,	(2,96%)

Im zweiten Vierteljahr wurden insgesamt 2 955 451 Arbeitslosentagewerke geleistet, von denen entfielen auf

Meliorationen	445 317	Tagewerke	(15,07%)
Straßenbauten	1 214 565	,,	(41,10%)
Kraftgewinnungsanlagen	147 408	,,	(4,99%)
Anlage von Sport- und Spielplätzen	226 511	,,	(7,66%)
Sonstige Tiefbauten	862 179	,,	(29,17%)
Baustoffherstellung, Vorbereitung von Siedlungsgelände u. a.	59 471	,,	(2,01%)

Der langanhaltende Frost hatte im ersten Vierteljahr die Beschäftigung bei Außenarbeiten erschwert, erst im zweiten Vierteljahr konnte wieder ein größerer Prozentsatz der Erwerbslosen produktiv beschäftigt werden.

Die Arbeitsmarktlage im Reich. (Nach den Berichten der Landesarbeitsämter.) Die Zahl der Hauptunterstützungsempfänger in der Arbeitslosenversicherung, die in der ersten Oktoberhälfte um 16 496 Personen, in der zweiten um 77 407 Personen, während eines Monats also von 577 093 auf 670 997, anstieg, lag am 31. Oktober etwa doppelt so hoch als am gleichen Stichtage des Vorjahres. In dieser Zeit spiegelt sich die Ungunst der konjunkturellen Lage gegenüber dem Vorjahre wider. Aber auch die saisonmäßige Abschwächung des Arbeitsmarktes trat früher und stärker als im Vorjahr ein. Die rückläufige Bewegung setzte sich in der Berichtswoche fort; in ländlichen Bezirken, so vor allem in Ostpreußen und Pommern, hat sich das Tempo noch weiter beschleunigt. — Diese abwärts gerichtete Tendenz wird verstärkt durch die Auswirkungen des Arbeitskampfes in der nordwestdeutschen Eisen- und Stahlindustrie; sie erstreckten sich bereits über das eigentliche Kampfgebiet hinaus.

Im Ruhrkohlenbergbau wirkte sich bereits der Arbeitskampf in der Eisenindustrie aus. Ganz besonders sind die Hüttenzechen in Mitleidenschaft gezogen; in einigen (Zechen der Vereinigten Stahlwerke, Fried. Krupp A.-G.) wurden bis auf weiteres wöchentlich drei Feierschichten eingelegt. Wenn der Absatzausfall (der Werkselbstverbrauch beträgt rund 23% des Gesamtkohlenabsatzes) länger anhält, ist die Stillegung ganzer Schachtanlagen zu befürchten. — In den anderen bergbaulichen Bezirken behauptete sich der günstige Beschäftigungsstand der Vorwochen.

Die Zahl der Arbeitslosen in der Industrie der Steine und Erden stieg weiter an. Vor allem gaben die Ziegeleien immer mehr Kräfte frei; auch Kalk-, Gips- und Zementwerke sowie Steinbrüche entließen.

In der Metallwirtschaft war eine weitere Abschwächung des Beschäftigungsgrades unverkennbar. Eisengießereien, Maschinen- und Fahrzeugbau schritten vielfach zu weiteren Entlassungen.

Die Beschäftigungslage in der chemischen Industrie blieb weiter bemerkenswert stabil. Die Zahl der Arbeitslosen hielt sich noch unter dem günstigen Stand des Vorjahres.

Der Arbeitsmarkt der Textilindustrie war recht uneinheitlich und bezirksweise (besonders in Schlesien, Brandenburg) sehr gedrückt.

Die Arbeitslosigkeit der Fach- und Hilfsarbeiter im Baugewerbe stieg, bezirksweise in rascherem Tempo, weiter an. Aus dem oberschlesischen Industriegebiet, aus Niedersachsen und aus einigen Großstädten wird allerdings noch eine auffallende Widerstandsfähigkeit des Gewerbes gemeldet. Glaser und Facharbeiter für das Stuck- und Gipsbaugewerbe wurden fast in allen Bezirken noch rege verlangt. — Im Ruhrgebiet wurden infolge der Aussperrung sämtliche Industriebauten stillgelegt; auch sonst wurden Bauarbeiter, die als Betriebsarbeiter in der Eisenindustrie beschäftigt waren, von der Aussperrung betroffen.

In Ostpreußen wurden am 1. November über 1700 Facharbeit gegenüber 650 im Vorjahre als Arbeitssuchende gezählt, in Hess 6149 gegenüber 1751. Im Ruhrgebiet wird der jahreszeitliche E schäftigungsrückgang noch verstärkt durch die Rückwirkungen d Metallarbeiteraussperrung auf das Baugewerbe. Eine Anzahl Ba arbeiter in Westfalen, die als Betriebsarbeiter in der Eisen- und Meta industrie beschäftigt sind, wurden von der Aussperrung unmittelb betroffen; andererseits wurden eine Reihe von Bauaufträgen d Schwerindustrie zurückgestellt und begonnene Bauten nicht weit geführt. Ähnlich berichtet das Rheinland über fast gänzliche Sti legung fast sämtlicher Industriebauten. In Niederbayern noch b friedigende Beschäftigungslage und fast keine Veränderung in d Berichtswoche. Neubauten wurden in dem oberschlesischen Industr gebiet noch in Angriff genommen.

Das Tiefbaugewerbe stellte in Ostpreußen infolge ungünstig Witterung vielfach die Drainage- und Vorflutarbeiten ein. Der B schäftigungsgrad im Beton- und Straßenbau in der Nordmark bli im allgemeinen stabil.

An dem Rückgang der Beschäftigung sind in der Regel a Bauberufe beteiligt, vorwiegend jedoch Maurer und Zimmerer.

Rechtsprechung.

Der Arbeiter am Fließband (Fordsystem) ist nicht Akkor arbeiter, sondern Stundenlohnarbeiter. (Urteil des Reichsarbei gerichts vom 10. Oktober 1928 — RAG. 27/28.) Dem Arbeiter a Fließband ist die zu bewältigende Arbeit der Zeit nach genau v geschrieben. Er hat daher nicht die Möglichkeit, wie der Akkor arbeiter, sich durch intensivste Tätigkeit einen Mehrverdienst schaffen. Denn das Arbeitstempo wird allein durch das Band a gegeben. In der möglichsten Zeitausnutzung des von der Schnelligk des Bandes bestimmten Zeitraums zur Ausführung der notwendig Verrichtungen, bleibt die Tätigkeit des Bandarbeiters trotzdem imn nur mechanisch. Im allgemeinen wird die Leistung gesteigert und d Arbeitsergebnis höher.

Trotzdem ist der Arbeiter am Fließband nicht als Akkordarbei anzusehen, sondern als Stundenlohnarbeiter. Er wird allerdings r einem weit höheren Lohn als die gewöhnlichen Arbeiter bezah Dies rechtfertigt sich dadurch, daß die gestellten Anforderungen die Arbeitsleistung weit höher sind als bei den Durchschnittsleistung anderer Arbeiter.

Zur Aufstellung von Warnungszeichen an gefährlichen Stell auf Provinzialstraßen ist nicht die Provinz als Straßeneigentümer sondern der Staat verpflichtet, der für eine pflichtwidrige Unterlassu seiner Beamten dem Geschädigten aufzukommen hat. (Urteil des Reic gerichts I, III. Zivilsenat, vom 13. Juli 1928 — III 49/28.)

Die Provinz H. hat es unterlassen, an einer Kreuzung auf ei Chaussee Warnungstafeln anzulegen und zu unterhalten. An ei Kreuzung hat P. einen Automobilunfall erlitten, für den er neben d Staat auch die Provinz H. haftbar macht.

Das Reichsgericht hat eine Haftung der Provinz H. verne Zwar hat diese nach bürgerlichem Recht, indem sie eine Straße z öffentlichen Verkehr bestimmt und einrichtet, als unmittelbar v fügungsberechtigte über das Straßengrundstück für die ordnun mäßige und betriebssichere Herstellung und Instandhaltung der Stra zu sorgen. Die Verfügungsgewalt muß die Provinz so handhaben, d sich der Verkehr, dem sie das Grundstück überlassen hat, gefahr abwickeln kann. Im einzelnen umfaßt diese Verpflichtung die Instan haltung des Pflasters oder sonstigen Belags, die Anbringung von G ländern oder sonstigen Verwahrungen an Brücken oder Abhäng Beleuchtung bei Dunkelheit, Bestreuung bei Glätte, Anordnung v Sicherungsmaßregeln bei Übernahme öffentlicher Arbeiten. And steht es dagegen mit den auf der Straße verkehrenden Person Da diese den Anordnungen des Straßeneigentümers nicht zu folg verpflichtet sind, kann er für Gefährdungen, die aus ihrem Verhal entstehen, nicht verantwortlich gemacht werden. Die Warnun tafeln an Kreuzungen sollen die Kraftwagenführer zum langsam Fahren an diesen gefährlichen Stellen veranlassen. Sie bezwecken nic eine gefahrlose Sachunterlage für den Verkehr zu gewährleist sondern diesen Verkehr selbst zu regeln. Sie sind polizeilicher Nat die Verpflichtung zur Anbringung der Warnungstafeln trifft daher d Staat, der für Unterlassungen seiner Beamten haftet.

Wird infolge schuldhafter ungenauer Wohnungsangabe d Empfängers auf dem Frachtbrief die Sendung an eine andere Pers als an den bestimmungsgemäßen Empfänger abgeliefert, so haftet Eisenbahn nicht für den eingetretenen Schaden. Hat der Ladeschaffn bei der Ablieferung des Gutes schuldhaft eine genügende Prüfung Empfangsberechtigten unterlassen, so haftet zwar die Eisenbahn grun sätzlich für dessen Verschulden, der Umfang des Ersatzes wird jedo durch die unrichtige Wohnungsangabe als mitwirkendes Verschuld des Absenders beeinflußt. (Urteil des Reichsgerichts, I. Zivilsen vom 6. Juni 1928 — I 120/28.)

Am 12. September 1925 gab die Firma U. in H. einen Eis bahnwagen Käse zur Beförderung an Ludwig P. in B., F.straße 1 auf. Statt an Ludwig P., der in B. O.straße 40 wohnte, wurde Sendung an dessen Bruder, den Käsehändler Paul P., für den dritter Bruder, der bei Paul P. angestellte Leonhard P., quittier ausgehändigt. Paul P. verkaufte die Ware in seinem Geschäft, bezah

n U. teilweise, geriet aber dann in Konkurs. Leonhard P. hatte das aufgeschäft auf Grund einer gefälschten Vollmacht namens des udwig P. abgeschlossen. Da U. sonach den Ludwig P. nicht auf ahlung belangen konnte, macht er für seinen Ausfall die Eisenbahn erantwortlich, weil das Gut nicht an den im Frachtbrief angegebenen mpfänger Ludwig P., sondern an Paul P. ausgehändigt worden ist.

Nach Ansicht des Reichsgerichts liegt zwar infolge der Ablieferung n eine andere Person als den bestimmungsmäßigen Empfänger zuächst ein Verlust der Sendung im bahnrechtlichen Sinne vor, für den die isenbahn gemäß § 456 H.G.B.; § 84 Eisenbahnverkehrsordnung om 23. Dezember 1908, Reichsges.Bl. 1909, 93 ff. (jetzt § 82 Eisenahnverkehrsordnung vom 16. Mai 1928, Reichsges.Bl. II. 401 ff.), rundsätzlich haftet. Diese Haftung wird unter anderem durch ein erschulden des Verfügungsberechtigten ausgeschlossen. Als ein solches ommt in Betracht, daß U. die Sendung mit der unrichtigen Wohnungsngabe F.straße 102 versehen hatte, obgleich ihm bekannt war, daß ch dort die Käsehandlung des Paul P. befand, und sie deswegen, weil e dessen Kreditwürdigkeit mißtraute, allen Anlaß gehabt hätte, sich n vergewissern, ob auch wirklich an gleicher Stelle sich die Wohnung es Ludwig P. befand.

Hat der Ladeschaffner in B., der die Ladung ausgehändigt hat, ne genügende Prüfung des Empfangsberechtigten unterlassen oder gen sonstige Vorschriften der Eisenbahnverkehrsordnung über die blieferung verstoßen, so haftet die Eisenbahn für dessen Verschulden 458 H.G.B. § 5 alte und neue Verkehrsordnung). Aber auch hierbei ird der Umfang des Ersatzes davon abhängen, inwieweit der Schaden ırch die unrichtige Wohnungsangabe auf dem Frachtbrief verrsacht ist.

Der Führer eines Lastkraftwagens muß sich vor Antritt der Fahrt ıverlässige Kenntnis davon verschaffen, was die Ladung alles enthält, nd ob diese sich in dem durch § 4, Abs. 10, der Kraftfahrzeugverordıng vorgeschriebenen Zustand befindet. Unterläßt er dies fahrlässig, ı ist er für einen etwa hierdurch entstehenden Unfall strafrechtlich erantwortlich. (Urteil des Reichsgerichts, 1. Strafsenat, vom 21. Feruar 1928 — 1 D 1219/27.)

Auf einem Lastkraftwagen sollten Baumaterialien der Firma L. ıch W. zwecks Errichtung einer Baubude transportiert werden. hne Vorwissen des Kraftwagenführers K. hatten sich die Arbeiter . und S. mit ihren gefüllten Werkzeugkästen auf die Ladung des astkraftwagens gesetzt. Während der Fahrt wurde durch einen veriltnismäßig geringfügigen Stoß an die überstehende Ladung die rderste oberste Planke der Ladung zurückgedrückt und eine Bank nd eine Baubudentür wurden vom Wagen heruntergedrängt, wobei S. tötet und M. körperlich verletzt wurde. Das Landgericht hatte K. n der Anklage wegen fahrlässiger Tötung und fahrlässiger Körperrletzung freigesprochen.

Nach Ansicht des Reichsgerichts liegt die Annahme nahe, daß K. hrlässig gehandelt hat. Die Ladung eines Lastkraftwagens muß so rteilt, verwahrt und befestigt sein, daß sie weder Personen oder chen beschädigen oder verunreinigen noch starkes Geräusch oder das Umschlagen des Fahrzeugs verursachen kann (§ 4, Abs. 10, der Verordnung über Kraftfahrzeugverkehr vom 15. Dez. 1925/28. Juli 1926). Dieser Anforderung genügt aber eine Ladung dann nicht, wenn Teile von ihr durch einen verhältnismäßig geringfügigen Stoß vom Wagen herabgedrückt werden. Denn es ist ohne weiteres klar, daß diese Teile beim Herunterfallen Personen oder Sachen beschädigen können, und ein Lastkraftwagen kann aus den verschiedensten Gründen verhältnismäßig geringfügigen Stößen ausgesetzt sein.

Dafür, daß die Ladung sich im verkehrssicheren Zustand befindet, ist der Kraftfahrzeugführer verantwortlich (§ 16 Kraftfahrzeugverordnung). Er muß sich also vor Antritt der Fahrt zuverlässige Kenntnis darüber verschaffen, was alles auf ihr mit dem Lastkraftwagen befördert werden soll. Nur so kann er für die vorschriftsmäßige Verwahrung der Ladung sorgen. Wäre K. dieser Verpflichtung nachgekommen, so hätte er die Werkzeugkästen möglicherweise unverwahrt auf der Holzladung liegen und die beiden verunglückten Arbeiter auf ihnen sitzen sehen. Ob er die Ladung vor Antritt der Fahrt nochmals nachgesehen hat, steht nicht fest. Das Reichsgericht hat daher das Urteil des Landgerichts aufgehoben und zur nochmaligen Verhandlung zurückverwiesen.

Bei Erkrankungen während des Urlaubs kann dem Arbeitnehmer das Krankengeld nicht von dem für die Urlaubszeit zu zahlenden Lohn abgezogen werden. (Urteil des Reichsarbeitsgerichts vom 20. Juni 1928 — RAG 48/28.)

Dem längere Zeit bei F. beschäftigt gewesenen Arbeitnehmer L. standen tarifvertraglich jedes Jahr mindestens 42 Tage Urlaub zu. In der Urlaubszeit vom 6. Juli bis 24. August 1927 erkrankte L. unverschuldet am 27. Juli und blieb bis zum Ende des Urlaubs krank. F. brachte dem L. das diesem für die Zeit der Erkrankung gezahlte Krankengeld an dem Lohn für die Urlaubszeit in Abzug. L. hat gegen F. auf Nachzahlung des einbehaltenen Lohnbetrags geklagt.

Das Reichsarbeitsgericht hat mit den Vorinstanzen den Abzug des Krankengeldes für unzulässig erklärt. Zwar gestattet § 616 B.G.B. den Abzug. Dabei ist jedoch vorausgesetzt, daß ein im Betriebe tätiger Arbeitnehmer unverschuldeterweise seine Tätigkeit unterbrechen muß. Durch den Abzug des Krankengeldes soll der Arbeitgeber etwas dafür entschädigt werden, daß er trotz des Ausfalls der Arbeit den Lohn weiterzahlen muß. Hier hatte sich jedoch der Arbeitgeber verpflichtet, den Arbeitnehmer während des Urlaubs trotz des Ausfalls der Dienste weiter zu bezahlen. Den hierdurch erwachsenen Ausfall wird der Arbeitgeber in seine Geschäftsunkosten aufnehmen und durch Einrechnung in die Preise wieder einholen. Es besteht kein Anlaß, ihm außerdem noch das Krankengeld zuzusprechen. Auf jeden Fall hat sich der Arbeitgeber freiwillig zur Lohnzahlung während des Urlaubs verpflichtet. Hat nun der Arbeitnehmer das Unglück, während des Urlaubs krank zu werden und seine freie Zeit nicht ausnutzen zu können, so würde es um so unbilliger sein, dem Arbeitgeber das Krankengeld zu belassen und ihn insoweit von seiner Lohnzahlungspflicht während des Urlaubs zu befreien, als dem Arbeitnehmer kein Ersatz für den ihm durch die Krankheit verlorenen Urlaub gewährt wird.

PATENTBERICHT.

Wegen der Vorbemerkung (Erläuterung der nachstehenden Angaben) s. Heft 1 vom 6. Januar 1928, S. 18.

A. Bekanntgemachte Anmeldungen.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 36 vom 6. September 1928.

l. 5 b, Gr. 13. F 57 533. Robert William Johnston Fletcher, Edinburgh; Vertr.: Dr.-Ing. B. Bloch, Pat.-Anwalt, Berlin N 4. Vorrichtung, insbes. für den Gebrauch bei Schlagbohrwerkzeugen zur Umwandlung von drehender in hin- und hergehende Bewegung mit Hilfe eines Stirnnockengetriebes und zwischen Nocken- und Gegenscheibe angeordneten Wälzkörpern. 9. XII. 24. England 19. XII. 23.

l. 5 b, Gr. 41. L 61 090. Mitteldeutsche Stahlwerke Akt.-Ges., Berlin W 9, Bellevuestr. 12 a. Baggermaschine für Abraumtagebauten mit Hoch- und Tiefbagger. 2. IX. 24.

l. 19 a, Gr. 28. B 126 289. Curt Beck, Halle a. d. Saale, Händelstraße 11. Freischwingende, senkrecht verstellbare Aufhängung von über der zu erfassenden Schiene angeordneten, wagerecht verschiebbaren Zwängrollenträgern von stetig arbeitenden Gleisrückmaschinen. 5. VII. 26.

l. 19 a, Gr. 30. K 101 545. Fried. Krupp A.-G., Essen. Abdichtung für mechanische Gleisstopfer mittels einer den Werkzeugschaft umschließenden Metallschutzhaube. 11. XI. 26.

l. 20 i, Gr. 4. W 77 433. Gustav Wulfert, Breslau, Herdainstr. 78. Besondere Unterlagsplatte zur Schienenbefestigung in Weichen. 19. X. 27.

. 20 i, Gr. 31. A 51 806. Allgemeine Elektro-Industrie Heinrich Winkler, Dortmund, Adlerstr. 18—20. Schienenstromschließer. 18. VIII. 27.

. 20 i, Gr. 35. A 53 184. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin NW 40, Friedrich-Karl-Ufer 2—4. Einrichtung zum Festhalten kurzzeitig verlaufender Stromimpulse mittels Glimmröhren, insbes. für induktive Zugbeeinflussung. 2. II. 28.

Kl. 20 k, Gr. 1. E 33 953. Elektrowerke Akt.-Ges., Berlin W 62, Kurfürstenstr. 112/112a. Elektro-Hängebahn mit einzeln motorisch antreibbaren Kübeln. 7. IV. 26.

Kl. 37 b, Gr. 3. D 50 155. Dortmunder Brückenbau C. H. Jucho, Dortmund, Weißenburger Straße 73. Biegungsfestes Stabnetz aus Stäben mit winklig geformtem Querschnitt. 29. III. 26.

Kl. 37 b, Gr. 5. B 128 942. Hugo Bodemann, Erfurt, Epinaystr. 27. Aus einem Blechstreifen gestanzter Befestigungsbügel für U-förmige Ankerschienen mit schräg einwärts gerichteten Schenkeln. 27. XII. 26.

Kl. 37 d, Gr. 25. S 81 912. Hermann Siegrist, Frankfurt a. M., Adalbertstr. 11. Schutzgitter. 28. IX. 27.

Kl. 37 d, Gr. 40. Sch 81 717. Schürmann & Rickert, Attendorn i. Westf. Verankerungskammer für Dielenpressen. 14. II. 27.

Kl. 37 d, Gr. 40. Sch 81 718. Schürmann & Rickert, Attendorn i. Westf. Dielenpresse. 14. II. 27.

Kl. 42 k, Gr. 20 F 63 313. Otto Föppl, Braunschweig, Berner Str. 10, und Ewald Pertz, Blaukreuzhof, Post Dürker, Kr. Soest. Ausschwingmaschine zur Bestimmung der Dämpfungsfähigkeit von Baustoffen mit Hilfe von Drehschwingungen. 22. III. 27.

Kl. 45 h, Gr. 1. Z 16 039. Fernand Schwaar, Yverdon, Schweiz; Vertr.: Dr. v. Rothenburg, Pat.-Anw., Darmstadt. Vorrichtung zur Lüftung von Räumen, insbes. von Viehställen, Waschanstalten, Krankenhäusern o. dgl. 21. V. 26.

Kl. 80 a, Gr. 7. W 74 688. Theodor Wagener, Köln-Nippes, Neußer Str. 411. Mörtelmischmaschine. 3. I. 27.

Kl. 80 b, Gr. 1. C 40 627. Chemische Fabrik Grünau Landshoff & Meyer Akt.-Ges., Berlin-Grünau. Verfahren zur Behandlung von Betonoberflächen. 5. XI. 27.

Kl. 80 b, Gr. 1. H 107 178. Dr. Gustav Haegermann, Berlin-Karlshorst, Dönhoffstr. 38. Verfahren zur Herstellung von hochwertigem Beton und Mörtel. 9. VII. 26.

Kl. 80 b, Gr. 3. G 68 435. Dr. Richard Grün, Düsseldorf, Roßstr. 107. Verfahren zur Herstellung manganhaltiger Zemente. 14. X. 26.

Kl. 81 e, Gr. 108. L 68 373. Martin Lichtenberger, Mannheim, R. 7. 36. Schienenverladevorrichtung. 2. IV. 27.

Kl. 81 e, Gr. 126. M 99 555. Maschinenfabrik Buckau Akt.-Ges. zu Magdeburg, Magdeburg-Buckau. Fördergerät für Absetzer. 5. V. 27.

Kl. 84 a, Gr. 3. J 30 752. Jonneret Fils ainé, Genf, Schweiz; Vertr.: B. Bomborn, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Schützaufzug. 26. III. 27. Schweiz 5. VII. 26.

Kl. 84 a, Gr. 4. Sch 80 904. Arnold Schultz, Kassel, Lessingstr. 21. Verfahren zum Betrieb eines Talsperrenkraftwerks. 30. XI. 26.

B. Erteilte Patente.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 36 vom 6. September 1928.

Kl. 19 c, Gr. 5. 465 692. Cuno Pohlig, Recklinghausen, Reitzensteinstraße 18. Betonstraßendecke und Herstellung derselben. 15. VI. 26. P 56 732.

Kl. 20 a, Gr. 16. 465 767. Emile Jopseph Holoye, Fourmies Nord, Frankreich; Vertr.: Dipl.-Ing. H. Caminer, Pat.-Anw., Berlin W 30. Durch Schwerkraft betriebene Förderbahn. 19. VI. 27. H 111 863. Frankreich 21. VI. 26.

Kl. 20 g, Gr. 1. 465 693. „Gefia" Akt.-Ges. für industrielle Anlagen, Wien; Vertr.: Dipl.-Ing. J. Spisbach, Pat.-Anw., Berlin-Wilmersdorf. Drehscheibe mit unterteilten Hauptträgern. 18. VII. 26. G 67 759. Österreich 21. VII. 25.

Kl. 20 g, Gr. 3. 465 694. Hohenzollern-Akt.-Ges. für Lokomotivbau, Düsseldorf-Grafenberg. Unterteilte Ablaufvorrichtung für Schiebebühnen. 4. III. 27. H 110 420.

Kl. 20 h, Gr. 7. 465 634. Reinhold Bräuer, Düsseldorf, Fürstenwall 75. Wagenschieber. 5. III. 26. B 124 338.

Kl. 20 i, Gr. 6. 465 772. Dr.-Ing. Gustav Kemmann, Berlin W 8, Taubenstr. 46. Handbedientes Spindelschloß für Weichen. 24. IX. 27. K 106 082.

Kl. 20 i, Gr. 8. 465 576. Elektro-Thermit G. m. b. H., Berlin-Tempelhof, Colditzstr. 37—39. Drehzapfenlagerung für Vignolweichen. 4. I. 28. E 36 732.

Kl. 35 b, Gr. 6. 465 585. Ardeltwerke G. m. b. H., Eberswa Mark. Einseilselbstgreifer. 1. XII. 26. A 49 381.

Kl. 42 a, Gr. 12. 465 650. Karl Klett jr., Mülfort, M.-Gladb Ellipsenzirkel. 17. VIII. 27. K 105 511.

Kl. 80 c, Gr. 17. 465 681. Thomas Rigby, London; Vertr.: F. Me u. Dr. L. Sell, Pat.-Anwälte, Berlin SW 68. Verfahren Herstellung von Zement nach dem Nahsverfahren. 24. 25. R 67 501. Großbritannien. 3. XII. 24.

Kl. 81 e, Gr. 112. 465 609. J. Pohlig Akt.-Ges., Köln-Zollst u. Otto Johannes Köhler, Köln, Alvenslebenstr. 2. richtung zum ununterbrochenen Beladen eines Eisenb zugs. 5. II. 27. P 54 546.

Kl. 81 e, Gr. 126. 465 749. Fried. Krupp Akt.-Ges., Essen, R Absetzer. 15. X. 25. K 96 239.

Kl. 81 e, Gr. 126. 465 687. Lübecker Maschinenbau-Gesellscl Lübeck. Verfahren und Absetzer zum Einebnen von nahmegräben für Schüttgut. 10. IV. 25. L 62 946.

Kl. 81 e, Gr. 126. 465 688. Lübecker Maschinenbau-Gesellscl Lübeck. Absetzer. 27. X. 25. L 64 330.

Kl. 81 e, Gr. 126. 465 689. Lübecker Maschinenbau-Gesellscl Lübeck. Haldenschüttanlage. 18. IV. 26. L 66 531.

Kl. 81 e, Gr. 126. 465 690. Lübecker Maschinenbau-Gesellscl Lübeck. Verfahren zum Fördern von Abraummassen Halden. 3. VII. 27. L 69 106.

Kl. 84 b, Gr. 2. 465 860. Siemens-Schuckertwerke Akt.-Ges., Be Siemensstadt. Schiffshebewerk mit auf den Hubr reitend gelagertem Antrieb. 1. II. 25. S 68 661.

Kl. 84 c, Gr. 2. 465 751. Ottokar Stern, Wien; Vertr.: W. Zim mann u. Dipl.-Ing. E. Jourdan, Pat.-Anwälte, Berlin SW Pfahlrostgründung. 12. I. 26. St 41 924. Österreich 7. XII

Kl. 85 d, Gr. 2. 465 554. Karl Radlik, Schwedt a. d. O. Schalt richtung für Pumpen von Druckwasserwerken mittels e an ein Venturirohr angeschlossenen hydraulischen Dr reglers. 11. III. 25. M 88 761.

Kl. 85 e, Gr. 9. 465 555. Elise Schulze, Dortmund, Wallrabestr Abscheider zum Trennen verschieden schwerer Flüssigke aus Abwässern mit Vorrichtungen zum Schalten des Du flusses. 27. II. 23. Sch 67 198.

Kl. 85 e, Gr. 13. 465 556. Pfister & Langhanß A.-G., Nürnb Steinbühlerstr. 14 u. 14 a. Geruchverschluß für Bo entwässerungen mit aushebbarer Schale und für sich legbarem Einlauftrichter, der durch einen Einlaufrost ü deckt ist. 6. II. 26. P 52 221.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

Baumarkt und Gesamtwirtschaft. Von Reg.-Baumeister a. D. Dr.-Ing. Karl Müller) Berlin, Emil Ebering, 1928. 288 Seiten. RM 12,50.

Das vorliegende Werk eines der Fachwelt bereits bekannten Verfassers, aus dem wir in den Heften 41/42 dieser Zeitschrift schon einen Auszug brachten, bringt reichhaltiges Material und eine schlüssige Darstellung aller bauwirtschaftlichen Verhältnisse. Die für den Baumarkt entscheidenden Einflüsse allgemeinwirtschaftlicher Art (insbesondere der Kapitalbildung) und wirtschaftspolitischer Art sind in die Untersuchung mit einbezogen; dadurch wird diese auch über die Kreise der Bauwelt hinaus erhebliches Interesse erwecken.

Der Verfasser gründet seine Untersuchungen auf ein der Öffentlichkeit bisher kaum bekanntes statistisches Material und schließt sie in systematischer Darstellung, die sich mehrfach an die Casselsche Theorie anlehnt, zusammen. Er erörtert eine Reihe aktueller praktischer Fragen und entwickelt seine Schlüsse in Form fest umrissener wirtschaftlicher Forderungen.

Dem praktisch tätigen Baufachmann und dem Gewerbetreibenden, dem es vielfach an Zeit und Gelegenheit fehlt, die Vorgänge in der Allgemeinwirtschaft und am Kapitalmarkt und ihre Auswirkungen zu verfolgen, wird das Buch besonders willkommen sein.

Vom Rost und vom Eisenschutz. — Altes und Neues. — Von Dr. Manfred Ragg. Verlag: Union, Deutsche Verlagsgesellschaft. Preis RM 8.30 in Leinen.

Zunächst werden die Theorien der Rostbildung: Säure-, elektrochemische, kolloidchemische Theorie, wiedergegeben und unter Heranziehung der neuesten wissenschaftlichen Untersuchung und Erkenntnis kritisch gewürdigt. Weiterhin folgt die Besprechung des „passiven Zustandes" (angelehnt an die Anschauungen von Tichomiroff), alsdann die Wirkung verschiedenster Einflüsse auf das Rosten des Eisens und die Einwirkung von Nebenbestandteilen des Eisens in gleicher Hinsicht. Alle diese Untersuchungen faßt der Verfasser dahin zusammen, daß alles technische Eisen, trockener Luft ausgesetzt, durch eine feine Haut von Oxyd oder Oxyduloxyd vor weiterer Oxydation geschützt ist, daß diese Haut aber nicht wasserbeständig ist, sondern daß unter solcher Einwirkung, verbunden mit einer Volumenvergrößerung, eine Hydratisation eintritt, und nach Aufhören des Zusammenhaltes der Haut sich als erstes Roststadium ein Anflug von amorphem, ockergelbem, wasserhaltigem Eisenoxyd bildet. Trocknet die Oberfläche wieder, hört diese Bildung auf, sonst bildet sich an Stel an denen Wasser oder ein Elektrolyt einwirkt, eine Eisenwas stofflegierung, die infolge ungleichmäßiger Verteilung des Wasserst die Rostbildung fördert. Bei beginnender Korrosion geht das E in Lösung, um weiterhin unter Sauerstoffeinwirkung in Rost sich wandeln. Eine stets vorhandene ungleichmäßige O-Wirkung H-Bildung wird weiterhin zur Bildung von Lokalströmen mit ih zerstörenden Einflüssen führen. Jede technische Eisenoberfläche hält Fremdbestandteile, die Korrosionszentren bilden.

In einem zweiten Hauptteile behandelt der Verfasser die Ei pigmente, unter Berücksichtigung ihrer in neuerer Zeit beson beachteten physikalischen und morphologischen Eigenschaften. schließen sich Angaben über die wichtigsten Eisenschutzpigmente

Das vorliegende Werk hat dadurch besondere allgemeine deutung, daß es sich die Aufgabe stellt und auch, soweit zur möglich, löst, unsere Kenntnis vom Rostproblem einheitlich und zusammenzufassen und die hier herrschenden, sehr verschiedenen schauungen wissenschaftlich zu entwirren und zu klären. Wenn sich hierbei auch vorwiegend an den Chemiker und namentlich Elektrochemiker wendet, so enthält es doch auch sehr wertv Hinweise auf den Eisenschutz, die für jedes technische Unternehn das für einen solchen zu sorgen hat, von hoher Bedeutung sein wer

Dr. M. Foerste

Der absolute Differentialkalkül und seine Anwendu in Geometrie und Physik. Von T. Levi-Civita, Be Jul. Springer 1928. Preis geh. RM 19,60, geb. RM 21.—.

Aus Gauß' berühmter Abhandlung über die Geometrie auf e Fläche hatte sich schon bald ein bedeutsamer Zweig der Wissensch entwickelt, der dann in Riemanns ihrer Zeit weit voraus eilen Habilitationsschrift so wesentlich mitwirkte zur Rüstung der n wendigen Hilfsmittel zur mathematischen Behandlung der Einst schen Theorie. An der Entwicklung der unter Freimachung von Euklidischen Hypothese und auf n-fache Mannigfaltigkeit ausgedehn Differentialgeometrie haben italienische Mathematiker einen her ragenden Anteil. Ricci und seine Schüler haben diesen absolu Differentialkalkül zu einem selbständigen Zweig der Mathematik a gebaut (Riccikalkül).

Herr Levi-Civita, der auch bei uns ja in hohem Ansehen st besitzt jene große Fähigkeit, durch die Helmholtz' Arbeit sich so g

nd auszeichnete, auch schwierigste Dinge so klar und exakt und mit ürze darzustellen, daß spätere lange Interpretationen nicht erfor-rlich werden, und kein Leser den entmutigenden Eindruck des lzu schwer Zugänglichen haben kann. Es ist dem Übersetzer Dr. uschek, Privatdozent a. d. Universität Wien, zu danken, daß er esen Vorzug des Autors in die deutsche Ausgabe voll übertragen hat, e es denn überhaupt ein Verdienst ist, uns das Werk zugänglich zu achen, wenn wir auch schon ausgezeichnete deutsche Veröffent-hungen über den Gegenstand besitzen. Sachlich und nach Eigenart r Darstellung bringt es hinreichend Neues. Aber wegen dieser reinen athematischen Belange, auf die doch nicht näher eingegangen werden irfte, soll das Buch hier gar nicht erwähnt werden, sondern aus-ücklich um der Anwendungen auf Mechanik und Physik willen. ier kommt es auf die Methoden des Verfassers an, die relativistische echanik (und Optik) darzustellen. Er geht von den klassischen Ge-tzen aus und untersucht, welche Änderungen an ihnen sich vornehen lassen, wenn zwei Bedingungen, deren Zulässigkeit unmittelbar ident ist, erfüllt sind. Auf diese Weise werden die schwierigen Fragen, n die es sich hier handelt — und deren Bedeutung für die physikalische eltanschauung so eindringlich ist —, mit einem großen Maße von nschaulichkeit behandelt, so daß die Überwindung der rein mathe-atischen Kapitel sich reichlich lohnt. Es gibt auch heute noch viele, e Zeit und Muße finden können, über den Beruf und die Last des ges hinauszusehen. Sie mögen auf dieses Werk aufmerksam ge-acht sein. Gravelius.

rundwasserkunde. Von Prof. Dr. W. Koehne. Gr. 8°. 291 Seiten mit 100 Textabbildungen. E. Schweizerbartsche Verlags-buchhandlung (Erwin Nägele) G. m. b. H. Stuttgart 1928. Preis broschiert RM. 16,50, in Leinen geb. RM 18,—.

Nach einer Begriffsbestimmung, wobei zwischen Unterwasser-iegelzone mit Grundwasser und Überwasserspiegelzone mit Haft-id Sickerwasser unterschieden wird — unter Haftwasser wird das irch molekulare Anziehung festgehaltene Wasser verstanden — erden kapitelweise behandelt: das Eindringen von Wasser in den oden, das Grundwasser im Wasserhaushalt des Festlandes, der ologische Aufbau in seiner Bedeutung für die Wege des unter-lischen Wassers, die für die Grundwasserkunde wichtigsten hy-aulischen Formeln, die Erfahrungen über die Wirkung künstlicher ingriffe auf den Grundwasserstand, Geräte und Verfahren zur essung des unterirdischen Wassers, Organisation der Unter-chungen, landwirtschaftliche Grundwasserkunde, Wasserversor-ng aus Grundwasser, das Grundwasser und Haftwasser in der efbautechnik und im Bergbau, das unterirdische Wasser in der olkswirtschaft. Ein Literaturverzeichnis, ein „Grundwasserlexikon" id ein Inhaltsverzeichnis beschließen das Buch, das allent-lben den aus der Praxis schöpfenden Fachmann — der Ver-sser ist Referent für Grundwasserkunde an der Preuß. Landes-stalt für Gewässerkunde im Ministerium für Landwirtschaft, omänen und Forsten — verrät. Die Abbildungen sind geschickt sgewählt und bilden eine wertvolle Erläuterung des Textes. Bei n hydraulischen Formeln wäre ein Hinweis auf J. Dupuit ge-ten gewesen. Das Buch kann allen an Grundwasserfragen Be-iligten empfohlen werden. H. Engels.

om Werdegang des Kalksandsteins. B. Krieger. Verlag Tonindustriezeitung, Berlin. 22 Seiten 8°. Brosch. RM 1,—.

In der vorliegenden Druckschrift stellt der Verfasser alle die atente zusammen, welche für die Entstehung und Entwicklung der alksandsteinindustrie Bedeutung erlangt haben. An Hand der atentschriften und der sonstigen Fachliteratur, die zum Einzel-udium nachgewiesen wird, ist der Werdegang des Kalksandsteines schildert.

Die vorliegende Schrift wird jedem willkommen sein, der sich er Kalksandstein unterrichten will, ganz besonders dem engeren reise der Fachgenossen. M. Foerster.

Der durchlaufende Träger. Von Dr.-Ing. e. h. E. Mörsch, Professor an der Technischen Hochschule Stuttgart. Verlag von Konrad Wittwer, Stuttgart 1928.

Dem umfangreichen Werke liegen die Vorlesungen über Baustatik zugrunde, die der Verfasser an der Technischen Hochschule in Stuttgart abhält. Er bietet in dieser Arbeit eine umfassende, in allen Einzelheiten ausführliche Darstellung und Begründung der analytischen und geometrischen Beziehungen, welche die Theorie des durchgehenden Trägers und Rahmens auszeichnen. Die Ergebnisse werden durch zahlreiche Hinweise für ihre Anwendung im Bauwesen ergänzt. Der Verfasser gibt nicht allein ein Lehrbuch für ein Verständnis schaffendes Studium, sondern auch zahlreiche Rechenergebnisse und Rechenvorschriften für außergewöhnliche Fälle, welche durch Art und elastische Verhältnisse des Stabzugs begründet sind. Die graphischen Methoden stehen im Vordergrunde. Zahlreiche Tabellen über Momente und Querkräfte vielverwendeter Systeme von durchgehenden Trägern bilden eine willkommene Ergänzung und sichern dem Buche auch seinen Platz auf dem Arbeitstische des vielbeschäftigten Konstrukteurs. Das Streben nach anschaulicher Darstellung führt zur Begründung der Theorie mit Hilfe der bekannten Aufsätze von O. Mohr und W. Ritter, welche sich auf die Beziehungen zwischen Biegelinie und Momentenlinie stützen. Außerdem wird der Spannungszustand mit Hilfe der Knoten- und Stabdrehwinkel des Systems untersucht, eine Methode, die ebenfalls auf O. Mohr zurückgeht und später von A. Bendixsen verwendet und erweitert worden ist. Das Buch stützt sich also auf die Berechnungsmethoden, die im Eisenbetonbau allgemein im Gebrauch sind, so daß der Verfasser mit seinen klaren Darlegungen der theoretischen Zusammenhänge und ihrer Vertiefung für viele Fachgenossen ein hochwillkommenes Werk geschaffen hat, das nicht allein dem Bauingenieur, sondern auch dem Eisenbetonbau von Nutzen sein wird.
Beyer.

Die Geldbeschaffung für den Wohnungsbau. Ein Wegweiser für die Praxis. Unter Mitwirkung von Eduard Schultz, Direktor der Verbandskasse Deutscher Beamtenwohnungsvereine, und Bruno Schwan, Geschäftsführer des Deutschen Vereins für Wohnungsreform. Herausgegeben von Otto Lehmann, Ministerialrat im Preußischen Volkswohlfahrtsministerium. 1928. Preis RM 8.75 für das geb. Exemplar. Landgemeindeverlag G. m. b. H. (Verlag des Verbandes der Preußischen Landgemeinden), Berlin W 9, Potsdamer Straße 22a.

Das Werk führt uns in die nüchternen Verhältnisse der Geldbeschaffung und bringt in klarer, übersichtlicher Form die betreffenden Grundsätze dem Leser vor Augen. Wie verwickelt und schwierig unsere Lage durch Krieg und Nachkriegszeit geworden ist, muß aber jeder erkennen, der sich in das Buch vertieft und muß es auch dankbar anerkennen, daß sie uns hier in kurzen Worten geschildert wird, d. h. nicht durch Schilderung im landläufigen Sinne, sondern durch einfache Aufzählung aller Möglichkeiten, die heute vorliegen. Man gewinnt Einsicht, welche unendliche Mühe es doch kostet, heute für den Wohnungsbau das betreffende Geld zu erhalten und wie viele verschiedenen Wege gesucht werden, um zum Ziele zu gelangen.

Aus all dem ist aber auch erkenntlich, wie schwer es ist, die durch die Inflation verloren gegangenen Mittel wieder zu erlangen und wie langsam die Bildung neuen Kapitals fortschreitet.

Die guten Absichten werden aber maßlos erschwert durch die gegenüber der Vorkriegszeit wesentliche Verteuerung der Baukosten und die Steigerung des Hypothekenzinsfußes. Gewiß wird auch hier wieder versucht, dagegen zu wirken durch allerlei Erleichterungen und aus den nüchternen Angaben, die das Werk enthält, sieht man deutlich die Anstrengungen, die von allen Seiten gemacht werden.

Sehr verdienstlich ist ferner der Anhang, der die vielen Verordnungen abdruckt, deren wir bedürfen.

Das Werk ist für jeden, der sich mit der Finanzierung von Bauvorhaben zu befassen hat, außerordentlich wertvoll und kann daher empfohlen werden. Professor Alphons Schneegans, Dresden.

MITTEILUNGEN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR BAUINGENIEURWESEN.

Geschäftstelle: BERLIN NW 7, Friedrich-Ebert-Str. 27 (Ingenieurhaus).
Fernsprecher: Zentrum 152 07. — Postscheckkonto: Berlin Nr. 100 329.

Neues über Flughafenbau.

Der Vortragsabend der Ortsgruppe Brandenburg der Deutschen esellschaft für Bauingenieurwesen am Dienstag, den 23. Oktober Js., abends 8 Uhr, im Ingenieurhaus, Berlin NW 7, war den Fragen es Lufthafenbaues gewidmet, die von den Luftverkehrsfragen den auingenieur besonders angehen.

Herr Dr.-Ing. Ernst Dierbach[1], Leiter der Abteilung Boden-ganisation der Deutschen Lufthansa, Berlin, hielt einen klaren id ausführlichen Vortrag über: „Neues über Flughafenbau".

Zunächst ging der Vortragende kurz auf die Luftschiffhäfen ein: Zur Zeit müssen die Luftschiffe noch wegen ihrer Empfindlichkeit in Hallen geborgen werden. Die Hallen werden in der Hauptwindrichtung erbaut, so daß die Luftschiffe im allgemeinen gegen den Wind aus der Halle bzw. in die Halle gebracht werden können. Bei seitlichen Winden bereitet allerdings das Ein- oder Ausfahren Schwierigkeiten, weil leicht der große Luftschiffkörper, der dem Winde eine gute Angriffsfläche bietet, gegen die Hallenwände gedrückt werden kann. Von der deutschen Kriegsluftschiffahrt wurden mit Erfolg Drehhallen verwendet, die es gestatteten, bei jedem Winde in die Halle einzufahren. Die Amerikaner haben die Halle in ihrem Luftschiffhafen Lakehurst so breit bemessen, daß der riesige Luftschiffkörper bei seitlichen Bewegungen nicht in die Gefahr kommt, die Hallenwände zu streifen. Bei kürzerem Aufenthalt kommen auch Landemaste in Frage, an denen das Luftschiff mit seiner Spitze drehbar verankert wird,

[1] Vergl. Dr.-Ing. Ernst Dierbach: „Anlagen von Flughäfen für en Luftverkehr." im „Jahrbuch der Deutschen Gesellschaft für auingenieurwesen 1926", S. 69-83.

so daß es Änderungen der Windrichtung folgen kann. Die Landemaste enthalten Leitungen, durch die das Luftschiff mit den verschiedenen Betriebsstoffen versehen werden kann. Das freie Ende eines verankerten Luftschiffes hebt oder senkt sich je nach der Dichte der Luft. Diesen Bewegungen tragen die Amerikaner durch die entsprechende Höhe der Ankermaste Rechnung; in Staaken bei Berlin hat man nur einen Turm von geringer Höhe erbaut und verhindert die Vertikalbewegungen des Luftschiffes, indem man das Luftschiff mit seiner Führergondel auf einem Wagen verankert, der jedoch der horizontalen Drehbewegung des Luftschiffes um den Ankermast folgt. Der Start- und Landevorgang eines Luftschiffes erfordert zur Zeit noch eine große Haltemannschaft; bei Benutzung der Luftschiffe für den öffentlichen Verkehr wird man diese Haltemannschaften, die beim Militär ausreichend zur Verfügung standen, durch mechanische Vorrichtungen ersetzen müssen, da sonst die Wirtschaftlichkeit eines solchen Verkehrsunternehmens fraglich ist. Das Gelände eines Luftschiffhafens darf weich und etwas uneben sein, da eine Haltemannschaft keine großen Ansprüche an die Geländebeschaffenheit stellt.

Bei der Bemessung der Flugzeughäfen ist man von den Start- und Landeeigenschaften der Flugzeuge abhängig. Man schreibt jedoch den Flugzeugen gewisse Bedingungen vor. So soll sich ein Flugzeug nach höchstens 300 m Rollweg von der Erde abheben können und dann bei einem Steigungswinkel von 1 : 20 eine Höhe von mindestens 20 m erreichen. In Anlehnung an diese Abnahmebedingungen für Flugzeuge sehen die deutschen Zulassungsbedingungen für Flughäfen eine Rollänge von mindestens 600 m in jeder Richtung vor, an die sich ein hindernisfreier Einschwebewinkel im Steigungsverhältnis 1 : 15 anschließt. Es darf also in einer Entfernung von 1 km von der Flugplatzgrenze schon ein 66 m hohes Bauwerk stehen. Bei sehr schlechtem Wetter und bei Nacht erfordert aber die Sicherheit des Flugzeugbetriebes weitere Vorkehrungen. Die Flughafenzone müßte von der Platzgrenze aus in einem Winkel von 1 : 20 bis zu einer Höhe von 25 m ansteigen und dann bis zu einer Entfernung von 2 km von der Flugplatzgrenze wagerecht verlaufen. Alle Hindernisse, die in diese Zone hineinragen, müßten bei Tage durch rotweißen Anstrich, bei Nacht durch rotes Licht erkennbar gemacht werden.

Die vorgenannten Bedingungen für die Abmessungen der Flugzeughäfen sind Mindestbedingungen. Man muß bei der Anlage von Flugzeughäfen unbedingt der künftigen Entwicklung des Flugverkehrs Rechnung tragen. Bei stärkerem Verkehr werden Start- und Landebahnen voneinander durch eine dazwischenliegende breite neutrale Zone getrennt werden müssen, wie das jetzt schon auf einigen deutschen Häfen der Fall ist; man wird später sogar mehrere Start- und mehrere Landebahnen brauchen. Da in jeder Windrichtung Landebahnen nötig sind, hat es gar keinen Zweck, jetzt den Flugplatz auf einzelne schmale Landestreifen zu beschränken, da man wahrscheinlich später doch die große abgerundete Fläche brauchen wird, zumal bei zunehmendem Nachtverkehr aus Mangel an Sicht viel breitere Bahnen zum Landen erforderlich werden.

Die Anforderungen an die Geländegestaltung widersprechen sich gegenseitig. Beim Start ist an und für sich zum schnellen Abheben des Flugzeuges von der Erde ein möglichst geringer Rollwiderstand, also womöglich eine glatte Betonfläche erwünscht; kommt aber beim Start ein Motordefekt vor, so könnte man auf einer solchen Fläche die Maschine nur schwer zum Halten bringen. Ebenso ist natürlich zum Landen eine glatte, harte Fläche nicht geeignet. Man kommt zur Zeit noch mit einer Grasnarbe aus. Eine Neigung des Platzes verlängert oder verkürzt den Start- bzw. Landevorgang je nach der Richtung, in der er vor sich geht, was wiederum von der herrschenden Windrichtung abhängt. Im Mittelgebirge läßt man eine geringe Neigung der Flugplätze zu; die Deutsche Lufthansa A.-G. hält nach ihren Erfahrungen für den Betrieb eine Neigung von 1 : 80 noch für erträglich.

Für Seeflughäfen sind mit Rücksicht auf die schweren Flugzeuge bedeutend größere Abmessungen erforderlich; bisher kam man mit 2,5 km langer Schwimmfläche und 4 m Wassertiefe aus. Bei stillen Wasserflächen ohne Wasserspiegelschwankungen können die Flugzeuge mit Flachbooten einfach auf den Strand auflaufen, während solche mit gekielten Booten entweder an Landungsbrücken oder in Stichkanälen anlegen können. Auf dem Unterweserseeflughafen, dessen Wasserspiegel großen Schwankungen unterworfen ist und sogar Strömungen aufweist, hat man zum Festlegen von Flugzeugen mit Erfolg einen Ponton verwandt, der beweglich verankert ist und eine dockartige Hebebühne besitzt, mittels deren die schweren Flugzeuge aus dem Wasser gehoben werden können.

Während Seeflugzeuge nur bei größeren Reparaturen aus dem Wasser geholt und in Hallen untergebracht werden, muß man die Landflugzeuge in Hallen unterstellen. Die Flugzeughallen sind die größten Gebäude eines Flughafens; die Verkehrsräume sind in einem verhältnismäßig kleinen Gebäude unterzubringen. Schwierigkeiten bereitet die Anordnung der Gebäude am Platze, da sie durch ihre Höhe für startende Flugzeuge eine Einengung der Einschwebezone bedingen können. Zu jeder Halle gehört ein breites Vorfeld, auf dem sich die verschiedenen betrieblichen Vorgänge abspielen; legt man nun die Gebäude in eine Ecke des Geländes, um nicht soviel Flugplatzgrenze einzunehmen, so muß darauf geachtet werden, daß sich die Vorfelder der Hallen nicht überschneiden, wodurch sich beim Betrieb die einzelnen Vorgänge gegenseitig behindern würden. Es sind Flugzeughallen mit lichten Toröffnungen bis zu 80 m gebaut worden; die Bewegung der Tore geschieht durch mechanische Antriebe. Das Abfertigungsgebäude enthält in der Mitte die Abfertigungsräume, auf der einen S Büroräume und auf der andern Seite Warteräume und Gaststä

Auf verschiedenen Strecken wird bereits Nachtflugverk betrieben. Dem Flugzeug auf der Strecke muß in diesem Fall du Leuchtfeuer sein Weg bezeichnet werden. Im Bereich der Flughaf zone müssen alle Hindernisse durch eine möglichst wirkungsv Beleuchtung für den Flugzeugführer kenntlich gemacht werd Außerdem muß die Umrandung des Flughafens und die Landeste Windrichtung u. v. a. m. dem Führer durch geeignete Beleuchtu und Lichtsignale angegeben werden. (Näheres über das gesa Signalwesen im Luftverkehr in einem Aufsatz des Vortragenden dem demnächst erscheinenden Jahrbuch der D. G. f. B. 1928.)

Schwierigkeiten bereitet die Anordnung der Tankanlagen u der Zapfstellen, da die Verwendungsstellen sehr zerstreut lieg fast jeder Motor einen andern Betriebsstoff gebraucht und die benötig Mengen sehr groß sind. Der Transport des Betriebsstoffes von Tankanlage zum Flugzeug mit Elektrokarren oder Lastautos hat Mangel, daß wenigstens zwei Behälter mit den am häufigsten v langten Betriebsstoffen bewegt werden müssen, die sehr schwer werd

Auf den Seeflughäfen sind zum Herausholen der Flugzeuge dem Wasser besondere Einrichtungen erforderlich. Bei kleine Maschinen reicht ein Kran aus. Kleinere und mittlere Maschi können auch auf Schienenslipanlagen aus dem Wasser gezogen werd Für ganz große Maschinen wird man Dockanlagen schaffen müss

An den Vortrag schloß sich eine Aussprache an. Herr Min.-R Busch erwähnte, daß man sich schon im Kriege vor die Frage gest sah, wie man die großen Seeflugzeuge aus dem Wasser holen kön man hat sich damals damit geholfen, daß man die Hallen einfach Wasser baute. Natürlich hätten die Marinefachleute auch zu Dockeinrichtungen erwogen. Herr Dr.-Ing. Dierbach teilte mit, man die Verkehrs-Seeflugzeuge heute im allgemeinen im Was abfertigt und nur etwa alle 14 Tage zu kleineren Reparaturen, an den durchweg im Leichtbau hergestellten Flugzeugen immer mal notwendig werden, aus dem Wasser holt.

In der nächsten Zeit wird man wahrscheinlich in Deutschl eine neue Luftschiffhalle bauen müssen. Man wird sich dann vor Entscheidung gestellt sehen, unter den verschiedenen möglichen B arten eine auswählen zu müssen. Herr Min.-Rat Busch teilte daß nach den Erfahrungen, die von der deutschen Marineluftsch fahrt im Kriege gesammelt worden sind, nur die einschiffige Drehha wie sie zuerst beim Siemens-Luftschiff erprobt worden ist, als wirkl einwandfrei bezeichnet werden kann. Wegen der empfindlichen Bau der Luftschiffe wagte man in der Kriegszeit noch nicht, ein Luftsc mit seiner Spitze an einem Ankermast festzumachen. Wie H Direktor Schmuckler mitteilte, scheinen allerdings die zur praktisch tätigen deutschen Luftschiffer, d. s. Dr. Eckener und se Mitarbeiter, nicht die Absicht zu haben, Drehhallen zu bauen. wollen nach amerikanischem Beispiel breite zweischiffige Hallen bau Beim Einfahren soll das Luftschiff mit Flaschenzügen an Gleitbah befestigt in die Halle hineingeführt werden. Als Windschutz sol die breiten Torflügel der Halle dienen, die so eingerichtet werden soll daß sie je nach der Windrichtung beide nach einer Seite standf herausgefahren werden können und das Luftschiff bei der Einfa gegen Seitenwind schützen. In ihrem Luftschiffhafen für den geplan transatlantischen Luftschiffverkehr wollen die Spanier eine zw schiffige Eisenbeton-Luftschiffhalle erbauen, die bei parabelförmig Querschnitt 130 m breit, 70 m hoch und 300 m lang werden soll. H Stein teilte mit, daß die Einfahrbahnen auch schon von der deutsc Kriegsluftschiffahrt versucht worden sind, sich aber nicht als unbedi sicher erwiesen hätten.

Herr Dr.-Ing. Müller-Lankwitz wies darauf hin, daß G Zeppelin seine erste Halle als Schwimmhalle auf dem Bodensee angel hat, und warf die Frage auf, warum man nicht auf diese Bauwe bei der sich die Drehbarkeit von selbst ergibt, zurückkommt, da neue Luftschiff ohnehin dem transatlantischen Verkehr dienen s Herr Reg.- und Baurat Herbst stellte die Frage, durch welche fahrungen die Amerikaner und Franzosen veranlaßt worden si die großen Hallen zu bauen.

Herr Min.-Rat Busch erwiderte auf die gestellten Fragen, die Halle auf dem Bodensee seinerzeit gar nicht als Drehhalle ausgenu worden ist. Das Drehen einer Schwimmhalle ist übrigens nur du umständliches, langwieriges Schwojen auf dem Wasser durchzuführ während eine Drehhalle auf dem Lande sich verhältnismäßig lei um eine feste Achse drehen läßt. Für einen Luftschiffhafen auf d Wasser gebraucht man eine ziemlich große Wasserfläche, die erhebli Dünung aufweisen würde. Außerdem bereitet es Schwierigkeiten, verschiedenen Nebenanlagen, die zu einer Halle gehören, auf ei schwimmenden Anlage unterzubringen. Wirkliche Erfahrungen allen Gebieten. die mit der Luftschiffahrt zusammenhängen, ha bisher eigentlich nur die Deutschen sammeln können, denn nur deutsche Kriegsluftschiffahrt hatte wirklich Gelegenheit dazu, v Möglichkeiten auszuprobieren. Hallen mit großen Spannweiten die Halle in Lakehurst ist über 100 m breit — werden ebenso teuer Drehhallen .

Herr Dipl.-Ing. Baer erwähnte die Verdienste des verstorbe Professor Müller-Breslau um die Fragen des Luftschiffbaues. P Müller-Breslau hat schon in den neunziger Jahren darauf hingewies daß ein starres lenkbares Luftschiff, als Raumfachwerk und in Stro linienform hergestellt werden müsse.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimrat Dr.-Ing. E. h. M. Foerster, Dresden. — Verlag von Julius Springer in Berlin W.
Druck von H. S. Hermann & Co., G. m. b. H., Berlin SW 19, Beuthstraße 8.

DER BAUINGENIEUR

9. Jahrgang 30. November 1928 Heft 48

DIE TRAGFÄHIGKEIT DES BAUGRUNDES.

THEORIE DER GRÜNDUNG AUF GEWACHSENEM BODEN.

Von Prof. F. K. Th. van Iterson, Heerlen.

(Schluß von Seite 860.)

Abschnitt III.

Vergleich der Theorie mit Versuch und Erfahrung.

a) Sand. Versuche zur Ermittlung der Druckverteilung unter halbkugelförmigen Fundamentfüßen sind zwar nicht gemacht worden, jedoch hat man mit Membranen die Druckverteilung im Erdboden unter ebenen Stempeln gemessen. Die Versuchsergebnisse, beschrieben in „Die Bautechnik" 15. Juli 1927, Heft 31, S. 445 u. folgende, verdienen volles Vertrauen (Druckverteilung im Baugrunde I. Die Ergebnisse neuerer Versuche von Prof. Dr.-Ing. F. Kögler und Regierungsbauführer

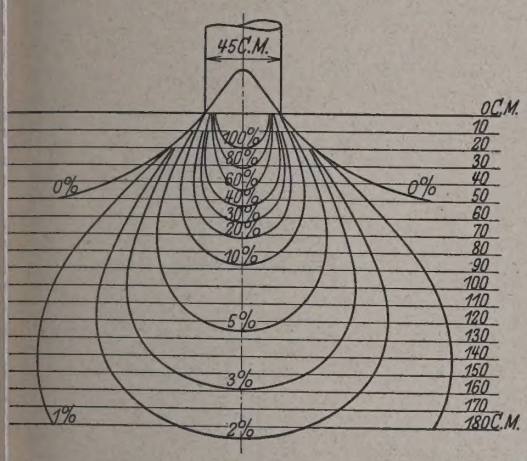


Abb. 8. Linien gleichen Druckes unter flachem Stempel von 45 cm Durchmesser nach Versuchen von Kögler und Scheidig.

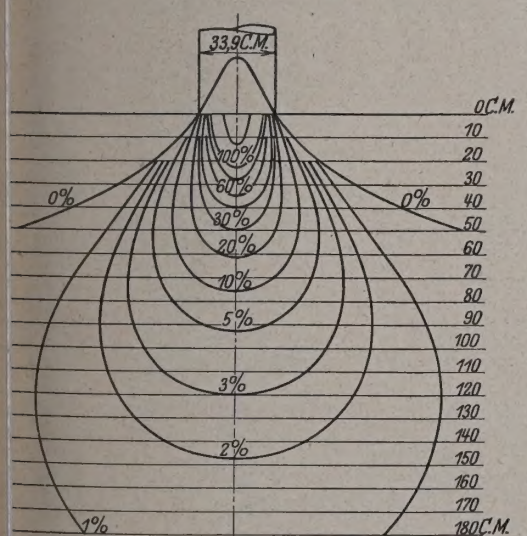


Abb. 9. Linien gleichen Druckes unter flachem Stempel von 33,9 cm Durchmesser nach Versuchen von Kögler und Scheidig.

-Ing. Scheidig). In Abb. 8 und 9 sind in demselben ßstabe wie in Abb. 6 die Kurven für gleichen senkrechten uck (Isobaren) wiedergegeben für Stempel mit kreisförmiger hlfläche von 45 cm und 33,9 cm ⌀. An den Kurven sind die ucke unter der Fundamentfläche in Hundertteilen des mitten Druckes angegeben. Wenn die Ergebnisse genau wären, ißten die Abb. 8 und 9 einander gleich sein. Legt man sie ereinander, dann sind die Abweichungen, die sie gegeneinander aufweisen, ungefähr von derselben Größenordnung wie die von der theoretisch abgeleiteten Abb. 6, die für den Stempel mit halbkugelförmigem Kopf gilt. Man kann deshalb sagen, daß die theoretische Ableitung der Druckverteilung und damit auch die Formel für elastische Eindrücke des Erdbodens für den Teil außerhalb der Kugelfläche gut durch den Versuch bestätigt sind. Die naheliegende Annahme, daß es für den außerhalb der Halbkugel liegenden Boden ziemlich auf das Gleiche hinauskommt, ob der Druck direkt ausgeübt wird durch einen Stempel mit halbkugelförmigem Kopf, oder durch einen mit Sand gefüllten Raum zwischen Stempel mit ebener Druckfläche und Halbkugel, ist also richtig.

Wie verlaufen nun die Drucklinien innerhalb der Halbkugel?

Wenn keine Reibung unter der Stempelfläche vorhanden ist, verlaufen sie senkrecht zur Druckebene. Die Zunahme der Druckliniendichte ist aus den Versuchen bekannt. Die Spannung hat über einer Mittellinie gemessen nach den erwähnten Versuchen einen sinusförmigen Verlauf, die Dichte in der Mitte ist ungefähr 2,3 bis 2,5 mal so groß als die mittlere. Man kann nach diesen Angaben die Abbildung genau vervollständigen, wie es in Abb. 10 geschehen ist.

Diese Abbildung gilt nun immer für die Druckabnahme unter Fundamenten. Man kann sie auch, wie schon für Fundamentfüße mit kreisförmiger Sohlfläche abgeleitet wurde, anwenden für lange Mauern. Nur betrachtet man dann als Maß für die Dichte, für die Druckspannung den direkten Abstand der Linien, während man bei Fundamenten mit kreisförmiger Auflagerfläche beachten muß, daß das Quadrat der Abstände maßgebend ist.[5]

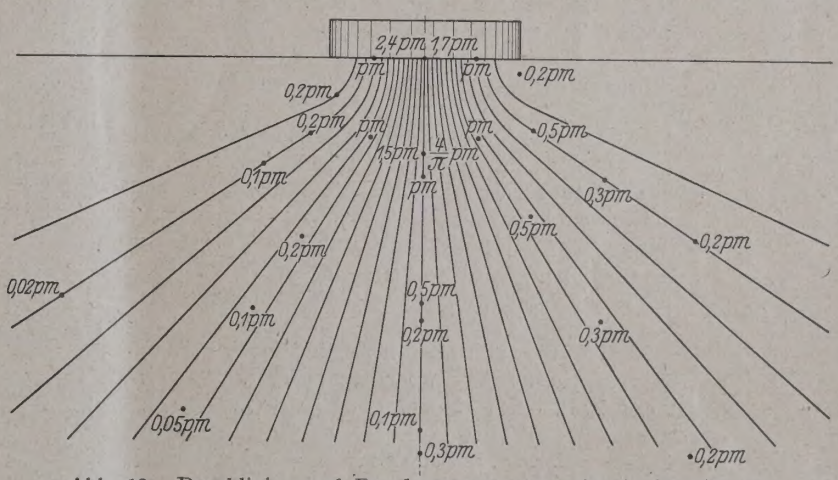


Abb. 10. Drucklinien und Druckspannung ausgedrückt in mittlerer Bodenbelastung pm.
Links für Kreisfläche, rechts für unendlich langer Streifen.

[5] Diese Ergebnisse sind nur richtig bei cohäsionslosen Erdmassen. Unter großen Fundamentflächen, z. B. Ölbehälterböden, wo überwiegend allseitiger Druck anwesend ist, darf man in einiger Entfernung vom Rande die Formeln von Boussinesq anwenden, wie z. B. von Dr.-Ing. Schleicher in „Der Bauingenieur", Heft 48 und 49, angegeben ist.

Wie groß ist die elastische Eindrückung des Bodens, der elastische Anteil von der gesamten Senkung des Fundamentes?

Wir betrachten zuerst den Eindruck an der Randlinie. Innerhalb der Halbkugel nimmt längs der Randlinie die Spannung zu von

$$p_0 = \frac{3}{2} \cdot \frac{P}{\pi r_0^2} \quad \text{bis} \quad p_{max} = \frac{5}{2} \cdot \frac{P}{\pi r_0^2} .$$

Der Mittelwert beträgt

$$\sigma_d = 2 \frac{P}{\pi r_0^2} .$$

Der Eindruck der Halbkugel, gemessen am Radius r_0 ist hiernach $\frac{2P}{\pi r_0 E}$. Früher hatten wir gefunden, daß außerhalb der Halbkugel der Eindruck betrug

$$i = \frac{3}{2} \cdot \frac{P}{\pi r_0 E} ;$$

dieser wird um den vorstehenden Betrag erhöht, und wir erhalten: Für einen Fundamentfuß mit halbkugelförmigem Kopf

$$f_\smile = \frac{3}{2} \cdot \frac{P}{\pi r_0 E} \quad \text{oder} \quad f_\smile = \frac{3}{2} \cdot \frac{p_m r_0}{E} ,$$

für einen durch eine Ebene begrenzten Fuß

(1) $$f_\frown = \frac{1}{2} \cdot \frac{P}{\pi r_0 E} \quad \text{oder} \quad f_\sqcup = \frac{1}{2} \cdot \frac{p_m r_0}{E} .$$

Hat im Grundriß der Fuß keinen kreisförmigen Querschnitt, ist der Querschnitt dargestellt durch ein Vieleck oder Quadrat, dann nimmt man näherungsweise

$$r_0 = \sqrt{\frac{F}{\pi}} .$$

Die Gleichung (1) mußte deshalb hier angegeben werden, um zu zeigen, daß die in den Kreisen der Bauleute herrschende Auffassung, das Sinken der Fundamente sei gleich groß, wenn die mittlere Belastung des Bodens p_m die gleiche ist, vollständig falsch ist.

Bei Fundamentflächen gleicher Form ist im Gegenteil der elastische Eindruck um so größer, je größer r_0 ist. Für Mauerfundamente nimmt der elastische Eindruck bei gleichem mittleren Druck mit der Breite und mit der Länge zu.

Wie wir nachher sehen werden, verhalten sich die Eindrücke bezüglich ihres bleibenden Anteiles ungefähr wie die elastischen Anteile.

Der deutsche Begriff: „Bettungszahl" oder „Bodenziffer", d. i. Eindrücken des Bodens durch 1 kg/cm² Belastung, ist nicht wissenschaftlich und führt zu falschen Berechnungen von Bauten auf mehr als drei Füßen.

Vorläufig betrachteten wir nicht — oder wenig — plastische Stoffe, z. B. Sandboden; für diesen Fall ist erwähnte Darstellung, wenn auch nicht vollkommen, so doch näherungsweise richtig.

Der Sandboden ist aber kein ideal-isotroper Stoff, bei dem der Druck nur in Druckrichtung übertragen wird. Dies ist nur angenähert der Fall, denn einzelne Sandkörner, hier und da zwischen anderen unter einem kleineren Winkel als dem Reibungswinkel eingeschlossen, haben das Bestreben, wie kleine Keile die anderen Körner auseinanderzutreiben. Ohne genügende Last von oben, ohne durch ein Bindemittel aufeinandergekittet zu sein, ohne Kapillarwirkung der Feuchtigkeit, oder ohne durch diese drei Kräfte zusammen festgehalten zu werden, wird durch die erwähnte Keilwirkung Grund außerhalb des Fundamentes nach oben gepreßt.

In der Regel ist die Gefahr hierfür bei Sandboden oder festem Tonboden gering, und doch ist es ausschließlich diese Keilwirkung eines kleinen Teiles der Sandkörner, die die Tragfähigkeit des Grundes bestimmt.

Da die entgegenwirkenden Kräfte ganz besonders von der Beschaffenheit des Bodens abhängen und sich für jede Bodenart voneinander unterscheiden, besteht, um der Gefahr des Aufpressens zu begegnen, kein anderes Mittel als der Belastungsversuch.

Über die Notwendigkeit solcher Versuche sei im folgenden noch etwas gesagt. Es sei darauf hingewiesen, daß sie mit einem maßstäblich verkleinerten Modell des später zu bauenden Fundamentes bei derselben mittleren spezifischen Bodenbelastung gemacht werden müssen. Man hat dann die Adhäsion im Boden infolge Feuchtigkeit und Aneinanderkittung der Körner im richtigen Maßstab nachgeahmt. Den weniger bedeutenden Einfluß des Eigengewichtes des Bodens hat man nicht ganz richtig wiedergegeben, doch der Fehler, den man hierdurch begeht, führt zu größerer Sicherheit.

Da durch den halbkugelförmigen Fundamentfuß die Berechnung der Druckverteilung, dargestellt in Abb. 3, so sicher und einfach ist, darf man nicht annehmen, daß diese Art von Fundamenten vor den gebräuchlichen mit ebener Begrenzung den Vorzug verdient. Für letztere ist die Druckverteilung in Abb. 10 aufgezeichnet. Genau das Gegenteil ist Wirklichkeit.

Wegen der Reibung der Sandkörner an der Auflagerfläche die ein seitliches Wegdrücken durch als Keile wirkende Sandkörner bis zu einem gewissen Maße verhindert, durch die gekrümmte Form der Kraftlinien, die gerade da, wo der Druck am größten ist, allseitigen Druck hervorruft und die Sandmasse zusammenhält, darf unter dem flachen Fuß ein etwas höherer spezifischer mittlerer Druck zugelassen werden als unter dem halbkugelförmigen.

„Der Österreichische Normenausschuß für Industrie und Gewerbe" hat im Januar 1927 ein Buch herausgegeben: „Die Belastung des Baugrundes". Die „Oenormen" schreiben die Vornahme einer Probebelastung durch einen Stempel, der in einen spitzen Kegel endet, vor. Auch Prof. Dr. Kögler, ein Spezialist auf diesem Gebiete in Deutschland, scheint dies zu fordern.[6]

Aus Vorhergehendem ist kein anderer Schluß zu ziehen als daß eine Probebelastung des Baugrundes vor Baubeginn nicht mit einem Stempel mit kugelförmigem Kopf ausgeführt werden soll, sondern mit einem Stempel mit ebener Druckfläche, am besten mit einem Modell der entworfenen Fundamente in verkleinertem Maßstab.

Die Formeln, die hier für Druckspannung und Eindruck gegeben wurden, erlauben es, aus den Ergebnissen der Belastungsversuche einige wichtige Folgerungen zu ziehen.

Hat man für das Modell die spezifische Bodenbelastung bestimmt, bei der Aufquellen stattfindet, dann kann man dies bei Einführung eines Sicherheitskoeffizienten auf das Bauwerk anwenden; es sei denn, daß der Eindruck, der umgekehrt proportional der Verkleinerung des Modelles ist, als unzulässig groß erachtet wird.

Führt man einen Sicherheitsfaktor ein, so weiß man bestimmt, daß der Boden nicht herausgepreßt und die Spannungsverteilung, die in Abb. 10 aufgezeichnet ist, vorhanden sein wird.

Bezüglich dessen, was im letzten Abschnitt dargelegt werden soll, kann jetzt schon gesagt werden, daß die oben angegebene Druckverteilung nicht nur für elastische Eindrücke gilt, sondern daß analoge Druckverteilungen und Verschiebungen, wie sie mit Hilfe der Formeln der Elastizitätslehre errechnet werden, auch und speziell richtig sind für das Gebiet der bleibenden Eindrücke; nur muß dann an Stelle von E, d. i. der Elastizitätsmodul eines elastischen Stoffes, für den Gesamteindruck, d. h. den elastischen und bleibenden, mit einem kleineren Modul E_t gerechnet werden.

Da man es nicht bis zur Aufpressung kommen lassen darf und die Bodenbelastung selbst ebenso wenig wie der Kapillardruck hier von Einfluß ist — denn wir fragen nicht nach den gesamten Druckspannungen im Boden, sondern nur danach,

[6] Die Belastung des Baugrundes. Kann man heute Baugrundnormen schaffen oder nicht? „Der Bauingenieur", 29. Oktober 1926, Heft 44, Seite 817.

was geschieht infolge der Belastung der Fundamentsohle —, kann immer die Spannungsverteilung nach Abb. 10 für die Praxis angenommen werden.

b) Anderes Bodenmaterial als Sand. Bei plastischem Material, z. B. Ton, wird die Spannungsverteilung an der Grenze der Tragfähigkeit nicht mit Hilfe der Elastizitätstheorie, sondern der Plastizitätstheorie berechnet. Hierbei nimmt man an, daß unter dem Fundament in einer ganz durchlaufenden Zone die Schubspannung bis an die Fließgrenze anwachsen muß. Genaue Kenntnis der Materialeigenschaften ist für diese Rechnung erforderlich und kann nur durch Versuche mit dem bestimmten Bauboden gewonnen werden.

Vorliegende Abhandlung würde unvollständig sein, wenn nicht etwas mehr über die Anwendung der Plastizitätstheorie auf das Problem, das uns hier beschäftigt, angegeben wird. Hier wird als Beispiel, das nahe verwandt mit dem von uns zu behandelnden Problem ist, berechnet werden, welcher Druck auf einen Stempel mit geschmiertem halbkugelförmigem Kopf ausgeübt werden muß, damit dieser in eine dicke flußeiserne Platte eindringt.

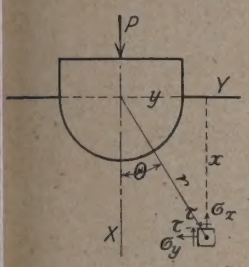


Abb. 11.

Vorher aber werden wir das analoge Problem für den ebenen Spannungszustand lösen.

Ein Zylinder ist bis zum Mittelpunkt in das Flußeisen eingelassen (Abb. 11) und wird belastet, bis Fließen eintritt. Wie wird das Eisen weggepreßt, und welcher Druck ist erforderlich?

Man kann das Problem wieder mit Hilfe der Airyschen Spannungsfunktionen lösen.

$$\sigma_x = \frac{\partial^2 F}{\partial y^2}, \quad \sigma_y = \frac{\partial^2 F}{\partial x^2}, \quad \tau = -\frac{\partial^2 F}{\partial x \partial y}.$$

Hierbei tritt an Stelle der Bedingung $\varrho^2 \varrho^2 F = 0$ jetzt $\varrho_1 - \varrho_2 = 2 k_s$, worin ϱ_1 und ϱ_2 die Hauptspannungen in dem Material sind, das den Stempel umgibt, und k_s die Schubspannung ist, bei welcher das Material fließt. Denn wenn $r = \frac{\varrho_1 - \varrho_2}{2}$ und diese um den ganzen Stempelkopf die Fließgrenze überschreitet, sinkt der Stempel tiefer ein.

Die Airysche Spannungsfunktion lautet:

$$F = + 2 k_s r_0 \sqrt{x^2 + y^2} = + 2 k_s r_0 r .$$

Übersichtlicher gestaltet sich die Lösung des Plastizitätsproblemes in Polarkoordinaten. Diese lautet:

$$\sigma_r = \varrho_1 = -\frac{2 k_s r_0}{r}, \quad \sigma_t = \varrho_2 = 0, \quad \tau = 0 .$$

Durch Eindringen des Stempels wird bei Überschreiten der Fließgrenze das Material überall nur radial gedrückt. Diese Druckspannung nimmt ab mit r und ist am größten an der Berührungsfläche des Stempels; hier ist die Druckspannung $p_0 = 2 k_s = k_d$, und hier allein fließt das Material. Man beachte, daß k_d die Druckfestigkeit ist, bei der das Flußeisen fließt und die Schubspannung an der Fließgrenze halb so hoch ist. $P = k_d \cdot d \cdot l$.

Die Druckkraft, die dazu erforderlich ist, um den zylinderförmigen Stempel eindringen zu lassen, ist Druckfestigkeit multipliziert mit der Projektion der Druckfläche. Es ist nicht notwendig, das Analogon für das Eindringen einer Kugel über der Mittelebene zu berechnen. Die erforderliche Druckkraft

$$P = k_d \frac{\pi d^2}{4} .$$

Das Material fließt dabei ausschließlich in der Grenzschicht, wie man deutlich an den Eindrücken infolge Schießproben auf flußeisernen Platten sieht (Abb. 12).

Diese Aufgabe ist sehr geeignet zur Einführung in die Plastizitätslehre, stimmt jedoch nicht mit der Wirklichkeit überein. Es wurde angenommen, daß keine Reibung zwischen dem Stempelkopf und dem plastischen Stoffe vorhanden sei, analog der üblichen Annahme bei Druckversuchen an einem Würfel. Wie im letzten Falle gerade die Reibung den Charakter der Aufgabe verändert, so trifft dies auch bei dem hier zu behandelnden Problem zu, so daß in Wirklichkeit die Kugel erst bei einem mehr als viermal größeren Druck eindringt. Es ist deshalb besser, P für den Boden unmittelbar mit einem Modellstempel zu bestimmen. Wenn überhaupt, dann ist es bei mehr oder weniger plastischem Tonboden angebracht, den Belastungsversuch vorzunehmen. Auch hier kann man sich an die Vergrößerungsregel halten, daß bei Versuchen mit Modellen, geometrisch ähnlich, bei gleichen spezifischen Belastungen in homologen Punkten im Boden gleiche Spannungen auftreten. Liegt ein homogener Baugrund vor, dann genügt ein Belastungsversuch mit einem Stempel von willkürlichen Abmessungen, um das Tragvermögen kennenzulernen.

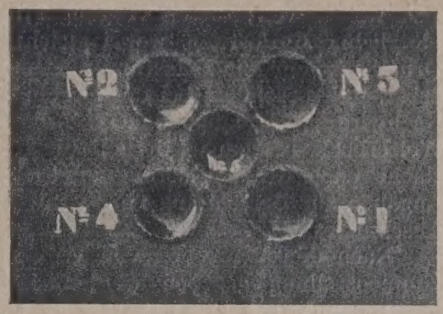


Abb. 12. Kraterrandbildung bei Schießversuchen ähnlich wie beim Eindrucken von geschmierten Kugeln.

Hat man in den oberen Schichten guten Baugrund und in der Tiefe wenig feste, plastische Schichten, dann wird Abb. 10 bei Verwendung entsprechender Maßstäbe wieder dazu dienen können, um festzustellen, ob die Spannungen, bevor sie die schlechten Bodensorten erreichen, bereits so gering geworden sind, daß sie keine Gefahr mehr für die Sicherheit des Bauwerkes bedeuten. Mit Hilfe der Abb. 10 kann man auch für den Modellversuch unter Verwendung entsprechender Maßstäbe feststellen, ob die Spannungen für die tiefer gelegenen Schichten noch von Bedeutung sind. Ist dies nicht der Fall, dann wird man einen Belastungsversuch machen müssen mit einem Stempel, dessen Abmessungen denen des wirklichen Fundamentfußes nahekommen, oder man wird den Versuch machen müssen auf einem Boden mit maßstäblich verkleinerten Schichten. In manchen Fällen wird es möglich sein, die obere Schicht so weit abzubauen, daß der von ihr liegenbleibende Teil gerade die richtige Dicke hat.

Abschnitt IV.

Werte für den Elastizitätsmodul E und den Modul für den Gesamteindruck E_t.

Zu den am besten durchgeführten Versuchen zur Ermittlung des Verhaltens des Dünenbodens bei Belastung zählen die von Ir. C. Wolterbeek, beschrieben in „Rapporten en Mededeelingen van den Rijkswaterstaat No. 20" (Landsdrukkerij — 1922)[7]; es ist jedoch nicht so einfach, hieraus den Elastizitätsmodul E für Sandboden abzuleiten, ebensowenig wie jetzt E_t anzugeben, den Modul für den Gesamteindruck.

E, der Koeffizient für das elastische Verhalten des Bodens, ist nur zu bestimmen durch Messung des Zurückfederns des Bodens nach der Entlastung, und nicht aus den Eindrücken.

Wasser ist im Gegensatz zu Baugrund unzusammendrückbar. Die Versuche von Ingenieur Wolterbeek, die an abgegrabenem ungemischten feinen Dünensand, bei dem die Hohlräume mit Wasser gefüllt waren, angestellt wurden, beziehen sich also auf ein unzusammendrückbares Material.

[7] In „De Ingenieur" 1921, S. 501, „Belastingsproeven ter bepaling van de grondelasticiteit", gibt Ingenieur Wolterbeek einen Auszug aus dem Versuchsbericht.

Die bedeutende Phasenverschiebung zwischen Einsinken und Belastung des Stempels ist wie folgt zu erklären: wahrscheinlich sickert das Wasser langsam durch die feinen Kanäle ab, wobei sich das Volumen der Kapillaren verkleinert.

Bei der Entlastung saugen die sich erweiternden Poren sich wieder voll; dieser Vorgang erfolgt jedoch langsam bei plötzlicher Entlastung, wobei gleichzeitig der atmosphärische Druck 1 kg/cm² die Belastung übernimmt. Dies ist der Grund dafür, daß besonders bei der letzten Entlastung die elastische Nachwirkung so lange dauert, Anlage 11 des Berichtes von Wolterbeek, in dem wiederholt die Nachwirkung während der Nacht nach der Entlastung angegeben ist, bietet genügend Angaben zur Berechnung von E mit Hilfe von Formel (1) des Abschnittes III.

Nach den Versuchen von Wolterbeek kann folgende Zusammenstellung gegeben werden, in der die Versuche mit F = 100 cm², die in diesem Falle zu sehr abweichen, weggelassen wurden.

Druckfläche ...	F =	500 cm²	1000 cm²	2500 cm²	5000 cm²		
Mittlerer Radius ..	r_0 =	12,63 cm	17,86 cm	28,2 cm	40 cm		
Mittlerer Druck ..	p_m =	0,78	1,56	0,78	1,56	0,78	1,56 kg/cm²
Zurückfedern ..	$f_\sqcup$ =	0,095	0,130	0,135	0,185	0,203	0,28 cm
Elastizitätsmodul $E = \frac{7}{2} \cdot \frac{r^0}{f_\sqcup} p_m$ =		360	530	360	530	380	550 kg/cm²

Bei p_m = 0,78 kg/cm² E = 370 kg/cm²
Bei p_m = 1,56 „ E = 540 „

Wie man sieht, nimmt E mit der Spannung zu, was auch deutlich aus dem stark gekrümmten Verlauf der Entlastungslinien der Versuche von Wolterbeek hervorgeht. Es ist auch unwahrscheinlich, daß, wie man oft annimmt, Proportionalität zwischen elastischem Eindruck und Belastung besteht. Danach, wie man die Formeln von Herz auf die Zusammendrückung von Kugeln anwendet, kann man verstehen, daß, je mehr sich die berührenden Flächen vergrößern, die Kraft für weitere Zusammendrückung größer werden muß. Offenbar kann man aus den vorhin gegebenen Zahlenwerten den — wenn auch etwas gewagten — Schluß ziehen, daß E mit p_m zunimmt, und zwar $E = 425 \sqrt{p_m}$ kg/cm², wobei p_m in kg/cm² einzusetzen ist. Der bleibende Eindruck des Baugrundes ist vollständig abhängig von den vorhergehenden Belastungen. Der Boden kann durch vorhergehende Belastungen soweit zusammengedrückt worden sein, daß später erfolgende kleinere Belastungen keinen bleibenden Eindruck mehr verursachen.

Im folgenden werden noch einige Werte für den Elastizitätsmodul des Gesamteindruckes E_t gegeben, die mit Hilfe der Formel (1) aus den Zahlenwerten der Zusammenstellung von Dr.-Ing. Ferd. Schleicher in „Der Bauingenieur" 1926, Heft 49, S. 951 u. 952 berechnet wurden.

Versuche von F. Emperger an Lehmboden in Wien. Als Mittelwert für $\varkappa C$ aus Abb. 5 des erwähnten Aufsatzes entnehmen wir 400 kg/cm²; hiermit wird E_t = 200 kg/cm².

Versuche von C. Wolterbeek an Sandboden, wobei $\varkappa C$ einen gerade entgegengesetzten Verlauf zeigt, so daß die Versuche Wolterbeeks zu denen von Emperger in Widerspruch stehen, ergeben für $\varkappa C$ 350 kg/cm². E_t = 175 kg/cm².

Versuche von Hörnecke an der Görlitzer Stadthalle, Fundamentfuß 1 m², sehr fester Kiesboden: $\varkappa C$ = 200 kg/cm², E_t = 100 kg/cm².

Versuche von Oberingenieur I. Baudrexel am Konzertsaal zu Karlsruhe, auf festem Treibsand: $\varkappa C$ = 260 kg/cm², E_t = 130 kg/cm². Belastungsversuch zu Rheinau/Mannheim auf Kiesboden, wie er am Oberrhein häufig vorkommt: $\varkappa C$ = 400 kg/cm², E_t = 200 kg/cm².

Bei demselben Versuche wurde mit einem Stempel 0,5 m² für den elastischen Eindruck gefunden: $\varkappa C$ = 950 kg/cm², E = 425 kg/cm² bei p_m = 1 kg/cm², womit die Ergebnisse der Versuche von Wolterbeek an Dünensand genau übereinstimmen.

Alle diese Werte verdienen vielleicht kein besonders großes Vertrauen, aber sie geben doch jedenfalls die Größenordnung von E, mit der die Eindrücke in festem, nicht plastischem Baugrund durch Fundamente ungefähr zahlenmäßig ausgedrückt werden können.

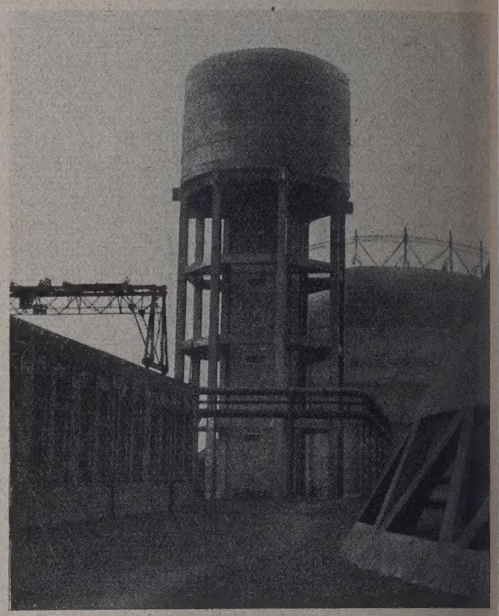


Abb. 13. Wasserturm Niederl. Staatsgrube Emma.

Aber nicht nur weichen die Werte für bleibenden Eindruck des Baugrundes stark voneinander ab, so daß ohne spezielle Untersuchung des jeweilig vorliegenden Bodens in dieser Beziehung nichts vorauszusagen ist, sondern auch der Elastizitätsmodul für elastische Zusammendrückung kann erheblich verschieden sein von E = 425 kg/cm² bei p_m = 1 kg/cm², welcher Wert für Sand hier gegeben wurde.

Bei dem sehr festen „Löß", auf dem in der Regel bei den Staatsmijnen gebaut wird, hat man den Versuch gemacht, durch Belastung eines Betonwürfels mit 30 · 30 cm² Seitenflächen die Eindrückbarkeit und Tragfähigkeit des bloßgelegten Baugrundes zu bestimmen. Das Sinken war dabei für p_m = 13 kg/cm² aber so unmeßbar klein, daß diese Versuche zu keinem Ergebnisse geführt haben.

Bei dem in Abb. 13 wiedergegebenen Wasserturm werden auf Staatsmijn Emma durch Füllen, Leeren und Wiederfüllen Druckveränderungen von 930 000 kg erzeugt. Die elastischen Nachwirkungen werden teilweise dadurch ausgeschaltet, daß man das Sinken und Heben des Bodens erst am folgenden Tage mißt. Die Fundamentgrundfläche beträgt ungefähr 82,5 m²; hieraus ergibt sich eine Änderung des Druckes um p_m = 1,13 kg/cm² (von 2,21 bis 1,08 kg/cm²). Im Mittel hebt sich der Turm hierbei um 2,5 mm; diese Feststellung ist jedoch nicht sehr genau. Setzt man, was für die Eindrückung eine annehmbare Vorstellung zu sein scheint, die Eindrückung identisch mit der von nicht miteinander verbundenen Fundamentfüßen von 1,6 · 1,6 m², dann ergibt die Formel $E = \frac{7}{2} \cdot \frac{r_0}{f_\sqcup} p_m$ und $r_0 = \sqrt{160^2/\pi} = 90$ cm E = 1400 kg/cm².

Dies ist nun noch keine so große Abweichung von dem für Sand gefundenen Werte $E = 425\ p_m$, wie es auf den ersten Blick zu sein scheint. Für Löß ergibt sich hier $E = 560\ p_m$ kg/cm².

Denn

für p_m = 2,21 kg/cm² $f_\sqcup = 7/2 \cdot 90 \frac{2.21}{5.60 \cdot 2.21} = 0{,}84$ cm,

„ = 1,08 kg/cm² $f_\sqcup = 7/2 \cdot 90 \frac{1.08}{5.60 \cdot 1.08} = 0{,}59$ cm.

Das Heben bei Entlastung um 1,13 kg/cm² wird hiermit 0,25 cm. Der Größenordnung nach ist dies wieder richtig.

Ein anderes Beispiel aus der Praxis soll hier noch angeführt verden für den Gesamteindruck bei dem neuen Wasserturm der Staatsmijn WILHELMINA (Abb. 14) infolge der ersten Füllung mit Wasser. Dieser steht auf 6 Fundamentfüßen, von denen jeder eine Grundfläche von 3,60 · 3,35 qm aufweist. Die Gesamtgrundfläche beträgt also $6 \cdot 12\ m^2 = 72\ m^2$. Das Gewicht des Turmes beträgt bei leerem Behälter

Abb. 14. Wasserturm Niederl. Staatsgrube Wilhelmina.

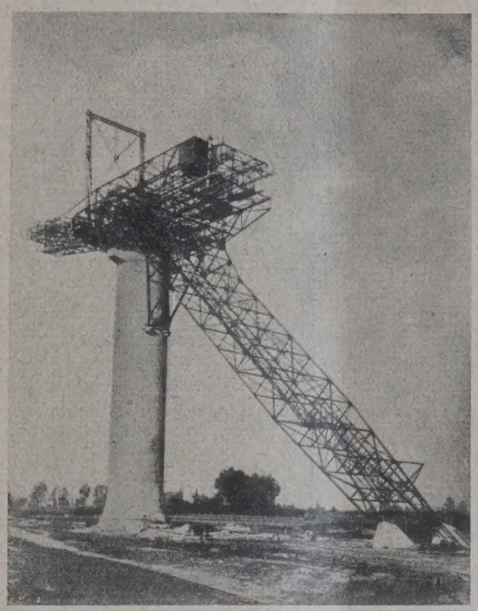


Abb. 15. Haldeturm auf Niederl. Staatsgrube Mauritz.

080 Tonnen = 1,66 kg/cm²; bei gefülltem Behälter 1680 Tonnen = 2,5 kg/cm².

Der Turm sank bei der ersten Füllung um 23 mm. Nach Formel $E_t = \frac{7}{2} \cdot \frac{r_0}{f_\square} p_m$ erhält man:

$$E_t = \frac{7}{2} \cdot \frac{196}{2{,}3} (2{,}5 - 1{,}66) = 2{,}50\ kg/cm^2 .$$

Daß man für den festen Lößboden einen höheren Wert ür E_t findet als für Sandboden und daß diese Werte abweichen on $E_t = 100$ bis 200 kg/cm² ist sehr begreiflich. Schüttet man eine Halde an (Abb. 15)[8] hat ein senkrechter Mittelschnitt ungefähr sinusförmige Begrenzung. Der Druckverlauf im Boden außerhalb des Berges ist, wie bei (dem kugelförmigen Stempel) einer halbkugelförmigen Mulde, so als ob die ganze Last in der Mitte konzentriert wäre. Der Neigungswinkel des eingedrückten Bodens ist am Rande des Fußes des Berges, wie man leicht zu dem zu Abb. 4 Gesagten ableiten kann,

$$\frac{di}{dy} = -\frac{p_0}{E} .$$

Etwas Einfacheres gibt es nicht. p_0 ist hier der spezifische Druck in der Mitte. Das Einsinken am Fuße des Berges ist $i = p_0\, r_0/E$. Wenden wir diese Formeln auf den Turm der Halde der Staatsgrube Maurits an, wo dieser eine Höhe von 30 m erreicht hat, und ist $p_0 = \frac{30}{10} \cdot 2 = 6\ kg/cm^2$ mit $E = 600\ kg/cm^2$ und $r_0 = 30\ m$, dann finden wir

$$\frac{di}{dy} = -\frac{6}{600} ;$$

der Turm neigt sich um 1%, $i = 6 \cdot 3000/600 = 30$ cm. Der Turm sinkt um 30 cm.

Später wurden noch zwei kegelförmige Berge angeschüttet an der Grubenseite des Turmes. Die Spitze des Turmes verschob sich wieder, diesmal in sehr beunruhigender Weise, weil die Rollen der Auflager für die Eisenkonstruktion mit 40 cm freier Bewegungsmöglichkeit sich nicht genügend verschieben konnten. Die Neigung erfolgt stets nach der Seite, wo die Steine angeschüttet wurden. Selbst als der Turm ganz von Steinen umgeben war und so die Steine einen großen Druck gegen den Turm ausübten, erfolgte die Bewegung doch noch in vollkommener Übereinstimmung mit den angegebenen Formeln. $E_t \sim 600\ kg/cm^2$ muß angenommen werden, um die Neigungen zu erklären. Hätte man es nicht mit einer so festen Unterlage zu tun, sondern mit einem Boden, für den $E_t = 200\ kg/cm^2$, was normalerweise der Fall ist, dann würde sich die Spitze des Turmes um 1,5 m verlagert haben.

Die Beobachtung einer solch bedeutenden Formänderung bei festem Baugrunde in der Nähe einer großen Belastung gab den Anstoß zu der vorliegenden Arbeit.

[8] Die Anlage wurde von J. Pohlig, Köln, geliefert.

DIE 24. HAUPTVERSAMMLUNG DES DEUTSCHEN EISENBAU-VERBANDES.

Am 18. und 19. Oktober fand die 24. Hauptversammlung es Deutschen Eisenbau-Verbandes in Darmstadt statt, etreu der Überlieferung, die Tagung stets an der Stätte einer echnischen Hochschule abzuhalten.

Neben zahlreichen Mitgliedern der DEV. hatte sich eine rößere Anzahl von Gästen eingefunden, unter ihnen die Verreter fast aller deutschen Technischen Hochschulen und der anziger Schwesterhochschule, die Leiter der technischen laterialprüfungsämter, eine Anzahl Mitglieder der Reichsisenbahnverwaltung, im besonderen dem Brückenbau naheehend, und weiter Vertreter der hessischen Regierung und er Landeshauptstadt Darmstadt.

Endlich waren auch in erheblicher Zahl Herren der dem Eisenau nahestehenden Privatindustrien, Vertreter wirtschaftlicher achverbände und wissenschaftlicher Vereinigungen erschienen.

Eingeleitet wurde die Tagung am Vormittag des 18. Okober durch eine gemeinsame Beratung des wissenschaftlichen usschusses der D. E. V. mit den zur Teilnahme an der Hauptersammlung erschienenen Professoren der Technischen Hochchulen. Hier wurde im besonderen über die praktische Ausildung der Studierenden im Eisenbau bei Studienbeginn bzw. in den großen Ferien verhandelt, daneben aber auch so manche allgemeineren Fragen über die wissenschaftliche Ausbildung auf der Hochschule besprochen. Die hier gewonnene lebendige Fühlungnahme zwischen der Praxis und den berufenen Vertretern der Wissenschaft dürfte für beide Teile wertvolle Erfolge zeitigen. Mit besonderer Genugtuung wurde auch die Bereitwilligkeitserklärung des D. E. V. von den Vertretern der Hochschulen entgegengenommen, auch in Zukunft wertvolle Doktorarbeiten aus dem Gebiete des Eisenbaus zu fördern, im besonderen bei ihrer Drucklegung Beihilfen zu gewähren.

Am Donnerstag-Nachmittag fanden weiterhin die auf den Kreis der Mitglieder beschränkten geschäftlichen Verhandlungen statt. In eingehenden Beratungen befaßte man sich nach dem vom Geschäftsführer des Verbandes, Direktor Dr. Oelert, Berlin, erstatteten ausführlichen Jahresbericht mit der gegenwärtigen Lage der Eisenbauindustrie. Den Stillstand der sogenannten „Konjunktur" spürt auch diese Industrie, nachdem sie kaum angefangen hatte, die Schäden der hinter ihr liegenden Tiefstandsjahre zu überwinden. So ist auch das geschäftliche Ergebnis des abgelaufenen Jahres wenig befriedigend. Ein Rückgang der Gesamtbeschäftigung ist zwar noch nicht wiede

eingetreten, aber die Preisbildung zeigt keine günstige Entwicklung. Selbstverständlich ist auch die Eisenbauindustrie bemüht, durch Modernisierung der Betriebe und Rationalisierungsmaßnahmen — schon zur Förderung der Wettbewerbsfähigkeit auf dem Auslandsmarkt — ihre Selbstkosten zu senken. Die Auswirkungen der heutigen Sozial- und Wirtschaftspolitik machen aber jeden Erfolg nach dieser Richtung wieder zunichte. So sind auch im abgelaufenen Jahre bei einer Reihe von Firmen wiederum große Verluste, z. T. mit schweren Folgen, entstanden; zudem hat auch die Eisenbauindustrie in ihrer Beschäftigung unter der Auftragssperre der Reichsbahn recht erheblich zu leiden.

Der Abend des Tages vereinte Mitglieder und Gäste zu kurzer Begrüßung.

Freitag der zweite Tag, der 19. XI., war — alter Gewohnheit folgend — eingehenden wissenschaftlichen Verhandlungen gewidmet. Diese fanden in der Technischen Hochschule statt. Nach begrüßenden Worten des Vorsitzenden des D. E. V., Herrn Dr. Eggers, entbot Se. Magnifizenz, der Rektor der Technischen Hochschule Darmstadt Professor Dr. Rau dem D. E. V. einen herzlichen Willkommengruß, hierbei die auf einstimmigen Antrag der Bauingenieurabteilung von Rektor und Senat beschlossene Verleihung der Würde des Dr.-Ing. ehrenhalber an Herrn Baurat Dr.-Ing. Bohny, Direktor der Brückenbauabteilung Sterkrade der Gutehoffnungshütte — wegen seiner bedeutsamen und grundlegenden Verdienste um die theoretische und praktische Entwicklung des neuzeitlichen Eisenbrückenbaues — verkündend.

Alsdann ergriff Direktor Dr. Oelert, Berlin, das Wort zu einem einleitenden Vortrag, der sich mit der augenblicklichen wirtschaftlichen Lage des Eisenbaus befaßte. In knapper Form nahm der Vortragende zu den wichtigsten Tagesfragen Stellung, nachdem nochmals kurz die wirtschaftlichen Zustände in der Eisenbauindustrie selbst behandelt waren. Von der Reichsbahn-Tariferhöhung befürchtet der Vortragende trotz aller Beschwichtigungsversuche schwere wirtschaftliche Schädigungen. Er verweist darauf, daß jede Tariferhöhung so lange ein untaugliches Mittel bleiben wird, als nicht die Reichsbahn von der ihr jetzt aufgebürdeten Reparationslast befreit ist. Besonders zu denken geben die Hinweise des Redners auf die Tariferleichterungen, die in den wichtigsten Wettbewerbsländern für die Eisenindustrie geschaffen werden. Mit warmen Worten wurde für eine Zusammenarbeit zwischen Bestellern und Lieferern eingetreten, um anschließend daran das Kartellproblem, das Eindringen der öffentlichen Hand in die Privatwirtschaft zu erörtern und schließlich nach Behandlung der Reparationsfrage noch auf die jetzt in Gang kommenden Auseinandersetzungen zwischen Unternehmertum und Arbeiterschaft einzugehen. Allgemein wurde dem Vortragenden beigestimmt, als er darauf hinwies, daß wirtschaftlich nicht begründeten und nicht durchzuführenden Forderungen endlich ein unbeugsamer Widerstand entgegengestellt werden muß, um auf diesem Wege schließlich doch zu einer Verständigung mit dem großen Teil der noch immer gesund denkenden Arbeiterschaft und damit zu ihrer Befriedigung zu gelangen.

Als zweiter Vortragender sprach Direktor Dr.-Ing. Schulz, Dortmund, über „Rostschutz und schwerrostende Stähle". Einleitend wurde die Bedeutung des Rostschutzes im Eisenbau besprochen und auf die für den Rostvorgang bedeutsamen Faktoren hingewiesen. Bekämpft kann das Rosten werden bereits durch in der Konstruktion selbst liegende Maßnahmen. Als wesentliche Mittel zum Rostschutz stehen zur Verfügung einmal rostschützende Überzüge und zweitens die Benutzung besonders legierter Stahlsorten, der — nach einer von Professor Rein vorgeschlagenen Bezeichnung — „schwerrostenden" Stähle. Bei rostschützenden Überzügen in Form von Farbanstrichen ist nicht nur die Auswahl einer guten Farbe wesentlich, von größtem Einfluß ist auch die geeignete Zusammensetzung, das richtige Aufbringen des Anstrichs und seine gute Unterhaltung im fertigen Bauwerk. Von metallischen rostschützenden Überzügen kommen für Eisenbauwerke — wenn auch nur für Teile von ihnen — in Betracht das Verzinken und das Verbleien. Von größter Bedeutung werden die schwerrostenden Stähle, die die Metallurgie besonders in den letzten Jahren entwickelt hat. Im Gegensatz zu den säurefesten, überhaupt nicht rostenden Stählen, die infolge ihres hohen Gehaltes an teuren Zusatzmetallen für Eisenbauwerke zu kostspielig sind, handelt es sich bei den schwerrostenden Stählen um solche, die zwar auch dem Rostvorgang unterliegen, bei denen aber der Rostvorgang ganz erheblich langsamer vor sich geht als bei gewöhnlichem Stahl. Erreicht wird dies auf zwei grundsätzlich verschiedenen Wegen. Im (amerikanischen) Armco-Eisen besitzen wir einen Stahl, der infolge seiner außerordentlich großen Reinheit an Beimengungen schwer rostet — die große Reinheit bedingt aber zugleich eine geringere Festigkeit; Armco-Eisen ist weicher als St. 37. Als zweiter Weg kommt ein geringer Kupferzusatz zum Stahl — meist etwa 0,25% — in Frage. Kupferstahl rostet, wie ausgedehnte Versuche bewiesen, an der Atmosphäre in ganz außerordentlichem Maße weniger als kupferfreier Stahl, ohne daß der Kupferzusatz irgendwelche Nachteile nach anderer Richtung, namentlich in bezug auf die Elastizitäts- und Festigkeitseigenschaften, im Gefolge hätte. Besonders bedeutungsvoll ist, daß es neuerdings auch gelungen ist, hochwertige Baustähle mit mehr als 36 kg/mm² Streckgrenze in Form von schwerrostenden Kupferstählen herzustellen. In Frage kommen zunächst an solchen Stählen der Si-Stahl (mit Cu-Gehalt) der Mitteldeutschen Stahlwerke (Dr. Koppenberg, Riesa), der Kruppstahl-Rheinhausen mit Mangan- und Cu-Gehalt, die Stähle der Union und der Gutehoffnungshütte.

Anschließend behandelte Direktor Dr.-Ing. e. h. Erlinghagen, Rheinhausen, das Thema „Die Arbeiten des Deutschen Normenausschusses und ihre Zusammenhänge mit dem deutschen Eisenbau".

Die ersten Anfänge der Gründung des Deutschen Normenausschusses liegen etwa 14 Jahre zurück. Der Krieg traf die Normungsarbeit in ihren Anfängen. Die Notwendigkeit der Normung machte sich aber im Jahre 1917 bei der Not, den Heeresbedarf zu beschaffen, wieder dringend bemerkbar. Der Deutsche Normenausschuß wurde 1917 gegründet. In langwieriger Arbeit sind bis zum September ds. Js. etwa 2800 Normenblätter entstanden, 800 weitere Normenblätter sind im Entwurf fertig.

Herr Dr. Erlinghagen kam alsdann im besonderen auf die Normung im deutschen Eisenbau zu sprechen, welche leider noch manches zu wünschen übrig ließe. Es bestehen bestimmte Normenblätter für Lieferungsbedingungen, technische Vorschriften auf dem Gebiete des Werkstoffes und für die Konstruktionsbüros. Derartige Vorschriften müßten noch weiter ausgebaut werden. An der Normung, soweit sie für den Betrieb der Werkstätte und Baustelle erforderlich ist, fehlt noch vieles. Er schlägt die Gründung eines Fachnormenausschusses für Eisenbau vor und regt an, daß auch die Deutsche Reichsbahn, die ihrerseits auf dem Gebiet der einheitlichen Vorschriften für die Ausführung von eisernen Brücken für die Deutsche Reichsbahn vieles getan hat, diese Vorschriften gemeinsam mit dem Deutschen Normenausschuß zu Normenblättern umgestalten und im Auslande verbreiten möge, damit der deutschen Industrie z. B. aus den großen Ländern Südamerikas nicht englische oder amerikanische Bedingungen vorgeschrieben werden; allmählich würden sich alsdann auch diese Länder daran gewöhnen, für die in Deutschland erzeugten Konstruktionen deutsche Bedingungen anzuerkennen.

Herr Dr. Erlinghagen schloß seinen, auch der allgemeinen Bedeutung der Normalisierung als Kulturarbeit Rechnung tragenden Vortrag mit allgemeinen bedeutsamen Bemerkungen über die psychologischen Grundlagen des Erfolges unseres menschlichen Schaffens.

Oberbaudirektor Leo, Hamburg, gab in einem weiteren interessanten, durch Vorführung eines technisch erstklassigen Filmes erläuterten Vortrag einen Überblick über den Umbau der Straßenbrücke über die Norderelbe bei Hamburg.

Die in 3 je 100 m weiten Öffnungen den Strom überspannende alte, nur zweispurige Brücke reichte für den stark angewachsenen Verkehr nicht mehr aus. Aus Sparsamkeitsgründen konnte nicht, wie zuerst beabsichtigt, die ganze Brückenanlage neu gebaut werden. Es wurde daher, nach dem Entwurf von Harcort, neben der alten eine neue Brücke angeordnet. Jede der beiden Brücken nimmt den Verkehr in nur einer Richtung auf. Hierdurch wird mit verhältnismäßig geringen Kosten eine mehr als dreifache Steigerung der verkehrstechnischen Leistungsfähigkeit der Brücke erreicht. Zur Erzielung einer harmonischen Gesamtwirkung lehnt sich die Gestaltung der neuen Brücke im Gesamtentwurf eng an die vorhandene an; während diese aber Linsenträger mit Gitterverkgurten aufweist, zeigt der Neubau an ihrer Stelle außerordentlich wirksame Vollwandgurtungen.

Im besonderen ging der Vortragende auf die interessante Montage der Brücke ein. Diese erfolgte in der Art, daß alle drei, je 900 000 kg schweren Brückenüberbauten auf dem festen Lande zusammengebaut, auf große Schiffsgerüste hinübergerollt und unter Benutzung von Ebbe und Flut eingeschwommen wurden. Durch die sorgfältige Vorbereitung wurde so die Sperrung des Elbstromes für den Schiffsverkehr auf nur je eine Stunde beschränkt. Der Film erläuterte in sehr anschaulicher Weise den Vortrag und brachte zudem auch Einzelheiten von weiteren Brückenbauten und Verstärkungsarbeiten bei Hamburg.

Eine der zeitgemäß bedeutsamsten Fragen für den Eisenbau behandelte Direktor Schmuckler, Berlin, in dem Vortrage „Vorzüge des Eisenbaues unter besonderer Berücksichtigung des Skelettbaues".

Nach einem kurzen geschichtlichen Überblick über den Beginn des Eisenbaues wurden seine hauptsächlichsten Anwendungsgebiete gezeigt, z. T. unter Hinweis auf die Stellung gegenüber dem Eisenbetonbau. Hierbei wurde auch die Auffassung mancher Architekten, daß der Eisenbau ästhetisch gegenüber dem Eisenbetonbau zurückstehen müsse, auf das richtige Maß zurückgeführt und die Notwendigkeit erörtert, gerade in dieser Hinsicht für bessere Aufklärung über den Eisenbau und seine künstlerische Wirkung in Stadt und Land zu sorgen. Weiterhin wurden Anregungen gegeben, auf welchem Wege die Eisenbauweise verbessert werden könne, um ihre Wirtschaftlichkeit und Konkurrenzfähigkeit noch zu erhöhen.

Vorzüge und Vorteile des Eisenbaus wurden an der Hand von Lichtbildern über ausgeführte, mustergültige Bauwerke aus dem Gebiet des Hallenbaus, des Büro- und Geschäftshausbaus, der Aufstockungen und des Hochhausbaues nachgewiesen. Zahlreiche sich anschließende Abbildungen aus dem neuesten Gebiet des Eisenbaues, dem Stahlskelett-Wohnungsbau, zeigten die hohe Bedeutung gerade dieser Bauart für Gegenwart und Zukunft, letzteres um so mehr, als die mit dieser Bauart verbundenen Vorteile einen Weg zur schnelleren Bekämpfung der Wohnungsnot erschließen dürften.

Den Schluß der Verhandlungen bildete ein Vortrag von Direktor Dr. Ostern, Hannover, über „Eisenbau und Berufsgenossenschaften". Er legte dar, wie die Berufsgenossenschaften 1885 von Bismarck als Selbstverwaltungsorgane der Industrie für die Unfallversicherung geschaffen wurden und wie in ihnen Unfallverhütung und Unfallentschädigung sinnreich verknüpft wurden, um den die Unfallentschädigungen zahlenden Unternehmer auch finanziell an möglichster Verhütung der Unfälle in seinem Betriebe zu interessieren. Er zeigte sodann, wie durch das Umlageverfahren eine Thesaurierung von Mitteln, wie sie in anderen Sozialversicherungszweigen geschieht, vermieden wird. Hauptsächlich ging er auf die Bildung des Gefahrtarifs ein, von dem die Höhe der Beiträge für das einzelne Unternehmen abhängt. Die Gefahrziffer für den einzelnen Gewerbezweig ergibt sich durch Beobachtung längerer Zeiträume automatisch aus der Gegenüberstellung von Löhnen und Unfallentschädigungen. Bei der Abgrenzung und Begriffsbestimmung der einzelnen Gewerbezweige hat die Berufsgenossenschaft die Möglichkeit eigener Betätigung. Eine gewisse Vereinheitlichung der Gefahrtarife der verschiedenen, im ganzen Deutschen Reiche für den Eisenbau in Betracht kommenden Berufsgenossenschaften soll versucht werden.

An die einzelnen Vorträge schlossen sich rege Aussprachen an.

Abgeschlossen wurde der Tag mit einem gemeinsamen Essen, das Mitglieder und Gäste vereinte. Nochmals bot sich hier Gelegenheit, durch Ansprachen und in regem Meinungsaustausch zu den die Teilnehmer verbindenden Fragen der Technik und Wirtschaft Stellung zu nehmen.

Einen Ausklang der Tagung bildete dann noch ein Ausflug am Sonnabend, dem 20. Oktober, der die Teilnehmer an der Bergstraße entlang in den schönsten Teil des Odenwaldes führte und von herrlichem Herbstwetter verschönt wurde.

Wie die vorangehenden Tagungen ist auch die 24. Hauptversammlung des D. E. V. — der sich von nun an Stahlwerksverband nennt — harmonisch und in hohem Grade wertvoll durch das Gebotene verlaufen. Möchte das kommende Jahr für den deutschen Stahlbau in seiner Gesamtheit ein besseres sein, als es zunächst den Anschein hat, damit dieser hochbedeutsame Zweig unserer heimischen Industrie mit Vertrauen in die Zukunft und im Vollgefühl seiner Kraft im kommenden Jahre sein fünfundzwanzigjähriges Bestehen begehen kann.

Dr. M. Foerster.

DER MASCHINELLE KANALBAU.

Von Oberingenieur V. D. I. Albert Jacob, Zweibrücken.

In Heft 9 dieser Zeitschrift, 9. Jahrgang 1928, wurde eine Böschungbetoniereinrichtung eingehend geschildert, die zum Ausbau der mittleren Isar angewandt wird und deren Ansicht an der Kanalbaustelle die Abb. 1—2 wiedergeben. Wie in dem vorgenannten Artikel aufgeführt, ist diese Maschine für die Betonverkleidung von Böschungen bis 18 m Länge vorgesehen und erzeugt einen erstklassigen Beton mit unten 20 und oben 10 cm Stärke. Die Maschine besitzt einen eigenen Betonmischer mit 1000 Liter Inhalt, bringt den Beton selbsttätig auf die Böschung, egalisiert und verdichtet denselben.

Die neueren Erfahrungen haben gezeigt, daß die vorgenannte Maschine zweckmäßig hauptsächlich dort zur Verwendung kommt, wo es sich um ein größeres Kanalbau-Projekt handelt und vor allen Dingen große Mengen Beton in kürzester Zeit, unter Ausschaltung fast aller Handarbeit, verarbeitet werden müssen. Je nach den technischen und wirtschaftlichen Momenten einer Kanalbaustelle müssen natürlich die Geräte gesucht werden, die unter Beibehaltung des sehr bewährten Arbeitsprinzips sich den Bedingungen der jeweiligen Baustelle anpassen.

Während die Maschinen nach Abb. 1—2 auf der Kanalsohle arbeiten, zeigt die Abb. 3 eine solche, die auf der Dammkrone läuft und infolgedessen die Betonzufuhr auf der Krone erforderlich macht. Bei dieser Einrichtung ist der Betonmischer in Fortfall gekommen, der Beton wird fertig gemischt mit Loris angefahren, in einen Schrägaufzug entleert und von diesem einem abschließbaren Betonsilo aufgegeben. Von hier aus gelangt der Beton in den sogenannten Zubringerwagen, welcher mit großer Geschwindigkeit arbeitet und den eigentlichen Betonierungswagen bei seinem kontinuierlichen Fortlauf an jeder Stelle, wo er denselben antrifft, mit Inhalt versorgt.

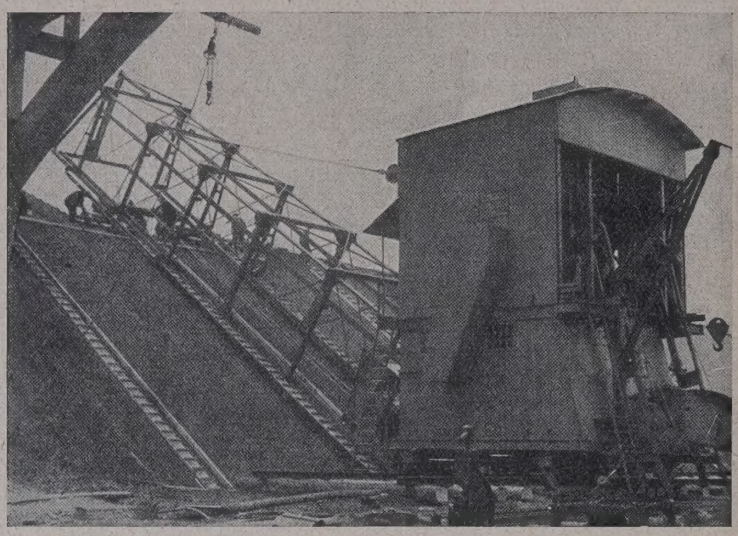


Abb. 1. Ansicht einer Kanalbetoniermaschine D. R. P. vor der Böschung.

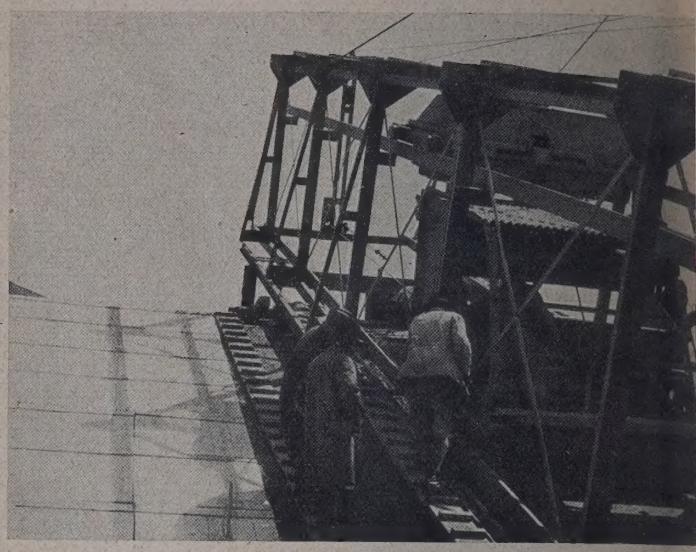


Abb. 2. Ansicht des oberen Kopfes der Fahrbrücke mit den beiden Wagen.

Selbstverständlich können Einrichtungen dieser Art auch mit Betonmischer ausgerüstet werden, so daß es auch möglich ist, die Zugschlagstoffe über die Krone anzufahren und zur weiteren völlig mechanischen Verarbeitung in den Betonmischer der Maschine einzukippen.

Die Abb. 4 zeigt eine Kanalbaumaschine, welche besonders für kleine Bauobjekte und zwar nicht nur für Kanalböschungen, sondern auch für die Bekleidung von Dämmen jeder Art in Frage kommt. Bei diesem Gerät wird das Bekleidungsmaterial der Böschung oder des Dammes direkt in den Zubringerwagen eingekippt, welcher unter Fortfall eines Hebe werkes, wie Elevator, Schrägaufzug usw. direkt mit Hilfe einer verlängerten Fahrbahn auf das Planum herabgelassen werden kann. Der gefüllte Zubringerwagen versorgt auch hier mit großer Geschwindigkeit den eigentlichen Verteilungs- und Verdichtungswagen bei seinem kontinuierlichen Fortlauf durch eine automatische Öffnung mit Material, sobald er bei dem Überlaufen einen Kontakt mit dem unteren Wagen erhält. Die beiden Laufradsätze dieser Einrichtung sind in einer Achse schwenkbar mit Zahnkupplungen festgehalten. Sobald Variationen in der Böschungsneigung entstehen, können die Radsätze um einen Drehpunkt zwecks entsprechender Anpassung an die veränderte Böschungsneigung geschwenkt werden. Der obere Radsatz ist außerdem in der Längsachse des Auslegerarmes verschiebbar angeordnet, was zur Folge hat, daß auch bei Variationen in der Höhenlage der oberen Fahrbahn ein bequemes Einrichten und Anpassen möglich ist. Mit den Abb. 3 und 4 kann nicht nur Beton verarbeitet werden, sondern auch Kies, Humus, Ton oder Lehm, was den Wert dieser Einrichtungen ganz enorm steigert. Einrichtungen dieser Art können auch so eingerichtet werden, daß während des Aufbringens und Verdichtens von Stoffen der letztgenannten Art der Bedienungsmann, welcher die Höhenfahrt auf dem unteren Wagen mitmacht, eventl. gleichzeitig das Aussäen von Samen jeglicher Art zur weiteren Befestigung und Sicherung der Böschung vornehmen kann

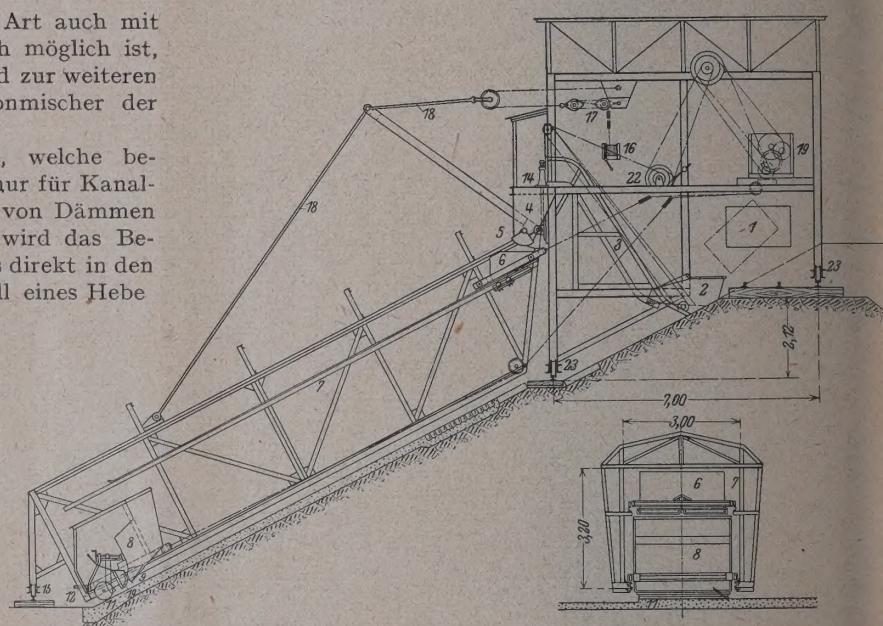


Abb. 3.

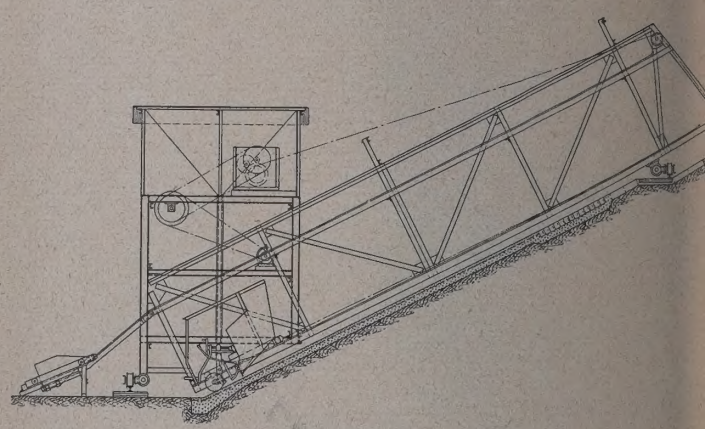


Abb. 4.

Die Abb. 5 zeigt ein Gerät, welches im Sinne der Maschine nach Abb. 4 verstellbar ist, besonders bezüglich der Radsätze und Fahrbahn, womit aber das Böschungsmaterial nicht durch Walzendruck verdichtet, sondern gestampft wird. Während bei sämtlichen vorbeschriebenen Einrichtungen stets Streifen von 1—3 m Breite senkrecht zur Längsachse des Kanals hergestellt werden können, werden hier Streifen von 5 m Breite in der Böschungsflucht von unten nach oben hergestellt. Di Einstampfung erfolgt hier mit Hilfe eines stampfenden Straßer fertigers, welcher im Untergurt der Fahrbrücke mit 4 Lau rollen beweglich eingelagert ist. Fahrbrücke und Fertiger be sitzen je einen eigenen Antriebsmotor. Die Verschiebung de

ertigers in der Längsachse der Fahrbrücke erfolgt nach Einampfung einer gewissen Streifenlänge durch eine Schneckenmde, welche auf dem oberen Fahrteil der Brücke angebracht . Diese Schneckenwinde dient gleichzeitig als Montagewinde r das Einbringen des Fertigers in die Fahrbrücke und zwar n der Kanalsohle her. Der Fertiger arbeitet im übrigen genau der bekannten Weise, nur mit dem Unterschied, daß er zwar gleicht und stampft, aber nicht selbsttätig fährt, sondern rch die Fahrbrücke vorgetragen wird.

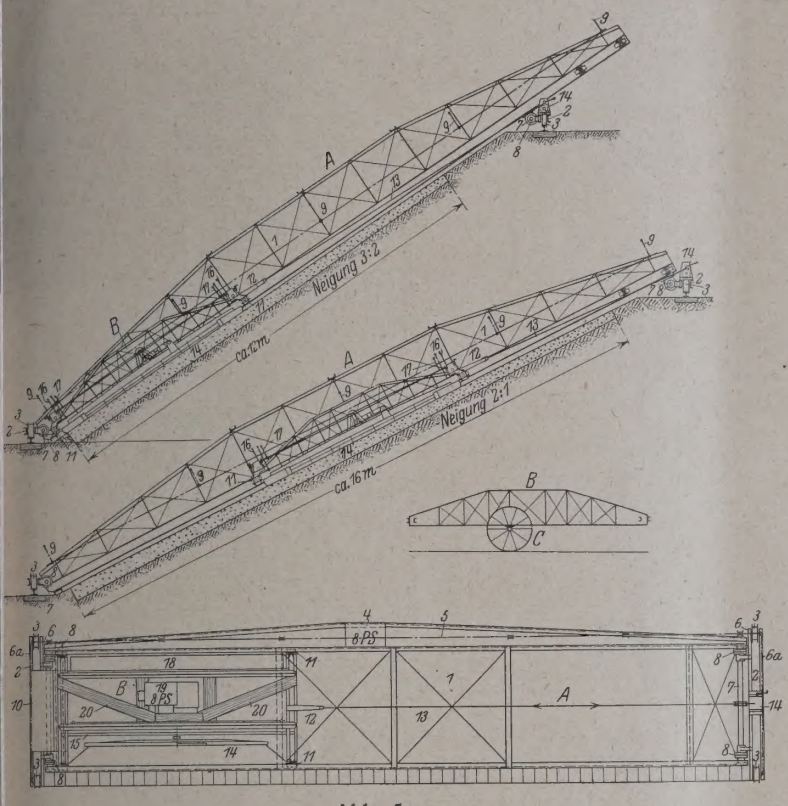


Abb. 5.

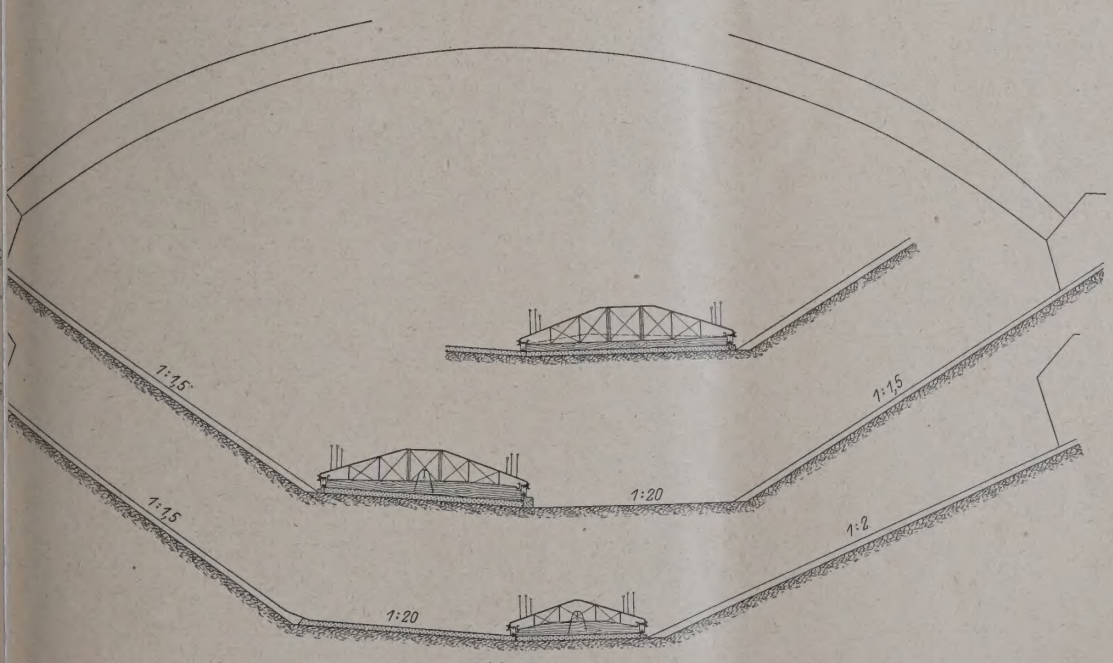


Abb. 6.

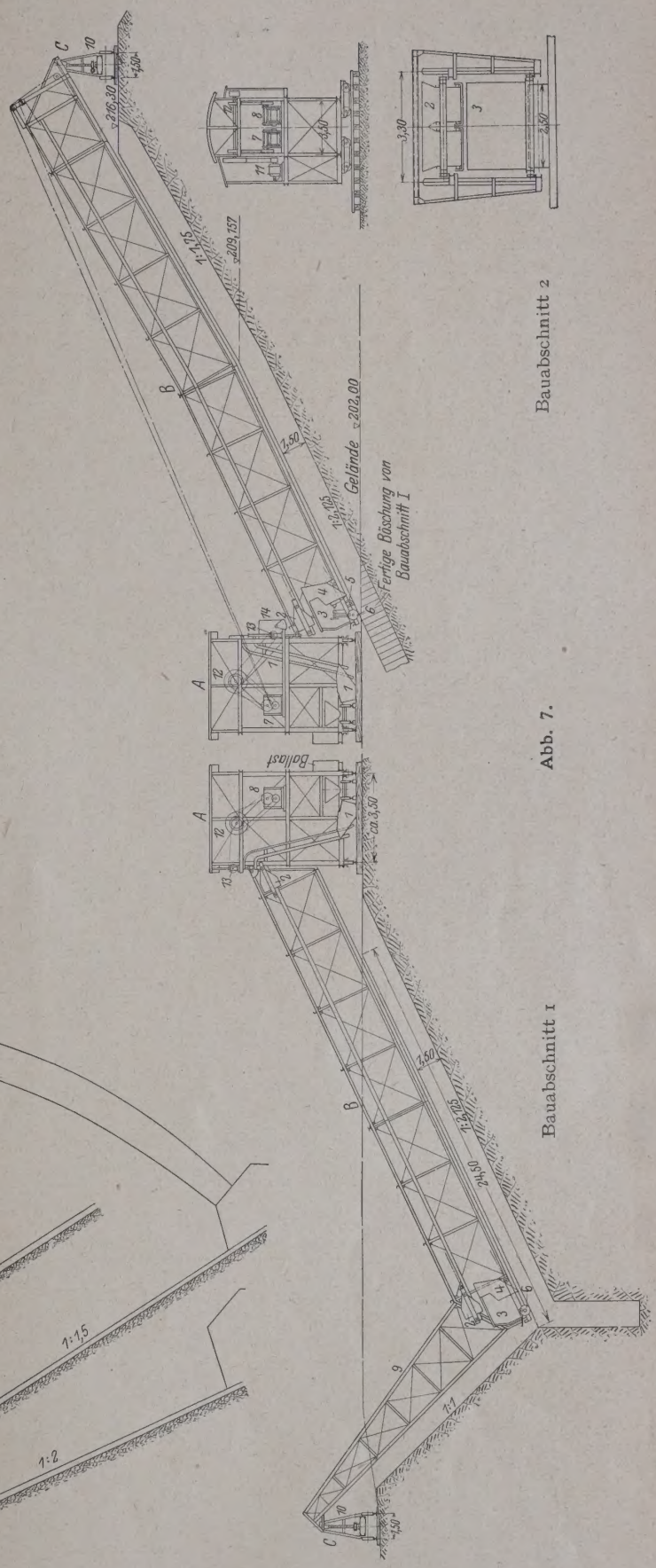


Abb. 7.

Die Abb. 6 zeigt, wie derselbe Fertiger mit Hilfe geringer rgänzungen an den Laufrädern auch auf der Kanalsohle anesetzt werden kann. Fertiger für Kanalbauzwecke haben lbstverständlich stärkere Stampfkräfte. Wird die Sohle in Beton hergestellt, dann wird diese mindestens 20 cm stark. In der Kanalsohle wird zunächst eine Längshälfte fertiggestellt und zwar mit Hilfe von 2 einfachen Laufschienen. Hierfür können fertige Lagerhölzer mit leichter Flacheisenarmierung

benützt werden. Die Maschine kann je nach der Sohlenneigung, welche durchschnittlich 1 : 10 bis 1 : 20 beträgt, schräg gelagert werden, ohne daß die Betriebstüchtigkeit derselben dadurch herabgemindert wird. Bei der Herstellung der zweiten Längshälfte ist es nur noch erforderlich, auf der Böschungsseite eine Einfassung bezw. Laufschiene zu verwenden, während der Fertiger auf der Innenseite mit Hilfe von glatten, breiten Laufrädern, direkt auf dem nach etlichen Tagen angehärteten Beton des ersten Längsstreifens fahren kann. Auf diese Art wird in der Mitte der Böschungssohle ohne Spaltfuge fest anbetoniert und es werden absolut gleiche Anschlüsse erzielt. Die vorstehende Lösung zeigt, daß sowohl Kanalböschungen wie Kanalsohlen völlig mechanisch hergestellt werden können. Nur die Hohlkehlen, d. h. die Übergänge zwischen Sohle und Böschung müssen durch Handarbeit hergestellt werden.

Die Abb. 7 zeigt eine interessante Lösung für die Mechanisierung einer Kanalbaustelle, wo es gilt, die Böschungen in einer Stärke von 1½ m mit Ton zu verdichten. Trotz schwierigster Bauverhältnisse ist es hier gelungen, die gesamte Tonaufbringung und Verdichtung zu mechanisieren. Es handelt sich bei der vorstehenden Abbildung um durchgehende Steigungen von 1 : 2 und 1 : 1,75. Der Dammschüttung vorauseilend wird zunächst der dreieckförmige Einschnitt ausgehoben. Erst in einiger Entfernung folgt dann die Anschüttung des Dammes auf der Geländeflucht, bestehend aus dem eigentlichen Stützkörper, der Tonverdichtung und der Deckschicht. Für die gesamte Böschung von 64 m Länge kommt nur eine Maschine in Frage und zwar wird erst die Böschung in dem dreieckförmigen Einschnitt bis zur Höhe der Geländeflucht fertiggestellt, wobei der Maschinenkörper rechts von dem Einschnitt läuft und mit abgesenktem Auslegerarm arbeitet. Dann wird die Böschung über der Geländeflucht fertiggestellt, wobei der Fahrkörper der Maschine links von der Böschung läuft und zwar über dem inzwischen wieder aufgefüllten dreieckigen Einschnitt. Der dreieckige Einschnitt bleibt nach der Einfüllung geschlossen, d. h. die endgültige Sohle des Staubeckens liegt an dieser Stelle etwa auf der Geländeflucht. In diesem Falle ist der Ausleger nach aufwärts gezogen und durch den Einbau entsprechender Zwischenstücke mit Rücksicht auf die Länge der Böschung entsprechend vergrößert. Es werden Tonstreifen von je 20 cm Dicke auf die Böschung mechanisch aufgebracht und festgewalzt, d. h. für die Fertigung der 1,5 m dicken Tonschicht werden 7 Lagen Ton von je etwa 20 cm aufeinander gelegt, damit der erforderliche Verdichtungsgrad erreicht wird. Diese Maßnahme hat zur Voraussetzung, daß die verhältnismäßig schwere Auslegerbrücke, in welcher die beiden Wagen, ähnlich wie in den vorbeschriebenen Projekten, auf- und abfahren, möglichst schnell und möglichst gleichmäßig gehoben und gesenkt werden muß. Dort wo die Auslegerbrücke an dem Fahrgehäuse befestigt ist, und zwar um einen Punkt drehbar und radial schwenkbar, sind mechanische Hebevorrichtungen angebracht, welche durch Motorkraft angetrieben werden und die beim Einrücken des Antriebs ein ziemlich schnelles Heben und Senken des Drehpunktes gewährleisten. Die beiden eisernen Köpfe der Brücken sind auf besonderen Stützwagen verlagert. Diese fahren in dem ersten Falle auf der Geländeflucht, in dem zweiten Falle auf der Kanalkrone. Der Wagen besitzt einen eigenen Antriebsmotor und zwar nicht nur zur Vorwärtsbewegung, sondern vor allen Dingen zum Antrieb einer mechanischen Hebe- und Senkvorrichtung, ähnlich wie vorbeschrieben, so daß es möglich ist, bei der gleichzeitigen Einrückung beider Fahrrichtungen, also sowohl auf dem Stützwagen, wie auch am Maschinengehäuse, die gesamte Brückenkonstruktion schnellstens zu heben und zu senken. Durch Einschaltung eines Hebewerkes kann natürlich auch e einseitiges Heben oder Senken des Fuß- oder Kopfendes d Brücke bewerkstelligt werden, wodurch eine bequeme A passung an Verschiedenheiten in den Böschungssteigung möglich ist. Soll die ganze Einrichtung in der Böschungsfluch verfahren werden, was stets nach Herstellung eines etwa 3 breiten Streifens notwendig ist, dann werden die beiden A triebsmotoren, sowohl vom Maschinengehäuse wie auch vo Stützwagen auf den Fahrbetrieb gleichzeitig umgeschalte wodurch ein schneller gleichmäßiger Vorlauf um je 3 m e möglicht wird. Für die Fertigung der gesamten, in zwei Teil herzustellenden Böschung genügt eine einzige Maschine n nur 1 Stützwagen. Bei der Herstellung des dreieckigen Ei schnittes ist zwischen dem Maschinengehäuse und dem Stüt wagen ein Hängewerk vorgesehen, weil die Sohle des dr eckigen Ausschnittes aus baulichen Gründen, sowie mit Rüc sicht auf Wasseransammlungen nicht belastet werden da Bei der Herstellung der Böschungshälfte über Geländefluch ist das Maschinengehäuse um 180° verdreht, die vorgenann besondere Hängebrücke kommt in Fortfall und es wird n Rücksicht auf die vergrößerte Fallhöhe zwischen Schrägaufz und Zubringerwagen ein Silo eingebaut.

Wie wirtschaftlich maschinelle Lösungen der vorgenannt Art sind, geht daraus hervor, daß in einem Arbeitstag b 800 cbm Ton rein maschinell auf die Böschung aufgebrach abgeglichen und verdichtet werden können. Die in der Dreiec grube enthaltene senkrechte Tonverdichtung wird mit Hilfe d Zubringerwagens angefüllt, während das Einstampfen dies senkrechten Schlitzes mit Hand oder pneumatischen Stampfe erfolgt.

Zur Bedienung sämtlicher vorbeschriebenen Einrich tungen genügen im allgemeinen 2—4 Mann, ohne diejenige die für die Aufgabe und die Heranbringung der Rohstoffe e forderlich sind.

Der Gesamtkraftbedarf aller Einrichtungen schwan je nach der Größe zwischen 15 und 100 PS.

Alle Einrichtungen, mit Ausnahme der nach Abb. 5 basier auf dem Patent Koppenhofer, welches bis zum heutigen Zei punkt als die brauchbarste, technisch und wirtschaftlich bes Lösung anzusehen ist.

Die bisher angestellten Untersuchungen haben ergebe daß der mechanisch aufgebrachte Böschungsbeton, bei Einb eines guten Mischers, trotz der vielfach pessimistisch ang schauten Walzung, eine sehr gute Beschaffenheit aufwei Der Verdichtungsgrad ist durchaus zufriedenstellend und lä gegenüber der Stampfarbeit, welche überdies auf einer Böschu viel mehr Umstände erfordert, nichts zu wünschen übrig. V maßgebendem Einfluß auf die Güte des Betons ist natürli im Sinne des Koppenhoferschen Patentes der vor der Walzu befindliche Abdrücker bezw. Vorverdichter und ferner die Ta sache, daß die nachfolgende verstellbare Walze durch das G samtgewicht des großen Wagens gestützt ist, wodurch je na der Verdichtung Drücke bis zu 8000 kg auf einer Linie erzi werden können. Selbstverständlich sind sowohl der Grad d Vorverdichtung wie auch der Walzendruck je nach der B schaffenheit und Konsistenz des Materials bequem und auge blicklich einzuregulieren. Beim Hochlauf des unteren Wage wird, wie schon geschildert, das eingebaute Silo desselb kontinuierlich mit 2—3 cbm Material gespeist. Der Ausla dieses Silos, welches augenblicklich auf bestimmte Spaltbreit einzustellen ist, liegt vor dem Abgleicher bezw. Vorverdicht und streut beim Vorlauf des Wagens stets in gleichem Fl die Materialien vor demselben aus.

KURZE TECHNISCHE BERICHTE.

Zuschrift zum Aufsatz Kammüller in Heft 38, 1927.

In seinem Aufsatz „Einige Stabilitäts- und Spannungsprobleme aufgelösten Staumauern" nimmt Herr Dr. Kammüller bezüglich Berechnung aufgelöster Staumauern sozusagen ein Prioritätsrecht nspruch, und aus dem Aufsatz gewinnt man den Eindruck, als ob ler erste gewesen wäre, der eine Gewölbereihenmauer berechnet . Dieser Umstand veranlaßt mich zu folgender Äußerung:

Mit der Berechnung solcher Talsperren haben sich vor mehreren ren verschiedene Fachleute beschäftigt. Ich verweise nur auf die sätze von Smith (1920), Noetzli (1922), Cain (1922) in der „Proings of Am. Soc. Civ. Eng.", auf die Bücher von Guidi: „Statica a dighe" (1921) und „Sulle dighe a volte multiple" (1923), die diese echnungen ausführlicher behandeln als Dr. Kammüller. Die Benung von Prof. Mörsch (1908!) hat zwar, genau genommen, nur senkrechtstehende Gewölbe behandelt, seine Ableitung ist jedoch entlich eleganter und vor allem selbständiger als die nach 15 Jahren gestellten Berechnungen Kammüllers. Hellström (Teknisk Tidst) 1923 hat sich ebenfalls mit diesen Berechnungen beschäftigt u. n. Berücksichtigt man noch, daß mehrere solche Staumauern in erika bereits vor dem Kriege ausgeführt worden sind, die ebenfalls echnet wurden, so kann man den Prioritätsanspruch des Herrn Dr. mmüller wirklich nicht verstehen. Als ich die Berechnung der renbachsperre las, fand ich nichts darin, was mir vorher nicht annt gewesen wäre.

In diesem Zusammenhange sei es erwähnt, daß Ziegler in seinem kurzem erschienenen 2. Bande seines „Talsperrenbaues" die ze Wiedergabe meiner Berechnungsformen folgendermaßen leitet: „Die gelegentlich der Berechnung der Vöhrenbachsperre eführte Berechnung des elastischen Bogens sei deshalb in der Form, die sie Kelen gebracht hat, auszugsweise wiederholt" ..... 286). Wenn man diese Zeilen liest, so muß man unwillkürlich den dacht schöpfen, als ob ich die Mayer-Kammüllerschen Berechngen in meinem Buche verwendet hätte. Ich sehe mich daher veraßt, zu erklären, daß ich bereits im Jahre 1920 u. a. ein vollständiges bjekt mit statischer Berechnung für eine 40 m hohe Gewölbereihenuer am Merseфluß in Italien fertiggestellt habe, ohne mich auf irgendlche Literatur zu stützen. In meinem Buche habe ich also lediglich ine eigenen Berechnungen verwendet.

Bezüglich der Bemerkung des Herrn Dr. Kammüller in seinem n erwähnten Aufsatze: „Auch das kürzlich erschienene, breit gelegte Buch von Kelen bringt in statischer Hinsicht zwar ganz (!) rtvolle Zusammenstellungen, aber keine Vertiefung der Kenntse", halte ich eine Antwort auf dieses schwere Urteil für ebenso erflüssig wie auf die in Nr. 51, Jahrgang 1926, dieser Zeitschrift chienene Besprechung meines Buches, die von der Objektivität it entfernt ist und die fast so viele Unrichtigkeiten wie Behauptungen thält. Die Beurteilung des Wertes meines Buches möchte ich eher chen Fachkollegen überlassen, die auf diesem Gebiete auf wesentlich größere Erfahrungen zurückzublicken haben, ferner auch denen, das Buch praktisch benützen, da ihnen dadurch eine erhebliche beit erspart bleibt.

Was schließlich den sachlichen Inhalt des Kammüllerschen Aufzes anbelangt, so möchte ich dazu ganz kurz nur folgendes bemerken. s erste Problem mit der Temperaturänderung längs der Gewölbe t gar keine praktische Bedeutung, wie das Herr Dr. Kammüller bst zugibt; denn solche Temperatursprünge kommen in der Wirkhkeit nicht vor. Bei der Gewölbestabilität werden die wichtigsten ktoren, nämlich die Einspannung am Fundament, die gegenseitige nspannung der Gewölbe und die Einspannung längs der Pfeiler, rnachlässigt; aus diesem Grunde halte ich die Gewölbestabilität ch ohne Versteifung der Kämpfer für unbedenklich. Bei der Knicktersuchung der Pfeiler wurden ebenfalls die starre Einspannung an r Sohle und die elastische Einspannung an der Wasserseite vernachssigt. Die Pfeiler sind bei den heute üblichen Abmessungen knicksher, wie das auch Bögh in „Beton und Eisen" 1927, Heft 18, nachgesen hat. Auf dasselbe Ergebnis muß Herr Dr. Kammüller auch mmen, wenn er die Knicksicherheit einiger bestehender Gewölbeihenmauern nachrechnet.

Dr.-Ing. N. Kelen.

Erwiderung auf die Zuschrift von Dr. Kelen.

Herr Dr. Kelen kämpft gegen Windmühlen. Die Berechnung nes Gewölbes gegen Wasserdruck, und was sonst noch zur üblichen ntersuchung einer Gewölbenreihenmauer gehört, ist statisch eine so nfache Sache, daß sie mit Recht von einem Diplomkandidaten im xamen verlangt wird (z. B. in Karlsruhe). Ich hoffe nicht, daß ißer Herrn Kelen noch viele Fachkollegen mich in meinem wissenhaftlichen Bestreben für so bescheiden halten, daß ich für derlei erechnungen nach Prioritätsansprüchen jage. Und ich kann ferner aum glauben, daß noch jemand mir ein solches Maß von Unehrlichit und zugleich Torheit zutraut, daß ich jemals versuchte, mir durch sichtliche Namensunterschlagungen eine Priorität zu erschleichen.

Die Berechnung der Vöhrenbacher Sperre habe ich — wie unhwer aus dem Zusammenhang zu ersehen ist — in der Hauptsache geführt, um zu zeigen, was an ihr noch fehlt, sollte ich noch andere Berechnungen anführen, die dieselben Fragen offen lassen? Zudem habe ich kurz darauf — freilich in anderem Zusammenhang — die bedeutendste Arbeit über Gewölbe- und Gewölbereihenmauern, die von Ritter aus dem Jahre 1913, genannt. Wie kann man da von Prioritätsanmaßungen reden?

Was nun die sachlichen Einwendungen zu meiner Arbeit betrifft, so möchte ich zuerst erwähnen, daß die Frage nach den Temperatur-Längsspannungen im Gewölbe bei der Vöhrenbacher Sperre von der Behörde, — der Bad. Wasser- und Straßenbaudirektion, — tatsächlich gestellt wurde, und sie wird — wenn sie nicht einmal endgültig und stichfest beantwortet ist — auch von jeder gewissenhaften Behörde gestellt werden müssen. Somit dürfte der Nachweis, daß diese Spannungen kaum ins Gewicht fallen, doch nicht jedes praktischen Interesses entbehren.

Bei meiner Behandlung der Gewölbestabilität steckt der Einfluß der gegenseitigen Einspanung der Gewölbe mit darinnen, wie Herr Kelen nach etwas mehr Nachdenken selbst hätte einsehen können. Bei der in Abbildung 7 skizzierten Verschiebung um Δs drehen sich nämlich die beiden aneinanderstoßenden Gewölbetangenden um denselben Winkel. Wie der Einfluß der Pfeilersteifigkeit abzuschätzen ist, habe ich angegeben.

Wenn nun Herr Kelen weiterhin bemängelt, daß bei der Knickuntersuchung der Pfeiler die Einspannung am Fundament und den Gewölben vernachlässigt wird, so möchte ich daran erinnern, daß man im Eisenbetonbau Einspannungen von Pfeilern, die auf Knickung beansprucht sind, nicht berücksichtigt und nach den Bestimmungen — wenn ich sie recht auffasse — auch nicht berücksichtigen darf. Was für Pfeiler recht ist, ist für Pfeilerwände doch gewiß nicht unbillig. Übrigens legt Herr Kelen auf S. 176 seines Buches dem Problem der Pfeilerstabilität, dessen Lösung er gar nicht versucht, doch wirklich nicht wenig Gewicht bei.

Herr Kelen ist von meiner Beurteilung seines Buches wenig erbaut und macht mir den schweren Vorwurf der Unsachlichkeit, ohne ihn allerdings zu begründen. Gerade weil ich auf diesem Gebiet Erfahrungen habe, wurde mir das Buch von der Schriftleitung zur Besprechung überwiesen, und ich habe seinen Wert für die Praxis doch wohl kräftig genug betont, wenn ich es eine „wertvolle Hilfe für den entwerfenden Ingenieur" nannte und im Schlußsatz nochmals ausdrückte, daß man sich diese fleißige Arbeit bei Entwurf von aufgelösten Sperren gewiß gerne und mit Vorteil zu Nutzen machen wird. Kann Herr Kelen noch mehr Anerkennung von den Fachkollegen „mit wesentlich größeren Erfahrungen" erwarten, denen er die Beurteilung des Wertes seines Buches lieber überlassen möchte?

Freilich eine Buchbesprechung soll nicht nur eine Inhaltsangabe mit lobenden Umrahmungen sein, sondern ein Verfasser muß — wenn er schreibt — sich auch gefallen lassen, daß an seinem Werk manches ausgesetzt wird, vorausgesetzt, daß es aus dem Recht einer sachlichen Begründung und vertiefter Einsicht heraus geschieht. Ich habe meine Beanstandungen, wie das selbstverständlich ist, alle begründet und bin gerne bereit, an den ein oder zwei Punkten, an denen die Begründung wegen Raummangels etwas knapp erscheinen mag, weiter auszuholen.

Wenn nun demgegenüber Herr Kelen meiner Besprechung „fast ebensoviele Unrichtigkeiten wie Behauptungen" vorwirft, ohne sich auch nur zu der mindesten Spur einer Begründung herabzulassen, so ist ja wohl kaum die Frage, ob man das als überlegen vornehme Zurückhaltung aufzufassen hat, oder nicht einfach als eine leere Phrase, hinter der sich letzten Endes die Verlegenheit über die beizubringende Begründung doch nur recht dürftig verbirgt.

Kammüller.

Besonderheiten in der Anlage der Willwood-Staumauer.

Die Willwood-Sperrmauer im nördlichen Teil von Wyoming ist bestimmt, den Shoshonefluß zur Bewässerung eines Gebietes von 68 km² mit 9 m³/s aufzustauen. Sie hat bei 97,6 m Gesamtlänge drei Überlauföffnungen von je 26,5 m Weite und 16,5 m Höhe über der Gründungssohle, mit Stahlfachwerkträgern für eine 4,6 m breite Straße überspannt, und einen Hochteil von 15 m Länge und 21,4 m Höhe (Abb. 1). Der Schwergewichtquerschnitt (Abb. 3) ist gewählt worden, weil auf dem klüftigen Schiefer- und Sandsteingrund eine Mauer in aufgelöster Bauweise ebenso teuer geworden wäre. Der Untergrund wurde von vier Reihen von Bohrlöchern aus mit Zementbrei unter 7 Atm. Druck gedichtet. Zur Abführung der Ablagerungen im Staubecken hat die Mauer drei Grundablässe von 1,1 × 1,65 m Querschnitt (Abb. 1 und 2) mit gußeisernen Schützenverschlüssen (Abb. 1) erhalten. Zur Wasserentnahme dienen zwei Einläufe, 1,7 × 2,15 m mit Gußeisenschützen, im Hochteil der Mauer (Abb. 1 und 3), die innerhalb der Mauer in einen Kanal mit hufeisenförmigem Querschnitt übergehen (Abb. 4), der in der Mauer nach dem Haupttunnel weiterführt. Der 16,5 m lange Absturzboden aus Eisenbeton ist um 1,5 m vertieft (Abb. 2), bei welcher Tiefe sich die Absturzwelle noch im Bereich des Absturzbodens am Unterwasser totläuft und das Flußbett unterhalb keiner weiteren Befestigung bedarf. An beiden Enden ist die Anlage durch 2,4 m tiefe Endmauern gesichert (Abb. 2 und 3). Die größte Überfallwassermenge (bei 2,75 m Überfallhöhe) ist 700 m³/s.

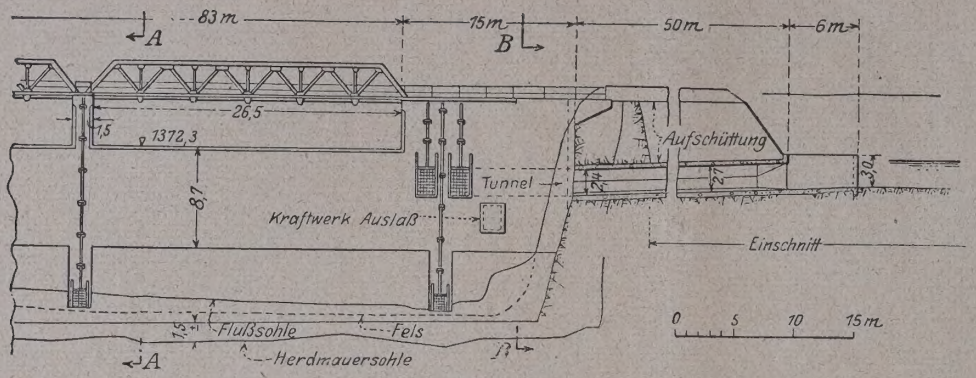


Abb. 1.

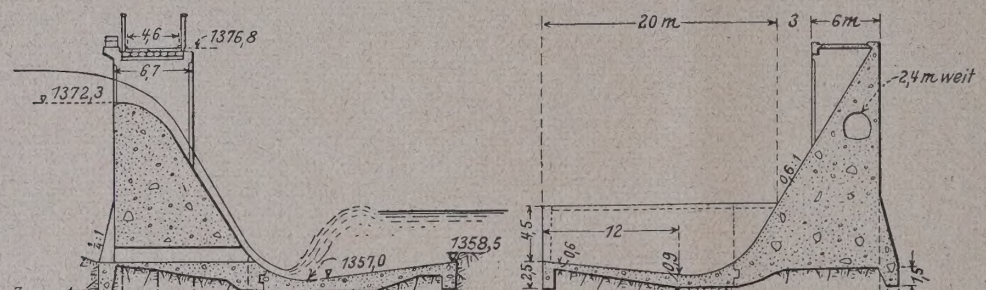


Abb. 2. Abb. 3.

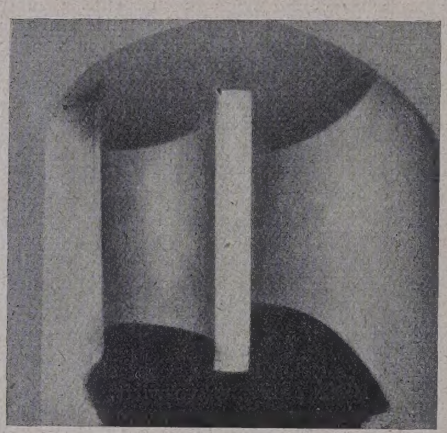


Abb. 4. Übergang vom Einlauf zum Kanal.

Der Unterdruck wurde in 12 Röhren von 4 cm Weite in drei Reihen, mit 2,7 m Längs- und 2,1 m Querabstand, gemessen und ist unter der Annahme für die Mauerberechnung geblieben, die eine gleichmäßige Abnahme vom höchsten Oberwasser zum höchsten Unterwasser auf die halbe Mauergrundfläche vorgesehen hatte.

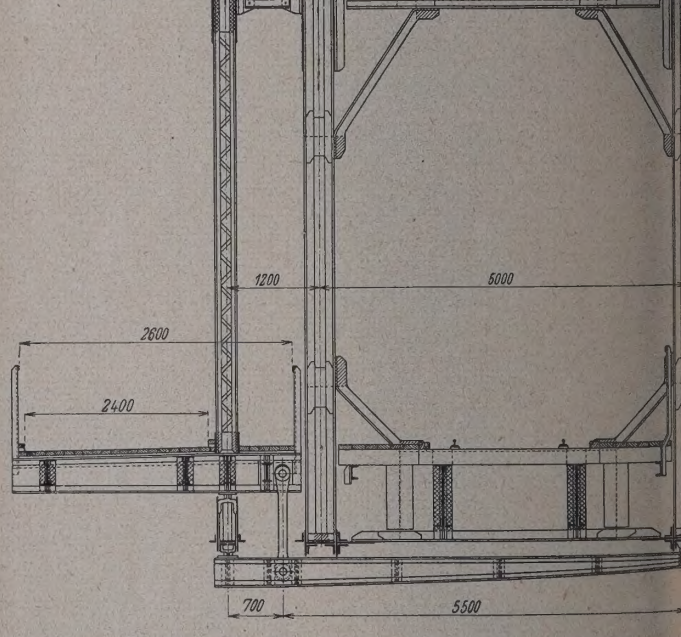
Der Bau begann Mitte August 1922, der Verkehr über die Mauer wurde Ende Juli 1923 eröffnet, die letzten Nacharbeiten im Mai 1924 vollendet. Die Arbeiterzahl beim Vollbetrieb war 180 Mann, der Gesamtbauaufwand 337 000 Dollar. (Nach J. E. Houk, Ingenieur in Denver/Colorado, in Engineering-News-Record 1927, S. 660—664, mit 6 Abbild. und 4 Zahlentaf.) N.

Tunnelbau im Musconetconggebirge jetzt und vor 50 Jahren.

Der neue Tunnel durch das Musconetconggebirge in Newjersey ist durch das Anwachsen der anschließenden Eisenbahnen beiderseits auf vier Gleise notwendig geworden und bietet bei nur 40 m Entfernung vom alten Tunnel und fast gleicher Länge (1476 gegen 1473 m) unter gleichen örtlichen Verhältnissen gute Vergleiche mit dem Bau des alten Tunnels von 1872 bis 1875. Der größere Querschnitt des neuen zweigleisigen Tunnels gegen den alten eingleisigen ist der einzige Unterschied in den Baubedingungen, im übrigen liegt der Fortschritt in der leichten Zufuhr durch die Eisenbahnen gegen 24 Vierpferdzüge für die Fuhren über das Gebirge, in der Verwendung von Strom aus einem 11 km entfernten Kraftwerk gegen die Erzeugung von Dampf an den Baustellen als der einzigen Kraftquelle und in der wesentlichen Vervollkommnung aller Maschinen und Werkzeuge. Der alte Tunnel hat das Gebirge so entwässert, daß der Wasserandrang, der einst so große Schwierigkeiten bereitete, leicht zu bewältigen ist. Die jetzigen Dampfschaufeln haben die Voreinschnitte in 5 Monaten fertiggestellt gegen 19 Monate vor 50 Jahren, die jetzigen Luftverdichter mit selbsttätiger Kühlung, Schmierung und Regelung, Auswechselbarkeit aller Teile und elektrischem Antrieb sind ganz andere Maschinen als die beim alten Tunnel benutzten, dam besten Maschinen mit Dampfantrieb. I Bohrleistung im neuen Tunnel ist achtn größer als im alten und das Versetz der Bohrer erfordert nur die halbe Ze Bei der Auszimmerung ist die Verwendu stählerner Rahmen in den druckreichst Strecken neu, beim Ausschachten die V wendung von Dampfschaufeln. Für Auskleidung sind 19000 m³ Beton (1 : 2 verwendet worden, mit Umkleidung stählernen Aussteifungsrahmen, sonst n Bewehrung. Die jetzigen Arbeiterunt künfte mit Heizung, Bädern, Eßräum Läden unterscheiden sich sehr vorteilh von den früheren Hütten. N.

Eine bemerkenswerte Eisenbahn und Straßenbrücke.

Es handelt sich um eine Brücke Zuge der Bahn durch das Numedal, für den Bau des großen Nore-Kraftwerk notwendig wurde. In der Nähe v Brohaug wird der Fluß durch eine Fac werkbrücke von 65 m Spannweite kreuzt. Die Gemeinde Rollag hatte d Wunsch, bei dieser Gelegenheit gleichzeit eine feste Brücke zu bekommen, die bisherige Fährverbindung ersetzte. Straßenbrücke ist nun in der aus Skizze ersichtlichen Art mit der Eise bahnbrücke verbunden worden. Sie h nur einen Hauptträger, der im Abstand v 1,20 m neben dem linken Hauptträger vollkommen normalen eingleisigen Eise bahnbrücke liegt, und dessen Oberg gegen den der Eisenbahnbrücke durch gelenkig angeschlossene [-Eis seitlich abgestützt ist. An den unteren Knotenpunkten sind Querträger der Straßenbrücke durch die Pfosten des Hau trägers hindurchgesteckt und auf Stahlgußkipplagern in diesen lagert. Das innere Ende der Querträger zwischen den Hauptträge ist durch einen Augenstab mit einem weiteren Träger verbunde der, unter den Brücken liegend, vom rechten Hauptträger der Eise bahnbrücke zum Straßenhauptträger reicht, und zwar ist er in d Untergurten derart gelagert, daß am rechten Eisenbahnhauptträ



ein Bolzengelenk, im Straßenhauptträger ein Stahlgußlager angeordn ist. Der nach außen ragende Teil des Straßenquerträgers trägt 2,60 m breite Fahrbahn, bestehend aus einem doppelten Bohlenbe von 5″ × 6″ starken Tragbohlen und 2½″ × 6″ großen Verschle bohlen. Das innere kürzere Ende trägt einen 0,7 m breiten Fußw Infolgedessen hat der Straßenquerträger ein starkes Übergewicht der Außenseite und übt auf den Augenstab einen Zug aus. Die V hältnisse sind so gewählt, daß der untere Hilfsquerträger auf rechten Hauptträger infolge des Eigengewichtes der Fahrbahn ein Druck von 300 kg von unten nach oben ausübt. Durch diese Ano

g wurde erreicht, daß die Durchbiegungen, die die Straßenbrücke orruft, keine Schiefstellung der Eisenbahnbrücke zur Folge haben, es z. B. bei der üblichen Konstruktion einer vereinigten Eisenbahn- Straßenbrücke mit nebeneinander liegender Eisenbahn und Straße Fall ist. Die gewählte Anordnung hat sich auch noch etwas billiger igt, als eine Anordnung mit Fahrweg auf Konsolen außerhalb des n Hauptträgers, wenn man voraussetzt, daß die beiden Haupt- er der Eisenbahnbrücke gleiche Querschnitte erhalten, was ja mit ksicht auf die Verbilligung der Werkstattarbeit und um dieselbe hbiegung beider Hauptträger durch die Zuglast zu erhalten, stets schenswert ist. Das Gewicht der Eisenbahnbrücke beträgt 224 t, der Straßenbrücke 80 t. (Teknisk Ukeblad.) Mh.

Unterbau für die Arthur-Kill-Brücken.

Die Rampen für die beiden neuen Brücken über den Arthur-Kill- ffahrtsarm zwischen Newjersey und Staten-Island haben die he Bauart der 155 Pfeiler (2 Eisenbeton-Säulen mit = Gewölbe) . 1), aber sehr verschiedene Gründungsart. Die Pfeiler sind teils Fels, teils auf hölzernen Tragpfählen, teils auf Eisenbetonpfählen, mit verbreitertem Fuß gegründet, mit einer Ausnahme, wo Druck- nötig wurde, in offener Baugrube mit Holz- oder Stahl-Spund- len ausgeführt. Bei drei Pfeilern war die stählerne Spundwand unten t m zu weit nach innen gekommen und zur Sicherung die schnelle betonierung der Sohle nötig, worauf ein neuer stärkerer Fangdamm

Abb. 1.

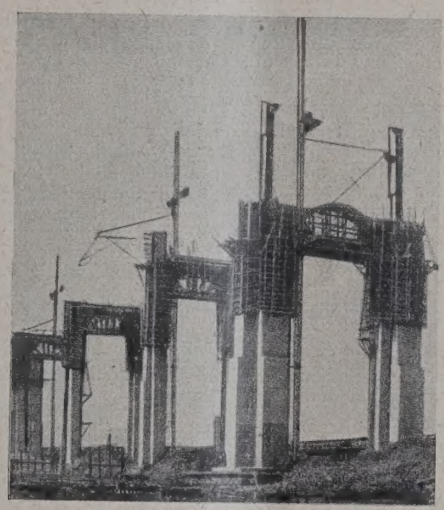


Abb. 2.

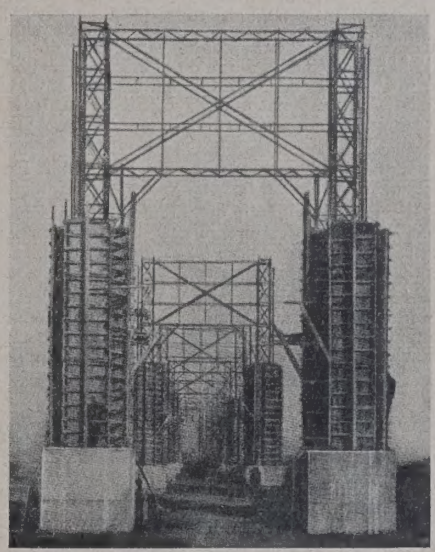


Abb. 3.

hlagen und der Zwischenraum von Hand ausgegraben und voll- niert wurde. Für die Wasserbewältigung waren Kreiselpumpen 30 cm Rohrweite nötig. Die Betonmischanlagen mußten wegen des enweise sumpfigen Bodens weit entfernt oder auf Prahmen er- tet werden. Der Beton für die Gründungen wurde meist von fahr- ren Mischern unmittelbar eingeschüttet, für die Pfeileraufbauten els 12 bis 15 m, stellenweise bis 27 m langer Schwenkkrane (Abb. 1) mittels Gießrinnen von Versetzmasten aus (Abb. 2) eingebracht. einer der Anfahrten hat der Unternehmer die Drahtbewehrung h ein Fachwerk ersetzt (Abb. 3), das zwar in der Anlage teurer war, aber bezahlt machte durch die Zeitersparnis bei der Aufstellung, schalung und Betonierung. (Nach Engineering-News-Record 1927, 744—748 mit 9 Abb.) N.

Berichtigungen.

Berichtigung zu dem Aufsatz über Eisenbeton-Wälzgelenke von ring. Hartschen in Heft 32, Seite 581, Jahrgang 1928.

In der Zeile oberhalb der kleinen Tafel auf Seite 581, linke Spalte, es heißen „kg/cm" anstatt „kg/cm²". Schriftleitung.

Berichtigung zur Buchbesprechung Bleich-Melan „Die ge- nlichen und partiellen Differenzengleichungen der Baustatik" in t 34, Seite 625.

In dem ersten Absatz der Buchbesprechung, der die gewöhnlichen erenzengleichungen mit dazugehörigen Beispielen umfaßt, ist rall an Stelle des Namens E. Melan der Name F. Bleich einzu- en.

Im zweiten Absatz ist zu berücksichtigen, daß der Abschnitt r Anwendung und Theorie der partiellen Differenzengleichungen fessor E. Melan zum Verfasser hat. Schriftleitung.

Personalien.

Die Technische Hochschule Hannover hat am 8. November ds. Js. Herrn Direktor Schellewald in Firma C. H. Jucho, Dortmund, in Anerkennung seiner großen, durch Anwendung wissenschaftlicher Methoden erworbenen Verdienste um die wirtschaftliche Betriebsführung im Eisenbau die Würde eines Doktor-Ingenieur Ehren halber verliehen.

Herr Dr. Schellewald ist ein treuer Mitarbeiter unserer Zeitschrift und die Schriftleitung spricht ihm zu dieser verdienten Ehrung die besten Glückwünsche aus.

Preisausschreiben zur Bekämpfung des Straßenlärms.

Im April d. Js. wurde auf Vorschlag des Vereins Deutscher Ingenieure ein Preisausschreiben zur Bekämpfung des Straßenlärms erlassen (vgl. „Bauingenieur" 1928, Heft 21, S. 394). Der seinerzeit für den besten Vorschlag zur Lösung des Problems ausgesetzte Preis von 800 RM. ist jetzt auf 2500 RM. erhöht, die Einreichungsfrist bis 1. April 1929 verlängert worden, um den Anreiz zur gründlichen Bearbeitung der wichtigen Aufgabe zu steigern.

Die bisher eingegangenen Bewerbungen lassen erkennen, daß die Absicht des Preisausschreibens nicht allseitig verstanden zu sein scheint. Deshalb werden nachstehend die genauen Anforderungen, die an die Bewerbungsarbeiten zu stellen sind, mitgeteilt. Die Bewerbungen sollen sich als umfassende Darstellungen des Problems der Straßenlärmbekämpfung kennzeichnen und vor allem kritisch zu den bisher in Deutschland, und, wenn möglich, auch zu den im Ausland zur Lösung des Problems getroffenen Maßnahmen Stellung nehmen. Anschließend an diese Kritik sollen dann die neuen Vorschläge der einzelnen Bewerber behandelt werden. Neben der kritischen Bewertung der einzelnen Maßnahmen, die auf gesetzlichem, verwaltungsmäßigem und technischem Gebiete liegen können, sind auch die rein wissenschaftlichen Beiträge zur Frage in Betracht zu ziehen und für die Preisaufgabe auszuwerten. Selbstverständlich gehört zu einer wirkungsvollen kritischen Bearbeitung auch die genaue Zitierung der gesetzlichen Vorschriften, Gerichtsurteile, technisch-wissenschaftlichen Aufsätze usw. nach Verfasser, Titel, Ort, Jahreszahl.

Sollten sich Bewerber finden, die die Frage auch von der medizinischen Seite (z. B. Gehörschädigung durch den Verkehrslärm) behandeln, so wird auch eine solche Bearbeitung als mit zur Lösung gehörig betrachtet werden. Einfache Mitteilungen einzelner Erfindungen, die nur Teillösungen betreffen, können bei der Preisbewertung nicht berücksichtigt werden. Die Beiträge dürfen auch gemeinsame Bearbeitungen mehrerer Bewerber darstellen.

Neue Auslands-Aufträge an deutsche Firmen.

Die persische Regierung hat den Firmen: Berger, Holzmann, Siemens-Bau-Union und Ulen & Co., die Fertigstellung der begonnenen persischen Eisenbahnstrecken bei Bender-Ghes und zwischen Ahwas und Khormusa übertragen, ferner sie beauftragt mit der Ausführung von Vorarbeiten und der Entwurfsaufstellung für die Häfen von Bender-Ghes am Kaspischen Meer und Khormusa am Persischen Meerbusen, desgleichen für einen Staudamm bei Ahwas, der zur Bewässerung dienen soll.

Ferner ist der Siemens-Bau-Union vom Staate Columbien der Auftrag erteilt worden, einen Bahnbau auszuführen, der das Departement Boyaca, die Kornkammer Columbiens, unmittelbar mit dem Magdalenenstrom verbindet.

WIRTSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN.

Der Südflügel des Mittellandkanals. Der Ausschuß für die Saalekanalisierung und den Elster—Saale-Kanal erhob Einspruch gegen die Verzögerung des Baubeginns am Südflügel des Mittellandkanals. Durch das Abkommen vom 16. November 1920 und den Staatsvertrag vom 24. Juli 1926 waren der Elster—Saale-Kanal, die Saalekanalisierung und der Stichkanal Staßfurt—Leopoldshall ausdrücklich als Teile des Mittellandkanals anerkannt worden. Außerdem wurde festgelegt, daß die Bauarbeiten am Mittellandkanal ohne Bevorzugung einzelner Teile möglichst gleichmäßig in Angriff zu nehmen sind.

In einer ausführlichen Entschließung fordert der Ausschuß, daß spätestens im Frühjahr 1929 am Südflügel des Mittellandkanals mit den Bauarbeiten begonnen wird.

Der Reichsverkehrsminister wird in der zweiten Hälfte des November gemeinschaftlich mit Abgeordneten den Südflügel des Mittellandkanals bereisen, um die schwebenden Baufragen durch Lokalbesichtigung vorzuklären.

Deutsche Forschungsgesellschaft für Bodenmechanik. Vor kurzem ist vom Reichsverkehrsminister, der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft und dem Preuß. Kultusminister die „Deutsche Forschungsgesellschaft für Bodenmechanik (Degebo)" ins Leben gerufen worden, deren Aufgabe es ist, die bislang vorliegenden Erfahrungen auf dem Gebiete des Erdbaues und der Bauwerkgründungen zu sammeln, die Eigenschaften aller Bodenarten als Baugrund und Baustoff zu erforschen und die Ursachen und Wirkungen dieser Eigenschaften zu untersuchen. Die Gesellschaft besteht aus 21 von den Gründern berufenen Ingenieuren und Forschern. Sie betreibt eine Forschungsstelle, die der Technischen Hochschule in Charlottenburg angegliedert ist. Die laufenden Geschäfte der Gesellschaft werden von dem Vorstand und von einem Arbeitsausschuß geführt, der sich zunächst aus zwei Hochschulprofessoren und einem Baubeamten zusammengesetzt.

Im Gegensatz zu anderen hochentwickelten Zweigen des Bauwesens fehlte es auf dem Gebiet der Bodenmechanik, wie man die gesamte Wissenschaft der Baugrundforschung, des Erdbaues und ihrer Hilfswissenschaften kurz bezeichnet, bislang an einer zentralen wissenschaftlichen Stelle mit amtlichem Charakter, in der die vielfach zerstreuten Erfahrungen aus dem Grundbau gesammelt und wissenschaftlich ausgewertet werden. Ein Bedürfnis nach einer Vertiefung unserer Kenntnisse auf diesem Gebiete besteht zwar schon seit langer Zeit, wie die immer wiederkehrenden zahlreichen Bauunfälle im Erd- und Gründungsbau, z. B. Böschungsrutschungen bei Bahn- und Kanalbauten, Einsturz von Stauwerken und dergl. zeigen. Der Weltkrieg und die Verhältnisse der Folgejahre haben jedoch auch hier hindernd gewirkt. Dagegen hat man im Auslande bereits den Vorteil derartiger Forschungsstellen erkannt. So sind in den Vereinigten Staaten, Schweden, Österreich und anderen Ländern besondere Forschungsstellen für Bodenmechanik ins Leben gerufen worden, die bereits auf eine erfolgreiche Tätigkeit zurückblicken können. Durch eine tatkräftige Förderung der Wissenschaft der Bodenmechanik diesen Vorsprung des Auslandes wieder einzuholen, wird eine der vornehmsten Aufgaben der Deutschen Forschungsgesellschaft sein müssen. Dabei wird ihr das reichhaltige Material der Reichsbahn und der Reichswasserstraßenverwaltung zugute kommen, das ihr lückenlos zur Verfügung steht.

Die Forschungsgesellschaft soll in gleicher Weise für Behörden und private Unternehmungen arbeiten; sie wird ihren Aufgaben am besten gerecht werden können, wenn möglichst viele Stellen sie zur Mitwirkung heranziehen.

Eine wichtige Aufgabe der Forschungsgesellschaft wird darin bestehen müssen, mit den verschiedenen deutschen Stellen, die sich mit Forschungen auf dem Gebiete der Bodenmechanik befassen, besonders auch mit den geologischen Landesanstalten, eine enge Fühlung herzustellen, damit Doppelarbeit vermieden wird.

Die Geschäftsstelle der Gesellschaft befindet sich bei der Technischen Hochschule in Charlottenburg.

Bau von Stahlhäusern in England. In England war man in den Jahren 1925/26 zum Stahlhausbau übergegangen, weil damals ein erheblicher Mangel an Baumaterial, insbesondere an Backsteinen, und an gelernten Bauarbeitern herrschte.

Dieser Mangel war durch den außerordentlichen Umfang der Bautätigkeit in diesen Jahren hervorgerufen, und auch ein Versuch, ihm durch vermehrte Herstellung von (gegossenen) Betonhäusern abzuhelfen, schlug fehl, da auch bei dieser Bauweise, wenigstens für die Verputz- und Installationsarbeiten, gelernte Bauarbeiter erforderlich waren. Demgegenüber boten die Stahlhäuser den Vorteil, daß die Installationsarbeiten schon in der Fabrik vorgenommen werden konnten und der Verputz durch Anstrich ersetzbar war.

Der Bau von Stahlhäusern blieb auf eine kurze Übergangszeit beschränkt: im ganzen wurden in England nur einige Hundert, in Schottland zwischen 2000—3000 solcher Häuser fertiggestellt. Die Stahlbauten haben bei der Bevölkerung keinen Anklang gefunden. Es herrscht ein starkes — übrigens nach Auffassung von Fachleuten ungerechtfertigtes — Vorurteil gegen diese Häuser, die im Volksmunde als „Blechschachteln" bezeichnet werden.

Die Kosten der Stahlhäuser pro Einheit bebauten Raumes sol sich nicht wesentlich von den Kosten von Backstein- oder Bet häusern entfernen, dagegen unter denen von Holzbauten lieg Einzelheiten hierüber dürften bei dem gänzlichen Fehlen von V öffentlichungen wohl nur von den Herstellern in Erfahrung bringen sein.

Die Erfahrungen mit den Stahlhäusern sollen an sich nicht ungünstig sein. Besondere Nachteile gegenüber anderen Bauweisen, i besondere etwa in wärmetechnischer oder akustischer Hinsicht, wie vielfach befürchtet wurden, sind nirgends hervorgetreten.

Der Unterhalt der Stahlhäuser ist billig, da er sich auf gelege iche Erneuerungen des Anstrichs beschränkt. Doch werden di niedrigen Unterhaltungskosten mehr als ausgeglichen dadurch, daß Lebensdauer von den hiesigen Sachverständigen wesentlich kürzer a gesetzt wird als für Backsteinbauten, weshalb denn auch staatlic Baudarlehen für Stahlhäuser nur auf 40 Jahre gegeben werden, währe die Frist bei Backsteinbauten 60 Jahre beträgt. Die hieraus sich gebende höhere jährliche Amortisationsquote hat zur Folge, daß Mieten für Stahlhäuser im Vergleich mit Backsteinhäusern verhältn mäßig hoch sind.

Der Kapitalmarkt. Bis Ende September hat die Summe d statistisch erfaßbaren langfristigen Kredite nach einer Untersuchu des Instituts für Konjunkturforschung eine Zunahme um rd. 4,5 Milli den RM seit Jahresbeginn erfahren. Berücksichtigt man noch Aktienemissionen, so sind im Jahre 1928 bisher aus in- und ausländ schen Quellen etwa 5,3 Milliarden RM an langfristigen Krediten d Wirtschaft zugeflossen.

Das Wohnungsbaukapital für 1928. Dr. Elsas, der Vizepräside des Deutschen Städtetages, veröffentlicht eine Schätzung der Jahre 1928 für den Bau von Wohnungen voraussichtlich insgesa zur Verfügung stehenden Kapitalien. Er schätzt die zu verwerten Gesamtsumme auf rund 3 Milliarden gegenüber 3,2 Milliarden Jahre 1927.

Auf die einzelnen Quellen verteilt, errechnet Dr. Elsas folgen Summen: Von den Hypothekenbanken und sonstigen Bodenkred instituten werden für die städtischen Hypotheken etwa 700 Million Mark erwartet. Aus der Zunahme der Sparkasseneinlagen und de vorjährigen Bestand von Wohnungsbaudarlehen der Sparkassen rechnet Elsas auch hier die Vergebung von 700 Millionen Mark Wo nungsbauhypotheken. Von den öffentlichen und privaten Versich rungsunternehmungen wird ein Zugang von 110 bis 120 Million Mark erwartet. Die Hauszinssteuer wird mit 875 Millionen Mark, Eigenleistung der Gemeinden mit rund 200 Millionen Mark, und d Wohnungsbaukapital von Reich, Ländern und Privatunternehme wird auf 300 bis 400 Millionen Mark veranschlagt.

Die Verwendung öffentlicher Mittel zum Wohnungsbau. D Institut für Konjunkturforschung in Berlin hat über Aufbringung und Verwendung der öffentlichen Wohnungsbaumit seit der Währungsstabilisierung eine umfangreiche Erhebung vera staltet, über die jetzt die ersten Ergebnisse vorliegen:

Bis zum 31. März 1928 sind rund 8,8 Milliarden RM. im Wohnun bau investiert worden. Von diesem Betrag entfällt der größte Te nämlich 54%, auf öffentliche Mittel. Weitere 19% wurden durch Eige mittel der Bauherren sowie durch Arbeitgeberdarlehen der Priva wirtschaft aufgebracht. Der Rest verteilt sich auf Hypothekarkredite d Bodenkreditinstitute, Sparkassen und Versicherungsunternehmunge

Unter dem Begriff „öffentliche Mittel" sind die Aufwe dungen durch die öffentlichen Körperschaften, d. h. ihr Einsatz v eigenen Vermögensmitteln oder ihre Übernahme geldlicher V pflichtungen zu Wohnungsbauzwecken zu verstehen. Demnach werd unter öffentlichen Mitteln nicht nur die Beträge verstanden, die ih Herkunft nach aus öffentlichen Quellen geflossen sind, sondern au diejenigen, die aus nicht öffentlichen Fonds stammen, aber dur öffentliche Körperschaften dem Wohnungsbau zugeleitet sind.

Bei der Erhebung wurde nicht nur die Verwendung der öffe lichen Mittel zum Wohnungsbau, sondern auch ihre Aufbringu erfaßt. Wie aus den folgenden Zahlen hervorgeht, hat sich in den letzt Jahren der Betrag der zum Wohnungsneubau verwendeten öffentlich Mittel stark erhöht, wenn auch ihr Anteil an den gesamten d Wohnungsneubau zugeführten Mitteln seit dem Jahre 1926 sunken ist.

Im einzelnen zeigt sich, daß von den durch die öffentliche Ha aufgebrachten Mitteln der Hauptanteil (etwa die Hälfte) auf Hauszinssteuer entfällt. Erhebliche Beträge sind ferner durch Aufnahme von Anleihen und Darlehen seitens der öffentlichen Ha dem Wohnungsbau zugeführt worden. Bei der Verwendung öffentlichen Mittel hat die Gewährung von Hauszinssteuerhypothe von Jahr zu Jahr zugenommen. Auch im Rechnungsjahr 1927/28, dem die langfristige Beleihung aus öffentlichen Mitteln gegen hy thekarische Sicherheiten nur noch wenig gestiegen ist und die sonst Kreditgewährung sogar eine Abnahme aufzuweisen hat, sind Ha zinssteuerhypotheken im Vergleich zum Vorjahr in größerem Umf ausgeschüttet worden.

bringung und Verwendung der öffentlichen Wohnungsbaumittel in 1000 RM.

(Nach Rechnungsjahren)

A. Aufbringung

Art Aufbringung	1924/25	1925/26	1926/27[1]	1927/28[2]	Insgesamt
kommen des ohnungsbauan- ls der Hauszins- uer	372 589	601 235	754 108	896 280	2 624 212
derzuschüsse u. iteile aus dem Mill. RM. Zwi- enkredit des iches von 1926 shaltsmittel z. ohnungsbau ne die Mittel s Anleihen und rlehen)	10 609	6 911	160 415	74 800	252 735
nahme von An- hen zum Woh- ngsbau durch d. entl. Hand ...	172 192	168 309	209 338	189 600	739 439
nahme von Dar- ien zum Woh- ngsbau	36 431	110 182	220 207	403 000	1 133 621
stige Aufbrin- ng von Woh- ngsbaumitteln rch die öffentl. and	46 403	132 401	184 997		
		13 327		6 000	19 327
Insgesamt	638 224	1 019 038	1 529 065	1 569 680	4 769 334
		+ 13 327			

B. Verwendung

Art r Verwendung	1924/25	1925/26	1926/27[1]	1927/28[2]	Insges.
währung von auszinssteuer- ypotheken	335 825	529 124	739 099	875 000	2 479 048
gfristige Belei- ng von Woh- ngsneubauten gen hypotheka- sche Sicherstel- ng aus öffentl. itteln	120 491	220 134	339 258	346 600	1 026 483
ischenkredite auf ypotheken zum ohnungsbau sei- ns der öffentl. and	6 338	6 064	100 821	62 000	175 223
beitgeberdarle- en der öffentl. and zu Woh- ngsbauzwecken	38 722	43 546	43 752	42 000	168 020
fwendungen für ohnungsneubau- n im Eigentum r öffentl. Hand	124 669	182 327	239 595	230 000	776 591
währung von nsermäßigungen stige Zuschüsse d Unterstüt- ngsdarlehen rch die Gemein- en		12 182		7 000	19 182
		109 787		15 000	124 787
Insgesamt	626 045	981 195	1 462 525	1 577 600	4 769 334
		+ 121 969			

[1] Für die Zeit vom 1. 1. 27 bis 31. 3. 27 vom I. f. K. durch ätzung ergänzt.

[2] Durch Schätzung ergänzt.

Berufsübliche Arbeitslosigkeit. Die Reichsanstalt für Arbeitsmittlung und Arbeitslosenversicherung hat nunmehr eine Regelung Arbeitslosenunterstützung für den Fall „berufsüblicher" Arbeitslosigkeit beschlossen, die von den ursprünglichen Plänen (Verlängerung der Wartezeit oder Verkürzung der Bezugsdauer) erheblich abweicht. Die Wartezeit soll jetzt bei berufsüblicher Arbeitslosigkeit überhaupt wegfallen, so daß der Anspruch auf Arbeitslosenunterstützung schon vom ersten Tage der berufsüblichen Arbeitslosigkeit ab besteht. Die Berufe, die unter den Begriff „berufsübliche Arbeitslosigkeit" fallen sollen, sind noch nicht bestimmt, es ist aber außer Zweifel, daß die Bauarbeiter zu diesen Berufen gezählt werden. Ein Bauarbeiter, der künftig im Winter arbeitslos wird, erhält demnach vom ersten Tage an Arbeitslosenunterstützung, jedoch zunächst nur für 6 Wochen. Nach Ablauf dieser 6 Wochen soll an Stelle der Arbeitslosenversicherung eine gesetzlich erst noch festzulegende, aus öffentlichen Mitteln zu finanzierende Sonderfürsorge treten, die etwa der Krisenfürsorge entspricht, also niedriger als die eigentliche Unterstützung ist. Wie lange diese Sonderfürsorge gewährt wird, ist durch das geplante Gesetz zu regeln. Nach ihrem Ablauf tritt wieder die Normalversicherung bis zur gesetzlichen Höchstdauer (26 Wochen) in Kraft. Die Sonderfürsorge wird nur zur Hälfte ihrer Dauer auf diese 26 Wochen angerechnet.

Die Sonderbehandlung der Saisonarbeiter gegenüber den sonstigen Berufen würde also vor allem darin bestehen, daß sie von der 7. Woche der Arbeitslosigkeit an für eine noch festzulegende Zeitspanne geringer unterstützt werden als die anderen Erwerbslosen. Bleiben sie länger arbeitslos als die Sonderfürsorge gilt, so erhalten sie dann wieder Normalunterstützung.

Die unerwünschten Folgen, die eine Verlängerung der Wartezeit auf die Arbeitswilligkeit ausgeübt hätte, sind durch die geplante Regelung vermieden. Wir bezweifeln aber, daß das eigentliche Ziel der Sonderregelung, den Berufen, die versicherungstechnisch ein größeres Risiko darstellen, eine geringere Versicherungsleistung zu gewähren, wirklich erreicht wird. Lediglich die Kasse der Reichsanstalt wird etwas entlastet, weil für einen Teil der berufsüblichen Arbeitslosigkeit öffentliche Mittel („Sonderfürsorge") herangezogen werden. Die Belastung der Allgemeinheit bleibt fast die gleiche.

Die Arbeitsmarktlage im Reich. (Nach den Berichten der Landesarbeitsämter.) Das Tempo der rückläufigen Bewegung auf dem Arbeitsmarkt hat sich bis Mitte November weiter beschleunigt. Vor allem hat dies drei Gründe: hauptsächlich ist es die winterliche Arbeitslosigkeit, die in diesem Jahre — trotz der milden Witterung — früher und in den ländlichen Bezirken auch schärfer als im Vorjahr einsetzte; sodann ist ein weiteres, wohl konjunkturelles Abgleiten des Beschäftigungsgrades, besonders in Zweigen der Metallwirtschaft, aber auch in anderen Berufsgruppen, unverkennbar; schließlich sind es allgemeine Hemmungen, auch psychologischer Art, die von dem schweren Arbeitskampf im Ruhrgebiet ausgehen.

Die Landwirtschaft gab nach Beendigung der herbstlichen Außenarbeiten weitere Kräfte frei.

Der Beschäftigungsgrad im rheinisch-westfälischen Steinkohlenbergbau wurde durch den Ausfall der Brennstofflieferungen an die Eisen- und Hüttenwerke weiterhin ungünstig beeinflußt. In der Woche vem 4. 11. bis 10. 11. wurden wegen Absatzmangel arbeitstäglich 30 170 Feierschichten (im Oktober durchschnittlich 7600) eingelegt. Entlassungen traten nur in geringem Umfange ein; aber weitere Stillegungen („Unser Fritz", Wanne-Eickel) sind geplant. — Im Siegerländer Erzbergbau, der stark unter den Arbeitsstreitigkeiten leidet, sind etwa 1000 Entlassungen ausgesprochen; auch Erzgruben im Bezirk Limburg sind in Mitleidenschaft gezogen. — In den anderen Bergbaubezirken behauptet sich der günstige Beschäftigungsstand. Die Unterbringungsschwierigkeiten in Mitteldeutschland und Sachsen für ortsfremde Kräfte sind noch nicht überwunden, aber das Angebot ansässiger Kräfte hat sich mit dem Rückgang der Außenarbeiten vermehrt.

In der Industrie der Steine und Erden setzte sich die saisonmäßige Abschwächung fort. Die Entlassungen aus den Ziegeleien (nur in Westfalen noch befriedigende Beschäftigung), aus der Kalkindustrie (im Rheinland verschärft durch Absatzschwierigkeiten infolge der Aussperrung), aus der Zementindustrie und bezirksweise aus Steinbrüchen nahmen im ganzen noch zu.

In der Metallwirtschaft ist die Zahl der arbeitslosen Fach- und Hilfsarbeiter in allen Bezirken gestiegen. In der Berliner Fachabteilung bestand der Zugang in der Berichtswoche hauptsächlich aus Bauschlossern und Bauklempnern.

An der Verschlechterung des Marktes war vor allem das Baugewerbe beteiligt. Hoch- und Tiefbau, Fach- und Hilfsarbeiter sind fast in gleichem Maße betroffen. Nur für Gipser und Stukkateure (Innenarbeiten), bezirksweise auch für Zimmerer, bestand noch lebhafte Nachfrage. In den Großstädten war der Beschäftigungsstand teilweise günstiger; es fehlt nicht an Bezirken, in denen das Baugewerbe dem Arbeitsmarkt noch gewisse Stützpunkte bietet. — Im Ruhrgebiet sind nicht nur die Bauten stillgelegt, die von der Eisenindustrie in Auftrag gegeben sind, sondern es fehlt dem Gewerbe auch für sonstige Bauten an Schlackensand, der von der rheinisch-westfälischen Eisenindustrie geliefert wird.

In Mitteldeutschland wurden am 17. November bereits 10 365 arbeitsuchende Baufacharbeiter gegenüber 6153 Ende Oktober gezählt. Die Arbeitsuchendenzahl erhöhte sich in der Woche bis zum 12. November in Schlesien von 5536 auf 7772 (um rund 40%), in Pommern von rund 2900 auf 3900.

PATENTBERICHT.

Wegen der Vorbemerkung (Erläuterung der nachstehenden Angaben) s. Heft 1 vom 6. Januar 1928, S. 18.

A. Bekanntgemachte Anmeldungen.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 37 vom 13. September 1928.

Kl. 20 i, Gr. 15. H 107 318. Anton Heß, München, Berg am Laim-Straße 4/2. Verteilersystem. 23. IX. 25.

Kl. 20 i, Gr. 35. H 103 776. Otto Heimbucher, Berlin-Steglitz, Fichtestraße 58. Einrichtung zur Zeichen- und Signalübermittlung von und zu fahrenden Zügen. 8. X. 25.

Kl. 20 k, Gr. 10. P 54 948. J. Pohlig Akt.-Ges., Köln-Zollstock, und Hans Müller, Köln, Wichterichstr. 9. Oberleitungsschleppweiche für Elektrohängebahnen. 29. III. 27.

Kl. 35 a, Gr. 4. A 48 133. Max Anders, Reddern b. Altdöbern. Höhenförderer für Lasten, insbes. für Baumaterialien. 29. VI. 26.

Kl. 37 a, Gr. 6. H 97 108. Bruno Heil, Berlin-Schöneberg, Erfurter Straße 9. Bauteil aus gleichen einander kreuzenden Stäben. 5. V. 24.

Kl. 37 e, Gr. 8. W 76 574. Rudolf Wilke, Grüne i. Westf. Gerüstkettenhalter. 15. VII. 27.

Kl. 37 e, Gr. 9. K 102 966. Wilhelm Kaiser, Stuttgart, Champigystraße 40. Auseinandernehmbarer eiserner Schaltbretthalterrahmen. 18. II. 27.

Kl. 45 f, Gr. 9. A 51 103. Gottlieb Augenstein, Meinsheim, Wttbg. Auf Rollen verschiebbar angeordnetes Gewächshaus oder Überdachung von Kulturräumen. 2. VI. 27.

Kl. 80 a, Gr. 46. S 78 322. Peter Joseph Spengler und Johann Peter Spengler, Ostswine bei Swinemünde. Verfahren zur Herstellung von Gegenständen, insbes. Steinen, Platten u. dgl. aus schmelzbaren Stoffen, wie Ton, Tonerde, Schlacke, Kalk, Magnesium u. dgl. 7. II. 27.

Kl. 80 b, Gr. 3. Sch 75 211. Fa. E. Schwenck, Ulm a. d. Donau. Verfahren zur Herstellung von Zement im Schachtofen. 20. VIII. 25.

Kl. 80 b, Gr. 18. M 100 155. Dr. Julius Meyer, Güntherstr. 22, und Emil Asmus, Grünstr. 46, Breslau. Verfahren zur Herstellung poröser Massen aus abbindefähigen mineralischen Stoffen. 18. VI. 27.

Kl. 81 e, Gr. 126. M 99 436. Maschinenfabrik Buckau Akt.-Ges. zu Magdeburg, Magdeburg-Buckau. Eimerleiter mit anschließendem Bandförderer. 26. IV. 27.

Kl. 81 e, Gr. 135. St 43 186. Fa. Wilhelm Stöhr, Offenbach a. M., Sprendlinger Landstr. 115. Vorrichtung zur Entnahme bestimmter Mengen von Schüttgut. 12. IX. 27.

Kl. 81 e, Gr. 136. P 55 487. J. Pohlig Akt.-Ges., Köln-Zollstock. Entnahmevorrichtung für Schüttgut aus mit durchgehendem seitlichen Auslaufschlitz versehenen Großraumbunkern. 16. VI. 27.

Kl. 82 a, Gr. 9. M 101 943. Karl Mosetter, München, Schleißheimer Straße 255. Mit Unterwind betriebener Heizofen zum Austrocknen von Räumen, Neu- und Umbauten, dessen Brennraum ausgemauert und dessen oberer Mantel luftgekühlt ist. 29. X. 27.

B. Erteilte Patente.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 37 vom 13 September 1928.

Kl. 7 f, Gr. 10. 465 877. Gebrüder Dörken Akt.-Ges., Gevelsberg i. W. Verfahren zur Herstellung von an Weichen und in deren Nähe verwendbaren Schienenunterlegsplatten mit Stützleisten für den Schienenfuß. 19. X. 27. D 54 129.

Kl. 19 c, Gr. 11. 466 135. Franz Tangermann, Helmstedt. Fahrzeu zum Lösen und Beseitigen von festen Bestandteilen a Straßenoberflächen. 8. IV. 26. T 31 682.

Kl. 20 i, Gr. 4. 466 136. Hans Manhart, Wien; Vertr.: Max Moßi Pat.-Anw., Berlin SW 29. Gleisverschlingungsstück. 1 XI. 26. M 96 910. Österreich 30. X. 26.

Kl. 37 b, Gr. 2. 465 873. Ferdinand Vogt, Frankfurt a. M.-Hedder heim, Augustusstr. 25. Kunststeinplatte mit einer durc Verankerung gehaltenen isolierenden Einlage aus Metal 24. VII. 26. V 21 206.

Kl. 37 b, Gr. 4. 465 895. Dr. Fritz Emperger u. Dr. Bruno Baue Wien; Vertr.: Dr. A. Levy u. Dr. F. Heinemann, Pat Anwälte, Berlin SW 11. Umschnürtes Druckglied a Gußeisen zur Verwendung mit umschnürtem Beton. 5. II 27. E 35 339. Österreich 1. III. 27.

Kl. 42 a, Gr. 12. 466 204. Adolf Rudow, Berlin-Neukölln, Berlin Straße 102. Auf dem Kreuznutprinzip beruhender Ellipse zirkel; Zus z. Pat. 465 526. 10. IX. 27. R. 72 273.

Kl. 80 b, Gr. 9. 466 022. Dr. Martin Hahn u. Dr. Kurt B. Eisenber Berlin NW 7, Dorotheenstr. 28a. Schwingungsdämpfend Material. 16. IX. 26. H 108 043.

Kl. 80 c, Gr. 12. 466 190. Dr. Geoffrey Martin, Woodleigh, Bassin ham Road, Wembley, Middlesex, England; Vertr.: Siedentopf u. Dipl.-Ing. G. Bertram, Pat.-Anwälte, Berli SW 68. Schachtofen zum Rösten von Erzen bzw. zu Brennen von Kalk oder Zement. 6. V. 27. M 99 498. Englan 17. V. 26.

Kl. 80 c, Gr. 12. 466 191. Ludwig Riedhammer, Nürnberg, Laufe torgraben 10. Schachtofen zum Brennen und Rösten vo Kalk, Zement usw. 15. VII. 27. R 71 738.

Kl. 81 e, Gr. 126. 456 872. Ernst Hese, Hertem i. W. Haldenstürz vorrichtung. 15. IX. 25. H 103 527.

Kl. 81 e, Gr. 128. 465 967. Mitteldeutsche Stahlwerke Akt.-Ges Berlin W 8, Wilhelmstr. 71. Kippenräumer oder Kippe pflug mit zwei oder mehreren Scharblechen. 27. V. 2 L 63 248.

Kl. 84 a, Gr. 3. 465 916. Grün & Bilfinger Akt.-Ges., Mannhei Akademiestr. 4—8. Abschlußbauwerk für Schleusen, Kanä u. dgl. 4. XI. 24. G 62 607.

Kl. 84 b, Gr. 2. 466 023. Siemens-Schuckertwerke Akt.-Ges., Berli Siemensstadt. Vorrichtung zum Ausgleich des den Tro eines Schiffshebewerks entlastenden Gegengewichts bei Eintauchen des Trogs in das Wasser. 22. II. 25. S 68 92

Kl. 84 b, Gr. 2. 466 917. Siemens-Schuckertwerke Akt.-Ges., Berli Siemensstadt. Schiffshebewerk mit gesonderter Hebevo richtung für das Anheben des Trogs aus dem Wasser und fü seine Bewegung in der Luft. 24. II. 25. S 68 935.

Kl. 85 c, Gr. 3. 466 024. Dr. Friedrich Sierp, Essen, Morsehoffstr. 5 u. Ferdinand Fränsemeier, Essen-Borbeck, Hopfenstr. 4 Belüftungsraum für belebten Schlamm mit Absetzraum 18. III. 26. S 73 738.

Kl. 85 c, Gr. 6. 466 122. Städtehygiene- & Wasserbaugesellschaft m b. H., Wiesbaden, Sonneberger Str. 14. Vorrichtung zu Behandlung von Abwasser in Klär- und Faulräumen mi Druckluft; Zus. z. Pat. 422 354. 16. IV. 26. St 40 892.

Kl. 85 e, Gr. 18. 466 073. Dipl.-Ing. Gustav O. A. Liebau, Berli Weißensee, Caseler Str. 2. Rohrreiniger zum Durchziehe durch Kanalisationsleitungen mit einem Bürsten und ande Reinigungswerkzeuge tragenden, allseitig auf Rollen g führten Gestell. 30. VI. 26. L 66 168.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

Wohnungsnot und Wohnungsbau in kleinen Gemeinden. Vortrag, gehalten auf dem Verbandstag des Verbands bayer. Baugenossenschaften, -Gesellschaften u. -Vereine (e. V.) am 30. Okt. 1927 in Regensburg. Von Bezirksamtmann Karl Durst, Tirschenreuth. Mit 26 Abb. Preis RM 1.20. Schriften des Bayer. Landesvereins zur Förderung des Wohnungswesens (e. V.). Heft 24. Verlag von Ernst Reinhardt, München.

Der Verfasser will vor allen Dingen eine Lanze für die kleineren Gemeinden brechen und bringt wertvolles Material, aus dem ersichtlich ist, daß das Wohnungselend in kleineren Orten ebenso groß ist als in der Großstadt. Das Verlangen sei daher zu stellen, daß zur Verfügung stehende Gelder in gleichem Maße den kleinen Gemeinden geboten würden. Bezüglich der Wohndichte aber spitzen sich die Verhältnisse für die kleinen Gemeinden sehr ungünstig zu, und wir erfahren, daß im Bezirk Tirschenreuth 45% der Bewohner in ein- und zweiräumigen Wohnungen leben, während z. B. in Nürnberg nur 4%.

Der Bevölkerungsbewegung widmet die Schrift auch besondere Aufmerksamkeit und fordert, daß der Wohnungsbau da einsetzen sollte, wo ein natürlicher Bevölkerungszuwachs besteht. Am Schlusse wird aber auch hier das Kernproblem erörtert, die Preisfrage, und der Verfasser glaubt, die Verhältnisse so beurteilen zu können, daß der größte Teil der zu schaffenden Wohnungen auf Jahresmieten vo 180 bis 360 RM. abzustellen sei, was in schärfstem Widerspruch m den Mieten steht, die tatsächlich gefordert werden. Es soll Abhilf geschehen aber man darf nicht erst die Wohnungen bauen und dan die hierfür leistungsfähigen Mieter suchen, sondern von vornherei bestimmte Gruppen von wohnungsuchenden Familien heraussuchen un den Wohnungsbau selbst auf deren Einkommensverhältnisse einstelle

Das Heftchen gibt sehr interessante Einblicke in die Lage de kleinen Gemeinden und es dürfte den Folgerungen, die der Verfasse zieht, voll zugestimmt werden.

Professor Alphons Schneegans, Dresden.

Der Putz und seine Verwendung. Von Professor Dr.-Ing Ed. J. Siedler. Kalkverlag G. m. b. H. Berlin W 62. Pre RM. 1,60.

Die vorliegende Veröffentlichung bezieht sich auf einen vo Verfasser gehaltenen Vortrag, der den Putz und seine verschiedene Anwendungsformen behandelt und der sowohl bei Architekten w Bauingenieuren wegen der Klarheit der Darstellung, namentlich auc der Abbildungen, auf ein freundliches Interesse rechnen kann.

M. Foerster.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimrat Dr.-Ing. E. h. M. Foerster, Dresden. — Verlag von Julius Springer in Berlin W.
Druck von H. S. Hermann & Co., G. m. b. H., Berlin SW 19, Beuthstraße 8.

DER BAUINGENIEUR

Jahrgang 7. Dezember 1928 Heft 49

NEUERE DRUCKLUFTGRÜNDUNGEN UNTER VERWENDUNG VON EISENBETON-SCHWIMMCAISSONS.

Von Oberingenieur Fr. Dischinger der Dyckerhoff & Widmann Aktiengesellschaft.

1. Einleitung.

In den letzten drei Jahren wurden am Rhein und an der von der Firma Dyckerhoff & Widmann und zwar für die ...brücken Duisburg—Hochfeld, Düsseldorf—Neuß und die ...lerbrücke Stettin Druckluftgründungen durchgeführt, bei ... infolge der großen Spannweiten der Überbauten und bei ...roßen Verkehrslasten die Pfeiler auf sehr großen Caissons ...ndet werden mußten. Alle diese Caissons wurden in ...beton hergestellt.

Während in früherer Zeit bei der Druckluftfundierung von ...npfeilern die Absenkung der Senkkasten mit Hilfe von ...sten erfolgte, an denen die Caissons mittels Spindeln ...hängt und abgelassen wurden, ist man in neuerer Zeit ...ge der zunehmenden Größen der Caissons in den meisten ...n von diesem Verfahren bei großen Pfeilern abgewichen, ...die Caissons schwimmend an Ort und Stelle gebracht, ...hen Führungsgerüsten verankert und dann frei abgesenkt. Gründe hierfür sind hauptsächlich finanzieller Natur, weil ...len großen Caissons infolge ihres großen Eigengewichtes ...teure Gerüste für die Aufhängung benötigt werden. Dazu ...mt, daß bei den vielen benötigten Spindelaufhängungen ...gleichmäßiges Tragen sämtlicher Spindeln schwer zu er...en ist und die Gefahr vorliegt, daß bei ungleichmäßigem ...n die Pfähle des Gerüstes nicht gleichmäßig tragen und ...lne Spindeln überbeansprucht werden, unter gleich...gem Auftreten von Biegungsmomenten in den Caissons. ...erdem kann bei Anwendung von Schwimmcaissons die ...zeit wesentlich verkürzt werden, weil die Herstellung des ...sons und des Führungsgerüstes zu gleicher Zeit erfolgen ..., während bei Verwendung von Spindelgerüsten diese ...eitsprozesse hintereinander geschaltet werden müssen, denn ... nach vollständiger Fertigstellung des Absenkgerüstes ... mit der Herstellung und Montage des Caissons begonnen ...len.

Auch bei Verwendung von eisernen Caissons empfiehlt es ..., bei großen Caissons wenn irgend möglich Schwimmcaissons ...benützen. Hier spielt die Zeitersparnis, die dadurch er...t wird, eine noch größere Rolle, weil für die Herstellung ... die Montage der eisernen Caissons wesentlich längere ...en erforderlich sind wie für Eisenbetoncaissons. Da die ...terzeiten für die Druckluftarbeiten wegen der Hochwasser...hr selten in Frage kommen, ist diese Verkürzung der Bauzeit ...ch den getrennten Arbeitsprozeß von nicht zu unter...tzender Bedeutung.

Bezüglich des Vergleiches zwischen eisernen Caissons und ...nbetoncaissons ist noch zu bemerken, daß die eisernen ...sons naturgemäß ganz wesentlich leichter sind als Eisen...nsenkkasten. Für den Fall, daß die eisernen Caissons an ...deln angehängt werden, sind im Anfangsstadium der Auf...gung deshalb die Lasten, die an den Spindeln hängen, ...ntlich geringer wie bei Eisenbetoncaissons, so daß man ...ben könnte, bei Verwendung von eisernen Caissons mit ...r geringeren Anzahl von Spindeln auskommen zu können. ...es ist jedoch nicht der Fall, weil die größten Spindelkräfte ...anntermaßen nicht bei der Aufhängung des Caissons selbst ...reten, sondern während des Absenkens, wenn die Caissons ...betoniert werden. In diesem Stadium sind die aufgehängten Lasten bei Verwendung von Eisenbetoncaissons und eisernen Caissons vollständig gleich, so daß bei Anwendung des Verfahrens mit aufgehängten Caissons die eisernen Caissons gegenüber den Eisenbetoncaissons keine Vorteile bieten.

Dagegen aber sind Eisenbetoncaissons den eisernen Caissons wirtschaftlich ganz wesentlich überlegen, denn einerseits benötigen Eisenbetoncaissons nur ca. $^1/_3$ der Eisenmenge, weil das gesamte Eisen für die Aufnahme der Biegungs- und Torsionskräfte herangezogen werden kann, während bei den eisernen Caissons sehr viel totes Material für die Blechverkleidung verwendet wird und andererseits das bei Eisenbetoncaissons verwendete Rundeisen im Einkauf und in der Verarbeitung wesentlich billiger ist wie das Formeisen. Hierzu kommt noch, daß nach vollendeter Absenkung die Rundeisen im Eisenbetonsenkkasten vor Verrosten geschützt sind und mit dem Beton des Senkkastens einen einheitlichen biegungsfesten Körper bilden. Bei eisernen Caissons dagegen rostet mit der Zeit das Formeisengerippe, das nur durch Stampfbeton ausgefüllt wird, so daß die Biegungsfestigkeit des Senkkastens im Laufe der Zeit sich vermindert.

Für die Herstellung von Schwimmcaissons sind verschiedene Verfahren möglich:

1. Die bequemste Herstellung bietet das Trockendock. Allerdings kommt dieser Fall am wenigsten in Frage, weil Trockendocks in den seltensten Fällen in der Nähe der Baustelle vorhanden und außerdem die Mieten für ein Trockendock außerordentlich hoch sind.

2. An Stelle des Trockendocks können naturgemäß auch Schwimmdocks treten. Diese können in Zeiten geringerer Beschäftigung der Werften mit Reparaturarbeiten viel leichter wie Trockendocks bei tragbaren Mietpreisen benützt werden. Die ersten Schwimmcaissons aus Eisenbeton, die im Jahre 1916 von der Firma Dyckerhoff & Widmann bei der Freihafen-Elbbrücke Hamburg ausgeführt wurden, wurden in einem L-Dock der Reiherstieg-Schiffswerft mit 4000 t Tragfähigkeit betoniert. Diese beiden Caissons hatten eine Grundfläche von $12{,}8 \times 32 = 410$ qm bei einem Gewicht von jeweils 1750 t. Die Eintauchtiefe ergab sich zu 5,80 m, bei einer Auffüllung der Druckluftkammern mit Luft in Höhe von 0,82 m[1].

In gleicher Weise wurden im Jahre 1926 mittels eines ⊔-Schwimmdockes der Vulkan-Werft Stettin die beiden Schwimmcaissons der Strompfeiler der Ostoderbrücke Stettin hergestellt, die im nachstehenden noch eingehend beschrieben werden.

3. Die Herstellung mittels Hellingen. Docks stehen im allgemeinen nur für Baustellen in der Nähe der Seehäfen zur Verfügung. Bei anderen Baustellen kommt vor allem die Herstellung mittels Hellingen in Frage. Während bei den Seeschiffen für das Ablassen nur Längshellinge verwendet werden, kommen für die Caissons ebenso wie für Flußkähne, insbesondere mit Rücksicht auf die Wassertiefe, im allgemeinen nur Querhellinge in Frage. Dieses Verfahren zur Herstellung

[1] Über diese Gründung liegen nachstehende Veröffentlichungen vor:

Dipl.-Ing. W. Luft und G. Rüth, Eisenbetonschwimmkörper. Bauingenieur 1920, Heft 16 und 17, Seite 461 und 490.

Oberbaudirektor Leo, Die Freihafen-Elbbrücke in Hamburg. Zentralblatt der Bauverwaltung 1926, Heft 19, Seite 233.

von Schwimmcaissons wurde bei den nachstehend beschriebenen Rheinbrücken Duisburg—Hochfeld und Düsseldorf—Neuß angewandt.

4. Wenn es sich um die Herstellung einer größeren Anzahl von Caissons für eine Brücke handelt, ist es auch sehr wirtschaftlich, in der Nähe der Baustelle ein besonderes Absenkgerüst unter Verwendung von Spindeln oder sonstigen Aufhängevorrichtungen zu schaffen, und auf diesem Gerüst der Reihe nach sämtliche Caissons herzustellen und abzuspindeln und dann schwimmend nach der Baustelle zu bringen. Im Gegensatz zu dem Absenkverfahren mittels Aufhängegerüsten an Ort und Stelle hat dieses letztere Verfahren den Vorteil, daß für sämtliche Pfeiler nur ein einziges Aufhängegerüst benötigt wird und daß dieses wesentlich leichter konstruiert werden kann, weil die Spindeln nur das Caissongewicht zu tragen haben, während bei den Absenkgerüsten an Ort und Stelle die Spindeln nicht nur das Caissongewicht, sondern auch den Stampfbeton der Ausbetonierung zu tragen haben. Selbstverständlich bleibt der schon erwähnte, allen Schwimmcaissongründungen eigene Vorteil der Ersparnis an Bauzeit auch bei diesem Verfahren erhalten. Dieses letztere Verfahren wird zur Zeit bei der Donau-Brücke Pancevo bei Belgrad angewandt, deren Fundierung konsortial durch die Firmen Siemens-Bauunion G. m. b. H. und Dyckerhoff & Widmann Akt.-Ges. ausgeführt wird. Die Caissons bestehen aus Eisenkonstruktion, mit Rücksicht darauf, daß es sich um Reparationslieferungen handelt.

Kurz erwähnt sei noch, daß bei Caissongründungen in Flüssen mit nicht zu großer Wassertiefe die eben beschriebene Art mittels Schwimmcaissons bzw. mittels Spindelgerüstes auch ersetzt werden kann durch eine Inselschüttung. Diese Inselschüttung wird gewöhnlich zwischen Larssenspundwänden, die gegeneinander verankert werden, eingebracht. Dieses Verfahren wurde bei der ebenfalls von der Firma Dyckerhoff & Widmann ausgeführten Druckluftgründung der Friesenbrücke über die Ems bei Weener angewandt[2].

2. Baubeschreibung.

a) Die Rheinbrücke Duisburg—Hochfeld[3].

Die alte zweigleisige Eisenbahnbrücke Duisburg-Hochfeld hatte vier Stromöffnungen, die durch Bogen überbrückt waren die im Scheitel über die Fahrbahn hinaus ragten. Schon im Jahre 1913 war der Beschluß gefaßt worden, die alte Brücke, die den neuen Verkehrslasten nicht mehr gewachsen war, durch eine neue zu ersetzen. Der Krieg verhinderte dann den Neubau. Infolge der mangelnden Unterhaltung während der Kriegsjahre war die Brücke im Jahre 1918 in einem Zustand, der eine sofortige Erneuerung verlangte. Die neue Brücke s drei Öffnungen erhalten, die durch Bogen mit Zugbän überbrückt werden sollten. Der Ausbau war viergleisig gesehen. Trotz der Kriegsnöte wurde im Sommer 1918 der Ur bau und zwar zuerst für den Pfeiler III vergeben. Den Auf auf diesen Strompfeiler erhielt die Firma Dyckerhoff & Widm Die Grundrißfläche der Pfeiler war mit 9,80 × 52,80 m gesetzt worden. Bei der geringen, für den Caisson zur Verfüg stehenden Konstruktionshöhe war es nicht möglich, den Pf auf einem Caisson zu fundieren. Deshalb wurde eine Z teilung des Pfeilers gewählt und dieser auf zwei Caissons 9,80 × 25 = 2 × 245 qm hergestellt, die mit einem Zwischenra von 2,80 m hintereinander gesetzt wurden.

Die Fundation dieses Pfeilers, deren eine Hälfte di neben dem alten Pfeiler unter der alten Brücke zu liegen k ist schon ausführlich veröffentlicht in dem schon erwähn Aufsatz von W. Luft und G. Rüth.

Nach Fertigstellung dieses Pfeilers III und des rec rheinischen Landpfeilers IV mußte der Brückenbau infolge Besatzungsschwierigkeiten wieder eingestellt und konnte im Jahre 1925 wieder aufgenommen werden, trotzdem Eisenbahnbetrieb auf der ungenügenden Brücke im schwieriger wurde und auch die Schiffahrt durch den fer gestellten in der einen Schiffahrtsöffnung stehenden Str pfeiler behindert war.

Während man, wie schon erwähnt, bei der Projektier eine Bogenbrücke mit Zugbändern mit drei Öffnungen v gesehen hatte, wurde nunmehr auf Wunsch der Stadt Duisb diese Lösung durch einen Gerber-Balken mit gleichen Spa weiten ersetzt. Abb. 1 zeigt das Bild der fertigen Brü deren Stromöffnungen 104—126—189 m betragen. D Lösung für den Überbau bedingte, daß der schon fertiggeste Strompfeiler auf der stromabwärts gelegenen Hälfte für vorerst zweigleisig vorgesehenen Überbau von Höhe 29,40 Höhe 36,80 erhöht wurde. Diese Erhöhungsarbeit wurde der Firma Dyckerhoff & Widmann im Sommer des Jahres 1 durchgeführt.

Abb. 2 zeigt den fertig hergestellten Pfeiler und Ab die Herstellung der neuen Auflagerquader aus Eisenbeton, mit hochwertigem Zement betoniert wurden. Abb. 4 die B werkszeichnung des Pfeilers.

Im Frühjahr 1926 wurde dann der Strompfeiler II a geschrieben, der aber nicht, wie der Strompfeiler III, ne dem Pfeiler der alten Brücke zu liegen kam, sondern dir

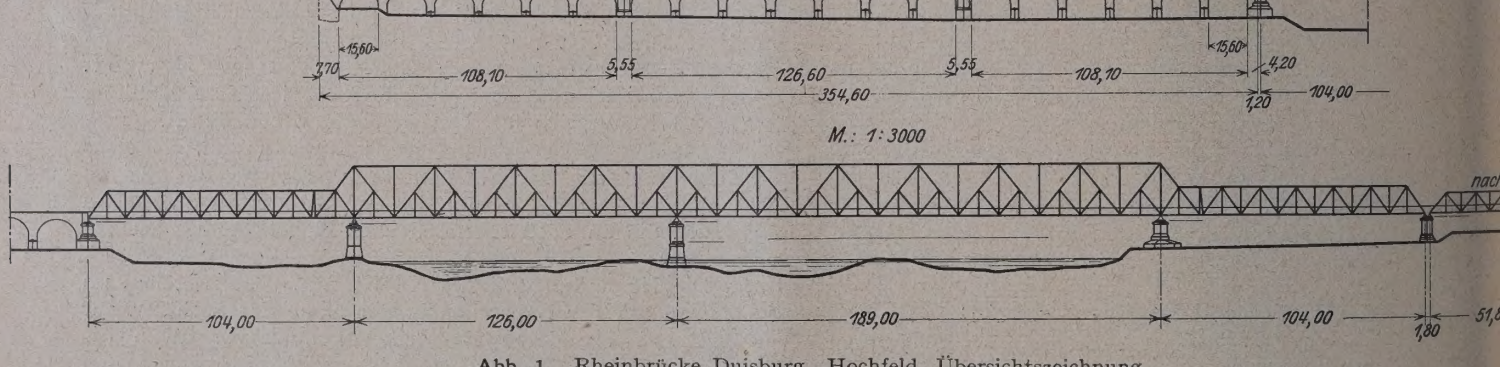


Abb. 1. Rheinbrücke Duisburg—Hochfeld, Übersichtszeichnung.

im Stromstrich stromabwärts des Pfeilers der alten Brü gegründet werden mußte. Infolgedessen konnte dieser Pfe auch nur für einen zweigleisigen Ausbau der Brücke fer gestellt werden. Dieser Pfeiler der alten Brücke war seiner mittels eines Steinfangedammes zwischen enggeramm Pfählen flach gegründet worden. Daraus ergaben sich für Fundierung des neuen Pfeilers sehr große Schwierigkeiten, d der neue Caisson mußte durch den Steinwurf des alten Fan dammes und durch die zahlreichen Rammpfähle hindurch

[2] Siehe hierüber Reichsbahnrat Schenkelberg, Die Friesenbrücke über die Ems bei Weener". Zentralblatt der Bauverwaltung 1926, Nr. 47. Seite 531.

[3] Siehe auch Reichsbahnrat Tils, Bautechnik 1926, Heft 11, Seite 136.

enkt werden. Auch war große Vorsicht notwendig, um den en Pfeiler und damit den Eisenbahnbetrieb auf der alten icke nicht zu gefährden. Mit Rücksicht auf diese Schwierig-ten war zuerst von der Verwaltung die Absenkung des

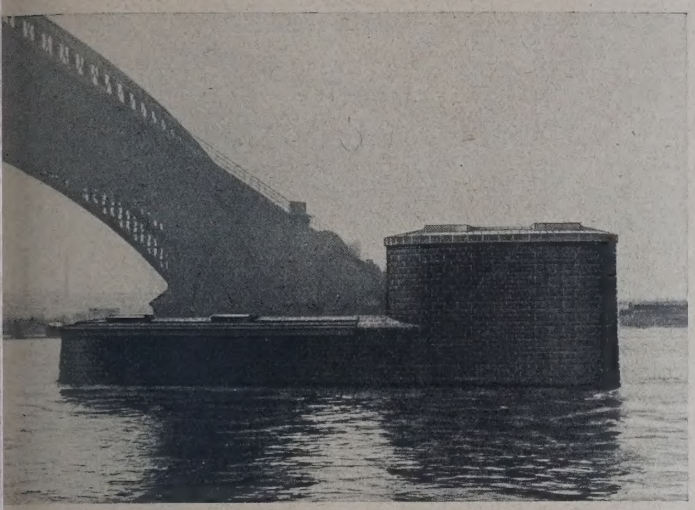


Abb. 2. Rheinbrücke Duisburg—Hochfeld.
für viergleisigen Ausbau fertiggestellte Strompfeiler III, bei dem eine Hälfte für den jetzt ausgeführten und umgeänderten zweigleisigen Überbau erhöht wurde.

ilers mittels Spindelgerüstes vorgesehen und ausgeschrieben rden. Nun sind gerade bei der Duisburger Brücke die ömungsverhältnisse außerordentlich schwierig und diese wierigkeiten wurden noch vermehrt durch den in der einen omöffnung stehenden Seitenpfeiler III. Die zu Berg renden Schiffe mußten demnach ganz ie an dem alten Pfeiler bzw. an dem zu gründenden Pfeiler II vorbeifahren. Niedrigwasser befindet sich unterhalb ses Pfeilers ein fast totes Wasser, wäh-d unter der Brücke selbst, infolge der engung durch die vielen Pfeiler, eine rke Strömung vorhanden war. Der Strom-ch in der Pfeiler II benachbarten Öffnung läuft bei Niedrigwasser schräg nach dem rsrheinischen Ufer zu. Sobald nun bei Bergfahrt die Schleppdampfer das tote sser unterhalb der Brücke passiert hatten l in die starke Strömung bei der Brücke l oberhalb der Brücke einfuhren, ver-nderte sich die Geschwindigkeit der lepper ganz wesentlich und die ange-gten Schleppschiffe verloren dadurch e Führung und wurden durch die schräg h dem Ufer gerichtete Strömung abge-ben und gegen den alten Pfeiler ge-fen bzw. des öfteren direkt senkrecht Richtung des Rheines abgedreht, so sie die Stelle, an der das neue Ab-kgerüst gebaut werden sollte, über-ren. Aus diesem Grunde war vorerst nicht daran zu denken, mit den Ramm-eiten zu beginnen. Insbesondere erschien unmöglich, den Caisson an ein Gerüst hängen, das jederzeit der Gefahr der mmung ausgesetzt war, so daß auch ahr vorhanden war, daß der halbe oder z fertiggestellte Caisson in den Strom fiel. Aus diesem Grunde de beschlossen, von einem Absenkgerüst abzusehen und nur Führungsgerüst zu rammen, geschützt durch starke Duck-en und den Caisson als Schwimmcaisson auf der Werft der kerhoff & Widmann A.-G. in Neuß herzustellen. Dadurch wurde auch für die Rammung des Führungsgerüstes Zeit gewonnen. In der Zwischenzeit stieg außerdem der Rhein und damit traten durch den Wegfall der schrägen Strömungen günstigere Schiffahrtsverhältnisse ein, so daß das Führungsgerüst ohne jeden Unfall hergestellt werden konnte. Inzwischen wurden die Pläne für den Schwimmcaisson neu bearbeitet und der Caisson, der eine Grundfläche von 25 × 10 m = 250 qm überdeckt, konnte in der sehr kurzen Zeit von nur einem Monat fertiggestellt werden. Ebenso wie die Caissons für den Strompfeiler II mußte mit Rücksicht auf die geringe für das Anschwimmen zur Verfügung stehende Wassertiefe der Caisson aus Leichtbeton hergestellt werden. Es wurde dieselbe bewährte Mischung wieder verwendet. Trotz der Grundfläche von 250 qm betrug das gesamte Gewicht des Caissons nur 320 t, entsprechend einer Eintauchtiefe von 2,90 m, die jedoch noch wesentlich durch Einblasen von Luft in die Arbeitskammer vermindert werden konnte.

Abb. 5 zeigt den Caisson nach dem Ablassen vom Helling, das ohne jede Schwierigkeiten vor sich ging. Beim Ablassen vom Helling war der Caisson auf der Wasserseite auf Hellingwagen mit Rollen gelagert und auf der Landseite zwecks Verringerung der Geschwindigkeiten beim Ablassen und zur Vermehrung der Reibung auf Schlitten. Der Kasten wurde mittels der Hellingwinden ganz gleichmäßig abgelassen, um ein Ecken des Kastens zu verhindern. Auch das Abfahren von der Werft Düsseldorf-Neuß nach der etwa 25 km entfernten Baustelle Duisburg ging glatt vor sich. Nur das Einschwimmen in das Führungsgerüst, das gegen den Strom erfolgen mußte, bereitete gewisse Schwierigkeiten wegen der ungleichmäßigen Strömungen auf beiden Seiten des Führungsgerüstes.

Abb. 6 zeigt das Einschwimmen in das Führungsgerüst. Der Caisson ist in diesem Stadium schon mittels Trossen an dem auf dem Gerüst befestigten Teil festgelegt und wird mit

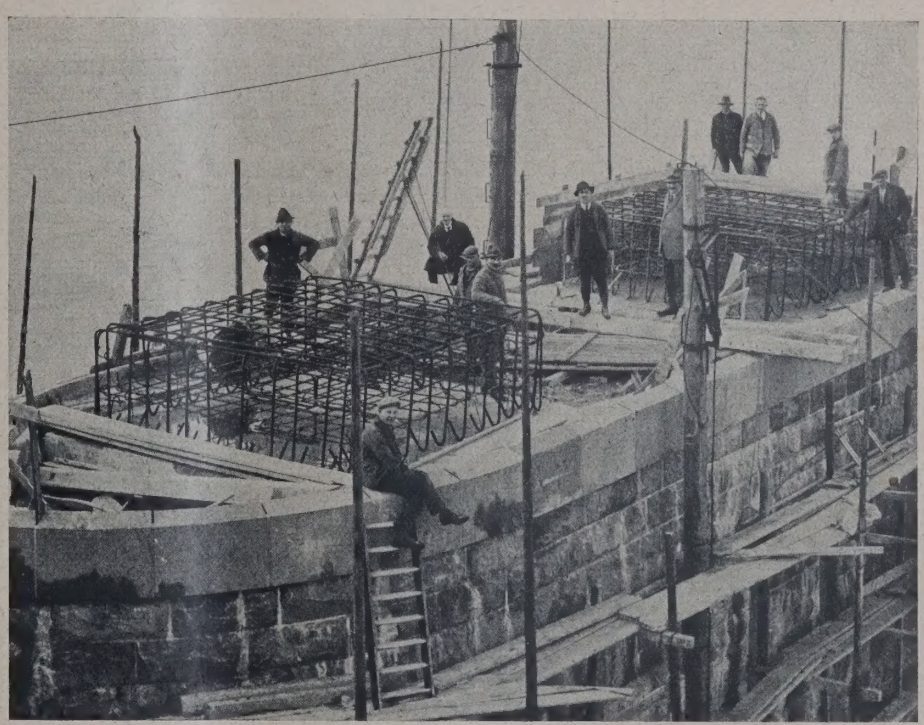


Abb. 3. Rheinbrücke Duisburg—Hochfeld.
Herstellung der neuen Auflagerquader für den erhöhten Teil des Pfeilers III.

Hilfe der an den Seiten des Caissons liegenden Dampfer in das Gerüst hineingedrückt. Das Absenken des Caissons und das Aufbetonieren ging programmäßig ohne jeden Unfall vor sich. Allerdings bereitete die Entfernung des Steinwurfes und insbesondere des Pfahlrostes des alten Pfeilers wesentliche

Schwierigkeiten, weil mehrere Pfähle direkt unter der Schneide vorhanden waren und diese Stück für Stück mühevoll in Preßluft abgestemmt werden mußten.

Die Absenkung war bis zur Höhe 8,5 geplant; da aber schon bei Höhe 9,5 ganz gleichmäßiger sehr tragfähiger Ton angetroffen wurde, ließ man den Kasten auf Höhe ÷ 9 stehen.

In Abb. 7 ist der Pfeiler mit Schleusen und Versetzkran von oben von der alten Brücke aus zu sehen. Für die Absenkung wurden zwei kombinierte Material- und Personenschleusen verwendet. Der Versetzkran für die Schleusen, der auch gleich zum Versetzen der Quader benutzt wurde, war Eisen konstruiert. Die Kraftstation und die Preßluftanl war im Vorlande auf einer kleinen hochwasserfreien Erhöh angeordnet. Die Preßluftleitungen wurden nach dem Pfe

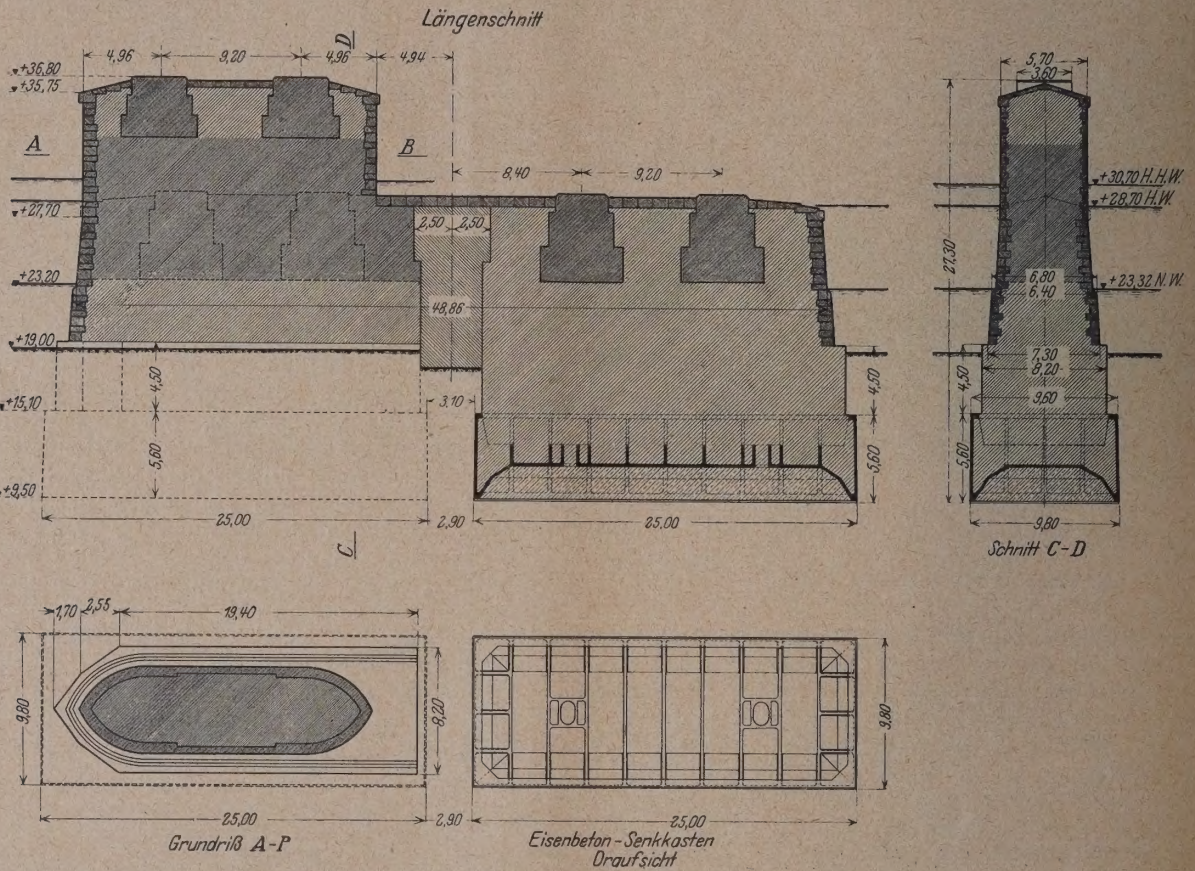


Abb. 4 Rheinbrücke Duisburg—Hochfeld. Quer- und Längenschnitt des Pfeilers III.

Abb. 5. Rheinbrücke Duisburg—Hochfeld.
Der fertiggestellte und vom Helling abgelassene Caisson des Strompfeilers II.

auf der Zufahrtsbrücke, die vom lin seitigen Vorland nach dem Pfeiler geschla wurde, verlegt. Auf diesem Gerüst wu auch der fertige Beton nach dem Pfe transportiert. Die Verblendung des Pfeil erfolgte mit rhein. Basaltlava. Die A lagerquader wurden, wie bei den meis neueren deutschen Brücken, aus Eis beton, unter Verwendung von hochwertig Zement hergestellt.

In Abb. 8 ist die Konstruktion Pfeilers und auch die des Caissons d gestellt.

Örtliche Bauleitung: Reichsbahn Reinhardt des Neubauamtes Friemershe

Entwurf und Oberbauleitung: Reic bahndirekton Köln, Reichsbahnober Dr. Tils.

b) Die Ostoderbrücke Stettin.

Zur Umgestaltung der Stettiner Ba anlagen waren zwei neue Brücken ü die West- und Ostoder notwendig worden. Um den Schiffahrtsverk vollständig unabhängig von dem Eis bahnverkehr zu machen, kamen hierfür, im Gegensatz den bisherigen Stettiner Brücken, die alle mit Schiffah öffnungen versehen werden, nur hochliegende Brückensyste in Frage, die einen ungehinderten Schiffahrtsverkehr gewä leisten.

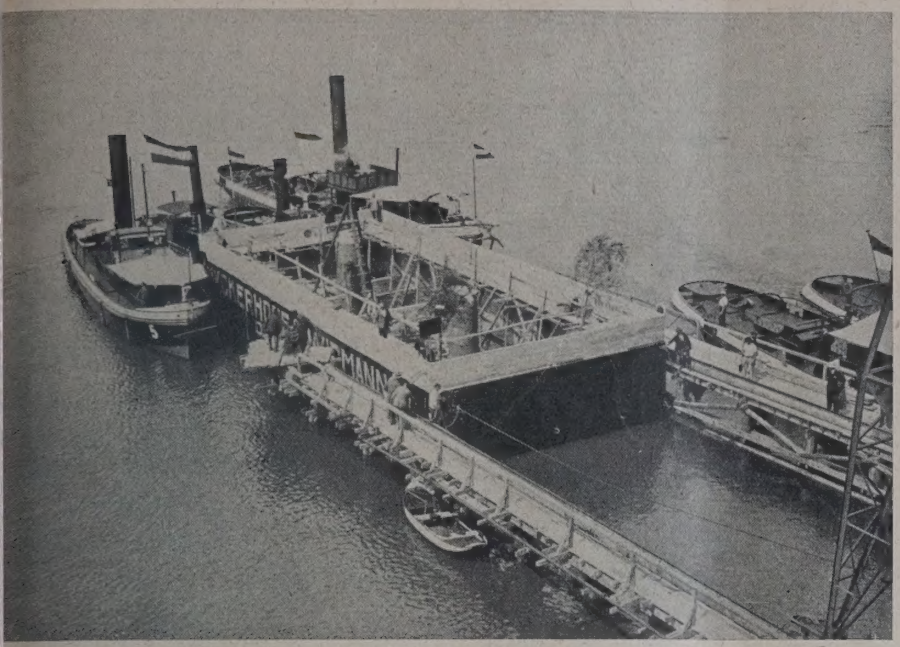
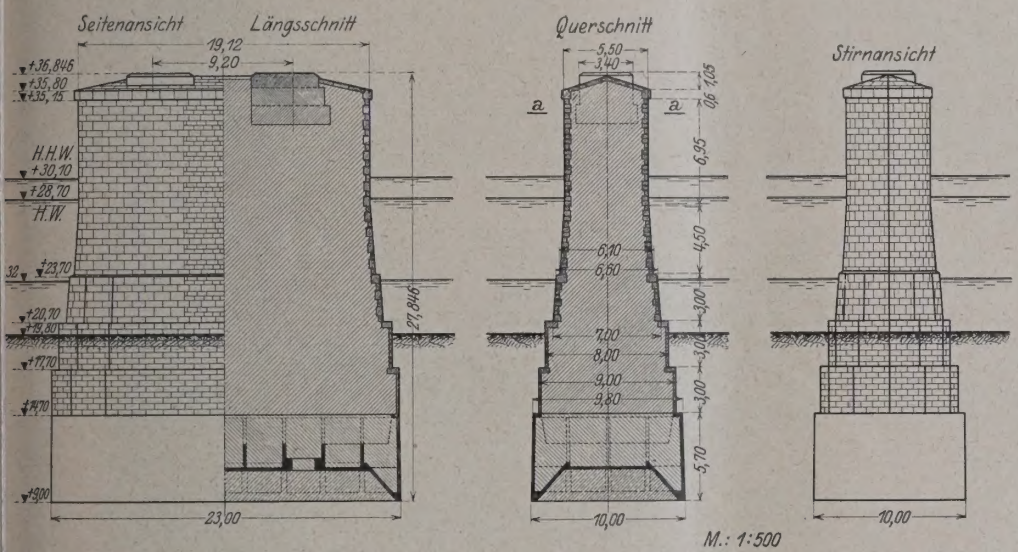


Abb. 6. Rheinbrücke Duisburg—Hochfeld.
Einschwimmen des Caissons des Strompfeilers II und des Führungsgerüstes.



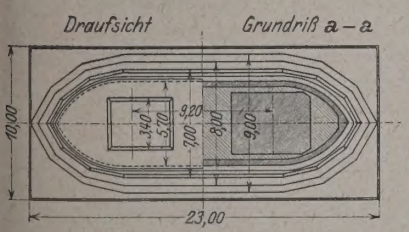


Abb. 8.
Rheinbrücke Duisburg—Hochfeld.
Quer- und Längenschnitt
des Strompfeilers II.

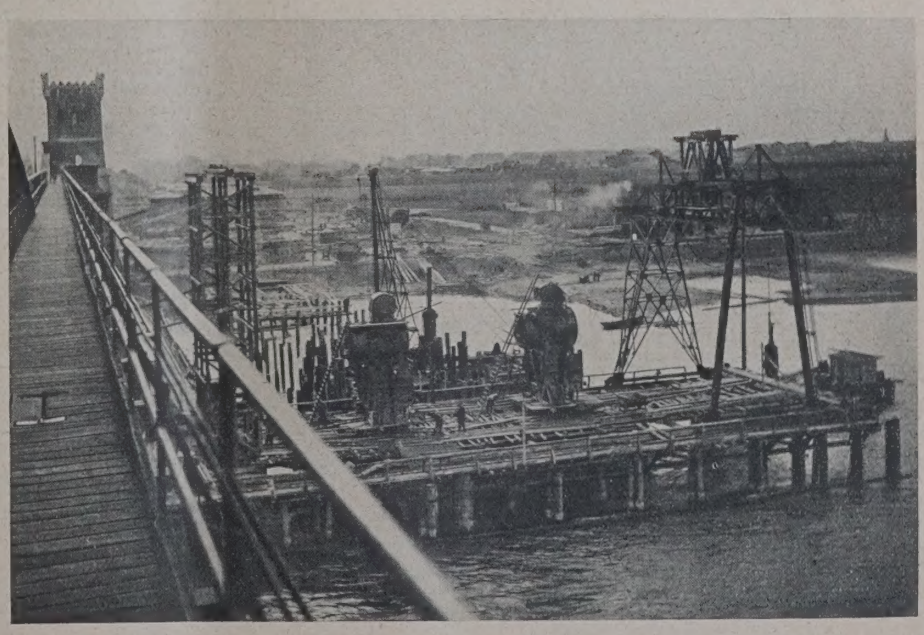


Abb. 7.
Rheinbrücke Duisburg—Hochfeld.
Der Strompfeiler II, während des Absenkens von der alten Brücke aus gesehen.

Abb. 9 zeigt das für die Ostoderbrücke gewählte Brückensystem. Die Tiefbauarbeiten wurden im Spätherbst 1925 ausgeschrieben. Der Auftrag für die beiden mit Druckluft zu gründenden Strompfeiler der Ostoderbrücke fiel der Firma Dyckerhoff & Widmann zu. Mit Rücksicht auf die Montage der Eisenkonstruktion mußte der eine Pfeiler schon im Frühjahr fertiggestellt sein. Die Caissons mußten demnach im Winter hergestellt werden. Da nun durch die Ostoder im Winter der gesamte Eisgang der Oder nach dem Dammschen See abgeführt wird, war gar nicht daran zu denken, im Fluß ein Gerüst zu schlagen und daran den Caisson aufzuhängen. Es kam nur eine Gründung mit schwimmenden Caissons in Frage. Da war es nun sehr günstig, daß die Werften im Spätherbst noch wenig mit Reparaturarbeiten beschäftigt waren, so daß von der Vulkanwerft ein ⊔ Schwimmdock von 1000 t Tragfähigkeit für die Wintermonate gemietet werden konnte. Die Caissons der beiden Strompfeiler haben eine Grundfläche von 10 × 31 qm = 310 qm. Die Konstruktion der Caissons mußte so leicht gehalten werden, daß das Gewicht unterhalb 1000 t liegt und daß die Schwimmtiefe des Caissons nicht größer war wie die zulässige Eintauchtiefe des Dockes. Darnach ergaben sich Caissons mit einem Gewicht von 950 t, entsprechend einer Tauchtiefe von 4,90 m, die aber unter Verwendung von Preßluft in der Arbeitskammer noch auf 4,75 ermäßigt werden konnte. Trotz der ungünstigen Jahreszeit wurden die beiden Caissons in der kurzen Zeit von sieben Wochen fertiggestellt. Für das Ausschwimmen aus dem Dock mußte mit Rücksicht auf die geringe Absenkungsmöglichkeit des Dockes Preßluft in der Arbeitskammer gehalten werden. Um aber beim Ausschwimmen des Caissons aus dem Dock eine Schräglage des

Senkkastens zu verhindern und damit ein Festhacken am Dock, wurden in der Arbeitskammer vier Stabilisierungsrohre eingebaut. Da das Dock infolge von Verschlammung nicht um das theoretische Maß abgesenkt werden konnte, ging das Ausschwimmen des ersten Caissons nicht ohne Störung von statten. Der Caisson verhängte sich, weil sich zwischen dem Dock und der Caissonschneide ein Brett verklemmt hatte. Erst nach

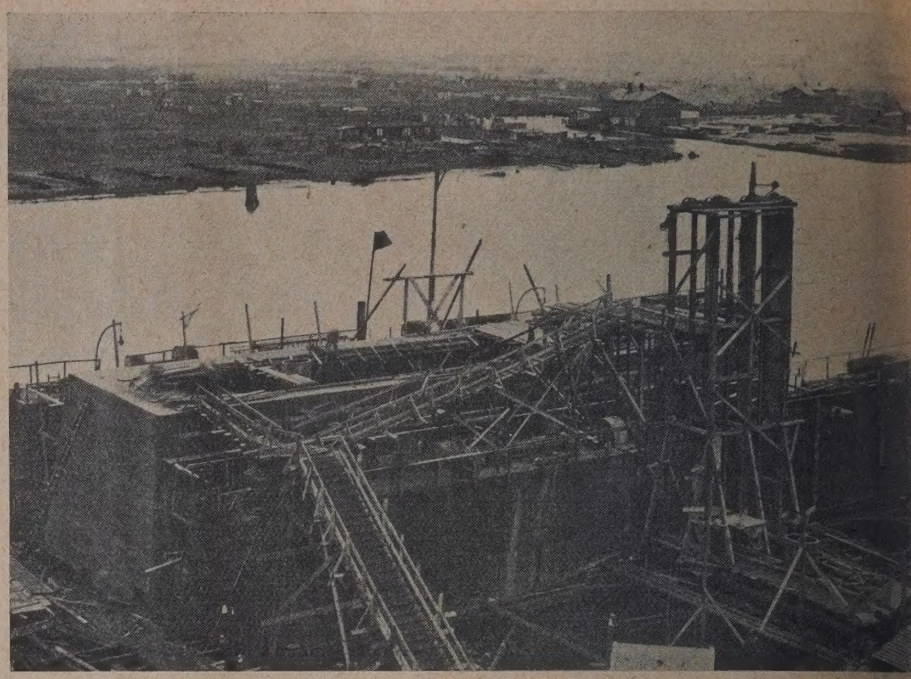


Abb. 10. Ostoderbrücke Stettin,
Herstellen des Senkkastens im Schwimmdock der Vulkan-Werft, Stettin.

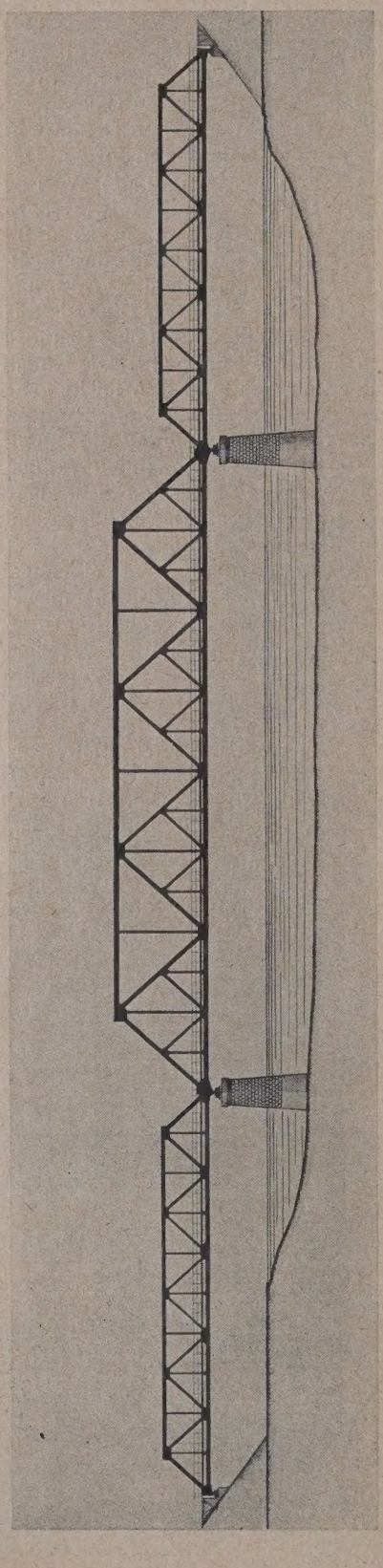


Abb. 9. Ostoderbrücke Stettin, Übersichtszeichnung.

Abb. 11. Ostoderbrücke Stettin.
Ausschwimmen eines Caissons aus dem Schwimmdock.

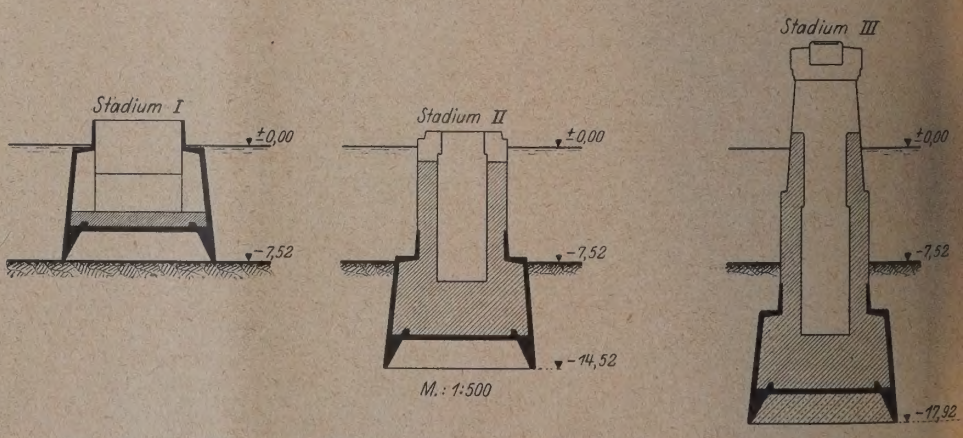


Abb. 12. Ostoderbrücke Stettin. Stadienplan für die Absenkung der Strompfeiler.

r Stunde war es möglich, den Kasten frei zu bekommen. das Ausziehen aus dem Dock waren drei Dampfer benötigt, der Wasserwiderstand bei der großen Breite des Caissons bei dem ungünstigen Verhältnis von Querschnittsfläche des ssons und Querschnittsfläche des Dockes sehr groß war.

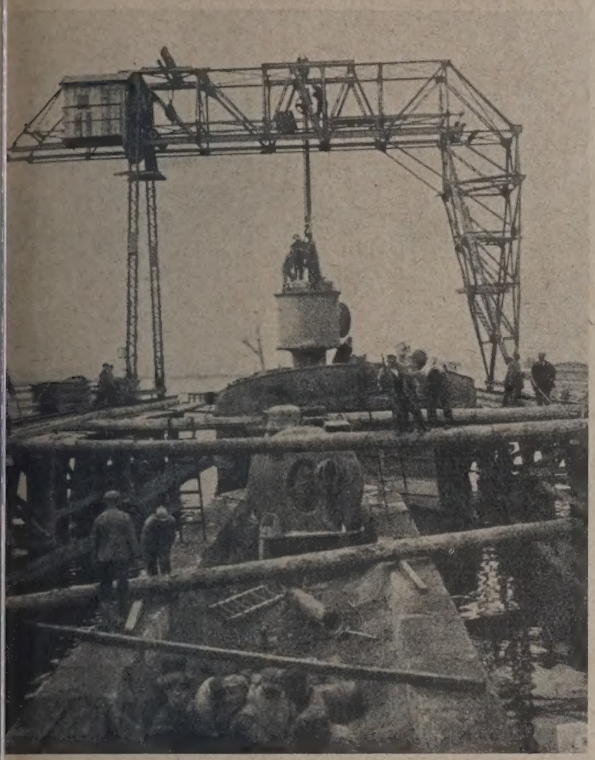


Abb. 13. Ostoderbrücke Stettin.
Letztes Erhöhen der Schleusen zum Ausbetonieren der Arbeitskammer.

Abb. 10 zeigt den beinahe fertiggestellten Caisson am wimmdock nebst den Betonierungseinrichtungen und b. 11 das Ausziehen aus dem Dock.

Sofort nach Nachlassen des Eisganges wurde das rungsgerüst für den ersten Pfeiler gerammt und der

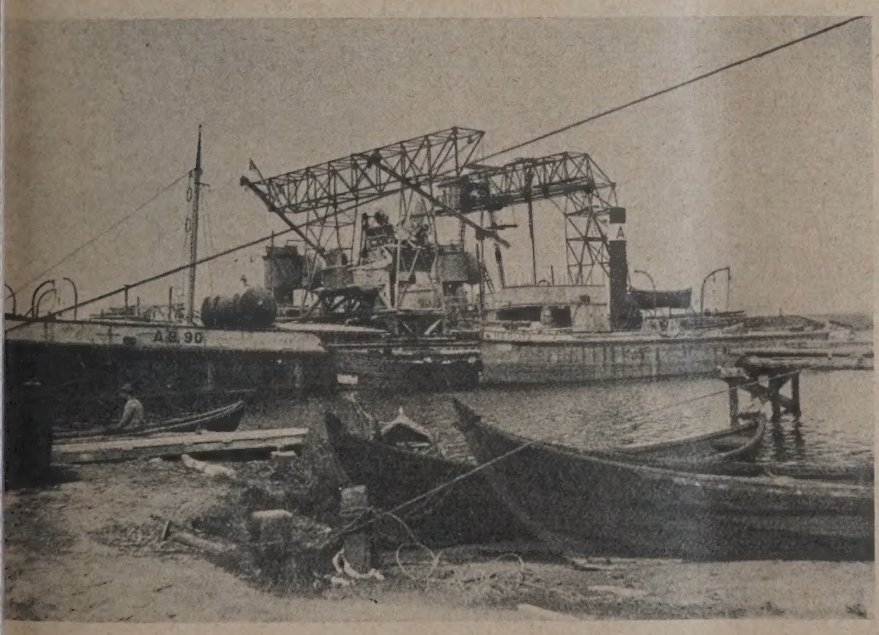


Abb. 14. Ostoderbrücke Stettin.
Bild der schwimmenden Betonieranlage mittels Schrägaufzuges.

schon einige Wochen auf der Oder verankerte Caisson eingeschwommen.

Durch teilweises Ausbetonieren der Hohlräume über der Caissondecke und gleichzeitiges Hochbetonieren der Außenwände wurde der Caisson auf die ca. 8 m tiefe Flußsohle abgesenkt.

Aus dem Absenkungsplan Abb. 12 geht hervor, daß anfänglich sehr große Hohlräume im Caisson ausgespart werden mußten, um den Caisson schwimmend auf die Flußsohle abzusenken und auch beim Absenken selbst mußten im Pfeiler sehr große Hohlräume angeordnet werden, um ihn ohne Gefahr durch den wenig tragfähigen in den obersten Schichten moorigen Boden hindurch zu senken. Die Absenkungsarbeiten gingen

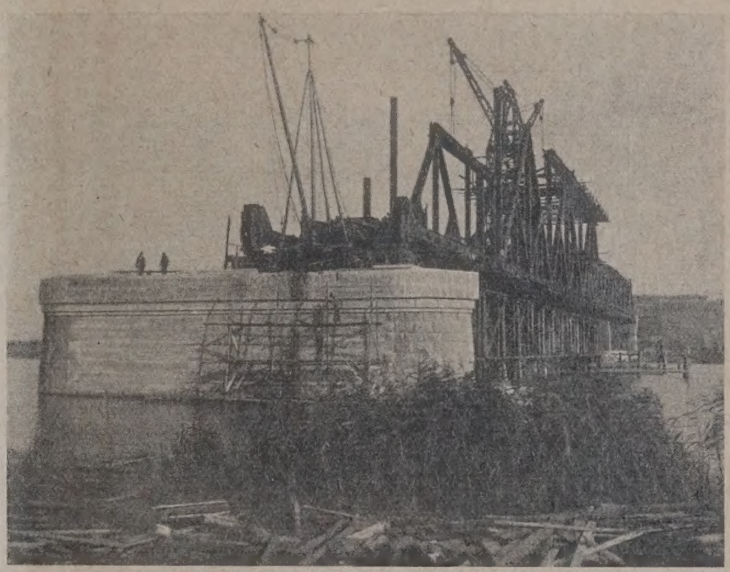


Abb. 15. Ostoderbrücke Stettin.
Ansicht des zweiten fertigen Strompfeilers.

ohne jede Schwierigkeiten von statten. Hierzu wurden zwei kombinierte Material- und Personenschleusen benutzt.

Abb. 13 zeigt das letzte Höhersetzen der Schleusen zwecks Ausbetonieren der Arbeitskammer mittels des eisernen, auf den Führungsgerüsten laufenden Schleusenkranes. Der höchste auftretende Druck betrug ca. 20 m.

Während der Herstellung des ersten Pfeilers lag der zweite Caisson an der Baustelle am Ufer verankert. Trotz der langen Liegezeit blieb der Senkkasten vollständig wasserdicht und oberhalb der Caissondecke staubtrocken.

Nach Fertigstellung des ersten Pfeilers wurden mittels eines großen Schwimmkranes des Stettiner Hafens in einem Tag die Schleusen und der Schleusenversetzkran nach dem zweiten Pfeiler umgesetzt. Hierdurch wurde sehr viel Zeit gespart und die Kosten für die Kranmiete und den Transport des Kranes machten sich dadurch reichlich bezahlt. Da die beiderseitigen Ufer moorig und nur um ein geringes Maß über dem Wasserspiegel der Oder liegen und daher häufigen Überschwemmungen ausgesetzt sind und auch keine geeigneten Kraftstromleitungen vorhanden waren, wurde die Kraft- und Kompressoranlage auf einer dazu umgebauten 400-cbm-Schute eingebaut. Auf diesem Schiff wurde auch die Krankenschleuse und die schwimmende Betoniereinrichtung untergebracht. Mittels eines Schrägaufzuges wurde der Kies aus dem Kiesnachen

nach der Betonmischanlage gefördert und von dort das gemischte Material wiederum mittels eines Schrägaufzuges nach dem Pfeiler befördert und dort verteilt. Siehe Abb. 14. Abb. 15 zeigt einen fertigen Pfeiler und Abb. 16 die Konstruktionszeichnung des Pfeilers, aus der auch die Durchbildung des Caissons zu ersehen ist. Bis Ende des Sommers waren beide Strompfeiler fertiggestellt. Die Verkleidung der Vorköpfe erfolgte mit schlesischem Granit. Die Seitenwände des Pfeilers wurden bis — 0,60 unter Wasser mit Klinkern verkleidet, darüber wurden in Höhe der Wasserlinie, die infolge der Nähe des Meeres nur um ein geringes schwankt, zwei Schichten

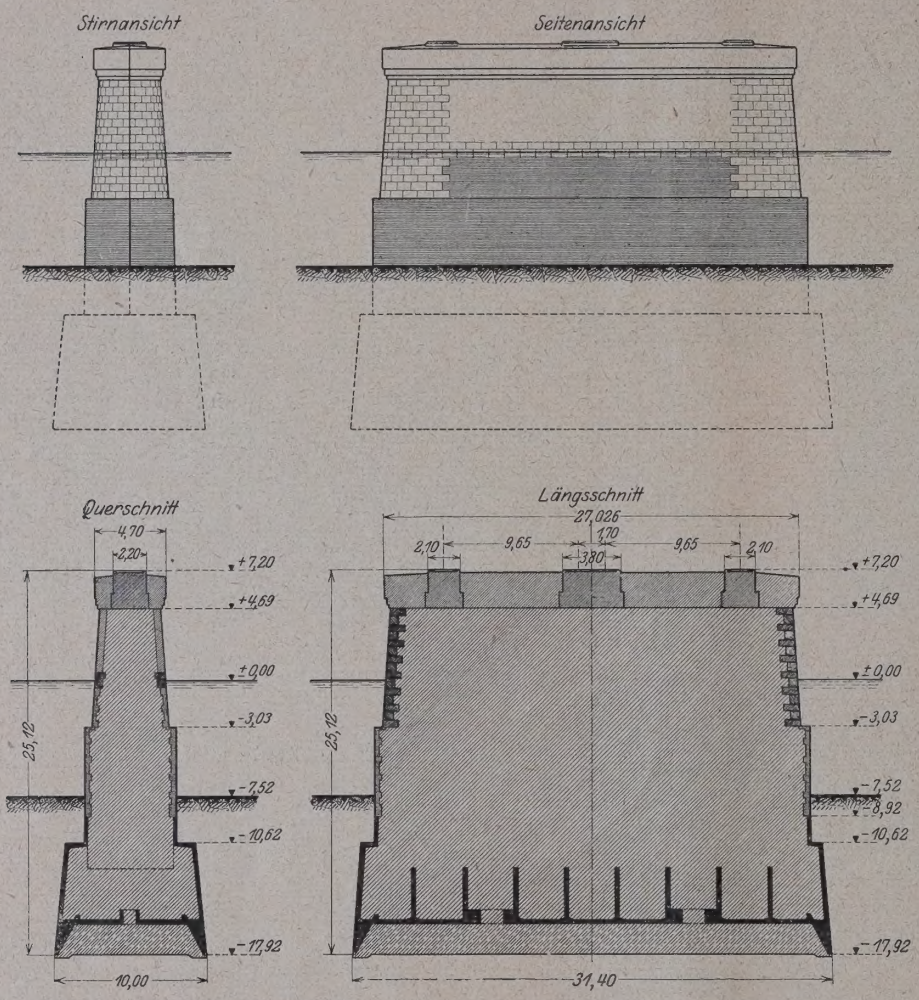


Abb. 16. Ostoderbrücke Stettin. Querschnitt und Längenschnitt der Strompfeiler.

Granitquader verlegt. Darüber wurden die Seitenwände in Vorsatzbeton gestockt ausgeführt.

Die Auflagerquader wurden in Eisenbeton unter Verwendung hochwertigen Zementes hergestellt und wurden vollständig in einer durchgehenden 2,35 m starken schwach armierten Eisenbetonplatte eingelassen, die einerseits den ganzen Pfeiler zusammenhält und andererseits eine sehr gute Druckverteilung der Auflagerkräfte sichert.

Die Pfeiler sind für einen viergleisigen Ausbau des Überbaues konstruiert. Vorerst wurde der Überbau nur zweigleisig ausgeführt. Die höchste Bodenpressung beträgt bei Vollausbau 4 kg/cm²; der tragende Boden besteht aus grobkörnigem Sand, aber von sehr geringem spezifischen Gewicht.

Bauleitung: Reichsbahnrat Koch der Neubauabteilung 3.

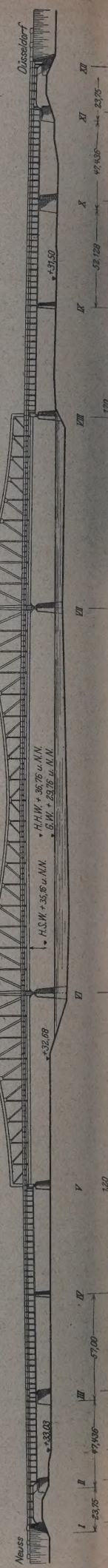
Oberbauleitung und Entwurf: Reichsbahndirektoren Schulze und Köhler.

c) Rheinbrücke Düsseldorf—Neuß[4].

Die neue Rheinbrücke Düsseldorf-Neuß überspannt den Strom mit drei Öffnungen, von denen die mittlere als Schifffahrtsöffnung eine Spannweite von 206 m erhalten mußte, die Seitenöffnungen ergaben sich demnach zu jeweils 103 m (s. Abb. 17). Die gesamte Breite der Brücke zwischen den Geländern beträgt 30,5 m. Bei diesem Verhältnis der Spannweiten wirkt der Obergurt als Zuggurt, so daß es nicht notwendig war, die Obergurte durch einen Verband zu versteifen. Das Trägersystem ist demnach ein Hängefachwerk und ähnelt einer Hängebrücke und gibt infolge des Fehlens eines oberen Verbandes ein sehr gutes architektonisches Bild.

Die gesamte Brücke enthält 12 Pfeiler, die in 6 Losen ausgeschrieben wurden. Von den 4 Hauptpfeilern der Brükke waren 3, und zwar die Pfeiler VI, VII und VIII mit Druckluft zu gründen. Das Los 4 mit den beiden Pfeilern VII und VIII fiel der Firma Dyckerhoff & Widmann A.-G. zu. Der am Uferrand stehende Pfeiler VIII mit einer Grundfläche von 8 × 32 = 256 m² konnte auf einer Inselschüttung hergestellt und normal abgesenkt werden. Hierauf soll hier nicht weiter eingegangen werden, da diese Herstellungsweise außerhalb des Rahmens dieses Aufsatzes liegt. Wegen der Größe der Dimensionen des Senkkastens des Strompfeilers VII, der eine Grundrißfläche von 37 × 12,40 = 460 m² besitzt, konnte dieser Senkkasten nur als Schwimmcaisson hergestellt werden, ebenso wie der Senkkasten des Strompfeilers VI, der durch die Firma Philipp Holzmann, Aktiengesellschaft, ausgeführt wurde. Diese beiden Senkkasten sind die größten bis heute ausgeführten Caissons von Strompfeilern. Der Senkkasten wurde auf der Werft der Dyckerhoff & Widmann A.-G. in Neuß hergestellt. Mit Rücksicht auf die geringe Tiefe des Rheins auf der rechten Stromseite, an welcher der Pfeiler VII gegründet werden sollte und des Schleppweges durch den Erftkanal, an dem die Werft gelegen ist, mußte der Senkkasten sehr leicht konstruiert werden. Er wurde deshalb in derselben schon bei der Duisburger Rheinbrücke bewährten

[4] Siehe Reichsbahnrat Schenkelberg, Die Rheinbrücke Düsseldorf—Neuß. Zentralblatt der Bauverwaltung 1927, Heft 42, Seite 43.



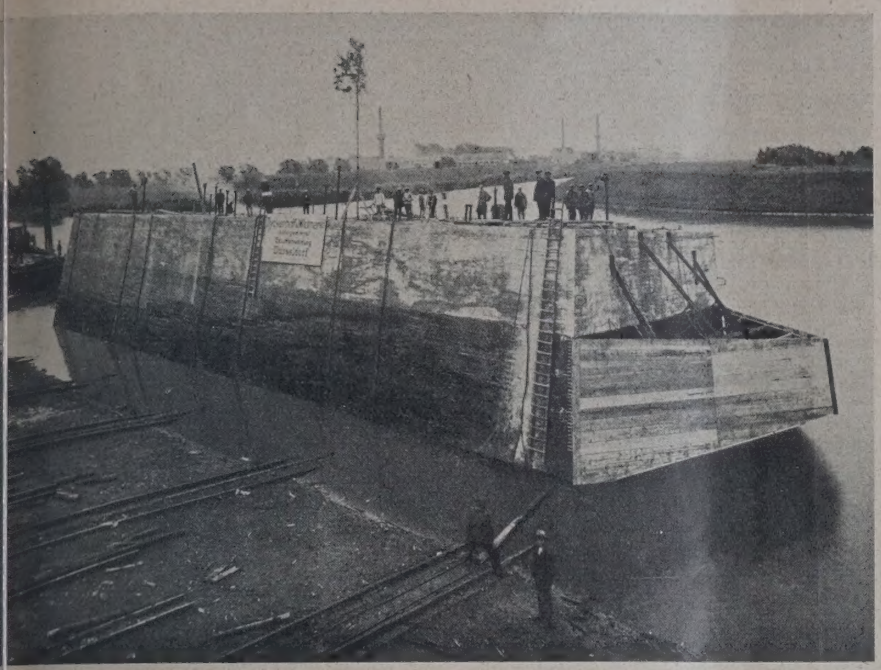


Abb. 18. Rheinbrücke Düsseldorf—Neuß.
Das Ablassen des Senkkastens des Strompfeilers VII auf der Werft Neuß der Dyckerhoff & Widmann A.-G.

chung von Leichtbeton unter Zusatz von Bimskies und Bimssand einem spezifischen Gewicht von 1,9 t/m³ hergestellt (ohne Berücktigung der Eiseneinlagen). Das Gesamtgewicht des Senkkastens ug 740 t, das sind 1,6 t/m² Grundfläche. Die Schwimmtiefe ergab demnach zu 3,55 m, sie konnte aber durch Einpressen von Preßin die Arbeitskammer noch erheblich herabgemindert werden. Der kkasten wurde in 1¾ Monaten auf der Werft fertiggestellt. Der ellauf ging gut vonstatten, bis der Kasten einige Meter vom Ufer ernt vollständig im Wasser stand, siehe Abb. 18. Dann hing er zlich fest und konnte auch durch behelfsmäßiges Pressen mit Winden t weitergebracht werden. Die Untersuchungen, die unter Wasser genommen wurden, ergaben, daß ein Hellingfundament infolge erspülung gebrochen war und damit auch die darüber liegende

Abb. 19. Rheinbrücke Düsseldorf—Neuß.
Bild der durch Hochwasser vollständig überschwemmten Baustelle.

Führungsschiene. Infolgedessen mußten am Ufer Eisenbetonfundamente betoniert werden, um den Kasten mittels Pressen von insgesamt 400 t Tragfähigkeit durch schräg gestellte Pfähle über die Bruchstelle zu heben und in das tiefe Wasser abschieben zu können. Nach etwa achttägiger Verzögerung gelang diese schwierige Arbeit ohne jede Beschädigung des Senkkastens. Um den Transport des Senkkastens von der Werft nach der Baustelle, bei welchem er etwa 4 km gegen den Rhein gezogen werden mußte, zu erleichtern, erhielt der Caisson einen keilförmigen Bug aus Holzkonstruktion, durch den der Widerstand beim Ziehen ganz wesentlich herabgemindert wurde. Diese Maßnahme hat sich als sehr notwendig erwiesen, denn zur Zeit des Einschwimmens hatte der Rhein sehr hohes Wasser, und an der Baustelle selbst war die Strömung infolge der dort vorhandenen Rheinkrümmung ganz besonders stark, sie betrug etwa 3 m/sec. Diese hohe Strömungsgeschwindigkeit erschwerte das Einschwimmen so erheblich, daß für den Transport vier Dampfer mit etwa 1600 PS notwendig waren. Nach dem Einschwimmen in das Führungsgerüst wurde der

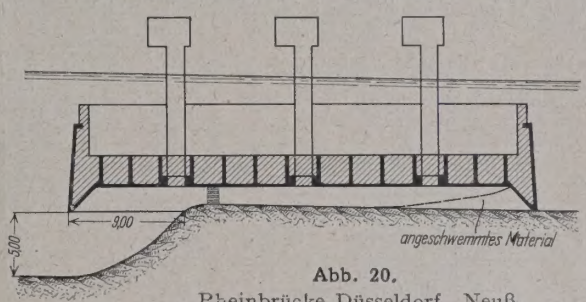


Abb. 20.
Rheinbrücke Düsseldorf—Neuß.
Schemazeichnung des überschwemmten und unterkolkten Senkkastens des Strompfeilers VII.

hölzerne Bug wieder durch Taucher entfernt.

Trotz der späten Jahreszeit, in welcher der Rheinwasserstand im allgemeinen sehr niedrig ist, traten im Herbst 1926 drei große Hochwasser auf, die die Absenkungsarbeiten sehr störten. Abb. 19 zeigt das erste Hochwasser, als der Senkkasten gerade auf der Flußsohle aufgesetzt war. Innerhalb zwei Tagen stieg das Wasser so rasch, daß das 1 m über M.W. liegende Gerüst und auch der Senkkasten hoch überschwemmt wurde, nur die Schleusen ragten noch aus dem Wasser heraus und ermöglichten das Einschleusen in die Arbeitskammer. Infolge der starken Strömung von etwa 3½ m/sec entstand am Caisson stromaufwärts ein etwa 5 m tiefer Kolk, wodurch sich der Kasten um über 1 m schräg stellte. Um ein Kippen und ein Abrutschen in den Kolk zu verhindern, wurde der Kasten am Rande des Kolkes fest gestapelt und der Kolk durch Sandsäcke bekämpft und aufgefüllt. Abb. 20 zeigt die gefährliche Lage des Caissons über dem Kolk, bei welcher der Senkkasten 9 m frei auskragte und aus der auch sehr gut auf die hohe Festigkeit des Caissons geschlossen werden kann, denn trotz der

hohen Beanspruchung blieb der Kasten vollständig dicht, und es konnte, nachdem der Kasten wieder horizontal gestellt war, die Luft mit nur einem Kompressor gehalten werden.

Eine weitere sehr wesentliche Schwierigkeit ergab sich nach Durchfahren einer versteinerten Schicht auf Höhe 19—20, durch natürlichen Eisenzement entstanden und bei Bohrungen nicht aufgefunden worden war. An dieser v steinten Schicht blieb der Kasten zuerst hängen, ging d plötzlich rasch ab und setzte sich einem unter dieser Schicht befindlic sehr großen Findling auf, wodurch Senkkasten, abgesehen von der Biegu sehr stark auf Torsion beansprucht wu Als Folge der starken Verdrehung Senkkastens ergab sich in dem noch we zugfesten Stampfbeton des Pfeilers schräger Riß und infolge des hohen Druc des Findlings auf dem Caissonfuß auch diesem ein Riß, ohne daß jedoch die Eis einlagen zerstört wurden. Die Arbei zur Behebung des Risses im Stam beton des Pfeilers konnten in einfac Weise und in sehr kurzer Zeit durch jektion von außen ausgeführt werden. Riß im Caissonfuß dagegen mußte un Wasser durch Taucher von der Arbe kammer aus gedichtet werden. — N Beheben der beiden Schäden konnte Kasten unbehindert weiter abgesenkt w den bis zur Höhe 17,22, wo der Senkkas auf dem sehr tragfähigen tertiären S bei einer Kantenpressung von 5,34 kg/ fundiert wurde.

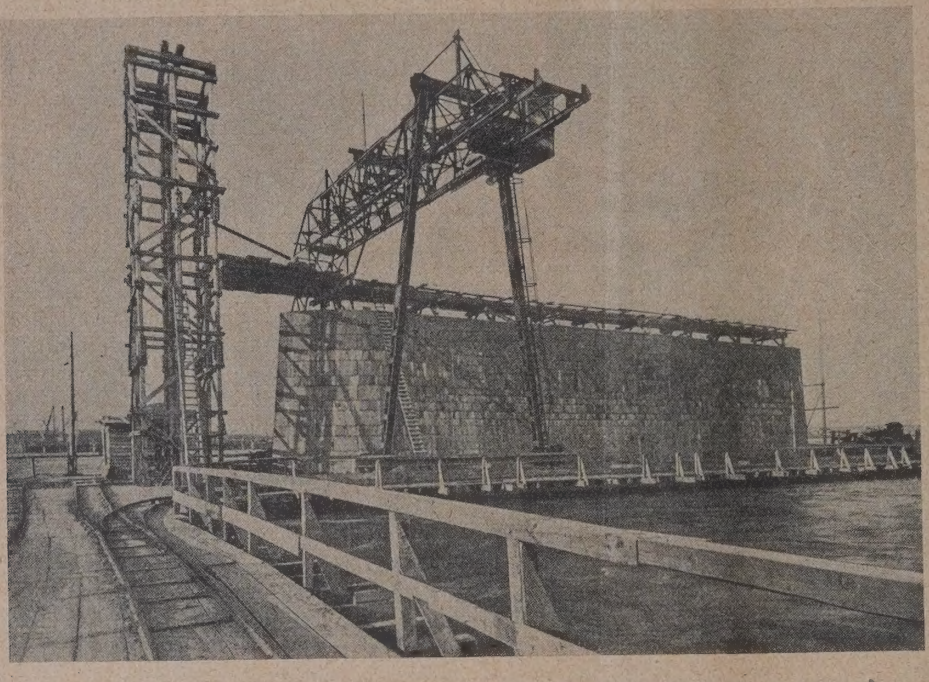


Abb. 21. Rheinbrücke Düsseldorf—Neuß. Bild des fertiggestellten Strompfeilers VII.

Die großen Auflagerdrücke von je 51 werden durch Eisenbetonauflagerqua unter Verwendung von ho wertigem Zement aufgenc men. Ebenso wie bei der C oderbrücke Stettin wur die Auflagerquader in ei durchgehenden schwächer mierten Eisenbetonplatte 2,25 m Stärke eingelas zwecks Verbesserung Druckverteilung und um gesamten Pfeiler am Ko fest zusammenzufassen. bildung 21 zeigt den fertiggestellten Pfeiler Abb. 22 die Bauwerkszei nungen.

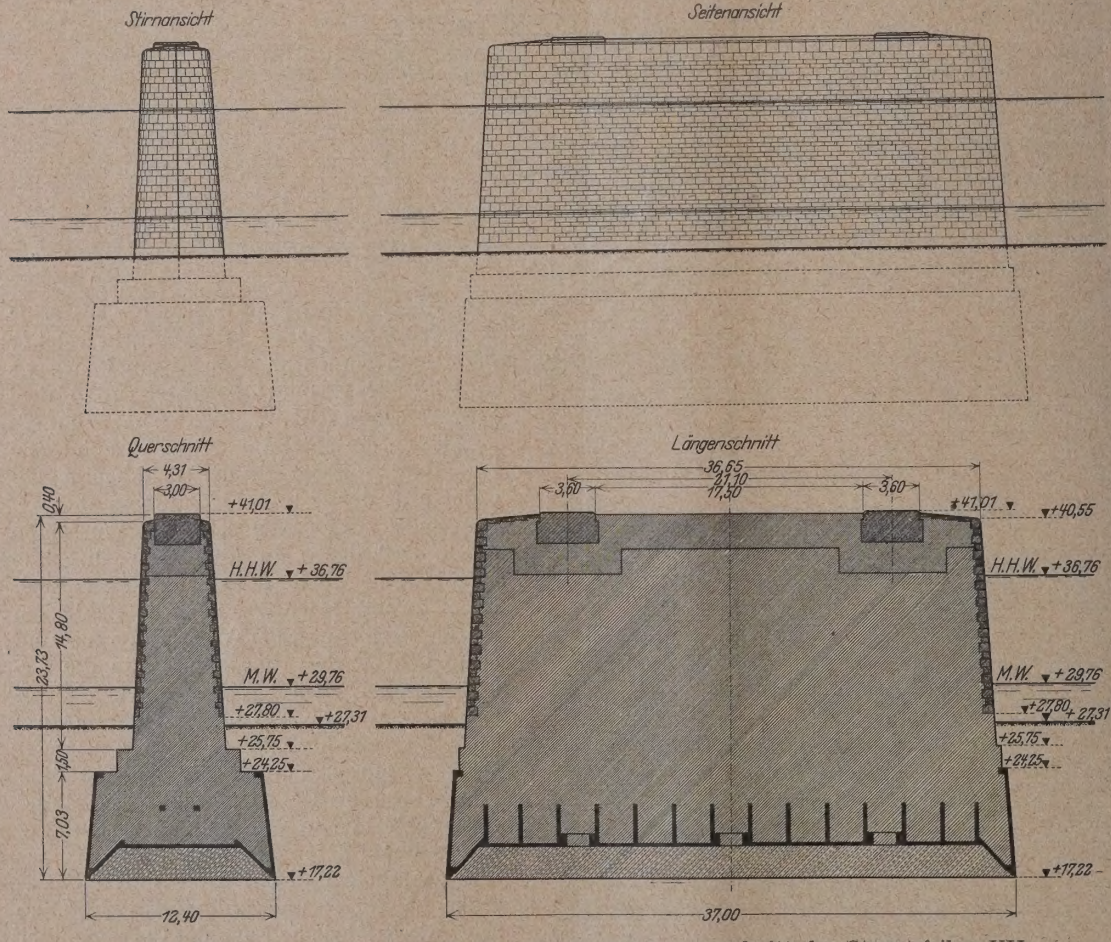


Abb 22. Rheinbrücke Düsseldorf-Neuß. Quer- und Längenschnitt des Strompfeilers VII.

Aus den vorerwähn aus besonderem Anlaß au tretenen Risseerscheinung die in ähnlicher Weise und gleichzeitig auch an ande Gründungen mit großen Se kasten beobachtet wur können bezüglich der K struktion wertvolle Leh gezogen werden, über später zusammenfassend führlicher berichtet wer wird.

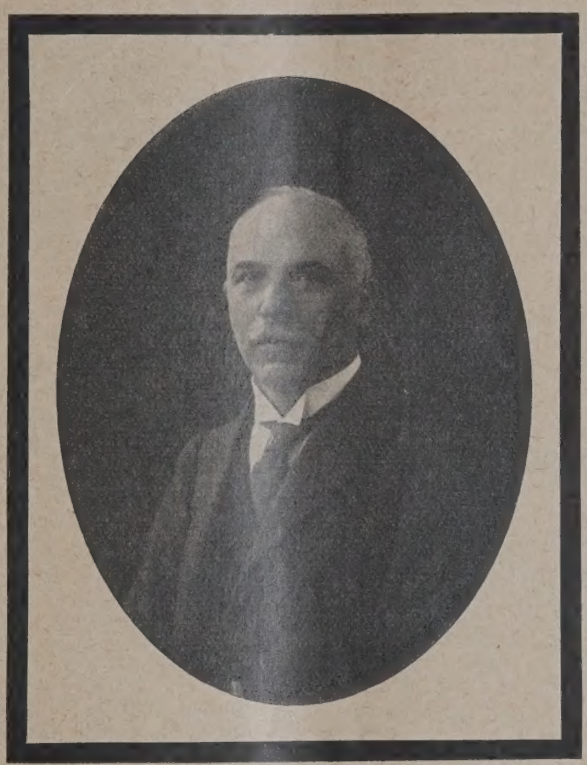
Bauherrschaft: Rheinische Bahnges schaft.

Bauleitung: Reichsbahnrat Sche kelberg.

PAUL HENKE †,
DIREKTOR DER FIRMA BEUCHELT & Co.

Als vor Jahresfrist des 60. Geburtstages von Paul Henke diesen Blättern gedacht wurde, da schloß Freundeshand den lückwunsch mit den Worten: „Möge es Paul Henke beschie-n sein, noch lange Jahre in voller geistiger und körperlicher rische und Kraft zum Wohle seiner Firma zu wirken!"

Nun ist es anders gekommen, und alle, die diesen Wunsch n Herzen mitklingen ließen, stehen nun tief erschüttert an r Bahre dieses prächtigen Menschen, den das Geschick ötzlich 2 Tage vor Vollendung ines 61. Lebensjahres aus unserer itte gerissen, zu früh für die Sei-n, zu früh auch für das Werk, m sein Leben gehörte, und das in zäher Arbeit der Familie er-lten.



Am 15. November ist Paul enke in San Remo, wo er Er-olung und Kraft für neue Arbeit chte, einem Herzschlag erlegen.

Der Eisenbau hat einen seiner ichtigsten Vertreter, die an lei-nder Stelle standen, verloren. enke hat nach seinem Studium n der Technischen Hochschule erlin, wo er sich als Schüler üller-Breslaus vorwiegend in der heorie und Konstruktion von isenbauten ausgebildet, seine raktische Tätigkeit bei der Firma euchelt & Co. aufgenommen und t ihr, bedingt durch seine ver-andtschaftlichen Beziehungen zur amilie Beuchelt, bis zu seinem nde treu geblieben. Seine be-ondere Begabung in Verbindung it seinem Fleiß brachten ihn bald oran und in leitende Stellung zu-ächst der Abteilung Brücken- und isenhochbau, in der er beson-ers die Ausführung in der Verkstatt und die Vorbereitung und Durchführung der Iontagen zu leiten hatte. Auf diesem Gebiet hat er Vorbild-ches geleistet. Es sei erinnert an ein paar Ausführungen wie: ie Kaiserbrücke in Breslau, die ältere Elbebrücke bei Torgau, ei der die neuen Überbauten unter Verwendung der zusammen-eschobenen alten Hauptträger als Rüstträger montiert wurden, ie großen Hallen des Bahnhofs Friedrichstraße, deren Auf-tellung unter völliger Aufrechterhaltung des Betriebes unter Ver-endung eines verschiebbaren Montagegerüstes erfolgte, u. a. m.

In solche Aufgaben bis in alle Einzelheiten sich zu vertiefen, ar ihm Bedürfnis und immer aufs neue Beweis, wie sehr er ngenieur und wie groß seine Freude an unmittelbarem pro-luktivem Schaffen war. So stammt auch — ein Beispiel aus euester Zeit — der Gedanke für den Montagevorgang, der inem Angebot auf die Lillebeltbrücke zugrunde gelegt wurde, nd durch den, gegenüber der in der Ausschreibung vorge-ehenen Art, eine erhebliche Kostenersparnis erzielt wurde, on ihm persönlich, und er persönlich hat die Durcharbeitung ller Einzelheiten beeinflußt und angegeben.

Diese Freude an konstruktiven Ingenieuraufgaben ist um o bemerkenswerter, als die sonst von ihm zu erfüllenden Auf-gaben außerordentliche Ansprüche an ihn stellten.

Nach dem Tode des Geheimrats Beuchelt hatte er die Gesamtleitung des Werkes übernommen und damit auch die Sorge für die Abteilungen Waggonbau und Tiefbau.

Neben all der Tätigkeit für das Werk, für das er sich in rastloser Arbeit verzehrte, fand er die Zeit, sich mit Fragen und Sorgen seines Berufskreises und darüber hinaus des öffentlichen Wohls zu beschäftigen.

Als Mitglied des Ausschusses des Deutschen Stahlbau-Verbandes hat er in Fortsetzung der von dem Gründer der Firma Beuchelt verfolgten Bestrebungen seit vielen Jahren an der Ausgestaltung des Verbandes und der Wahrnehmung seiner Interessen in eifriger Mitarbeit teilgenommen und in verschiedenen Sonderausschüssen seine auf gründlichen Kenntnissen beruhenden Erfahrungen nutzbar gemacht.

Als Stadtverordneter seiner Heimatstadt, als Mitglied des Provinzial-Landtages, der Handelskammer in Sagan und an mancher anderen Stelle hat er seine Erfahrungen und seine Arbeitskraft willig und erfolgreich eingesetzt für das Beste der Allgemeinheit.

Bei allem, was er anfaßte und durchführte, trat zutage die ihm eigene Gründlichkeit, die ihn nie an der Oberfläche haften ließ, sondern die Dinge bis in alle Einzelheiten klarzulegen und mit unbestechlichen Augen anzusehen trachtete. Das dabei als richtig Erkannte hat er dann mit Zähigkeit und Energie verfolgt, und der Erfolg hat ihm schließlich Recht gegeben.

Sein Leben gehörte dem Werk, dessen Leitung ihm anvertraut. In der Arbeit für dieses kannte er keine Schonnug, auch dann nicht, als sein Gesundheitszustand eine solche geboten erscheinen ließ. Ein klarblickender Leiter, der seine Entscheidungen immer unter dem Gesichtswinkel des Wohles der Firma traf, der aber auch ein offenes Herz für alle Sorgen und Nöte der ihm anvertrauten Belegschaft besaß und als gerechter Vorgesetzter geachtet und verehrt wurde. Morgens der erste, und abends der letzte, bot er ein Beispiel vorbildlicher Pflichttreue und unermüdlichen Fleißes, das auch allen übrigen immer aufs neue Ansporn zur Nacheiferung war.

Seine Erholung suchte und fand er im Kreise seiner Familie und einiger Freunde. Hier zeigte sich Paul Henke als der gütige, im Herzen frohe Mensch. Stunden in diesem trauten Familienkreise wurden auch für den Außenstehenden zu Feierstunden wirklicher Erholung. In solchen Stunden erfuhr die Kenntnis seiner Persönlichkeit die letzte Abrundung. Er war eine vornehme Natur, die nichts leicht nahm und in ihrer Gewissenhaftigkeit die Dinge immer auch vom Standpunkt des anderen betrachtete, bevor er selbst endgültig zu ihnen Stellung nahm, eine Natur, die sich mehr zurückhielt als sich vordrängte, der Vertreter einer Zeit, als noch mehr die Tat und das Können galt als der Schein und das Wort.

Nun ist er von uns gegangen. Das, was er an vorbildlicher Arbeit geleistet, soll aber nicht untergehen, sondern im treuen Gedenken an diesen tüchtigen, lieben Menschen fortgesetzt werden.

Dr.-Ing. Fischmann, Grünberg i. Schl.

KURZE TECHNISCHE BERICHTE.

Ein neuer Betoneisenbieger.

Auf Großbaustellen sind maschinelle Verarbeitungsverfahren für die Herstellung und Zubereitung der Baustoffe, insbesondere bei regelmäßigen Bauweisen, unentbehrliche Hilfsmittel geworden. Für die, bei Zweckbauten fast allein in Frage kommende, Eisenbetonbauweise trifft das in ganz besonderem Maße zu. Aber schon bei mittleren und weiter bei kleinen Bauten würde die Verwendung von teuren Maschinen mit hoher Leistungsfähigkeit unwirtschaftlich sein. Aus diesem Grunde und mit Rücksicht auf die erforderliche individuelle Behandlung jeder einzelnen Bauaufgabe läßt sich auf mittleren und kleinen Baustellen am handwerksmäßigen Baubetrieb nicht viel ändern. Aber trotzdem besteht die Möglichkeit, auch hier die Arbeitsverfahren, durch Verwendung von neuzeitlichen Geräten, die diesen Verhältnissen angepaßt sind, so zu verbessern, daß die dem heutigen Stand der Technik entsprechende höchste Wirtschaftlichkeit erreicht wird.

Ein solches zeit- und arbeitsparendes, neues Baugerät ist der vor kurzem auf dem Markt erschienene Betoneisenbieger „Triumph" für Handbetrieb, Bauart Obering. A. Schulze, Barmen. Dieser Bieger beseitigt die Mängel der bisherigen Biegerkonstruktionen. Es gab bis dato keinen einzigen Bieger für Handbetrieb, der es gestattete, das Biegegut an beiden Enden mit Biegungen zu versehen, ohne daß die Stäbe dabei geschwenkt, gedreht und gekantet zu werden brauchen. Abgesehen von ganz einfachen, billigen Biegerkonstruktionen mit nur einer Biegestelle, für nur je eine Stabbiegung, sind Handhebelbieger für Doppelbiegungen bekannt, die aber auch nur nach einer Richtung hin Endhaken und dann getrennt mit einem Hebelzug doppelte Aufbiegungen herstellen. Das Wenden, Kanten und Drehen der Eisenstäbe, wie es bis jetzt erforderlich war, sofern nicht mit zwei spiegelbildlich ausgeführten Biegern gearbeitet wurde, welche Maßnahme aber doppelte Bedienung bedingte, bedeutet eine ganz lästige, zeit- und geldraubende Arbeit. Da nun beim Bearbeiten von Betoneisen

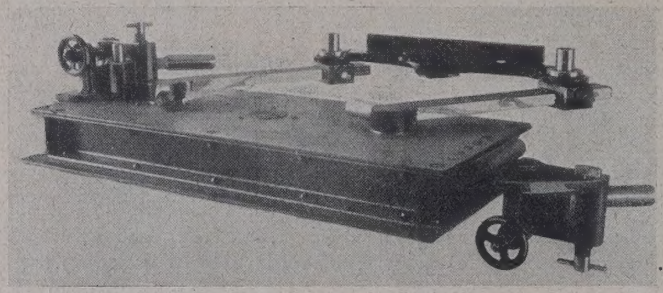


Abb. 1.

ganz allgemein die Zeit für das eigentliche Biegen selbst, im Verhältnis zum Zeitaufwand für Transport, Zurechtlegen, Schwenken und Kanten des Biegegutes und Einstellen der Geräte, eine untergeordnete Rolle spielt, so ist es gegeben, Zeitersparnisse durch Beseitigen und Vermindern dieser unproduktiven Arbeiten zu erreichen und nicht, wie es versucht wurde, durch Erhöhen der Biegegeschwindigkeit. Der Konstrukteur des Triumphbiegers hat bereits bei der Konstruktion von Betoneisenbiegemaschinen durch Verdoppeln der bisher üblichen Biegungszahlen in einem Arbeitsgang den gleichen Weg zur erfolgreichen Weiterentwicklung solcher Maschinen und Geräte gezeigt. Die Versuche der Konkurrenz, sich ebenfalls die Ergebnisse dieser Arbeiten nutzbar zu machen, nachdem kurz vorher sogar in

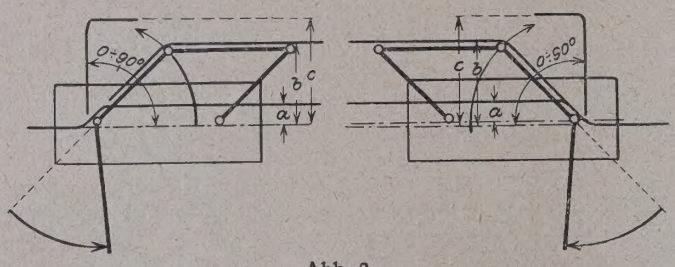


Abb. 2.

Fachzeitschriften behauptet worden war, daß es unmöglich sei, auf diesem Wege Erfolge zu erzielen, zeigen auch, daß höchste Wirtschaftlichkeit beim Bearbeiten von Betoneisen nur auf diesem Wege zu erreichen ist.

Die Abb. 1 zeigt eine Ansicht des Apparates. Es ist ersichtlich, daß derselbe einen Parallelogrammbieger aufweist, der nach links und rechts hin doppelte, z-förmige Biegungen ohne Schwenken und Kanten des Biegegutes herstellen kann. Der Bedienungshandhebel kann hierzu auf je einen der an den Parallelhebelnaben angebrachten beiden Stutzen aufgesteckt werden. Siehe hierzu auch die Abb. 2. Die Parallelhebel sind in gleicher Höhe gelagert und ihre Länge ist kleiner als die Mittenentfernung ihrer Drehpunkte, so daß sie zwischen diesen bis zur Geradestreckung frei durchschwingen können. Die absolut gleichmäßige Bewegung der beiden Parallelhebel wird vermittels zweier im Untergestell befindlicher, gleich großer Zahnräder, die durch ein Zwischenrad miteinander verbunden sind und verdeckt liegen, erreicht. Auf den Parallelhebeln verschiebbare Muffen gestatten das beliebige, millimetergenaue Einstellen von hohen und niedrigen Aufbiegungen. Nabenartige Fortsätze an den Muffen bilden die Gelenke für das die Parallelhebel gelenkig verbindende Klemm-

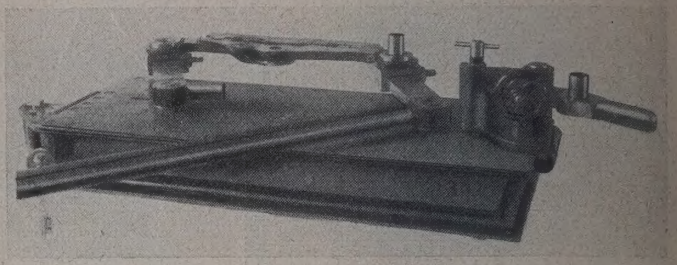


Abb. 3.

glied. Weiterhin sind an den Muffenfortsätzen Druckbolzen aufsteckbar und befinden sich diese jeweils genau in der Mittellinie jedes Parallelhebels. Für die verschiedensten Eisendurchmesser bis 26 mm werden auf die Druckbolzen Distanzrollen aufgesteckt, so daß das Biegegut beim Biegen an dem am Parallelhebelverbindungsstück angebrachten Gegenhalter anliegt. Nach beendetem Biegevorgang wird der Gegenhalter scharnierartig nach hinten abgeklappt, wodurch das Biegegut sofort frei wird und leicht ohne jede Kraftanstrengung herausgenommen werden kann. Siehe hierzu Abb. 3. Wenn das Gegenhaltestück umgelegt ist, können auch mit dem Parallelogrammbieger bequem Einzelbiegungen hergestellt werden, was besonders beim Herstellen von abnormalen, komplizierten Biegungen in Frage kommt. Eine besondere Neuerung stellt beim Triumphbieger weiterhin die Ausgestaltung der Widerlager für das Biegegut dar. Bei Handhebelbiegern für Doppelbiegungen bekannter Konstruktion, bei denen das Biegegut um den Drehpunkt für den Antriebshebel herumgebogen wird, ist kein einwandfreier Biegevorgang vorhanden, denn die spiralige Bewegung, die ein Massenpunkt auf der abzubiegenden Stabstrecke ausführen muß, führt dazu, daß das Biegegut in tatsächlicher Hinsicht nicht um die Abbiegepunkte herumgebogen, sondern herumgezogen wird. Abgesehen von der hierdurch bedingten zusätzlichen Belastung der Antriebsorgane des Biegers können aber auch genaue Biegungen und Stabformen niemals erzielt werden. Zur Beseitigung

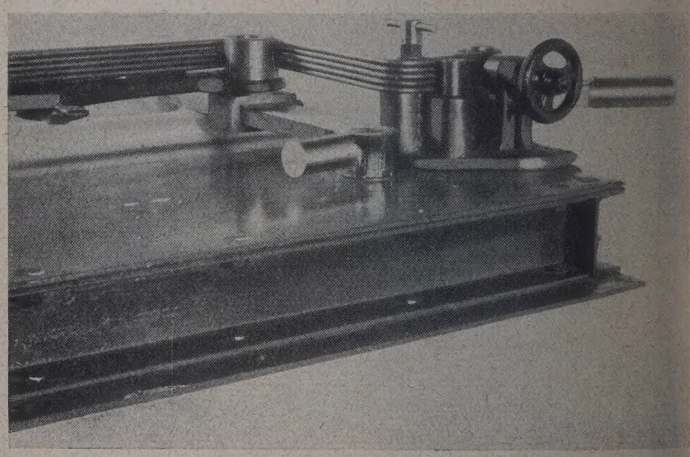


Abb. 4.

dieses Nachteiles sind beim Triumphbieger die Parallelhebeldrehpunkte und die Mittelpunkte der die Abbiegungen formenden Widerlagebögen getrennt ausgeführt und so angeordnet, daß nach erfolgter Biegung Biegegut und Parallelhebel einander parallel laufen. Diese Anordnung erreicht weiter den großen Vorteil, daß neben der Entlastung der Wellen, bei gleichen Abbiegewinkeln, bei hohen und niedrigen Aufbiegungen, sowie dünnen und dicken Stäben, nur eine Hebelendstellung nötig ist, was für die Gestaltung von Bewegungsbegrenzungen ebenfalls von größtem Vorteil ist. Zum Biegen nach

n Richtungen hin sind beim Triumphbieger zwei spiegelbildlich ebildete Widerlager angeordnet. Jedes Widerlager kann, wenn es Biegen nicht gebraucht wird, umgeklappt werden, siehe auch erschiedenen Abbildungen. Gegenhaltungen an den Widerlagern für alle Stababmessungen durch Handräder leicht einstellbar sorgen dafür, daß das Biegegut an entsprechenden Anlageflächen preßt und festgehalten wird.

Die Gesamtanordnung des Apparates gestattet aber auch nach n Richtungen hin das Biegen von Doppelbiegungen mit Abwinkeln bis 90°, mit einem Hebelzug. Dies ist ein weiterer tlicher Vorteil, der beim Herstellen von Bügel-Eisen Zeitersparbietet und bei anderen Apparaten ebenfalls nicht geboten werden . Hierzu siehe die Abb. 4.

Das Biegen von Einzelbiegungen und Endhaken erfolgt, sofern rsteren nicht mit dem Parallelogrammbieger ausgeführt werden,

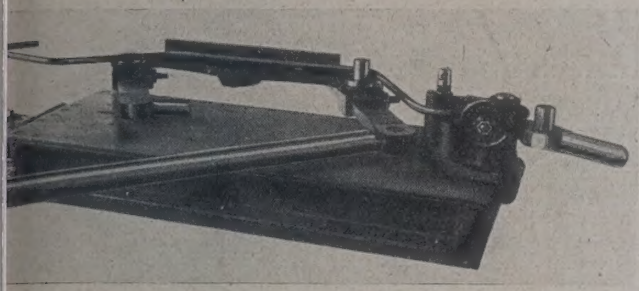


Abb. 5.

oben erwähnt, mit spiegelbildlich angeordn, einfachen Biegehebeln, die in die umklappn Widerlager verlegt sind, wie die verschiedeAbbildungen dies zeigen. Bei Verwendung von Handhebeln können nach jeder der beiden tungen hin an einem oder mehreren Stäben nzeitig drei Stabbiegungen hergestellt werden. dünneren Stäben, beispielsweise 8 mm ⌀, en bis 15 Stabbiegungen gleichzeitig hergestellt en.

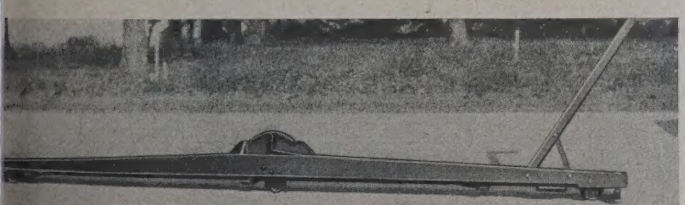
Neben diesem kurzen Überblick seien noch e allgemeine Erläuterungen gegeben. Der rat ist zum Aufschrauben auf einem hölzernen eisernen Bockgestell eingerichtet, besitzt ein rwüstliches, allseitig geschlossenes, walzeisernes nengestell, in dem die drei sauber gefrästen räder für die Parallelhebel vollständig ver- angeordnet sind. Die über der Deckplatte ordneten Biegewerkzeuge sind aus bestem lguß und Schmiedestahl hergestellt. Alle punkte der Hebel und Wellen sind dem rauhen etrieb entsprechend solide ausgebildet und an die Reibflächen kein Schmutz gelangen. äußere Form des Apparates ist gefällig, seine habung ist einfach und bequem und auch der Preis muß Hinblick auf die verschiedenen Vorzüge und die hohe Wirtftlichkeit, die die volle Ausnutzung des Apparates bietet, als tig bezeichnet werden.

Der Triumphbieger zeigt, kurz gefaßt, ein Erzeugnis, das die neuzeitlicher Gesichtspunkte beim Bau von Baumaschinen und ten auf sich vereinigt und für jeden wirtschaftlichen Baubetrieb Hilfsmittel wünschenswerter Vollendung darstellt.

Obering. Arthur Schulze, Barmen.

Gerät zum Auffinden von Unregelmäßigkeiten in der Oberfläche von Betonstraßen.

Die Vorschrift für die Staatsstraßen mit Betondecken in Illinois, sie auf 3 m Länge keine größeren Abweichungen von der Geraden mm haben dürfen, hat zum Bau eines Prüfungsgeräts geführt,



sich seit 5 Jahren bewährt hat und zu Beginn der Bauzeit 1927 n mit 9 Stück in Gebrauch stand. Das Gerät (s. Abb.) besteht aus Holzplatten nebeneinander, die an den Enden nachstellbare Lager und gußeiserne Laufrollen tragen, die auf 0,05 mm genau abgedreht sind, und in der Mitte eine stählerne Meßrolle mit stählernen Streichblechen davor und dahinter, die beim Überfahren von Erhöhungen oder Vertiefungen die Abweichungen gegen die Regelstellung durch einen Zeiger an einer Teilung über der Meßrolle anzeigen. Alle Rollen sind gegen Abnutzung besonders widerstandsfähig gemacht. Versuche mit 3 Zeigern an einem Meßgerät zur Ausschaltung von Fehlern infolge gegenseitigen Ausgleichs haben ergeben, daß in 99% der Fälle der Mittelzeiger genügte, und haben zur Weglassung der übrigen Zeiger geführt. Der Preis eines solchen Meßgeräts ist 40 Dollar. (Nach H. Andrew, dem Erfinder des Meßgeräts, Ingenieur-Assistent der staatlichen Straßenbauverwaltung von Illinois, in Engineering-News-Record 1928, S. 161—162 mit 2 Zeichnungen und 1 Lichtbild).

N.

Bauverfahren beim Oakland-Flußmündungs-Röhrentunnel.

Der 1080 m lange Straßentunnel unter der Flußmündung zwischen Oakland und Alameda (Kalifornien) besteht auf zwei Drittel seiner Länge aus zwölf 62 m langen Eisenbetonröhren von 11,3 m äußerem Durchmesser, die in einem Trockendock angefertigt, durch Endschilde schwimmfähig gemacht, an die Baustelle geschleppt und in die vorgebaggerte Rinne versenkt wurden. Die durchschnittlich 18 m tiefe Rinne, die rd. 640 000 m³ Aushub erforderte, wurde zuerst mit Saug-, dann mit Greifbaggern ausgetieft und erforderte zum Offenhalten von Schlamm, der durch die Flutströmung hineinkam, und von Bodenmassen durch Rutschungen den ständigen Betrieb einer Sandpumpe und eines kleinen Greifbaggers. Die ursprüngliche Absicht, die Röhren mittels Kragstützen auf Tragpfähle zu setzen, wurde aufgegeben zugunsten der einfacheren und sicheren Lagerung auf einem Sandbett; nur am südlichen Ende, wo ein 27 m tiefes Schlammnest angefahren wurde, mußten Tragpfähle mit einer Betonplatte darüber und 0,9 m

Abb. 1.

Sanddecke verwendet werden. Die Eisenbetonröhren erhielten an jedem Ende einen langen Stahlrohrmast mit Scheiben und Lichtern zum genauen Einrichten, einen Einsteigschacht, der stets bis über den

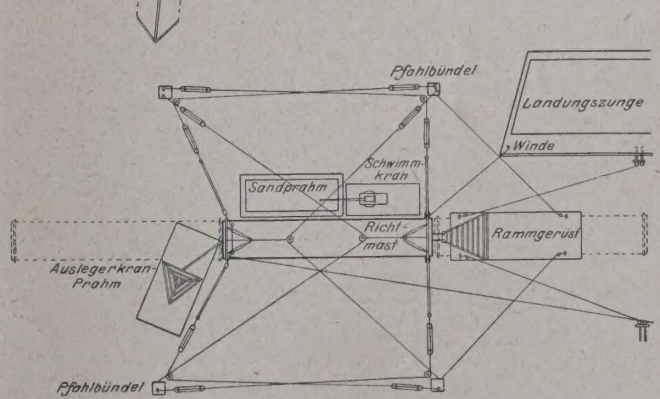


Abb. 2.

Wasserspiegel verlängert wurde, und Luken zum Einfüllen des Ballastes, der unterhalb der Straßentragplatte aus dicht abgeschlossener Wasserfüllung, darüber aus einer 1,2 m hohen Sandschicht und zur Erzielung

eines Übergewichts über den Auftrieb aus Wasser bestand, das der Sand aufnehmen konnte; elektrische Lenzpumpen, elektrische Innenbeleuchtung und Fernsprechverbindungen vervollständigten die Ausrüstung der Röhren. Zum Niederlassen waren die Röhren an einem schwimmenden Rammgerüst und an einem schwimmenden Auslegerkran (Abb. 1) mit zus. 400 Tonnen (je 900 kg) Tragkraft aufgehängt und gegen die Seitenkräfte der Flutströmung und des Kielwassers vorüberfahrender Dampfer durch Seile gehalten, die über Winden an vier Pfahlbündeln gingen (Abb. 2). Taucher (bis 7 Mann gleichzeitig) regelten die richtige Lage der Röhren und das Einspülen von Sand auf beiden Seiten zu ihrer Sicherung. Ausnahmsweise erforderliche lotrechte oder seitliche Verschiebungen erreichte man durch Unterspülen. In einem Fall hatte ein Erdrutsch an einer Stoßstelle die beiden Röhren um 45 cm seitlich verschoben; durch 10 Wagen-Schraubenfedern zwischen schwerer mit Stahlplatten verstärkter Zimmerung und Eintreiben von Keilpfählen zwischen diese Zimmerung und eine Stützpfahlreihe wurde die Verschiebung zurückgebracht. Die Enden der Röhren blieben 0,9 m auseinander und wurden unter Verwendung stählerner Einschalungen in zwei Arbeitsgängen mit zusammen 160 m³ Beton geschlossen. Vor dem Entleeren mußten die Röhren voll überschüttet sein, da sie bei einem Auftrieb von 7260 Tonnen (je 900 kg) nur 5500 Tonnen wogen. Die Endschilde (Abb. 3) waren so eingerichtet, daß auch die 60 cm hohen Aussteifungs-I-Träger nach innen entfernt werden konnten. Alles Ausräumen ging mit Bauzügen über die Tunnelenden an Land. Das Niederlassen der Röhren (bis 30 m tief) dauerte nach Erledigung aller Vorbereitungen knapp zwei Stunden. (Nach S. U. Gibbs, Ingenieur in San Francisco, in Engineering-News-Record 1928, S. 100—105 mit 10 Abbild.) N.

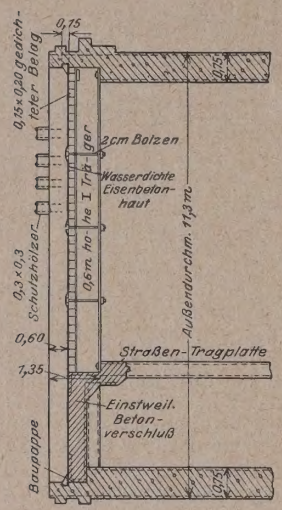


Abb. 3.

Vom Bau der Hafenbrücke in Sidney.

Dieses wegen seiner Ausmaße bemerkenswerte Bauwerk ist bereits mehrfach Gegenstand von Erörterungen und Hinweisen sowohl im „Bauingenieur" als auch in verwandten technischen Zeitschriften gewesen. Eine zusammenfassende Darstellung über den gegenwärtigen Stand der Bauarbeiten findet sich im „Engineering" vom 20. April und 10. Mai 1928. Auch „Engineering News-Record" vom 5. April 1928 bringt einen Bericht darüber.

Von dem an sich wohl genugsam bekannten Gesamtbild der Brücke ist in Abb. 1 noch einmal ein Ausschnitt der mittleren Hauptöffnung mit den Hauptmaßen wiedergegeben. Die beiden Turmsockel mit den Widerlagern und ein großer Teil der Zufahrtrampe sind Ende 1927 fertiggestellt worden. Zur Zeit ist man bei der Errichtung der mittleren Bogenträger. Begonnen wurde mit dem Bau im Januar 1925. Die Gesamtkosten wurden auf 5 750 000 £ (rd. 115 Millionen Mark) geschätzt.

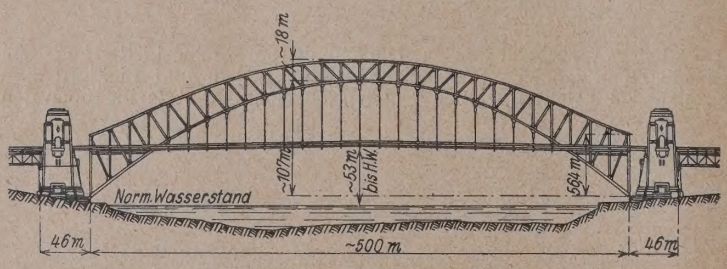


Abb. 1. Mittlere Hauptöffnung der Sidney-Brücke.

Von den bisher fertiggestellten Teilen verdient das Widerlager und seine Herstellung besondere Beachtung. Der Schub jeder einzelnen Hauptträgerwand wird durch je einen Betonklotz von rd. 28 m Stärke in Richtung der Brückenlängsachse, rd. 12 m senkrecht dazu und von etwa 19 m Höhe aufgenommen. Der Untergrund ist fester Sandsteinfelsen, der bis zu einer Tiefe von 18 m angebohrt wurde. Die Herstellung der Betonklötze ist insofern bemerkenswert, als der Beton in einzelnen Absätzen von sechseckiger Form eingebracht wurde, die man 7 Tage sich selbst überließ, ehe man weiter betonierte. Hierdurch sollten die Schwindspannungen in dem großen Betonklotz beseitigt werden. Zusammensetzung des Betons für den großen Klotz: 4 Teile Granitschotter (in Stücken von etwa 6 · 0,6 cm Stärke), 1¾ Teile Sand und 1 Teil Zement. Festigkeit nach 28 Tagen: 240 kg/c nach 6 Monaten: 600 kg/cm². Größte Fundamentpressung: 14 15 kg/cm². Unmittelbar unterhalb des Stahlgußlagerkörpers ordnete man Beton von größerer Festigkeit an, in Abb. 2 als Spezialbeton Nr. 1 bezeichnet. Zusammensetzung: 1 Teil hochwertiger Zement, ¾ Teile Sand und 2¼ Teile Granitschotter in abgestufter Körnung. Festigkeit nach 28 Tagen: 480 kg/cm². Maximale Druckbeanspruchung des Betons: 55 kg/cm². Zur Verteilung des Lagerdrucks Verstärkung durch ein Netzwerk von 32 mm starken Rundeisen. Unterhalb dieser Betonlage: Spezialbeton Nr. 2, Mischung 1 : 1¼ : 3. Festigkeit nach 28 Tagen: 300 kg/cm², nach 6 Monaten: 400 kg/cm². Angaben über den Wasserzusatz fehlen leider. In den Spezialbeton Nr. 2 wurden die Ankereisen eingebettet und durch eine Eisenkonstruktion so lange in ihrer Lage festgehalten, bis der Beton genügend erhärtet war (Abb. 3). Die eigentlichen Lagerkörper bestehen aus einer 6teiligen Grundplatte aus Stahlguß (Gewicht 6 × 26 = 156 t) und dem Lagersockel mit Wandungen aus geschmiedetem Stahl, die durch Stahlgußquerrippen zusammengehalten und versteift werden. An der oberen Kante der unter einem Winkel von 54° zusammenlaufenden Wandungen ist ein Schuh befestigt, der den 37 cm starken und 35 cm langen Lagerbolzen enthält. Ein ähnlicher Schuh wird am unteren Ende der eisernen Bogenkonstruktion befestigt.

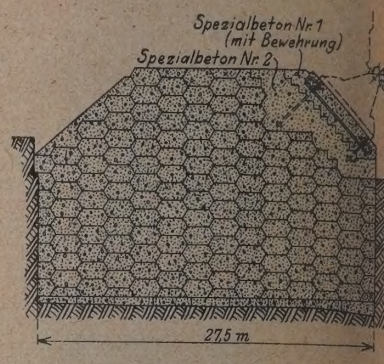


Abb. 2. Widerlager.

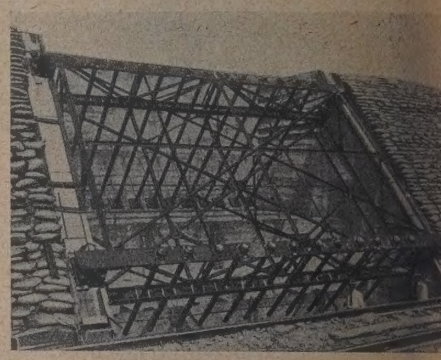


Abb. 3. Festhalten der Ankereisen vor der Betonieren.

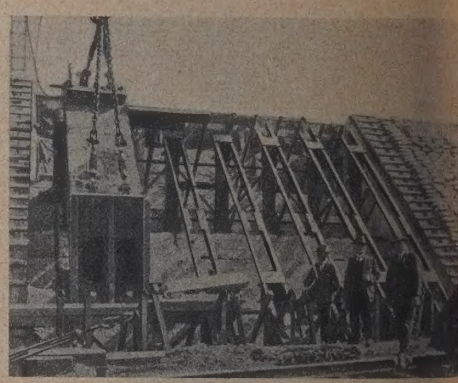


Abb. 4. Unterstützung des Lagerstuhles v dem Betonieren.

Für den Auf- und Zusammenbau dieser Lagerkörper wurde eine besondere Eisenkonstruktion aufgestellt (Abb. 4). Nach vollständiger Montage wurde die Grundplatte an den vier Ecken durch hydraulische Windböcke unterstützt (s. Abb. 5), worauf die Tragkonstruktion wieder entfernt und der Spezialbeton Nr. 1 (s. Abb. 2) eingebracht werden konnte.

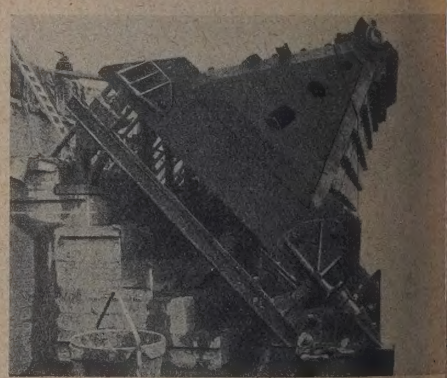


Abb. 5. Lagerstuhl.

Die Aufstellung der eisernen Bogenträger wird nach d Auslegerverfahren von beiden Enden aus bewerkstelligt. Hier dienen zwei für diesen Zweck besonders hergestellte fahrbare Ausleg

ne, die auf den Obergurten der 30 m voneinander entfernten genträger laufen. Sie bestehen aus einem Querträger-Unter-tell von ungefähr 45 m Breite, auf dem der Ausleger in seitlicher chtung 36 m verschoben werden kann. Ein Hilfsflaschenzug 1 20 t Tragkraft, der auf dem Ausleger fahrbar angeordnet ist, nt dazu, die Stücke in den für die Montage erforderlichen Winkel zustellen. Für das Heben leichter Gegenstände, der Nietausrüstung l der Arbeitsbühnen, werden auf der Rückseite der Krane kleinere ssenderricks von etwa 2,5 t Tragkraft aufgestellt, die im vollen eise schwenken können. Größte Tragkraft des Hauptflaschenzuges: t bei 3,8 m/min Hubgeschwindigkeit, oder 60 t bei 7,6 m/min bgeschwindigkeit, mit zwei Motoren von je 120 PS. Hilfsflaschen- mit 50-PS-Motor: Tragkraft 18 t, Hubgeschwindigkeit 7,6 m/min, erfahren des Kranes mit 110 t-Last mit einer Geschwindigkeit von m/min, mittels 50-PS-Motor, Auslegerverstellung von größter bis inster Ausladung in 5 Minuten durch zwei ebenso große Motoren. wegung des gesamten Kranes auf den Hauptträgerbogen mit einer schwindigkeit von 6,3 m/min mittels 50-PS-Motor. Hilfskran von t Tragkraft: Hubgeschwindigkeit 18 m/min, Schwenken: eine volle drehung in 1 Minute, Querfahren: 15 m/min.

Zum Schluß sei noch ausdrücklich darauf hingewiesen, daß die den großen, so schwer aussehenden Türme innen hohl sind. Man t hiermit offenbar den Eindruck einer dem Bogenschub entgegen-rkenden großen Masse hervorrufen wollen. In Wirklichkeit nehmen er die oben geschilderten Betonklötze diesen Schub fast allein auf. ist zu bedauern, daß man bei einem modernen Bauwerk von so deutenden Ausmaßen diesen Rückfall in die Zeit der Scheinarchitek-r geduldet hat. Eine bei weitem befriedigendere Lösung hätte sich herlich ergeben, wenn man die Türme ganz fortgelassen und die senkonstruktion des Bogens unmittelbar in diejenige der Rampen ergeführt hätte, statt sie so hart vor den Türmen abzubrechen. Es dies die Folge einer hier durchaus unangebrachten „Kirchturms-litik", worauf schon Prof. Kriwoschein gelegentlich einer kritischen sprechung der Wettbewerbsbedingungen für die Brücke im „Bau-genieur" 1926 S. 747 hingewiesen hat.

Dipl.-Ing. R. Cajar, Magistratsbaurat.

Bau und Berechnung einer Kanalbrücke in Fondo (Venezia tridentina).

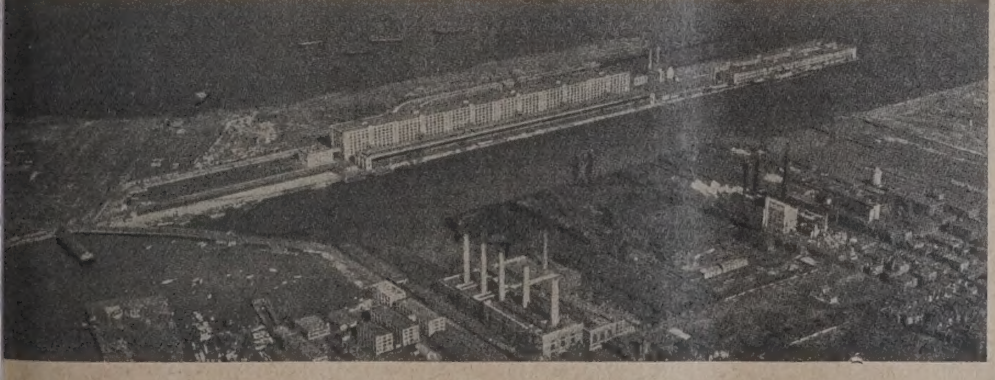
Die Kanalbrücke (Abb. 1) führt den unten 0,75, oben 0,9 m weiten und 1,05 m tiefen Kanal eines kleinen Elektrizitätswerkes in Fondo der bei 0,9 m Wassertiefe 0,65 m³/s abführt, über die Schlucht eines

Abb. 1.

Wildbaches. Der Kanaltrog aus Eisenbeton bildet einen durchlaufenden Balken auf 9 Stützen in je 3,3 m Abstand, mit Dehnungsfugen über den Endstützen, hat 15 cm Sohl- und von 15 auf 10 cm abnehmende Wand

chiffverkehrsgebäude im Gezeitenbereich des Hafens von Boston.

Die Schiffverkehrsgebäude (s. Abb.) sind im ezeitenbereich an einem Seitenarm des Hafens n Boston (Massachusetts) angeordnet, der 10 See-hiffen von 90 bis 150 m Länge und 9 bis 10,5 m efgang (je zur Hälfte) Platz bietet; sie sind teils mittelbar, teils durch zwei Gürtellinien mit allen senbahnlinien Bostons verbunden und für An-hme, Lagerung und Ausgabe von Gütern ein-richtet, die auf dem See- oder Eisenbahnwege ein-er ausgehen. Das wichtigste Gebäude ist ein htgeschossiges Lagerhaus von 500 m Länge und m Breite aus Eisenbeton, durch Brandmauern sechs gleiche Abschnitte geteilt; der Erdgeschoß-ßboden mit Holzpflaster ist für 2500 kg/m², die rigen Fußböden mit Granolithic-Belag sind für 00 kg/m² Belastung gebaut; jeder Abschnitt hat nen elektrischen Aufzug mit 4500 kg Tragkraft d 45 m/min Fahrgeschwindigkeit, selbsttätiger nauer Einstellung in Fußbodenhöhe und feuersicheren, während der ahrt elektrisch verriegelten Türen. Vor dem Lagerhaus liegt mit 26 m bstand ein zweigeschossiger Kailadeschuppen von 300 m Länge und 30m



reite aus Stahlfachwerk mit Betonwänden, durch 6 Brücken mit dem agerhaus verbunden; das Untergeschoß mit Holzpflaster ist für 00 kg/m², das Obergeschoß mit Bitulithic-Belag für 2000 kg/m² Be-stung eingerichtet, eine auskragende Ladebühne ermöglicht einen un-

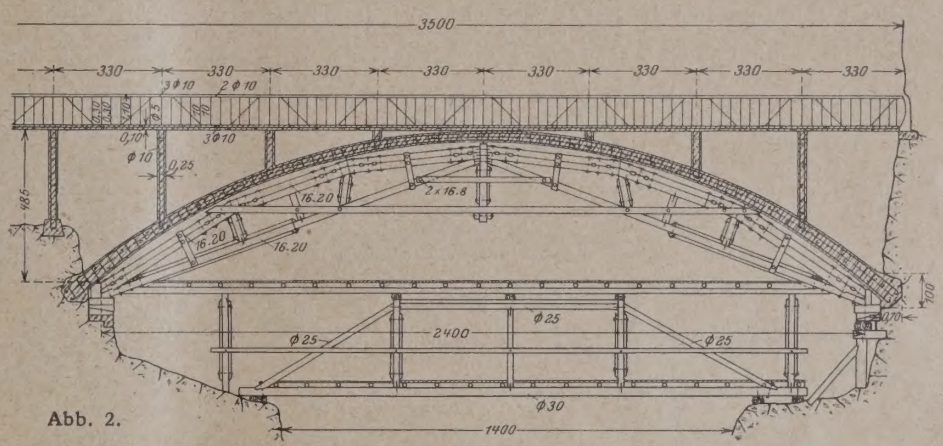


Abb. 2.

stärke und oben in Abständen von 1,8 m eiserne Querstangen. Die Eisenbetonstützen, 0,25 × 0,25 stark, sind paarweise durch Querbalken verbunden, auf denen der Kanaltrog frei aufliegt. Der Tragbogen aus Eisenbeton mit 25 m Lichtweite und 4,65 Pfeilhöhe ist in Betonblöcke in den Felswänden eingespannt, im Scheitel 1 m breit und 0,3 m stark, an den Widerlagern 2 m breit und 0,5 m stark und nach einer Parabel verbreitert (Abb. 2). Das Lehrgerüst ist ein Zweigelenk-Fachwerkbogen (Abb. 2); es wurde oberhalb der Schlucht von zwei Zimmerleuten und zwei Handarbeitern in 28 Arbeitstagen fertiggemacht und von einer Arbeitsbrücke aus (Abb. 2) aufgestellt. Der Berechnung des Lehrgerüstes ist die 1½ fache Baulast unter Vernachlässigung seines Eigengewichts zugrundegelegt. Der Eisenbetonbogen ist nach der Stützlinie bei Vollbelastung geformt. Beim Gießen des Bogens sind die Aussparungen an den Widerlagern zuletzt geschlossen worden. Die Senkung des Lehrgerüstes im Scheitel erreichte eine Stunde nach dem Gewölbeschluß 12 mm. Das Lehrgerüst brauchte 20 m³ Holz und 280 kg Eisen. Die Aufstellung einschl. der Arbeitsbrücke und das Einschalen für den Eisenbeton erforderte 120 Arbeitstage, der Abbruch

des ganzen Holzwerkes 10 Arbeitstage. Die Eisenbetonarbeiten brauchten 30 m³ Beton (Mischung 300 kg Portlandzement auf 1,2 m³ Kies und Sand) und 2000 kg Rundeisen von 5 und 10 mm Stärke und 240 Arbeitstage. Die Gesamtbaukosten waren 25000 Lire, wovon 9800 Lire auf die Zimmerarbeiten entfielen. Bei der Abnahmeprüfung mit einer Belastung von 1000 kg Kies auf 1 m Kanallänge zeigten sich nirgends Risse oder Fehlstellen. (Nach Ing. Jakob Segalla in Il Cemento (Mailand 1928, S. 1—7 mit 2 Lichtbild. und 3 Zeichn.)

Einige Gedanken über Brücken mit Brückengeld.

Von Gustav Lindenthal, beratender Ingenieur in New York.

Die ersten großen eisernen und stählernen Straßenbrücken sind in Europa und in Amerika fast alle als solche mit Brückengeld erbaut worden; manche haben durch das Anwachsen des Verkehrs reiche Erträge gegeben, die meisten sind aber schließlich in die Hände der öffentlichen Verwaltung übergegangen. Beim Bau neuer Brücken wollen die Erbauer, wenn sie Brückengeldberechtigung erhalten, die Gewähr haben, daß nicht eine abgabenfreie Brücke ihnen den Verkehr und die Einnahmen entzieht, die Brückenbenutzer aber nicht durch viele Abgabenbrücken in der freien Benutzung der Straßen beschränkt sein, was dazu geführt hat, daß keine Bundesbeihilfen mehr für Straßen bewilligt werden, die hauptsächlich als Zufahrten zu Abgabenbrücken dienen. Die Möglichkeit der Mitbenutzung des Unterbaues von Eisenbahnbrücken wird immer seltener und wegen der zunehmenden Brückenlasten immer schwieriger. Wo eine neue Brücke nötig wird, aber nur mit Hilfe von Privatkapital erbaut werden kann, wird ein Zusammenarbeiten der Erbauer mit den Straßenbauverwaltungen helfen, wobei auf rasche Tilgung der Baukosten und damit Wegfall des Brückengeldes Bedacht zu nehmen ist. Bei der Beurteilung von Brückenplanungen sind stets die Unterhaltungskosten mit in Rechnung zu ziehen, da eiserne Bauteile sich nur durch wasserdichte Betonumschließung, wie dies bei den Kabelverankerungen und der Brückenfahrbahn schon üblich ist, oder durch ständiges Reinigen und Anstreichen gegen Zerfressen schützen lassen. (Nach Engineering-News-Record 1928, S. 70—72 mit 4 Abb.) N.

Modellversuche an Bogentalsperren.

Referat von Dipl.-Ing. E. Heim, nach einer Veröffentlichung von Prof. Guidi.

„Etudes expèrimentales sur des constructions en beton armé von Prof. Camille Guidi, Ingenieur. Übersetzung von M. A. Paris, ber. Ingenieur, Prof. an der Universität Lausanne. Verlag Imprimerie La Concorde, Lausanne.

Die italienische Gesellschaft für Prüfung von Baumaterialien hat auf dem Gelände der „Internationalen Ausstellung Turin" an einigen Eisenbetonbauten Untersuchungen vornehmen lassen. Neben Deckenkonstruktionen, die einen Vergleich der Durchbiegung von Hohlkörper- und Rippendecken ermöglichten, neben Rahmenkonstruktionen, die die Widerstandsfähigkeit von Eisenbetonbauten gegenüber Horizontalkräften vorführen sollten, verdient besonders eine Bogensperre Beachtung. Nachdem die Bogensperren und die aufgelösten Talsperren mit Bogen zwischen Pfeilern weitgehende Verbreitung gefunden haben, hält Guidi die Ausführung von Modellversuchen für zweckmäßig, um die Berechnungsmethoden einer Prüfung zu unterziehen.

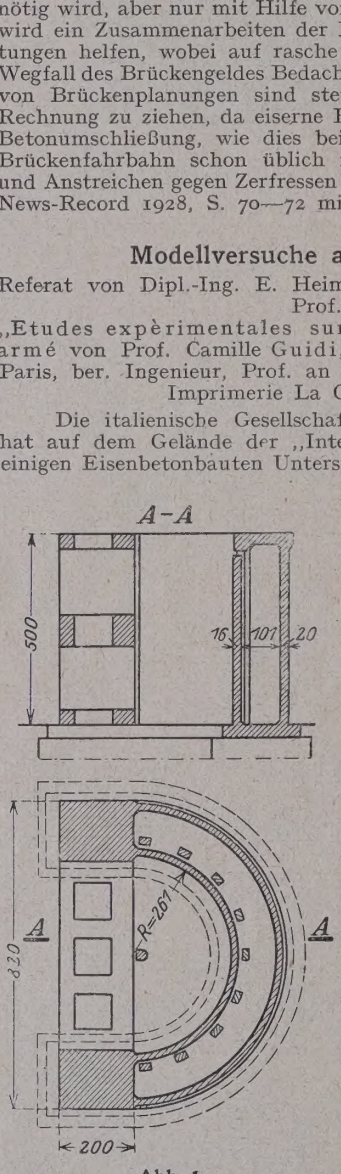


Abb. 1.

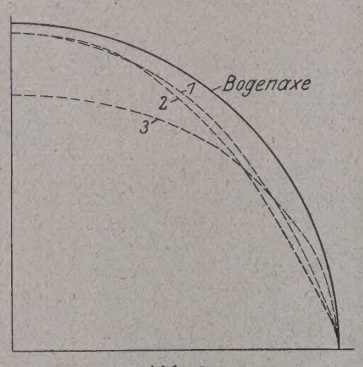


Abb. 2.

[1] Biegelinie 0,75 m über Sohle
[2] Biegelinie 1,75 m über Sohle
[3] Biegelinie berechnet für gleichmäßig verteilten Wasserdruck.

Im Gegensatz zu den großen Untersuchungen, die in Californien an einer Versuchstalsperre ausgeführt werden, wurde bei den Turiner Untersuchungen ein Behälter mit verhältnismäßig geringem Wasserinhalt verwendet. Abb. 1. Die Seitenwände des Bauwerks bestehen aus zwei senkrecht stehenden konzentrischen Zylinderflächen von 180° Zentriwinkel. Die Innenwand hat eine Stärke von 16 cm, die Außenwand von 20 cm. Der lichte Abstand beider Wände beträgt 1,01 cm. Beide Wände sind in starke Widerlager eingespannt, die unter sich wieder durch drei sehr starke Riegel miteinander verbunden sind. Diese starken Widerlager gewährleisten eine sichere Einspannung. Eine untere und eine obere Eisenbetonplatte bilden die Verbindung zwischen beiden Bögen. Während die untere Platte starr mit beiden Bögen verbunden ist, ist die obere nur mit den äußeren starr verbunden und schließt mit einer elastischen Dichtung an die inneren Bögen an. Die obere Platte ist durch neun Eisenbetonstangen, die neben dem inneren Bogen stehen, mit der unteren Platte verbunden.

Die beschriebene Konstruktion ermöglicht dem inneren Bogen Beweglichkeit und gestattet durch Verwendung von Pressen den Behälterinhalt unter Überdruck zu setzen.

In drei Ebenen waren Meßeinrichtungen angebracht 0,75; 1,75 und 2,75 m über Sohle. In den einzelnen Ebenen waren 7 Meßstellen vorhanden im Bogenscheitel und dazu symmetrisch im Abstand von 15°, 45° und 72°.

Um die Deformationen zu messen, wurde der bereits gefüllte Behälter unter einen Überdruck von 1,5 Atm. gesetzt. Durch diese Maßnahme waren die Messungen der Deformationen in allen drei Ebenen bei gleichem Wasserdruck durchgeführt und der Einfluß der Niveauunterschiede ausgeschaltet. Auf einen Überdruck von 1 Atm. reduziert, ergaben sich die Deformationen in mm.

Meßstelle über Sohle	72°	45°	18°	0°	18°	45°	72°
0,75 m	0,16	0,18	0,10	0,08	0,10	0,17	0,16
1,75 m	0,21	0,26	0,12	0,08	0,11	0,24	0,23
2,75 m	0,22	0,26	0,11	0,06	0,09	0,23	0,21

Denkt man sich das Gewölbe durch horizontale Schnitte in einzelne Lamellen zerlegt und berechnet die Deformationen dieser Lamellen unter gleichmäßigem Wasserdruck, so ergeben sich, wie Guidi in seiner Schrift abgeleitet hat, die Deformationen

Abstand der Meßstelle vom Scheitel	0°	18°	45°	72°
Deformationen radial gemessen . .	0,594	0,544	0,322	0,070

Eine Gegenüberstellung dieser errechneten und der gemessenen Deformationen zeigt, daß die der Berechnung zugrundeliegenden Annahmen den tatsächlichen Auflagerbedingungen der Bogensperre nicht entsprechen. Abb. 2.

In der 1. Auflage seines Werkes „Statique des digues pour lacs artificiels" hat Guidi auf Grund theoretischer Überlegungen vorgeschlagen, Bogensperren unter der Annahme zu berechnen, daß im Scheitel der Wasserdruck ¾ p wirkt und in Richtung der Widerlager stetig bis zu dem vollen Wert wächst. Berechnet man unter diesen Annahmen die Biegelinie des Bogens, so erhält man eine gute Übereinstimmung mit den gemessenen Deformationen. Diese ideelle Belastung ist also ein gutes Hilfsmittel, um bei der statischen Berechnung einer Bogensperre auf eine einfache Weise den tatsächlichen Verhältnissen nahezukommen.

Neues Verfahren für Wiederherstellung von Straßenpflaster.

In St. Louis (Missouri) wurden Straßendecken über Rohrgräben erfolgreich dadurch ausgebessert, daß über den bis 35 cm unter der Straßenoberfläche verfüllten Rohrgraben eine 25 cm starke Betonplatte mit Längsbewehrung und Querverankerung schwalbenschwanzförmig eingebaut und 10 cm stark mit Pflaster aus Asphaltziegeln abgedeckt wurde (Abb. 1). Während der Nacht erhielt der Rohrgraben eine Abdeckung (Abb. 2) aus gewölbten Metallplatten, die 9 t schweren Kraftwagen standhielten und durch Querwände (Abb. 2) gegen Verschiebung gesichert waren. Diese Abdeckung diente mit hochgeklappten Querwänden (Abb. 1) auch zum Schutze des frischen Betons und Asphaltziegelpflasters. (Nach Engineering-News-Record 1928 S. 37—38 mit 2 Abbild.) N.

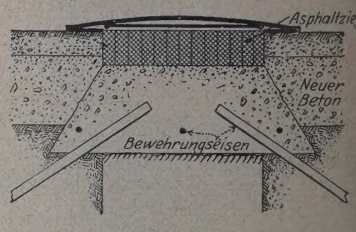


Abb. 1.

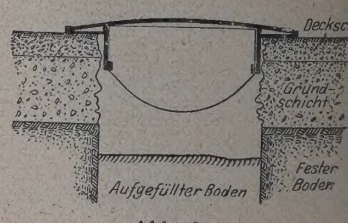


Abb. 2.

WIRTSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN.

Die deutsch-belgischen Zementverhandlungen. Bei den in Brüssel ttgefundenen Zementverhandlungen zwischen den bei Belieferung s holländischen Markts beteiligten Ländern wurde, nach ssemeldungen, in den wesentlichsten Punkten eine Einigung er-lt. Bei der jetzt getroffenen Neureglung, in die die vornehmlich mit gischem Kapital arbeitende neue holländische Zementfabrik mit ein-ogen werden mußte, hat man eine Jahresabsatzmenge von etwa 5 000 t zugrunde gelegt. Davon erhält die N. V. Erste Niederlän-che Zementfabrik in Maastricht einen Anteil von etwa 20%. In die n noch verbleibenden etwa 640 000 t teilen sich Deutschland und lgien je zur Hälfte. Das macht für jedes der Länder 320 000 t gegen 350 000 t nach der bisherigen Reglung. Dieses Weniger von 000 t dürfte aber lediglich theoretischen Wert haben, denn es wird enommen, daß die Lieferungen nach Holland im Jahre 1928 der nge von etwa 800 000 t ziemlich nahekommen.

Die Menge, die nach der neuen Reglung zum Beispiel von Deutsch-d weniger geliefert wird, dürfte über die erwähnten 30 000 t erheb-n hinausgehen. Theoretisch trifft das zwar auch für Belgien zu. Es aber zu berücksichtigen, daß sich das holländische Werk mit etwa % im belgischen Besitz befindet.

Das Jahr 1928 war für das Abkommen mehr als ein Probejahr zusehen. Von Vorteil ist, daß durch das Abkommen die Beseitigung bisherigen ruinösen Wettbewerbspreise erreicht wurde. Zur Zeit rd zu gleichen Preisen von den Vertragspartnern verkauft. Irgend-e Kontroll- oder Aufsichtsstelle besteht entgegen den sonstigen Ge-pgenheiten bei internationalen Lieferabkommen nicht. Die Verlaut-rungen, daß die belgische Zementindustrie bezüglich der Reglung mit m Maastrichter Werk zur Bedingung gemacht habe, daß vom hol-ndischen Einfuhrbedarf erst die Quote der N. V. Erste Neederland-ne Cementfabrik abgezogen werden soll, ehe sie sich in eine Teilung s Restbedarfs mit der deutschen Zementindustrie einlasse, hat ihre stätigung gefunden. — Zu der N. V. Erste Neederlandsche Cement-brik gehört noch ein weiteres holländisches Zementunternehmen, mlich eine Fabrik in Vaals. Es handelt sich hier um einen Betrieb, dem früher zum Teil auch deutsches Kapital beteiligt war, der aber äter von dem Maastricht-Konsortium übernommen wurde. Der Be-eb wird hier zur Zeit nur in beschränktem Umfang weitergeführt, und n nimmt an, daß, wenn die Maastrichter Fabrik ihren Betrieb voll fnimmt, das Unternehmen in Vaals seine Tätigkeit einstellen wird.

An der Belieferung des holländischen Marktes mit Zement ist auch englische Industrie beteiligt. Eine bestimmte Quote soll jedoch t den Engländern nicht vereinbart worden sein. England liegt für rfrachtungen auf dem Seeweg sehr günstig; für eine Belieferung des lländischen Markts jedoch wird dem Wettbewerb der Engländer nicht zu große Bedeutung beigemessen. Von deutscher Seite kommen den Abschluß des Abkommens mit den Belgiern in Frage: der süd-utsche, westdeutsche und der norddeutsche Zementverband, und ner noch der Hüttenzementverband in Düsseldorf. Wie weit das ue Abkommen als ein endgültiges Abkommen zu werten ist, steht r Zeit noch nicht fest. Es scheint, daß noch bestimmte Voraus-zungen zu erfüllen sind und eventuell auch noch eine Verbreiterung s Abkommens geplant ist. Eine Rolle dürfte eventuell auch die eisstellung spielen. Wenn für die belgische Zementindustrie die eise als auskömmlich angesehen werden, so ist das für die deutsche mentindustrie infolge der höheren Löhne und Soziallasten nicht der ll. Hier kommt weiter noch dazu, daß auch Eisenportlandzement w. Hüttenzement mit in das Abkommen einbezogen worden sind. Hüttenzement aus Hochofenschlacke hergestellt wird, und die ittenzementfabriken infolge ihrer Zugehörigkeit zu Konzernen der ittenindustrie die Möglichkeit zu verbilligtem Kohlebezug haben, len die geringeren Gestehungskosten gegenüber den Portlandzement-briken naturgemäß ins Gewicht. Bemerkenswert ist übrigens, daß i Abschluß des deutsch-belgischen Zementabkommens vereinbart rde, daß das holländische Werk mit seiner über die bewilligten 0 000 t hinausgehenden Erzeugung nicht in das deutsche Gebiet dringt.

Wer ist nach amerikanischer Ansicht als „gewissenloser Unter-hmer" zu bezeichnen? In „Engineering News-Record" wird be-htet, daß eine Vereinigung amerikanischer Bauunternehmer einen eis für die beste Beantwortung der Frage ausgeschrieben habe, was an unter einem „gewissenlosen Bauunternehmer" zu verstehen hat. lgende Antwort wurde als die beste bezeichnet:

> „Jemand, der eine Arbeit übernimmt, für die ihm die Erfahrung fehlt oder für die er nicht genügend ausgerüstet ist mit Geräten oder Kapital, oder zu einem Preis, der ihm keinen vernünftigen Gewinn übrig läßt, ist ein gewissenloser Unternehmer."

Zur Durchführung eines Bauvertrages gehören aber zwei Par-ien, der Bauherr und der Unternehmer. Es ist bekannt, daß auch gen gewisse Kreise von Auftraggebern, die in den Submissionsver-ndlungen ihre auf dem bei vielen Baufirmen chronischen Auftrags-angel beruhende starke Position rücksichtslos ausnutzen, den Unter-hmer mit allen Mitteln im Preise drücken und darüber hinaus ihm gorose Bedingungen auferlegen.

Es erscheint daher berechtigt, die gestellte Frage auch darauf auszudehnen, wen man als einen „gewissenlosen Bauherrn bzw. Auftraggeber" bezeichnen muß.

Reichsrichtlinien für das Wohnungswesen. Die neuen Reichsrichtlinien sehen, soviel bisher bekannt geworden ist, eine weitere Aufrechterhaltung der Wohnungszwangswirtschaft bis 1940 und eine Erweiterung der Aufgaben vor, die auf dem Gebiete des Wohnungsbaues bisher von der öffentlichen Hand in Angriff genommen worden sind. Sie gehen davon aus, daß der jährliche Durchschnitt von etwa 300 000 neuen Wohnungen, den man bisher als außerordentlich hoch bezeichnet hat, bestenfalls den normalen Bedürfnissen entspreche. Im Jahre 1927 ist dieser Durchschnitt erreicht worden. Legt man ihn dem künftigen Programm zugrunde, so ergibt sich daraus kein Abbau der bisherigen Betätigung der öffentlichen Hand, sondern eine Verstärkung. Dem entspricht es auch, daß die Richtlinien im Gegensatz zu den Auffassungen des Jahres 1926 zu dem Ergebnis kommen, der Zeitpunkt, an dem vielleicht einmal der Wohnungsbau im wesentlichen mit Mitteln des Privatkapitals gedeckt werden könne, sei in weite, zeitlich noch unbestimmbare Ferne gerückt. Man müsse zwar an dem Ziel einer immer stärkeren Heranziehung des Privatkapitals für den Wohnungsbau festhalten, jedoch müsse für die Zeitspanne bis etwa 1940, für die zunächst eine einheitliche, wenn auch nur allgemeine Planung des Wohnungsbaues möglich erscheine, die Finanzierung aus öffentlichen Mitteln das Rückgrat des Wohnungsbaues bleiben. Gleichzeitig wird erklärt, daß die vom Reichstag geforderte Aufstellung eines einheitlichen Wohnungsbauprogrammes nur dann möglich sei, wenn in Zukunft die öffentlichen Mittel für den Wohnungsbau durch gesetzliche Bestimmungen für die ganze Dauer der oben genannten Zeitspanne gleichmäßig zur Verfügung gestellt würden. Mit der Erweiterung des Aufgabenkreises müsse infolgedessen eine Erweiterung der Deckungsmöglichkeiten Hand in Hand gehen.

Einzelheiten aus diesen neuen Richtlinien sind zunächst noch für streng vertraulich erklärt worden. Soviel kann jedoch festgestellt werden, daß die neuen Richtlinien in einigen grundsätzlichen Punkten von den im Frühjahr vom Wohnungsausschuß des Reichstags beschlossenen Richtlinien abweichen. Die Reichsregierung gab in der ersten Sitzung des Ausschusses durch Ministerialrat Wölz und den Reichsarbeitsminister ihre Absichten bekannt und entwickelte das bis 1940 in Aussicht genommene Programm. Irgendwelche Beschlüsse wurden zunächst hierzu nicht gefaßt. Im Mittelpunkt der Sitzung vom 8. November stand die Frage der Neuregelung der Haus- bzw. Mietzinssteuergesetzgebung. Von seiten eines Vertreters des Reichsfinanzministeriums wurde mitgeteilt, daß die Vorlage des Gebäudeentschuldungssteuergesetzes als Teil des neuen Steuervereinheitlichungsgesetzentwurfs vor der 3. Lesung im Reichsrat stehe und nach deren Erledigung erst die Reichsregierung erneut Stellung nehmen müsse, ehe die Gesetzvorlage an den Reichstag kommen könne. Die Regierung werde die Vorlage nach Möglichkeit beschleunigen, ein Termin für die Vorlage und gar für das voraussichtliche Inkrafttreten des Gesetzes könne naturgemäß nicht genannt werden. Der Ausschuß verhandelte dann darüber, ob es nicht zweckmäßiger sei, erst die genannte Vorlage abzuwarten, ehe man in die Behandlung der neuen Reichsrichtlinien und des Reichswohnungsbauprogramms eintrete, da die neue gesetzliche Regelung der Gebäudeentschuldungssteuer usw. die Grundlage für die Anteilnahme der öffentlichen Hand an der künftigen Finanzierung des Wohnungsbaus bilde und irgendwelche Beschlüsse erst gefaßt werden könnten, wenn diese Grundlage bekannt sei. Die Mehrheit des Ausschusses konnte sich diesen Erwägungen nicht verschließen, und es wurde mit 13 : 12 Stimmen beschlossen, die Verhandlungen des Ausschusses über das Bauprogramm zu vertagen, bis der Gesetzentwurf über die Steuervereinheitlichung dem Reichstag vorliegt.

Ausbau der Arbeitsgerichte, — Einrichtung von Baukammern. Die starke Zunahme der arbeitsrechtlichen Streitigkeiten hat dazu geführt, daß beim Landesarbeitsamt Berlin eine Vermehrung der Kammern zum 1. 10. 28 eintritt. Statt der bisherigen 37 Kammern mit Vertretungskammern, werden am 1. 10. 48 Kammern bestehen. In Zukunft sollen drei Abteilungen anstatt einer über die Streitigkeiten der Hausangestellten richten und 10 statt der bisherigen 7 über die Prozesse der kaufmännischen Angestellten. Da die Streitigkeiten im Baugewerbe zugenommen haben, wird eine besondere Baukammer eingerichtet.

Die Bauarbeiterinternationale. Der Sitz der Bauarbeiterinternationale, die im November in Madrid ihre 8. Konferenz abhielt, bleibt in Deutschland. An Stelle des bisherigen Vorsitzenden Päplow, Hamburg, wurde Bernhard, Hamburg, zum Vorsitzenden gewählt. Nach einem Vortrag Bernhards über die Entwicklung des Achtstundentags in Deutschland nahm die Konferenz zur Arbeitszeitfrage eine Entschließung an, in der die Bauarbeiterinternationale erneut alle Organisationen der baugewerblichen Arbeiter zum Kampf für die Erringung und Sicherung des Achtstundentages aufruft.

Die Konferenz, so wird in der Entschließung betont, schließt sich den Forderungen des Pariser internationalen Gewerkschaftskongresses an und erhebt entschieden Protest gegen die Londoner

Vereinbarnng der Arbeitsminister von 1926, wonach die Konvention auf das Baugewerbe in falscher Auslegung Anwendung finden soll.

Die Konferenz beauftragt den geschäftsführenden Ausschuß der Bauarbeiterinternationale, periodisch Untersuchungen über den Stand der Arbeitszeit und aller Arbeitsbedingungen bei den baugewerblichen Verbänden aller Länder zu veranstalten und das Ergebnis der Erhebungen in dem Bulletin der Bauarbeiterinternationale zu veröffentlichen.

Die Arbeitsmarktlage im Reich. (Nach den Berichten der Landesarbeitsämter.) Nach der Stichtagzählung am 15. November befanden sich 804 929 Hauptunterstützungsempfänger in der Arbeitslosenversicherung; das sind 20% mehr als am 31. Oktober 1928 und 104% mehr als am gleichen Stichtag des Vorjahres. Da die Arbeitslosenversicherung nur etwa 800 000 Arbeitslose aus ihren laufenden Einnahmen tragen kann, muß bereits Mitte November der Notstock der Versicherung eintreten, um die Fehlbeträge zu decken.

In der Woche vom 19. bis 24. November stieg, soweit sich übersehen läßt, die Arbeitslosigkeit noch schneller als in den Vorwochen an; dennoch schien diese rückläufige Bewegung nicht so heftig zu sein wie zur gleichen Zeit des Vorjahres; während der Berichtswoche hat sich in einigen Landesarbeitsamtsbezirken, so in Ostpreußen, der Abstand der Kurve der Arbeitslosigkeit zu der des Vorjahres nicht unerheblich verringert. Aus dieser Erscheinung wird man aber, schon wegen des früheren Eintritts der Frostperiode im Vorwinter, keine Schlüsse auf die weitere Entwicklung in diesem Winter ziehen dürfen.

Auf dem rheinisch-westfälischen Arbeitsmarkt liegt als lähmender Druck der Lohnkampf, der nun schon länger als drei Wochen andauert. Vor allem sind drei Betriebsgruppen betroffen; zuerst solche, die der Eisen- und Stahlindustrie vorgeordnet sind: Kalksteinbrüche, Schrottbetriebe, Eisenerzgruben; sodann Betriebe, die ihr nachgeordnet sind: die eisenverarbeitende Industrie; schließlich das Baugewerbe. Ebenso schwerwiegend dürften aber die Auswirkungen sein, die nicht so deutlich als solche zu erkennen sind. Das Ruhrgebiet ist nicht nur Produktionsmittelpunkt, sondern auch ebenso bedeutsam für die Konsumkraft des Bezirkes. Verbrauchsgüterindustrien, Handel und Verkehr sind in Mitleidenschaft gezogen, „das Weihnachtsgeschäft ist verdorben".

Im rheinisch-westfälischen Steinkohlenbergbau hat sich die Lage nur wenig verändert; sie ist nach wie vor ungünstig. Die Zahl der Feierschichten war zwar in der Woche vom 11. bis 17. November nicht so groß wie in der Vorwoche: arbeitstäglich 21 313 gegen 30 170; aber die Einlegung weiterer Feierschichten wurde nur dadurch vermieden, daß Kohlen und Koks auf Halde geschüttet wurden. Kurzarbeiterunterstützung, die den Zusammenhang der Feierschichten mit dem Arbeitskampf nicht berücksichtigt, aber erst eintritt, wenn in der Kalenderwoche mindestens drei Arbeitstage ausfallen, wurde schon vielfach gewährt. In den anderen Bergbaubezirken hielt der hohe Beschäftigungsgrad an; die Aufnahmefähigkeit ließ jedoch weiter nach.

Die Arbeitslosigkeit in der Industrie der Steine und Erden stieg weiter an. Ziegel-, Kalk- und Zementindustrie schritten zu weiteren Entlassungen: Die Lage in den Steinbrüchen ist noch weiter befriedigend. In Südwestdeutschland hat der Bedarf an Tunnelsteinen für die Schwarzwaldbahn die Beschäftigung der Steinbrecher und Steinformer merklich gehoben.

Die Ungunst der Lage in der Metallwirtschaft ist aus folgenden Zahlen ersichtlich: Ende Oktober wurden 126 724 Facharbeiter unterstützt gegen 58 176 am gleichen Stichtage des Vorjahres. Auch in der Berichtswoche nahmen die Entlassungen langsam weiter zu; Eisengießereien, Maschinenfabriken, Eisenbahnwagenbau gaben Kräfte frei; der Werkzeugmaschinenbau, die elektrotechnische und optische Industrie waren dagegen noch aufnahmefähig. Der Mangel an Roheisen infolge der Aussperrung machte sich auch in Niedersachsen bemerkbar.

Im Holz- und Schnittstoffgewerbe stieg die Arbeitslosigkeit langsam weiter an. Sägewerke gaben vielfach Kräfte frei; nur im Rheinland war die Beschäftigung noch ziemlich stabil. Bautischler und Bauanschläger wurden entlassen. Dagegen war die Möbelindustrie aufnahmefähig: Polierer und Fräser hatten eine günstige Marktlage.

Im Baugewerbe stieg die Arbeitslosigkeit sprunghaft weiter an, und zwar in den ländlichen Bezirken noch stärker als in den großstädtischen. An dem Zugang waren nun auch in wachsender Zahl Innenarbeiter beteiligt. In Rheinland und Westfalen haben die Folgen des Arbeitskampfes die Lage noch mehr verschärft; im Siegener Gebiet liegen begonnene Bauten im Rohbau still; auch sonst sind alle Industriebauten eingestellt. Ende Oktober befanden sich bereits 46 000 Facharbeiter in der Arbeitslosenunterstützung; am gleichen Stichtag des Vorjahres waren es 13 892.

Auf dem Markt der ungelernten Arbeiter hat sich der Andrang der Arbeitslosen sehr verstärkt. Das gilt besonders für solche Bezirke, in denen die Belebung des Handels- und Transportgewerbes weniger in Erscheinung tritt.

Rechtsprechung.

Fahrlässige Körperverletzung durch den Gewerbetreibende Fahrlässige Körperverletzung ist durch § 230 Abs. 2 des Strafgese buches mit verschärfter Strafe bedroht und nach § 232 St.G.B. au ohne Strafantrag zu verfolgen, wenn „die Körperverletzung mit Übe tretung einer Amts-, Berufs- oder Gewerbspflicht begang worden ist". Bisher wurde diese Bestimmung dahin ausgelegt, daß Gewerbetreibende nur gegenüber den in seinem Gewerbe besteh den Gefahren zu besonderer Sorgfalt verpflichtet sei. Im Gegens zu dieser milderen Auslegung des Gesetzes hat das Reichsgericht Anwendung der verschärften Strafen und die Verfolgung ohne Str antrag bei allen fahrlässigen Körperverletzungen für zulässig erklä bei denen die Sorgfaltspflicht des Arbeitgebers gelegentlich irge welcher Verrichtung in einem Gewerbebetrieb verletzt wurde, sel wenn es sich um zufällige Nebenverrichtungen handelt, für die d Gewerbetreibenden besondere Fähigkeiten fehlen. (Urteil des Reic gerichts, 3. Strafsenat, vom 23. Februar 1928, III 890/27.)

Der Tarifvertrag für die Ziegelindustrie gilt nicht für die Arbei in Ton-, Kies- und Sandgruben. (Urteil des Reichsarbeitsgeric vom 2. Juli 1928 — RAG 69/28.)

Unter Berufung auf den für allgemein verbindlich erklärten, v dem Arbeitgeberverein Z., Gruppe Ziegelindustrie, mit dem Ver der Fabrik- und Handarbeiter Deutschlands, Zweigstelle Z., geschlos nen Tarifvertrag verlangen im Klagewege mehrere Arbeiter in den To Kies- und Sandgruben der Firma M. Nachzahlung von Lohnbeträg

Das Reichsarbeitsgericht hält diesen Anspruch für unbegründ Der Tarifvertrag, auf den sich die Kläger berufen, ist mit dem Arbe geberverband der Gruppe „Ziegelindustrie" geschlossen worde Der in dem Tarifvertrag enthaltene Zusatz (Industrie der Steine u Erden) bedeutet nur eine Einschränkung, keineswegs eine Ausdehnu des Berufskreises „Ziegelindustrie". Er soll nur auf die Obergrup „Industrie der Steine und Erden" hinweisen, zu welcher auch Ziegelindustrie gehört. Der Grubenbetrieb der Firma M. fällt dah nicht unter diesen Tarifvertrag. Er kann auch schon rein praktis nicht auf die gesamte, zum Teil wirtschaftlich und organisatoris ganz anders geartete Industrie der Steine und Erden angewend werden, die außer den Ziegeleien auch Steinbrüche, Schotterwerk Kunstsandsteinbrüche, Betonwerke, Glas- und Porzellanfabriken us umfaßt.

Frostschutzmittel für Mörtel und Betonbauten.

Zum Fertigstellen von Bauten, die trotz eingetretener Käl vermauert bzw. verputzt werden sollen, ist das Frostschutzmittel B wertvoll. Dieses stellt eine wasserklare Flüssigkeit dar, die einfa dem Anmengewasser beigemischt wird und ein Gefrieren des Mört bzw. der Betonbauten vollkommen verhindert. Durch die A wendung von Frostschutzmittel B 12 wird die Festigkeit des Mört wesentlich erhöht; Kalk- und Zementmörtel bindet unter Zusa von Frostschutzmittel B 12 selbst bei 15 Grad Kälte ab, so daß Abfrieren sowie auch Abblättern bei Tauwetter unmöglich ist. G gebenenfalls kann Frostschutzmittel B 12 bis zu 30 Grad Kälte n Erfolg verwendet werden. Frostschutzmittel B 12 wird geliefert v der Firma Gustav A. Braun, Chem.-Techn. Erzeugnisse für Industr und Baubedarf, Köln a. Rh.

Staubgefahren und ihre Bekämpfung.

Auf der im Deutschen Arbeitsschutz-Museum abgehalten Herbsttagung des Fachausschusses für Staubtechnik im Ver deutscher Ingenieure wurden unter Leitung von Dipl.-Ing. Bark in erster Linie die Probleme des Straßenstaubes behande Oberbaurat Bree führte dazu aus, daß die Verwitterungsprodu der Straßendecke, die Niederschläge der Rauch- und Auspuffga sowie die tierischen und pflanzlichen Abfallprodukte die Hau ursachen des Straßenstaubes seien und daß hygienische sow wie auch verkehrswirtschaftliche Gesichtspunkte für eine Beseitigu des Straßenstaubes sprechen. Der Staub ruft Entzündungsersch nungen der Schleimhäute hervor, mindert das allgemeine Wo befinden herab und gefährdet die Verkehrssicherheit durch Neb bildung und Erhöhung der Schlüpfrigkeit der Straßen, da er s mit dem von den Kraftwagen herabtropfenden Öl verbindet. D Straßenstaub kann man am besten durch richtige Wahl der Straß bauarten bekämpfen, wobei die Asphalt- und Betonstraßen besond günstig, die alten Schotterstraßen äußerst unzweckmäßig sind. Wei hat sich eine Staubbindung durch Ölung und Teerung als zweckmä erwiesen. Die wirksame Bekämpfung des Straßenstaubes ist bei d heutigen Stand der Straßenbau- und Reinigungstechnik lösbar, info finanzieller Schwierigkeiten jedoch nicht durchweg ausführbar.

Über Staubexplosionen berichtete Oberingenieur Loc der auf Grund seiner Erfahrungen Mittel zu ihrer Verhütung ang Sie bestehen im wesentlichen darin, die Ansammlung brennba Staubmengen durch Anwendung von Absaugevorrichtungen zu v hüten, den die Explosion begünstigenden Luftsauerstoff nach Mögli keit fernzuhalten und dafür zu sorgen, daß keine Zündungsmögli keiten, etwa durch offene Flammen, Funkbildung und statische El trizität, eintreten. Mit den Fragen der Staubmeßtechnik beschäftig sich Referate der Herren Dr. Meldau, Dr. Förderreuther u Dr. Sell.

PATENTBERICHT.

Wegen der Vorbemerkung (Erläuterung der nachstehenden Angaben) s. Heft 1 vom 6. Januar 1928, S. 18.

A. Bekanntgemachte Anmeldungen.

anntgemacht im Patentblatt Nr. 38 vom 20. September 1928.

4 c, Gr. 35. M 102 228. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.-G., Nürnberg, Katzwanger-Str. 100. Teleskopgasbehälter ohne Wasserbecken und ohne Wassertasse. 23. XI. 27.

5 a, Gr. 3. B 127 083. Walter Brechtel, Ludwigshafen a. Rh., Industriestr. 11. Maschineller Antrieb für eine Kiespumpe beim Bohren von Brunnen; Zus. z. Anm. B 123 050. 28. VIII. 26.

5 a, Gr. 3. B 134 887. Walter Brechtel, Ludwigshafen a. Rh. Industriestr. 11. Verfahren zum Bohren von Brunnen mittels durch eine motorisch angetriebene Kabelwinde betriebene Kiespumpe; Zus. z. Anm. B 123 050. 28. VIII. 26.

5 c, Gr. 9. M 80 867. F. W. Moll Söhne, Witten-Ruhr. Verbindungsvorrichtung für winklig zueinanderstehende Teile des hölzernen Grubenausbaus. 17. III. 23.

5 c, Gr. 9. Sch 79 550. N. V. Montania, Haag, Holland; Vertr.: Dipl.-Ing. W. Stern, Pat.-Anw., Essen. Gestaltänderungsfähiger Bergwerks- und Tunnelausbau. 17. VII. 26.

9 a, Gr. 28. H 112 291. Heinrich Hansen, Lüneburg, Altenbrückerdamm 6. Anzeigevorrichtung an Stampflehren für Holzschwellen. 17. VII. 27.

9 a, Gr. 28. W 77 409. Karl Wesche, Kiel, Holtenauer Str. 51. Fahrbare Stampfmaschine sowohl zur Herstellung der Gleisbetten für Eisenschwellen als auch ebener Stampfflächen im Eisenbahn- und Straßenbau. 18. X. 27.

9 a, Gr. 30. F 63 286. Frankfurter Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. Pokorny & Wittekind, Frankfurt a. M.-West, Solmsstraße 2. Tragvorrichtung an mittels Preßluft betriebenen Schwellenstopfern. 17. III. 27.

20 f, Gr. 43. M 102 660. Maximilian Müller, Berlin-Tempelhof, Colditzstr. 15—18. Spulengehäuse für Schienenbremsmagnete. 22. XII. 27.

20 i, Gr. 4. B 137 580. „Bergbau" Gesellschaft für betriebstechnische Neuerungen m. b. H., Dortmund, Markt 19. Kletterweiche. 22. V. 28.

20 i, Gr. 4. G 71 121. Wilhelm Germann, Dortmund, Rheinische Str. 165. Herzstück für Weichen und Kreuzungen aus Vollschienen. 26. VIII. 27.

20 i, Gr. 4. V 21 232. Joseph Vögele A.-G., Mannheim. Schienenstütze. 30. IV. 26.

20 i, Gr. 6. Sch 83 775. Scheidt & Bachmann, Rheydt, Bez. Düsseldorf. Sicherung für Weichen durch Handverschluß. 9. IX. 27.

20 i, Gr. 8. B 133 375. Both & Tilmann, G. m. b. H., Dortmund, Glückaufstr. 44. Rillenschienen- und Vignolschienenweiche mit eingespannter Federzunge. 8. IX. 27.

20 i, Gr. 8. H 110 758. E. Hesse G. m. b. H., Berlin-Rosenthal. Weiche mit federnder Zunge; Zus. z. Pat. 459 256. 26. III. 27.

20 i, Gr. 8. K 105 075. Künstler & Co. G. m. b. H., Dortmund, Viktoriastr. 17. Drehstuhl für Weichenzungen. 8. VII. 27.

20 i, Gr. 11. T 32 658. Telefonaktiebolaget L. M. Ericsson, Stockholm, Schwed.; Vertr.: H. Licht, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Anordnung an elektrischen Stellwerken. 24. XI. 26. Schweden 14. X. 26.

20 i, Gr. 15. H 103 598. Anton Heß, München, Berg-am-Laim-Str. 4/2. Vorrichtung zum selbsttätigen Leiten von Fahrzeugen durch ein Gleisnetz; Zus. z. Pat. 449 057. 23. IX. 25.

20 i, Gr. 38. A 47 666. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin NW 40, Friedrich Karl-Ufer 2—4. Signalschaltung für vorübergehend unbediente Eisenbahnstationen. 1. V. 26.

37 d, Gr. 7. D 48 873. Deutsche Lederfußboden-Gesellschaft m. b. H., Berlin-Charlottenburg, Tauroggener Str. 9. Verfahren zum Ausbessern abgenutzter Betonfußböden. 30. IX. 25.

42 c, Gr. 9. R 68 455. C. Knud Rasmussen, Braunschweig, Howaldstr. 5. Fahrbares Vermessungsgerät. 14. VIII. 26.

70 e, Gr. 9. St 40 951. Karl Stephan, Berlin-Steglitz, Schönhauser Str. 6. Einrichtung zum Parallelführen einer Reißschiene oder eines Lineals. 3. V. 26.

80 b, Gr. 1. B 135 310. Wilhelm Buchholz, Trier, Zellstr. 3. Verfahren zur Herstellung einer leichten Stampfmasse; Zus. z. Pat. 431 741. 12. I. 28.

85 d, Gr. 12. H 112 150. Otto Herberger, München, Trappentreustr. 38. Schutzmantel für einen Überflurwasserhydranten. 7. VII. 27.

kanntgemacht im Patentblatt Nr. 39 vom 27. September 1928.

5 a, Gr. 14. L 64 538. Karl Prinz zu Löwenstein, Berlin W 15, Meinekestr. 24. Drucklufthammer für Gesteinsbohrungen. 20. XI. 25.

5 c, Gr. 9. M 90 805. Dr. Wilhelm Minder, Gelsenkirchen, Wallotstr. 7. Dreigelenkbogen-Ausbau für Strecken aus Eisenbeton. 1. VIII. 25.

Kl. 5 c, Gr. 9. V 20 566. Ernst Günther Vallentin, Homberg, Niederrhein. Nachgiebiger Streckenausbau aus Formsteinen, die in der Umfangsrichtung durch Höhlung und Wölbung ineinandergreifen. 12. IX. 25.

Kl. 19 c, Gr. 5. P 55 593. Cuno Pohlig, Recklinghausen, Reitzensteinstraße 18. Straßendecke aus Beton; Zus. z. Pat. 465 692. 8. VII. 27.

Kl. 19 c, Gr. 6. M 101 481. Dr.-Ing. Richard Müller, Dresden, Lindenaustr. 1 a. Verfahren zur Abhaltung der Erschütterungen, die durch den Straßenbetrieb hervorgerufen werden, von Gebäuden. 29. IX. 27.

Kl. 19 c, Gr. 10. V 19 801. Dipl.-Ing. Walter Voigt, München-Freimann, Blütenau 14. Schaltvorrichtung für fahrbare Straßenaufreißer. 27. XII. 24.

Kl. 19 c, Gr. 11. M 97 982. Hermann Meyer, Ballenstedt a. H. Spritzdüse für Bitumen und ähnliche Straßenbau- und Straßensprengstoffe. 24. I. 27.

Kl. 20 a, Gr. 1. K 92 511. Alfred Kästner, Berlin-Lichterfelde-West, Marthastr. 7. Rangierverfahren. 19. I. 25.

Kl. 20 h, Gr. 7. G 70 266. Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel m. b. H., Saarbrücken. Rangierwinde. 23. VIII. 26.

Kl. 20 i, Gr. 3. Sch 81 726. Alfred Schmidtchen, Dresden-A. 26, Anton-Graff-Str. 16. Feststellvorrichtung für vorübergehend neben dem Gleis aufzustellende Signale. 16. II. 27.

Kl. 20 i, Gr. 35. S 82 135. Siemens & Halske Akt-Ges., Berlin-Siemensstadt. Zugbeeinflussungseinrichtung. 12. X. 27.

Kl. 37 b, Gr. 3. M 96 481. Magirus-Werke Berlin G. m. b. H., Berlin-Tempelhof, Bessemerstr. 2. Ausziehbarer Mast mit einer gleichzeitig ausziehbaren Leiter. 12. X. 26.

Kl. 80 a, Gr. 46. D 52 587. Svend Dyhr, Berlin-Charlottenburg, Knesebeckstr. 72/73. Verfahren und Düse zum Fördern und Verdichten von Mörtel, Sand u. dgl. mittels einer Preßluftschleudervorrichtung. 23. III. 27.

Kl. 80 b, Gr. 1. B 135 986. Wilhelm Buchholz, Trier, Zellstr. 3. Verfahren zur Herstellung einer leichten Stampfmasse; Zus. z. Anm. B 135 310. 17. II. 28.

Kl. 80 b, Gr. 25. G 68 959. Gesellschaft für Teerstraßenbau m. b. H., Essen, Rüttenscheider Str. 28. Verfahren zur Herstellung von Bitumenemulsionen. 9. XII. 26.

Kl. 81 e, Gr. 106. K 101 537. Franz Kerner, Suhl i. Thür. In einem Krangerüst heb- und senkbar gelagerter Förderer. 11. XI. 26.

Kl. 84 a, Gr. 3. D 49 708. Gelsenkirchener Bergwerks Akt.-Ges., Gelsenkirchen, u. Dr.-Ing. Ludwig Bosch, Dortmund, Wittelsbacherstr. 6. Um ihre Unterkante drehbare Stauklappe mit oberem Randträger. 26. I. 26.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 40 vom 4. Oktober 1928.

Kl. 5 a, Gr. 12. S 71 859. Siemens-Schuckertwerke Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Antrieb, insbesondere für drehendes Tiefbohren. 15. X. 25. V. St. Amerika 21. X. 24.

Kl. 5 a, Gr. 29. L 63 657. Wlodzimiers Lodzinski, Bitkow, Polen; Vertr.: Dipl.-Ing. F. Neubauer, Pat.-Anw., Berlin W 9. Erweiterungsbohrer für Tiefbohrlöcher. 17. VII. 25.

Kl. 5 a, Gr. 36. M 102 807. Fritz Musch, Essen 4, Mommsenstr. 40. Einrichtung zum Suchen, Fangen und Heben abgebrochener Tiefbohrstangen. 30. XII. 27.

Kl. 19 a, Gr. 3. R 69 564. Max Rüping, München, Ismaninger Str. 172. Holzschwelle. 8. XII. 26.

Kl. 19 a, Gr. 28. E 35 458. Elektrowerke Akt-Ges., Berlin W 62, Kurfürstenstr. 112 a. Doppelausleger-Gleisrückmaschine mit eingebautem Triebwagengestell und einer gemeinsamen Einstellvorrichtung der Ausleger. 29. III. 27.

Kl. 19 c, Gr. 8. V 22 087. I. A. Maffei A.-G., München. Kraftstraßenwalze. 31. I. 27.

Kl. 19 c, Gr. 11. A 47 123. U. Ammann A.-G., Maschinenfabrik, Langenthal, Schweiz; Vertr.: Dipl.-Ing. W. Hupfauf, Pat.-Anw., Düsseldorf. Vorrichtung zum Trocknen von Straßenbaustoffen. 24. II. 26.

Kl. 20 g, Gr. 1. O 15 882. Hohenzollern Akt.-Ges. für Lokomotivbau, Düsseldorf-Grafenberg. Drehscheibe mit geteiltem Hauptträger. 10. VIII. 26.

Kl. 20 i, Gr. 8. H 72 387. H. Grengel Weichenbau G. m. b. H., Berlin-Wittenau, Hermsdorfer Straße. Weiche. 1. II. 28.

Kl. 20 i, Gr. 8. H 115 583. E. Hesse G. m. b. H., Berlin-Rosenthal. Federzungen für Straßenbahnweichen. 7. III. 28.

Kl. 20 i, Gr. 8. H 116 691. E. Hesse G. m. b. H., Berlin-Rosenthal. Weiche mit federnder Zunge, insbes. für Straßenbahnen; Zus. z. Pat. 459 256. 23. V. 28.

Kl. 20 i, Gr. 8. V 22 884. Vereinigte Stahlwerke Akt.-Ges., Düsseldorf, Breite Str. 69. Federzunge für den Innenstrang von Straßenbahnweichen. 19. VIII. 27.

Kl. 20 i, Gr. 12. H 114 061. Peter Hoffmann, Mannheim, S. 1., 5. Einrichtung zum Befestigen zerlegbarer Eisenbetonwände auf Eisenbetonschwellen für Gestänge-, Drahtzug-, Rohr- und Kabelleitungen; Zus. z. Pat. 454 077. 28. XI. 27.

Kl. 37 a, Gr. 4. F 58 617. Edward D. Feldman, Berlin W 8, Charlottenstr. 50/51. Hohlmauer aus T-förmigen Bauplatten; Zus. z. Pat. 451 820. 15. IV. 25.

Kl. 37 a, Gr. 4. K 96 191. Johann Kreissl, Hainsberg. Hohlwand aus drei durch Hohlräume voneinander getrennten Wandungen aus Formsteinen. 6. X. 25.

Kl. 70 e, Gr. 7. R 70 442. Arthur Rast, Nürnberg, Nibelungenstr. 7. Reißzweckenheber, in Verbindung mit einem als Griff dienenden Reißzweckenbehälter. 2. III. 27.

Kl. 80 b, Gr. 1. H 109 659. Carl Hinrichsen, Berlin-Hermsdorf, Auguste-Viktoria-Str. 21. Verfahren zur Beschleunigung der Erhärtung hydraulischer Bindemittel. 11. I. 27.

Kl. 80 b, Gr. 25. V 21 768. Verkaufsvereinigung für Teererzeugnisse G. m. b. H., Essen. Verfahren zur Herstellung eines flüssigen Straßenbaumaterials aus Teer bzw. Teeröl. 7. X. 26.

Kl. 80 c, Gr. 17. A 52 015. Arno Andreas, Münster i. W., Engelstr. 3. Verfahren zur Herstellung von Schmelzzement in Schacht- bzw. Drehrohröfen. 23. IX. 27.

Kl. 81 e, Gr. 128. B 106 472. Gerhard Beck, Halle a. d. S., Händelstraße 11. Auf Schienen fahrbares Gerät, insbes. zum Einebnen von Halden. 15. IX. 22.

Kl. 84 a, Gr. 3. K 93 319. Fried. Krupp Grusonwerk, Akt-Ges., Magdeburg-Buckau, und Karl Schön, Würzburg, Sieboldstraße 11 a. Wälzwehr mit beweglichem Wehraufsatz. 9. III. 25.

Kl. 85 c, Gr. 3. G 68 407. Dr. Eugen Geiger, Karlsruhe i. B., Beiertheimer Allee 70. Drehsprenger zum Besprengen rechteckiger Tropfkörper. 11. X. 26.

B. Erteilte Patente.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 38 vom 20. September 1928.

Kl. 19 b, Gr. 1. 466 317. Lukas Stadler, Köln-Ehrenfeld, Siemensstraße 43. Fahrbarer Staubsauger für Straßenreinigung. 19. II. 27. St 42 259.

Kl. 19 b, Gr. 5. 466 271. Fritz Smirat, Unterrollberg 2/3, u. Julius Majora, Wrangelstr. 10, Königsberg i. Pr. Fahrbarer Sandstreuer. 5. IX. 26. M 96 046.

Kl. 20 i, Gr. 5. 466 371. Orenstein & Koppel Akt.-Ges., Berlin SW 61, Tempelhofer Ufer 23/24. Weichenstellvorrichtung. 18. VI. 27. O 16 571.

Kl. 20 i, Gr. 8. 466 372. Elektro-Thermit G. m. b. H., Berlin-Tempelhof, Colditzstr. 27/39. Verbindung von Gegenschiene und Anschlußschiene bei Straßenbahnweichen. 22. XII. 27. W 36 668.

Kl. 20 i, Gr. 33. 466 443. Westinghouse-Bremsen-Gesellschaft m. b. H., Hannover. Druckluftbremseinrichtung mit durch eine Auslösevorrichtung an der Schiene betätigtem Anlaßventil. 29. VII. 25. W 70 029. Großbritannien 31. VII. 24.

Kl. 20 i, Gr. 35. Dr. Wolfgang Gaede, Kaiserstr. 63, u. Dr. Hans Thoma, Bachstr. 9, Karlsruhe. Vorrichtung Signalübertragung auf Eisenbahnfahrzeuge, bei welche dem Fahrzeug und auf der Strecke elektrische Schwingu kreise angeordnet sind. 23. V. 26. T 31 887.

Kl. 20 i, Gr. 37. 466 445. Karl Forwick, Bochum-Weitmar, Kol straße 6. Bremsend wirkende Gleissperre für zwei sammenmündende Gleise. 13. VIII. 24. F 56 656.

Kl. 20 i, Gr. 39. 466 446. Karl Brinkmann, Paderborn. Mechan Signalvorrichtung für unabgeschrankte Eisenbahnüberv 13. II. 27. B 129 739.

Kl. 20 i, Gr. 41. 466 447. Ludwig Huemer, Düsseldorf, Kiefernstr Sicherungseinrichtung zur Feststellung von Schienenu brechungen. 6. II. 27. H 110 013.

Kl. 35 b, Gr. 6. 466 546. Ardeltwerke G. m. b. H., Ebersw Mark. Einseilselbstgreifer. 21. XII. 26. A 49 560.

Kl. 37 e, Gr. 5. 466 549. Jacob Kreienbühl, St. Gallen, Schv Vertr.: Dr.-Ing. L. Brake, Pat.-Anw., Nürnberg. Hä gerüst. 2. V. 26. K 98 905.

Kl. 45 a, Gr. 55. 466 398. Karl Ludwig Lanninger, Frankfurt a Rödelheim, Lorscher Str. 30. Be- und Entwässerungsanl 2. X. 27. L 69 805.

Kl. 80 b, Gr. 25. 466 567. Hermann Plauson, Hamburg, Hagedstraße 51. Verfahren zur Herstellung hartzäher Ku asphaltmassen für Straßenbauzwecke. 18. XI. 25. P 51

Kl. 80 c, Gr. 5. 466 298. Dipl.-Ing. Otto Lellep, Reval, Estla Vertr.: Dipl.-Ing. A. Kuhn, Pat.-Anw., Berlin SW Verfahren zum Brennen von Zement mit Granulierung Rohstoffs vor dem Brennen. 3. IV. 27. L 68 372.

Kl. 80 d, Gr. 11. 466 498. Dipl.-Ing. Wilhelm Kosfeld, Dortmu Rheinische Str. 171. Behauen von Gesteinen mittels e umlaufenden, die Schneidenträger schwingbar an sei Kranze tragenden Werkzeugs. 23. III. 27. K 103 501.

Kl. 81 e, Gr. 127. 466 336. Mitteldeutsche Stahlwerke Akt.-G Berlin W 8, Wilhelmstr. 71. Abraumfördergerät; Zus Pat. 465 483. 28. XII. 27. M 102 690.

Kl. 81 e, Gr. 137. 466 337. Maschinenfabrik Buckau, Akt.-Ges Magdeburg, Magdeburg-Buckau. Vorrichtung zum L lüften von Bunkern. 7. IV. 27. M 99 122.

Kl. 81 e, Gr. 138. 466 255. Allgemeine Elektricitäts-Gesellsch Berlin NW 40, Friedrich Karl-Ufer 2—4. Brandsch einrichtung für Kohlenstaubbunker. 18. V. 26. A 47

Kl. 84 a, Gr. 1. 466 258. Garvenswerke Akt.-Ges. für Pumpen- Maschinen-Fabrikation W. Garvens, Hannover-Wülfel. senkbare elektrische Spülpumpe, insbes. zur Beseitig von Untiefen. 28. III. 26. G 66 854.

Kl. 85 b, Gr. 1. 466 259. Dr. Arthur Rosenheim, Berlin-Charlot burg, Carmerstr. 3. Verfahren zum Regenerieren Glaukonit durch verdünnte Kochsalzlösungen bei Wasserenthärtung. 23. II. 26. R 66 786.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

Mainfranken. Eine Fränkische Kunstgeschichte von Prof. Fr. Knapp. Würzburg, Verlag der Universitätsdruckerei H. Stürz A. G. 220 Abbildungen. 350 Seiten Text auf Kunstdruckpapier. Ganzleinen RM. 7.—.

Das vorliegende Buch wird sich gewiß viele Freunde erwerben. Fachmann wie Laie, in letzterem Sinne auch der kunstverständige Ingenieur, werden das ihre darin finden. Der Fachmann kann sich schnell über dies in der Kunstgeschichte so wichtige Gebiet einen Überblick verschaffen; aber auch der Laie findet vieles für ihn Wertvolle. Gerade dies ist ein besonderer Vorzug des Buches, daß trotz des geringen Umfanges und trotz des kleinen bequemen Formats der Inhalt durch seine Fülle überrascht, aber auch auf der anderen Seite nicht eine unübersehbare Masse von vielerlei Tatsachen den Nichtfachmann enttäuscht. Besonders hervorzuheben ist noch, daß das Werk durch die große Anzahl der Abbildungen außerordentlich gewinnt. Im ganzen genommen, ist das Werk sehr zu begrüßen, und wer einmal die Absicht hat, „in das Land der Franken zu fahren", tut gut, wenn er das handliche Buch zu seinem Reisegefährten wählt.

Dr. phil. R. Foerster, Leipzig.

Brücken in Eisenbeton. Ein Leitfaden für Schule und Praxis von C. Kersten. Band I. Platten- und Balkenbrücken. 6. Auflage. Berlin 1928. Verlag von Wilhelm Ernst und Sohn. 223 Seiten mit 532 Textabbildungen. Preis geheftet RM 12.—, gebunden RM 13,50.

Die vorwiegend auf Biegung beanspruchten Eisenbetonbrücken, die Platten-, Balken- und Rahmenbrücken, kommen nur bei kleineren Spannweiten in Frage. Dafür sind derartige Ausführungen aber besonders zahlreich und ihre Konstruktionsformen sehr mannigfaltig. Über dieses wichtige Anwendungsgebiet des Verbundbaues gibt der I. Band des bekannten Leitfadens von Kersten einen guten Überblick, der sich durch leichtverständliche Darstellung und zweckmäßige Gliederung des Stoffes auszeichnet. Die vorliegende 6. Auflage ist nicht unwesentlich umgearbeitet, um die neueren Erfahrungen und Bau führungen zu berücksichtigen; insbesondere sind zahlreiche A dungen der 5. Auflage durch neue Beispiele ersetzt. Das Buch bes aus 2 Hauptabschnitten: A. Die Ausführung der Balkenbrücken B. die Berechnung der Balkenbrücken.

Der umfangreichere erste Teil behandelt zunächst die Du lässe und Plattenbrücken, die Brücken mit einbetonierten Walzträ und daran anschließend die Konstruktion der jetzt so häufig a wandten Eisenbeton-Fahrbahntafeln für eiserne Brücken. Beson reichhaltig ist der folgende Abschnitt über die beiderseits frei liegenden Balkenbrücken, wobei auch die konstruktiven Einzelhe wie Fahrbahnausbildung, Entwässerung, Dehnungsfugen, Gelä sowie die Ausbildung der Widerlager und Flügel weitgehend ber sichtigt und in zahlreichen Beispielen vorgeführt werden. Dann fo — ebenfalls mit vielen geschickt ausgewählten Ausführungsbeisp — die Krag- und Gelenkträger, die durchlaufenden Träger und rahmenartigen Tragwerke. Zum Schluß sind Brückenformen be derer Art besprochen, z. B. Gerüstbrücken, Verladebrücken, ü deckte Brückengänge, Kanal- und Rohrbrücken.

Der zweite Hauptabschnitt bringt zuerst die allgemeinen R nungsgrundlagen, wie Belastungsannahmen, Lastverteilung, zulä Beanspruchungen usw., worauf die Berechnung der Fahrbahnt und der einfachen Balkenbrücken, zumeist an Hand von Zahle spielen, in ausführlicher Weise behandelt wird. Für die Krag- Gelenkträger, die durchlaufenden Träger und die Rahmen sind die allgemeinen Grundzüge der statischen Berechnung kurz sprochen, jedoch sind für ein weitergehendes Studium die erfo lichen Hinweise auf die einschlägige statische Literatur gegeben.

Der Leitfaden von Kersten ist außer für die Zwecke des U richtes in erster Linie für die in der Praxis stehenden Fachleute schrieben, die sich einen Überblick über die verschiedenen Konst tionsmöglichkeiten verschaffen wollen oder Anregungen bei der wurfsarbeit suchen. Die zahlreichen Literaturangaben über a

rte Bauten, namentlich auch aus den Fachzeitschriften, werden ei gute Dienste leisten. Man erhält aus dem Buche überdies ein chauliches Bild, wie zweckmäßig und anpassungsfähig der Eisen- on gerade auch für kleinere Brückenbauten ist. Der sehr gut aus- tattete und preiswerte Leitfaden wird der gestellten Aufgabe chaus gerecht und wird namentlich jetzt, wo die Neugestaltung eres Straßenwesens zahlreiche Brückenbauten aller Art erfordert, len ein willkommener Ratgeber sein. Spangenberg.

ütte", des Ingenieurs Taschenbuch, 25. Auflage, III. Band, Berlin 1928, Verlag Wilhelm Ernst und Sohn. Herausgegeben vom kademischen Verein Hütte, e. V. Berlin. 1203 Seiten mit 1470 Abb. reis in Leinen geb. RM 15,60, in Leder geb. RM 18,60.

Dieser dem Bauingenieurwesen gewidmete Band hat gegenüber 24. Auflage einige Änderungen erfahren, die, gemessen an dem fange einzelner neuer Kapitel, deutlich die Absicht erkennen lassen, das Notwendigste wiederzugeben. Ob dieses Bestreben angesichts stetigen Zunahme der einzelnen Gebiete gewürdigt werden wird, hier nicht erörtert werden. Jedenfalls ist die oftmalige Be- ränkung auf das Wesentliche im Zusammenhange mit den überall beobachtenden umfangreichen Literaturhinweisen nur anzuerkennen.

Die Namen der einzelnen Verfasser bürgen für gediegene Arbeit; ssenschaft und Praxis haben in gemeinsamer Arbeit der Ingenieur- t wieder das hinreichend bekannte Taschenbuch beschert.

Es sei erwähnt, daß die Geodäsie vom dritten Band in den ersten, egen die Ausführungen über städtische Bahnen vom zweiten in den tten Band übernommen worden sind. Neu sind die Abschnitte Erd- Tunnelbau, Garagenbau, Sicherungsanlagen, elektrische Voll- nen, Öllokomotiven und Eisenbahnwerkstätten. Bei aller Aner- nnung der Beschränkung auf das Wesentliche bleibt zu bedauern, 3 Kapitel wie Erd- und Tunnelbau, Grundbau, Baumaschinen bzw. ustelleneinrichtungen auf Kosten der den gesamten Eisenbahnbau fassenden Kapitel und des Kapitels über Heizung und Lüftung recht rz gekommen sind.

In dem Abschnitt Statik der Baukonstruktionen sind die Einfluß- ien für die Stabkräfte verschiedener Systeme einfacher Fachwerk- ken, so auch für den Gerberschen Fachwerkbalken mit in der ttelöffnung liegenden Gelenken neu aufgenommen. In diesem sammenhange hat auch der Dreigelenkbogen mit überkragenden den und Schleppträgern Erwähnung gefunden. Eine Neubehandlung t ferner der Stabbogen mit darunterliegenden und fachwerkartigen rsteifungsbalken sowie der Stabbogen mit darüberliegendem Versteifungsbalken mit Mittelgelenk erfahren. Hinzugekommen ist im Kapitel der statisch unbestimmten Tragwerke die Anwendung der Elastizitätsgleichungen und der Castiglionischen Arbeitsgleichung zugleich auf eine Reihe von Beispielen, ferner die Berechnung des durchlaufenden vollwandigen Balkens auf elastischen Stützen, wie überhaupt der Berechnung auch anderer vollwandiger Systeme besondere Aufmerksamkeit gewidmet worden ist.

Wie bereits erwähnt, ist den Kapiteln Grundbau, Erd- und Tunnelbau eine nicht unerhebliche Beschränkung auferlegt worden. Der Eisenbetonbau ist neu bearbeitet und enthält die Geyerschen Tafeln für doppeltbewehrte Querschnitte umgerechnet für die Benützung bei allen Eisenspannungen.

Der Abschnitt Hochbau umfaßt auch den Eisenhochbau, nicht aber den Ingenieurhochbau in seinem ganzen Umfange.

Die Ausführungen des Abschnittes Wasserbau haben den Teil über Bodenmelioration zugunsten des vierten Bandes eingebüßt; im übrigen ist dieser Abschnitt wie die folgenden über Wasserkraftanlagen, Talsperren, Straßenbau und Städtebau unter Berücksichtigung auf die neueste Literatur umgearbeitet bzw. ergänzt worden.

Ausführlicher ist im Abschnitt Wasserversorgung auf die Reinigung des verschmutzten Filtersandes in Sandwäschen, die Regelung des Filterwasserstandes, die Fortschritte bei der Enteisenung und Entmanganung besonders auch bei der Chlorung des Wassers, auf die Verwendung von Gußeisen- und geschmiedeten Rohren eingegangen worden. Neu hinzugefügt ist eine Tafel über den Wasserverbrauch, aus der die Gewinnung durch Anreicherungsgräben und durch Stauweiher besonders hervorgeht. In den Ausführungen über Stadtentwässerungen sind die neuen Erfahrungen über die biologischen Kläranlagen, besonders die Anlagen mit belebtem Schlamm berücksichtigt.

Das Kapital Eisenbahnwesen ist, wie eingangs angedeutet, wesentlich erweitert.

Einen ausführlichen Beitrag stellt das Kapitel Brückenbau dar, der gleichzeitig als wertvolles Vermächtnis seines Verfassers, des inzwischen verstorbenen Prof. Dr.-Ing. Schachenmeier, anzusehen ist.

Auch der vorliegende Band als Teil eines traditionell anerkannten Werkes legt wieder Zeugnis ab von der schnellen Entwicklung auch des Bauingenieurwesens im Rahmen derjenigen der gesamten Technik und von dem Bestreben, dieser Entwicklung durch Neubearbeitungen und Ergänzungen unter Berücksichtigung des Charakters eines Taschenbuches in vollem Maße Rechnung zu tragen.

Dr. Ehnert.

MITTEILUNGEN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR BAUINGENIEURWESEN.

Geschäftstelle: BERLIN NW 7, Friedrich-Ebert-Str. 27 (Ingenieurhaus).
Fernsprecher: Zentrum 152 07. — Postscheckkonto: Berlin Nr. 100 329.

Die Herbsttagung der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen.

Am Montag, den 12. und Dienstag, den 13. November d. J. fand Berlin die diesjährige Herbsttagung der Deutschen Gesellschaft für uingenieurwesen statt. Im Vorjahre war in Anlehnung an die erkstofftagung zum ersten Male der Versuch gemacht worden, außer r alljährlich im Frühsommer stattfindenden ordentlichen Mitglieder- rsammlung der D. G. f. B. eine zweite größere Tagung im Herbst des hres zu veranstalten; die rege Beteiligung an der vorjährigen Herbst- gung ermunterte dazu, dieses Jahr wieder einige Vorträge und Be- htigungen im Rahmen einer Herbsttagung stattfinden zu lassen. ich in diesem Jahre war die Teilnahme an den Veranstaltungen cht gut; sogar aus dem Reiche war eine größere Anzahl von Herren schienen.

Die Untergrundbahnbauten am Alexanderplatz in Berlin.

Die Herbsttagung wurde am Montag, den 12. November d. J., ittags, mit einer Besichtigung der umfangreichen Untergrund- hnbauten am Alexanderplatz und an der Jannowitz- ücke eröffnet. Herr Magistratsbaurat Honroth hielt dankens- rterweise einen Übersichtsvortrag über das Berliner Schnellbahnnetz d die zur Zeit im Bau befindlichen neuen Untergrundbahnlinien und g dann etwas ausführlicher auf die Untergrundbahnbauten am exanderplatz ein.

Über den Alexanderplatz führt etwa gleichlaufend mit der Stadt- hn die alte Untergrundbahnlinie Charlottenburg—Berlin-Nord- g, die als Unterpflasterbahn ausgeführt worden ist. Die neue ntergrundbahn Gesundbrunnen—Neukölln, deren südlicher Teil von eanderstraße bis Neukölln bereits in Betrieb ist[1], unterfährt an der nnowitzbrücke die Spree, benutzt eine kurze Strecke die Alexander- raße, führt diagonal unter einem Häuserblock zwischen Alexander- d Dircksenstraße hindurch und dann durch die Dircksenstraße an r Stadtbahn (Bahnhof Alexanderplatz) entlang. Außerdem ist zur eit die Untergrundbahnlinie nach Lichtenberg im Bau; sie mündet chtwinklig zur bestehenden alten Untergrundbahnlinie in den lexanderplatz ein, schneidet am Stadtbahnhof Alexanderplatz die ue Gesundbrunnen—Neukölln-Bahn ebenfalls senkrecht und führt dann durch die Königstraße bis zum Berliner Rathaus; über die weitere Linienführung ist noch nicht entschieden. Später wird noch eine Untergrundbahnlinie vom Alexanderplatz aus nach Weißensee gebaut werden; diese Linie soll unter dem Alexanderplatz einen gemeinsamen viergleisigen Richtungsbahnhof mit der Bahn nach Lichtenberg erhalten, der jetzt schon ausgebaut wird.

Künftig werden also am Alexanderplatz die Bahnhöfe von vier Untergrundbahnlinien liegen. Außerdem befindet sich in unmittelbarer Nähe der Stadtbahnhof Alexanderplatz. Die Höhenunterschiede zwischen den einzelnen Bahnhöfen sind zum Teil recht beträchtlich. Der gemeinsame Bahnhof der beiden Linien nach Lichtenberg und Weißensee liegt 13 m unter der Straße, die Stadtbahn 7 m über der Straße. Zur Erleichterung des starken Umsteigeverkehrs, der sich an diesem Verkehrsknotenpunkt ergeben wird, sollen für die Überwindung der größten Höhenunterschiede zwischen der Straße und dem zu unterst liegenden Bahnhof bzw. zwischen der Straße und der Stadtbahn Rolltreppen eingebaut werden. Unter der Straße wird in Richtung der Längsachse des tiefsten Bahnhofes von der Stadtbahnbrücke bis zum andern Ende des Bahnhofes ein breiter Verbindungsgang für Fußgänger angelegt, von dem Treppen zu den verschiedenen Bahnsteigen und ins Freie führen; dieser Tunnel ermöglicht es dem Fußgänger, unter Vermeidung des starken Fahrzeugverkehrs auf dem Alexanderplatz ungefährdet von der einen Seite auf die andere Seite des Platzes zu gelangen.

Die Ausführung der Untergrundbahnbauten in den engen Straßen des Stadtinnern gestaltet sich sehr schwierig. Durch die starken Krümmungen, denen die Bahntrasse nicht folgen kann, werden viele Unterfahrungen erforderlich. In der Königstraße nimmt der viergleisige Tunnel für die Bahnen von Lichtenberg und Weißensee, die vorläufig nur bis zum Rathaus ausgeführt werden, die gesamte Straßenbreite zwischen den Häusern ein. Vielfach kommt die 15 m tiefe Baugrube bis auf 75 cm an die Häuser heran. Man mußte daher die Frontmauern der Häuser auf eine Gesamtlänge von 300 m unterfangen und tiefer gründen; diese Unterfangungsarbeit wurde noch dadurch erschwert, daß es sich zum Teil um moderne Geschäftshausbauten mit großen Einzellasten handelte. Die tiefen Fundamente wurden im Schachtbau 1,5 × 1,5 m Stück für Stück unter Wasserhaltung hergestellt; die Arbeit wurde mit einer Belegschaft von 900 Mann bei drei

[1] Vergl. „Der Bauingenieur" 1926, Heft 44, S. 874, und 1927, Heft 20, S. 370.

Schichten in 3½ Monaten bewältigt; dann konnte der Aushub der Baugrube beginnen.

Besondere Maßnahmen wurden zur Unterfangung der Reichsbahnbrücke am Bahnhof Alexanderplatz erforderlich. Da die Blechträgerbrücke mit den Pendelsäulen an den Bürgersteigkanten erhalten bleiben sollte, mußten zunächst die Fundamente der Pendelsäulen verstärkt werden. Dann wurde in der gesamten Breite zwischen den Endwiderlagern der Brücke eine etwa 5 m tiefe Baugrube ausgehoben, in der Brückenträger von 4,5 m Systemhöhe und rd. 30 m Länge eingebaut werden. Auf die Obergurte der Fachwerkträger wird die Gesamtlast der Eisenbahnbrücke mittels eiserner Stützen übertragen; dann können die Pendelsäulen sowie deren Fundamente beseitigt werden; die entlasteten Widerlager der Reichsbahnbrücke, die zugleich Bahnhofsfundamente sind, können danach im Schachtbau tiefer gegründet werden. Nach Beendigung dieser Arbeiten werden die Fachwerkträger mit ihren Enden in den tiefer gegründeten Fundamenten der Reichsbahnbrücke gelagert; hiernach kann endlich der Aushub der 15 m tiefen Baugrube durchgeführt werden. Die provisorischen Brückenträger von 30 m Spannweite übertragen in diesem Bauzustand das Gesamtgewicht der Reichsbahnbrücke sowie der provisorischen Bohlendecke der Königstraße einschließlich Verkehrslasten in die Endwiderlager. Das viergleisige Tunnelprofil wird in drei Abschnitten so ausgebildet, daß die Zwischenwände die Auflasten der Pendelstützen zu tragen haben.

Die lange Unterfahrung durch den Häuserblock zwischen Dircksen- und Alexanderstraße wird nach bewährten Grundsätzen durchgeführt. Zunächst wird ein Tunnel hergestellt, der als Blechträgerbrücke mit Betonwiderlagern ausgebildet wird. In diesen Tunnel wird ganz unabhängig das geschlossene Tunnelprofil der Untergrundbahn hineingebaut. (Vgl. „Der Bauingenieur" 1927, Heft 20, S. 370.) Der Zwischenraum zwischen beiden Tunneln wird mit einem Schalldämpfungskies ausgefüllt.

An der Jannowitzbrücke wird die Spree unterfahren. Die alte Brücke, die dem Verkehr nicht mehr gewachsen war, wurde abgerissen und ihre Pfeiler gesprengt. Nach Herstellung der Spreeuntertunnelung soll eine breitere Brücke ohne Flußpfeiler erbaut werden. Der Tunnel wird zwischen Fangedämmen gebaut; zur Zeit der Besichtigung war der Tunnelabschnitt vom linken Spreeufer bis zur Flußmitte im Bau. Auf dem rechten Spreeufer werden im Zusammenhang mit dem Untergrundbahnbau die Pfeilerfundamente der Stadtbahnbögen verstärkt.

Vortragsabend.

Am Montag nachmittag begannen schon frühzeitig die Vorträge. Der 1. Vorsitzende der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen, Herr Geheimer Baurat Prof. Dr.-Ing. E. h. de Thierry, begrüßte die zahlreichen Teilnehmer. Darauf gedachte er der Verstorbenen der D. G. f. B. und erwähnte ihre Verdienste um das Bauingenieurwesen.

Was hat das Baugewerbe getan, um die Wirtschaftlichkeit seiner Betriebe zu heben?

Zunächst sprach Herr Direktor Regierungsbaumeister a. D. Eugen Vögler, Essen, über: „Was hat das Baugewerbe getan, um die Wirtschaftlichkeit seiner Betriebe zu heben?" Der Vortragende veranschaulichte seine Ausführungen an Hand zahlreicher Lichtbilder.

Das deutsche Baugewerbe beschäftigte im Jahre 1925 1,4 Mill. Menschen bei einem Umsatz von 6,5 Milliarden Reichsmark; die Maschinenindustrie beschäftigte in demselben Jahre 1,3 Millionen Menschen und erzielte einen Umsatz von 4 Milliarden Reichsmark. Aus dieser Gegenüberstellung erkennt man die Bedeutung des Baugewerbes im Rahmen der deutschen Volkswirtschaft und kann daraus auf den Nutzen schließen, den die gesamte Volkswirtschaft haben würde, wenn es gelingen würde, im Baugewerbe durch Anwendung ähnlicher wirtschaftlicher Maßnahmen wie in anderen Zweigen der Industrie die Wirtschaftlichkeit der Betriebe wesentlich zu steigern.

Diese Maßnahmen bestehen hauptsächlich in solchen, die auf eine Mechanisierung der Bauvorgänge hinzielen, d. h. in dem Ersatz der Handarbeit durch die Maschinenarbeit; bekanntlich stößt man im Baugewerbe hierbei auf besonders große Schwierigkeiten, die in dem Wander- und Saisoncharakter des Baugewerbes begründet sind. Trotzdem sind große Fortschritte auf dem Gebiet der Mechanisierung der Baustellen zu verzeichnen; arbeiteten doch im Jahre 1924 430 000 PS auf den deutschen Baustellen gegenüber rd. 170 000 PS im Jahre 1907.

Bei zweckmäßiger Verwendung von Maschinen ergeben sich ganz bedeutende Vorteile. Es lassen sich wesentlich größere Leistungen erzielen und die Bauzeiten erheblich abkürzen. Beispielsweise wurde vor dem Kriege eine Kokerei mit Nebenanlagen und einem Kohlenturm von 2500 t Fassungsraum in etwa 12—15 Monaten erstellt; heute benötigt man zur Erstellung einer solchen Anlage, deren Kohlenturm sogar 6000 t faßt, etwa 6—8 Monate. Vor allem aber wird an Arbeitern gespart, ein großer Vorteil, wenn man bedenkt, daß die menschliche Arbeitskraft die teuerste ist, kostet sie doch in kWh umgerechnet bei einem Stundenlohn von einer Reichsmark je kWh etwa 27 RM, während die elektrische Energie nur 10 Pfennig kostet, also noch nicht ½ % der menschlichen Energie. Zu den Stromkosten kommen bei Verwendung von Maschinen noch die Kosten für Verzinsung, Abschreibung, Transport, Aufstellung, Bedienung usw. hinzu. Je größer die Gesamtarbeit ist, desto billiger arbeitet die Maschine, und es ergibt sich eine große Lohnersparnis. Der geringere Bedarf an Arbeitern macht die Baustelle unabhängiger; auf abgelegenen Baustellen reitete die Unterbringung vieler Arbeiter immer Schwierigkeiten u Unannehmlichkeiten. Viele Arbeiten können jedoch nur mit Hand ausgeführt werden. Soziale und wirtschaftliche Gesichtspun verlangen, daß alle Arbeiten, die billiger mit der Hand als durch Maschine geleistet werden können, weiterhin dem Handarbeiter v behalten bleiben. Hier darf allein die rechnerische Nachprüfung e scheiden; der oberste Grundsatz bei Verwendung von Maschinen der der Wirtschaftlichkeit.

Wegen der außerordentlich vielseitigen Verhältnisse auf den v schiedenen Baustellen müssen die Maschinen einen einfachen Auf und ein geringes Gewicht haben, damit die Transport- und Aufstellun kosten geringer werden und dadurch die wirtschaftliche Anwendun möglichkeit gesteigert wird. Der Betrieb leidet sehr durch das Neb einander von Geräten von viel zu verschiedener Ausführung (z. Betonmischmaschinen); eine Vereinheitlichung ist dringend notwend

Bei Verwendung von Maschinen muß die gesamte Baustell einrichtung und der Bauplan sehr sorgfältig vorbereitet und dur geführt werden. Dies ist nur dann möglich, wenn das Bauvorhab in allen Teilen genau festliegt und nicht während der Ausführu umgeändert wird. Wiederholte Umgruppierungen der Baustell einrichtung und Transporte müssen vermieden werden.

Eine Vorbedingung für den glatten Ablauf des Bauvorganges das richtige Zusammenarbeiten von Büro und Baustelle. Den Ba führern müssen gut durchgearbeitete Pläne so rechtzeitig zur V fügung stehen, daß sie damit völlig vertraut sind, bevor sie zur A führung schreiten. Die zeichnerische Darstellung muß so sein, daß Pläne auch von jedem Polier und befähigteren Arbeiter zu lesen sin Hierdurch werden zeitraubende und arbeitshemmende Rückfrag erspart, Ausführungsfehler vermieden. Sehr geeignet zum Erkenn von betrieblichen Mängeln ist die Betriebsstatistik durch Auswertu der Nachkalkulation. Dieser Arbeit kommt, wenn sie richtig dur geführt wird, eine große betriebswissenschaftliche Bedeutung zumal dann, wenn es dahin kommen würde, daß die Firmen ih Ergebnisse untereinander vergleichen. Bei karteimäßiger Eintragu der Baustoffpreise kann man bald die periodischen Preisschwankung gewisser Baustoffe erkennen und danach seine Einkäufe einricht

Da der oberste Zweck jeder Bauunternehmung selbstverständli Gelderwerb ist, müssen kaufmännische Gesichtspunkte vorwalt und der Kaufmann die ihm gebührende Stellung einnehmen. Die Z sammenarbeit zwischen Techniker und Kaufmann muß so eng se daß auch während der Bauausführung Rohbilanzen vorgelegt werd die zeigen, ob und was für ein Ergebnis vorliegt. Nur dann ist es d Techniker möglich, in die Ausführung einzugreifen und Verlustquell abzustellen, was selbstverständlich nicht mehr möglich ist, wenn früher die Bilanz erst ein halbes Jahr nach Ablauf des Geschäftsjah vorliegt. Jetzt werden bei sehr vielen Unternehmungen Mona bilanzen aufgestellt.

Die Wirtschaftlichkeit der Betriebe würde sich dadurch wese lich steigern lassen, wenn es gelingen würde, den Arbeiter wieder seiner Arbeit zu interessieren. Durch entsprechende Behandlung d Arbeiters, durch richtige Ausbildung und fortbildende Belehru durch Fernhalten der Unruhestifter von den Baustellen und du Anpassung von Leistung und Lohn ist die Arbeitsfreudigkeit zu heb

In Anbetracht der Abhängigkeit der Bauarbeit von der Jahr zeit ist die Einführung des Achtstundentages im Baugewerbe als großer Fehler anzusehen. Da Überstundenarbeit wegen der Lo zuschläge und aus betrieblichen Gründen verhältnismäßig teuer wi ist es zweckmäßig, den Achtstundentag folgerichtig durchzuführ er dürfte dann im Baugewerbe am sichersten abgeändert werden. kurzen Baufristen muß, wenn nötig, in drei Schichten gearbei werden, obwohl dann in der Nachtschicht bei künstlicher Beleuchtu wegen der Unsicherheit die Leistungen geringer sind.

Da die Steigerung der Wirtschaftlichkeit nur durch Verbes rung der Einzelarbeit erzielt werden kann, so müssen in weit ineinan geschichteten Betrieben an jeder Stelle Arbeiter stehen, die zuverläs bereit sind, das ganze Werk zu fördern, ohne als Einzelpersonen h vorzutreten. Diesen Arbeitern bietet man zweckmäßig durch Dau beschäftigung eine erhöhte Lebenssicherheit. Auf jeder Baustelle v wendet man am besten eine Anzahl Stammarbeiter, die die Maschin und die Eigentümlichkeit des Bauunternehmens kennen und ihr V trauen in die Führung auf die übrigen Arbeiter übertragen. Stammarbeitern könnte sogar im Tarif eine Sonderstellung eingeräu werden, z. B. längere Kündigungsfrist, längerer Urlaub. Wenn Arbeiter weiß, daß ihn seine Firma durchhält, dann wird seine Arbei freudigkeit sehr gehoben.

Ein weiteres Mittel zur Steigerung der Arbeitsfreudigkeit ist Entlohnung nach der Leistung. Das Prämiensystem und die Akko arbeit wirken beide leistungsfördernd; ihre Nachteile liegen in Qualität der Arbeit, sind jedoch im Vergleich zum erzielten Leistun effekt geringfügig. Häufige Kontrolle durch Beamte, die am B ergebnis kein Interesse haben, ist unbedingt erforderlich. Schwier Eisenbetonkonstruktionen sollen natürlich nicht im Akkord hergest werden.

Um einen leistungsfähigen und leistungsfreudigen Arbeiterstan zu bekommen, sind die industriellen Bauunternehmungen dazu üb gegangen, die Jugend in Lehrwerkstätten heranzubilden. Die Lehrli werden möglichst mit produktiven Arbeiten beschäftigt, da dies s zur Arbeitsfreudigkeit beiträgt. (Fortsetzung folgt.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimrat Dr.-Ing. E. h. M. Foerster, Dresden. — Verlag von Julius Springer in Berlin W.
Druck von H. S. Hermann & Co., G. m. b. H., Berlin SW 19, Beuthstraße 8.

DER BAUINGENIEUR

. Jahrgang 14. Dezember 1928 Heft 50

NEUBAU DER GROSSGARAGE SCHLOTTERBECK IN BASEL.

Architekturbureau W. E. Baumgartner u. H. Hindermann. — Ingenieurbureau Robert Gsell-Heldt in Basel.

Über den im Sommer letzten Jahres begonnenen und gegen
ıde desselben im Rohbau vollendeten Neubau der Garage
Schlotterbeck an der Viaduktstraße in Basel (Abb. 1—4)
llen im Anschluß an die in verschiedenen Fachschriften

Abb. 1. Vorderfassade mit Ein- und Ausfahrt.

ıd Tagesblättern er-
hienenen Besprechun-
n, welche Zweckbe-
immung, Aufteilung
ıd Ausbau der ein-
lnen Geschosse behan-
lten, hier über die
ahl der Baustoffe, der
r Berechnung zu-
unde gelegten Be-
stungsannahmen und
)er die Meßergebnisse
ner mit Feinmessun-
n durchgeführten Be-
stungsprobe einige wei-
re Erläuterungen ge-
ben werden.

Abb. 2. Seitenfassade mit Fahrturm.

Zur Festlegung der
nzelnen Etagenhöhen
aren die Planung der
uffahrtsrampen bzw. deren Steigungen einerseits
ıd die erforderlichen Deckenkonstruktions-
)hen andererseits in engstem Zusammenhang
ı studieren, weil die erforderliche Grundfläche
:s Fahrturmes bei Zugrundelegung einer 7pro-
ntigen Steigung der Auffahrtsrampe aus wirt-
haftlichen Gründen nur bei geringstmöglicher
tockwerkhöhe auf ein Minimum an Ausmaß
:bracht werden durfte.

Die lichten Etagenhöhen, bis zu den Unter-
igen gemessen, sollten mit Rücksicht auf
e relativ großen Geschoßausdehnungen von ca. 35 m Breite und 100 m Länge, um den Eindruck des Gedrücktseins zu verhindern, nicht unter 2,80 m angenommen werden.

Für die Deckenkonstruktionen (Abb. 5) wurden nun in weitgehendem Maße Berechnungen für reine Eisenbetondecken und Eisenträgerdecken mit Wölbkappen in Stampfbeton angestellt, wobei auf Grund der Kostenvergleiche, die sich auch auf die Umfassungswände erstreckten, sich eine Eisenkonstruktion mit geringeren Unterzugshöhen als zweckentsprechender erwies und außerdem auch die Bautermine hierbei kürzer ausfallen mußten.

Die Konstruktionshöhe konnte bei eingewechselten Deckenbalken für die Unterzugspannweiten von 10,80 m auf 55 cm gebracht werden, wobei sich dann eine Geschoßhöhe von Boden zu Boden von 3,35 m ergab (Abb. 6—7).

Die Dilatationsmöglichkeit der Deckenkonstruktionen wurde durch bewegliche Anschlüsse der Trägerenden zu erreichen gesucht und dem Schwinden des Betons durch abschnittweises Betonieren einzelner Felder begegnet.

Alle Unterzüge und Stützen außer denen des obersten Geschosses wurden gemäß den feuerpolizeilichen Vorschriften mit Eisenbeton ummantelt, wo hingegen die Untersichten der einbetonierten Deckenträger sichtbar bleiben durften (Abb. 8).

Der Fahrturm (Abbildungen 9—11) wurde vollständig in Eisenbeton erstellt und seine inneren Stützen auf armierte Ringfundamente bei einer gleichmäßigen Bodenpressung von 3 kg/cm² aufgesetzt.

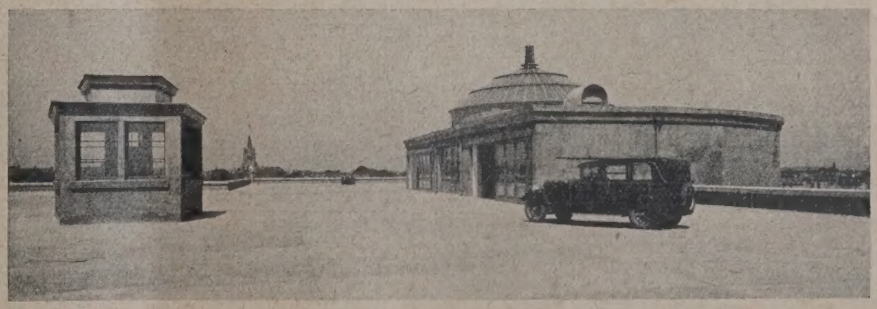


Abb. 3. Befahrbare Dachterrasse.

Für sämtliche Fassadenmauerpfeiler, soweit sie bei Berücksichtigung eines eventuellen späteren Stockaufbaues unter 15 kg/cm² Pressung erfuhren, kam Backsteinmauerwerk in Zementmörtel zur Verwendung, während höher beanspruchte Mauerwerkskörper sowie sämtliche Fenstertragschübel in Beton mit entsprechender Armierung erstellt wurden.

Die über der Ein- und Ausfahrt in der Fassadenbrüstung des 1. Stockes untergebrachten Blechbalkenträger von 1,25 m Stehblechhöhe (Abb. 12—13) erhielten ebenfalls eine Ummantelung in armiertem Beton.

Als Grundlage für die Berechnung der Deckentragkonstruktionen sollte nun nach baupolizeilicher Vorschrift eine gleichmäßige Belastung von 500 kg/m², wie sie bis z. Z. für den Bau von Garagen für Personenautos vorgeschrieben war, angenommen werden, wobei eine Reduktion der Belastung für die Hauptunterzüge und Stützen von 500 auf 400 kg/m² als zulässig erachtet wurde.

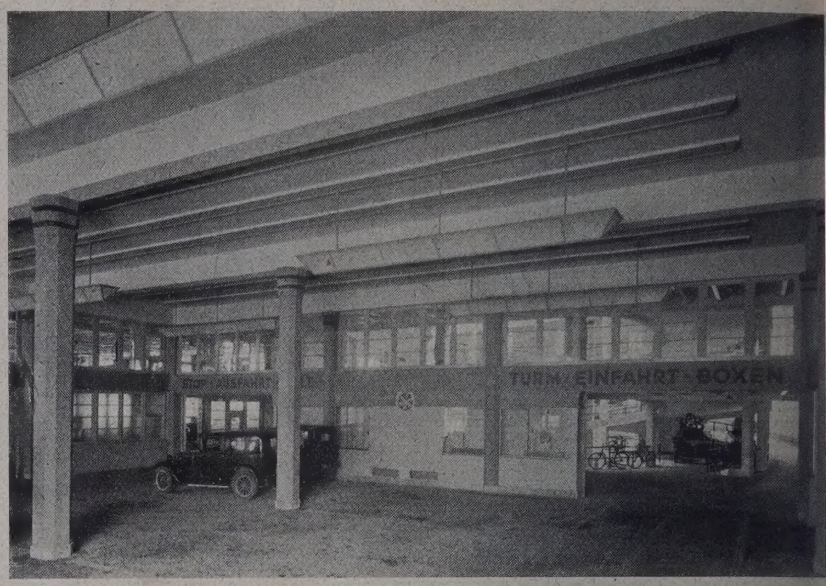


Abb. 4. Vorhalle im Erdgeschoß.

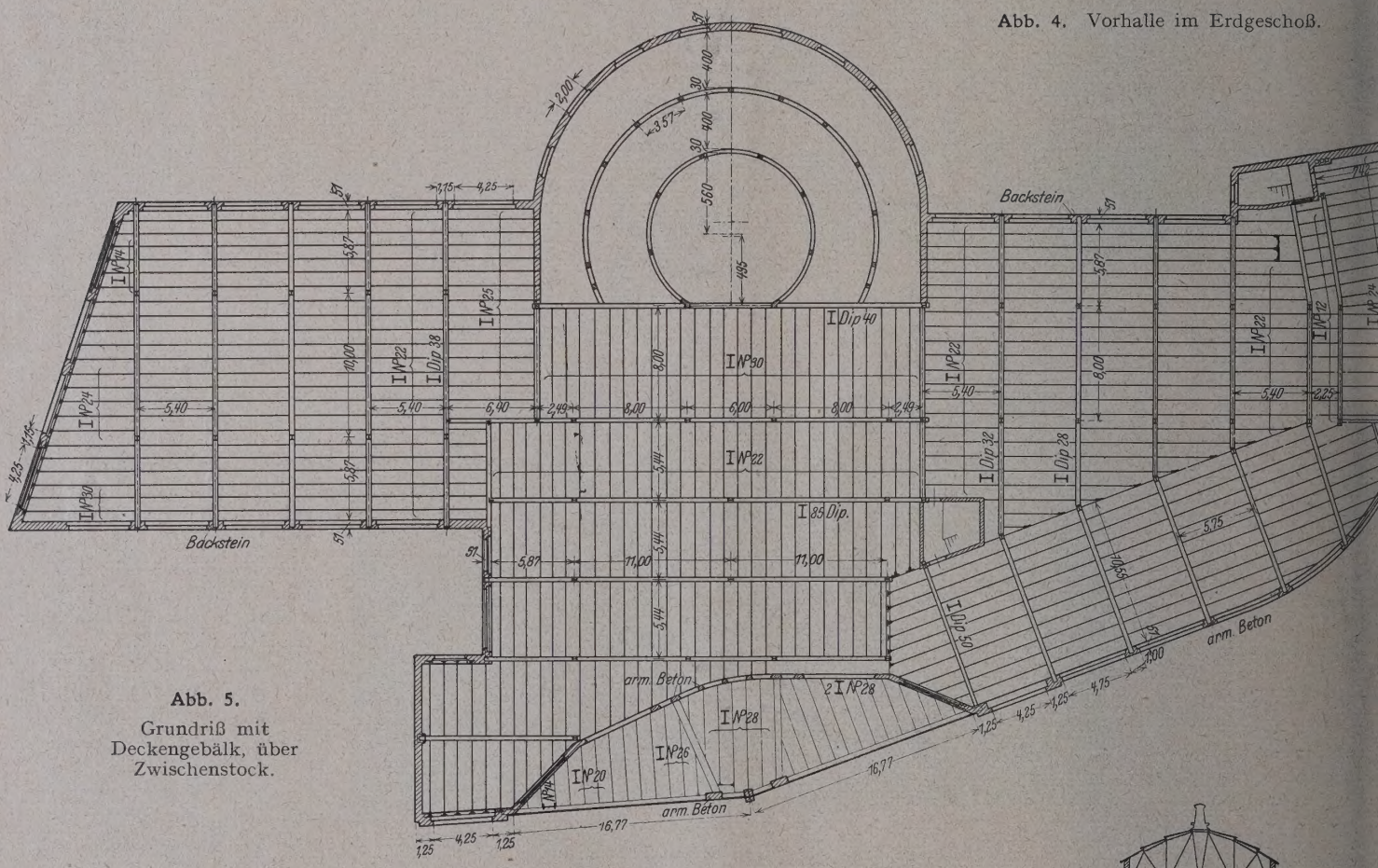


Abb. 5.
Grundriß mit Deckengebälk, über Zwischenstock.

In Anbetracht der bedeutenden Dimensionen dieser Garage, die ein Deckenflächenausmaß von rd. 12 500 m² aufweist, wurde nun das Problem der anzunehmenden Nutzbelastung genauer untersucht, wodurch wir zu folgendem Ergebnis gekommen sind:

Der Untersuchung wurde das Gewicht eines Wagens von 2,6 t (Abb. 14) zugrunde gelegt.

Für die sekundären Traglieder bei einer Spannweite von 5,40 m und einem Deckeneigengewicht von 450 kg/m² wurden 3 Belastungsfälle unterschieden (Abb. 15).

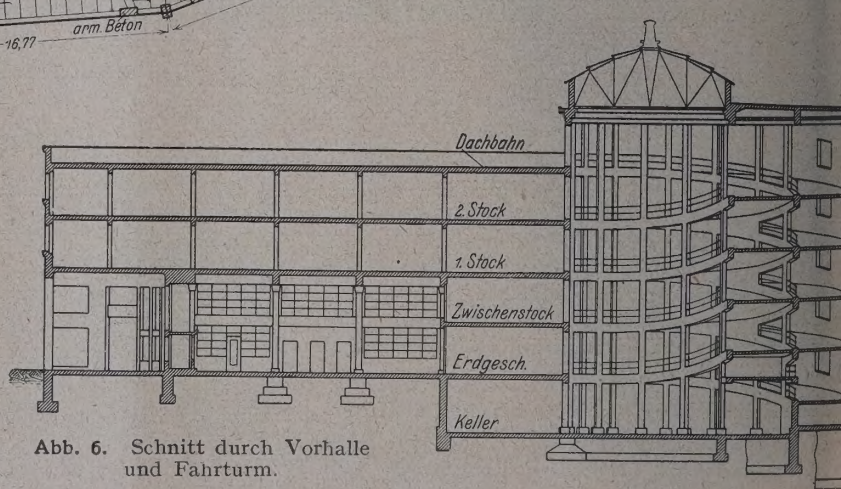


Abb. 6. Schnitt durch Vorhalle und Fahrturm.

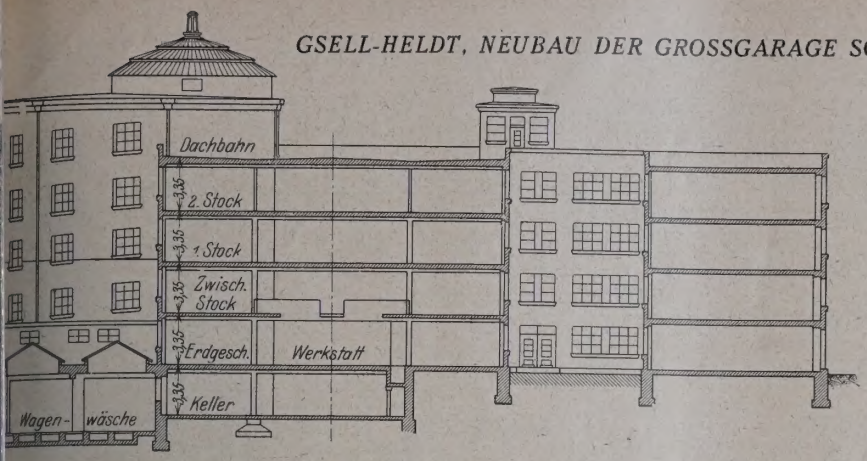


Abb. 7. Schnitt durch Werkstatt.

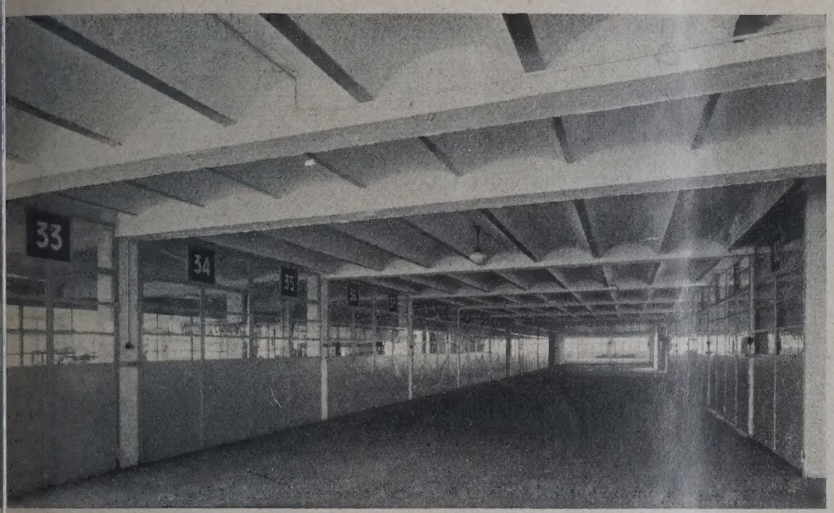


Abb. 8. Fahrstraße mit Autoboxen im 1. Stock.

Fall I:
Hinterachse in ungünstigster Laststellung in bezug auf Trägermitte $M_{max} = 3{,}15$ mt

Fall II:
Belastung zweier Boxen mit 2 gleichschweren Wagen von 2,6 t . . $M_{max} = 3{,}67$ mt

Fall III:
Gleichmäßige Nutzbelastung von 500 kg/m² $M_{max} = 3{,}46$ mt

Aus obigen Momentengrößen geht hervor, daß die Annahme einer gleichmäßigen Nutzbelastung von 500 kg/m² sehr reichlich ist, wenn man bedenkt, daß infolge der auftretenden Querverteilung durch die Stampfbetonkappen bei Einzelbelastungen die Nachbarträger sich mit ca. 50 %, wie später durch Versuch nachgewiesen wurde, an der Lastübertragung beteiligen.

Für die Belastung der Unterzüge wurden folgende zwei Belastungsfälle untersucht (Abb. 16).

Fall I: Belastung sämtlicher Boxen und Fahrgänge durch dicht hintereinander gereihte gleich schwere Wagen von 2,6 t.

Belastung des Unterzuges B per lfd. Meter:

$$Q = \frac{2 \cdot 2{,}6}{5{,}30} = \text{rd. } 1{,}0 \text{ t.}$$

Diese Belastung entspricht einer gleichmäßig verteilten Nutzbelastung der Decke von

$$\frac{1000}{5{,}40} = 185 \text{ kg/m}^2.$$

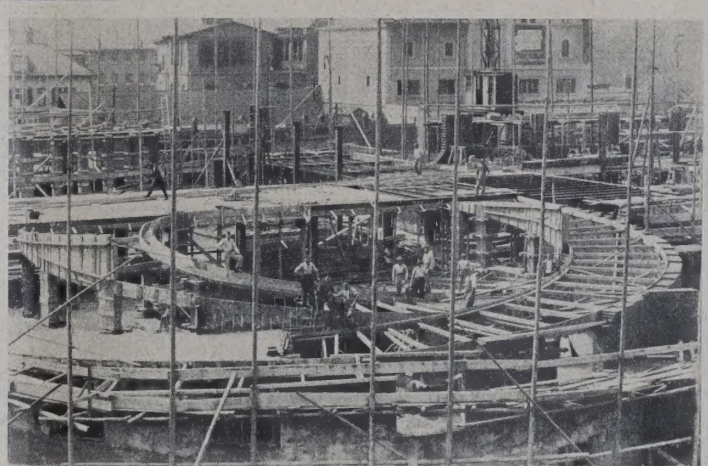
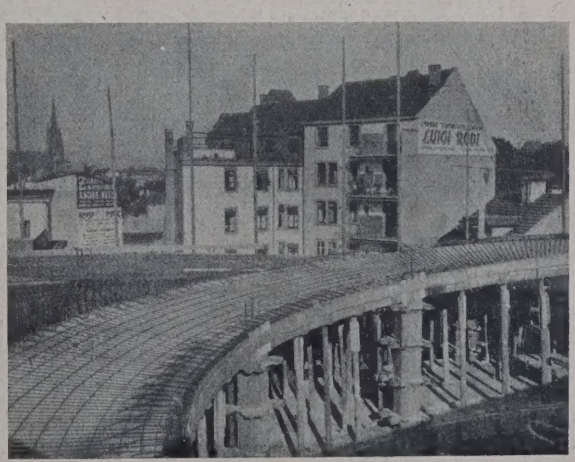


Abb. 10. Konstruktion im Erdgeschoß mit Fahrturm im Vordergrund.

Links:
Abb. 9. Innenansicht des Fahrturms.



Rechts:
Abb. 11. Armierung der Rampenplatten im Fahrturm.

Fall II: Belastung der Gänge und freien Plätze durch dicht nebeneinander gereihte gleichschwere Wagen von 2,6 t in ungünstigster Stellung.

Belastung des Unterzuges B per lfd. Meter:

$$Q = \frac{1{,}5 + \frac{1{,}1 \cdot 1{,}65 + 1{,}5 \cdot 3{,}60}{5{,}40}}{1{,}80} = 1{,}575 \text{ t}.$$

Diese Belastung entspricht einer gleichmäßigen Nutzbelastung von

$$\frac{1575}{5{,}40} = 290 \text{ kg/m}^2.$$

Praktisch wird nun diese Belastung von 290 kg/m² Deckenfläche für die Unterzüge durch Belegung mit eng ohne

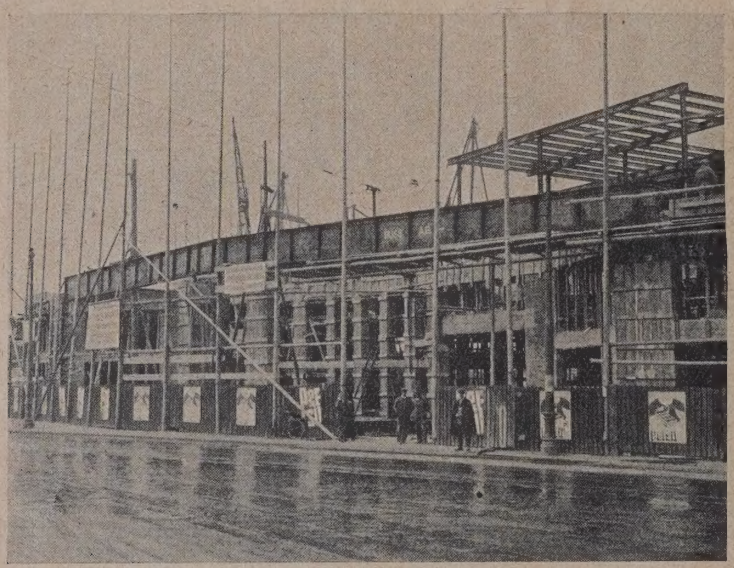


Abb. 12. Fassadenträger über der Ein- und Ausfahrt.

jeglichen Zwischenraum aneinander gereihten gleichschweren Autos nie erreicht werden, da die Gefahr der Beschädigung der Wagen allein schon eine solche Lagerung verbietet, ganz ab-

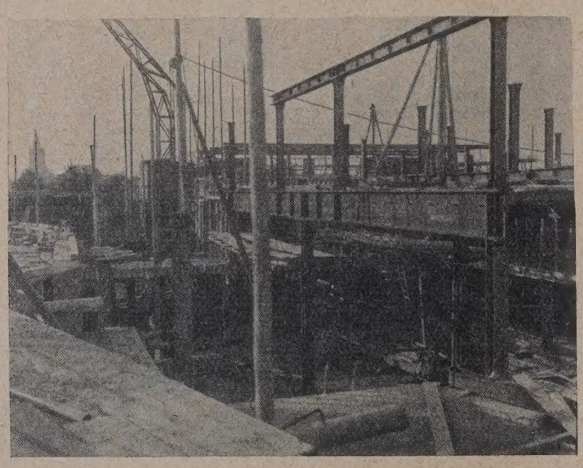


Abb. 13. Eisenkonstruktion über der Vorhalle im Erdgeschoß.

gesehen davon, daß man sich der Wagen ohne Zugänge gar nicht mehr bedienen könnte.

Im Maximum dürfte die Belastung der Unterzüge einer gleichmäßigen Deckenbelastung von ca. 200 kg/m² entsprechen.

Wir schlugen daher der Baupolizeibehörde vor, die Berechnung und Dimensionierung der Unterzüge und Stützen in Berücksichtigung eventueller Stoßwirkungen und der Durchbiegungen für eine gleichmäßige Nutzbelastung 300 kg/m² bei einer maximalen Biegungsbeanspruchung Eisens von 1200 kg/cm² genehmigen zu wollen, sodann Ermäßigung der Nutzbelastung für die sekundären Deckbalken von 500 auf 400 kg/m² in Anbetracht der über wirkungsvollen Querverteilung bei der eben auftretenden Einzelbelastung zuzulassen.

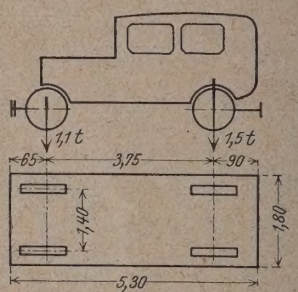


Abb. 14. Auto von 2,6 t Gewicht.

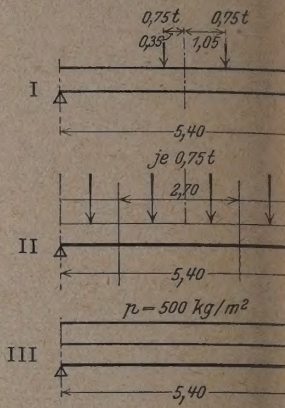


Abb. 15. Belastungsschem für die sekundären Trag glieder Fall I—III.

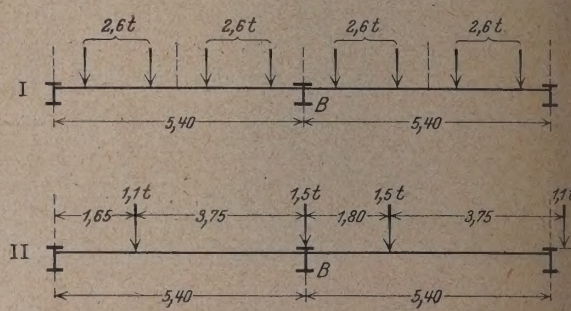
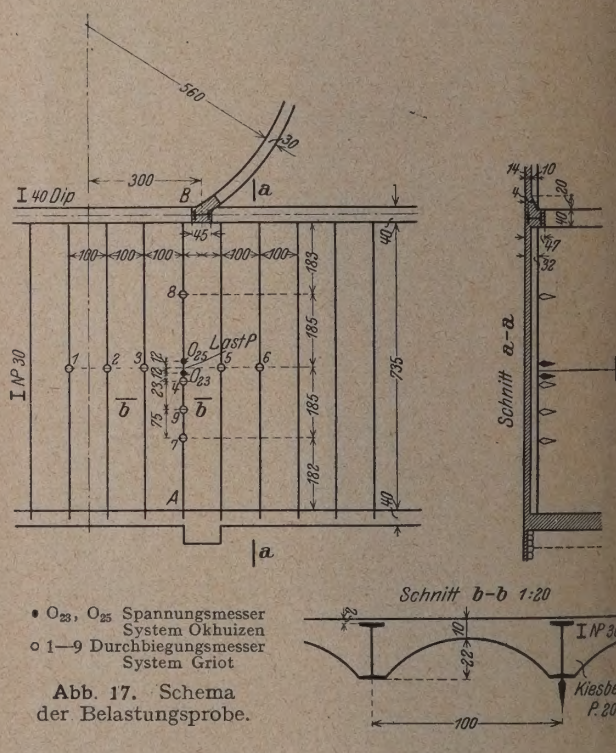


Abb. 16. Belastungsschema für die Unterzüge Fall I—II.



• O_{23}, O_{25} Spannungsmesser System Okhuizen
○ 1—9 Durchbiegungsmesser System Griot

Abb. 17. Schema der Belastungsprobe.

Laut Beschluß der Baupolizeikommission für statis Normen wurde dann vorgeschrieben, daß für die Berechn der Tragkonstruktionen von Personenautogaragen die d bezüglichen Vorschriften von 500 kg/m² Nutzlast mit der

ktion von 20 % für die Unterzüge und ützen Geltung hätten oder dann, wenn mit nzellasten gerechnet würde, sollten Wagen mit t Gewicht, wovon auf die Hinterachse 1,8 t d auf die Vorderachse 1,2 t anzunehmen sind, ungünstigster Stellung berücksichtigt werden.

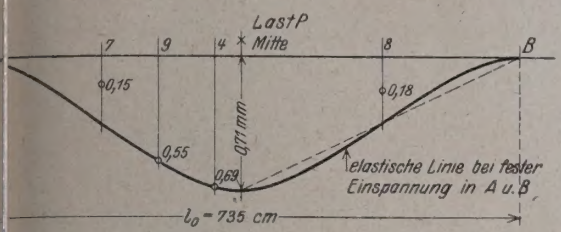


Abb. 18. Durchbiegungslinie in der Längsrichtung des I-Trägers.

n der Annahme einer Querverteilung bei rechnung mit Einzellasten ist abzusehen.

Anläßlich dieser erweiterten Baupolizei- ordnung bezüglich der Belastungsannahmen rde dann der Berechnung der Deckenbalken gleichmäßige Nutzlast von 500 kg/m² und

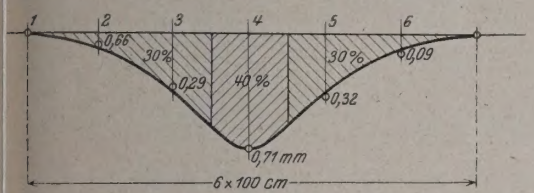


Abb. 19. Durchbiegungslinie in der Querrichtung zum I-Träger.

die Unterzüge und Stützen ein System von zelbelastungen zugrunde gelegt.

Um unsere, der Baupolizei ausgesprochene l auf reiche Erfahrung sich stützende Be- ıptung, daß sich bei solcher Art Decken- ıstruktionen — ebenso wie bei reinen Eisen- onkonstruktionen — bei Einzelbelastungen e überaus große Querverteilung der Belastung ch die Stampfbetonkappen einstellen wird,

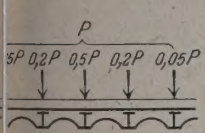


Abb. 20. astverteilung in der Querrichtung.

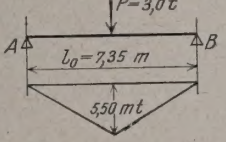


Abb. 21. Momentenfläche bei freier Auflagerung.

chdruck zu verleihen, wurde ein beliebiger ckenbalken der vor dem Auffahrtsturm enden Fahrstraße der Decke über dem llergeschoß (Abb. 17) einer Einzelbelastung 1 3000 kg in Balkenmitte unterworfen.

Die Meßresultate sind in nebenstehender Ta- le zusammengestellt.

Wie aus Abb. 18—19 ersichtlich, ist eine leutende Mitwirkung der seitlich neben dem tträger befindlichen Deckenbalken vorhanden. rd angenommen, daß sich die Last proportional den einzelnen Trägern entsprechenden Durch- gungsfläche verteile, so ergibt sich aus Abb. 19, der direkt belastete Träger 40 % und die den seitlich daneben liegenden Träger zu- mmen 60 % der Belastung aufnehmen.

Meßresultate.

Zeit	Last stellg.	1 Abls.	1 Diff.	2 Abls.	2 Diff.	3 Abls.	3 Diff.	4 Abls.	4 Diff.	5 Abls.	5 Diff.	6 Abls.	6 Diff.	7 Abls.	7 Diff.	8 Abls.	8 Diff.	9 Abls.	9 Diff.	O 23 Abls.	O 23 1 Teilstr. = 25 kg/cm² Diff.	O 25 Abls.	1 Teilstrich = 22 kg/cm² Diff.	kg/cm²	Last
			mm		mm		mm																		
9^{50}	0	10,8	0	1,02	0,03	1,6	0,2	9,8	0,3	1,90	0,2	2,1	0	17,0	0,1	3,3	0,05			23,0	3,0	28,0	3,5	75 kg/cm²	O
10^{00}	P = 1700 kg	10,8	0	1,05	0	1,8	0,1	10,1	0,3	2,10	0,05	2,1	0,05	17,1	0,1	3,35	0,15			26,0	2,5	31,5	3,3		P
10^{25}	0	10,8	0	1,05	0,07	1,7	0,3	9,8	0,7	2,05	0,35	2,05	0,05	17,0	0,15	3,20	0,2			23,5	5,5	28,2	6,6		O
10^{35}	P = 3000 kg	10,8		1,12		2,0	0,3	10,5		2,40		2,1		17,15		3,4				29,0		34,8			P
11^{15}	P = 3000 kg	10,8	0	1,12	0,04	2,0	0,25	10,5	0,6	2,40	0,30	2,1	0,05	17,15	0,15	3,4	0,1			28,8	5,0	34,8	6,8		P
11^{25}	0	10,8		1,08		1,75		9,9		2,10		2,05		17,0		3,3				23,8		28,0			O
11^{50}	0			1,35		1,70		1,15		1,60		16,2		18,2		3,4		2,95		24,0		27,2			O
12^{00}	P = 3000 kg			1,40	0,05	2,00	0,3	1,80	0,65	1,95	0,35	16,3	0,10	18,35	0,15	3,55	0,15	3,45	0,50	29,5	5,5	34,0	6,8		P
13^{30}	P = 3000 kg			1,40		2,0		1,80		1,95		16,3		18,35		3,55		3,45		29,7		34,0			P
13^{40}	0			1,20*		1,5*		0,99*		1,40*		16,05*		18,2	0,15	2,5*		2,1*		25,0	4,7	27,8	6,2		O
14^{05}	0			1,10		1,5		0,90		1,40		15,95		18,2		2,5		2,05		25,0		27,8			O
14^{10}	P = 3000 kg			1,20	0,10	1,8	0,3	1,70	0,8	1,70	0,30	16,1	0,15	18,35	0,15	2,72	0,22	2,65	0,60	30,2	5,2	34,2	6,4		P
14^{15}	0			1,15	0,05	1,5	0,3	1,00	0,7	1,40	0,30	16,0	0,10	18,2	0,15	2,50	0,22	2,10	0,55	25,0	5,2	27,8	6,4		O
Mittel	für P = 3000 kg	0			0,06		0,29		0,69		0,32		0,09		0,15		0,18		0,55		5,2 · 25 = 130 kg/cm²		6,5 · 22 = 143 kg/cm²		

* Ablesung unbrauchbar wegen Verschiebung des Meßbalkens

Wird die Lastverteilung mit den Einsenkungen der einzelnen Träger bestimmt, dann wird (Abb. 20):

$$P_1 + 2P_2 + 2P_3 = P$$
$$0{,}71 + (0{,}29 + 0{,}32) + (0{,}06 + 0{,}09) = 1{,}47,$$

woraus

$$P_1 = 0{,}48\ P = \text{rd. } 0{,}5\ P,$$
$$P_2 = 0{,}21\ P = \text{rd. } 0{,}2\ P,$$
$$P_3 = 0{,}05\ P.$$

Es zeigt sich also, daß von der direkt auf den Träger einwirkenden Last ca. 50—60 % durch die Betonkappen auf die Nachbarträger übertragen werden.

Weiterhin sollen nun noch die gemessenen und errechneten Durchbiegungen und Eisenspannungen des Lastträgers miteinander verglichen werden.

Entsprechend der freien Auflagerung der I-Balken in der Kellermauer einerseits und im umbetonierten I-Träger-Unterzug anderseits sollen diese vorerst als einfache Balken aufgefaßt werden (Abb. 21).

a) I NP 30 ohne Mitwirkung der Betonkappen

$$M_P = \frac{3{,}0 \cdot 7{,}35}{4} = 5{,}50 \text{ mt},$$

mit Lastverteilung von 60 %.

$$\sigma_E = \frac{550}{653} = 0{,}840 \text{ t/cm}^2 \cdot 0{,}40 = 0{,}340 \text{ t/cm}^2;$$

gemessen: 137 kg/cm².

$$\delta = \frac{1}{48} \cdot \frac{3{,}0 \cdot 735^3}{2150 \cdot 9800} = 1{,}18 \text{ cm} \cdot 0{,}40 = 0{,}47 \text{ cm} = 4{,}7 \text{ mm};$$

gemessen: 0,71 mm.

b) I NP 30 unter Mitwirkung der Betonkappen (Abb. 22)

$$M = 5{,}5 \text{ mt},$$
$$n = \frac{E_E}{E_B} = 10,$$
$$J_{n-n} = 165\,100 \text{ cm}^4,$$
$$W_o = \frac{165\,100}{10} = 16\,510 \text{ cm}^3,$$
$$W_u = \frac{165\,100}{22} = 7\,500 \text{ cm}^3,$$

mit Lastverteilung von 60%.

$$\sigma_E = \frac{550\,000}{7\,500} \cdot 10 = 730 \text{ kg/cm}^2 \cdot 0{,}40 = 290 \text{ kg/cm}^2;$$

gemessen: 137 kg/cm².

Basel, im September 1928.

$$\sigma_B = \frac{550\,000}{16\,510} = 33{,}3 \text{ kg/cm}^2 \cdot 0{,}40 = 13 \text{ kg/cm}^2;$$

$$\delta = \frac{1}{48} \cdot \frac{3{,}0 \cdot 735^3}{215 \cdot 165\,100} = 0{,}70 \text{ cm} \cdot 0{,}40 = 0{,}28 \text{ cm} = 2{,}8 \text{ mm};$$

gemessen: 0,71 mm.

Der Vergleich zeigt, daß die theoretischen Werte, insbesondere die Durchbiegung, zu groß sind. Um eine bessere Übereinstimmung zwischen den gemessenen und theoretischen Werten zu erhalten, muß mit Einspannung in den Auflagern gerechnet werden (Abb. 23).

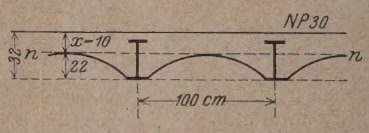


Abb. 22. Balkenquerschnitt unter Mitwirkung der Betonkappen.

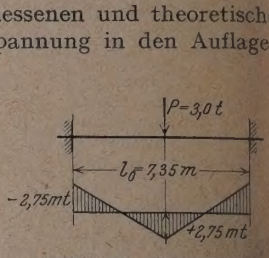


Abb. 23. Momentenfläche bei beidseitiger Einspannung.

c) I NP 30 unter Mitwirkung der Betonkappen bei n = 1

$$M_A = M_B = M_P = \frac{3{,}0 \cdot 7{,}35}{8} = 2{,}75 \text{ mt}.$$

mit Lastverteilung von 60 %.

$$\sigma_E = \frac{275\,000}{7\,500} \cdot 10 = 365 \text{ kg/cm}^2 \cdot 0{,}40 = 145 \text{ kg/cm}^2;$$

gemessen: 137 kg/cm²

$$\sigma_B = \frac{275\,000}{16\,510} = 16{,}7 \text{ kg/cm}^2 \cdot 0{,}40 = 6{,}7 \text{ kg/cm}^2;$$

$$\delta = \frac{1}{192} \cdot \frac{3{,}0 \cdot 735^3}{215 \cdot 165\,100} = 0{,}175 \text{ cm} \cdot 0{,}40 = 0{,}07 \text{ cm} = 0{,}70 \text{ mm}$$

gemessen: 0,71 mm.

Die Übereinstimmung der gemessenen mit den theoretischen Werten bei Voraussetzung einer Lastverteilung in der Querrichtung von 60 % ist hiermit eine bessere, auch läßt sich die Einspannung der Trägerenden in den Auflagern durch die Mitwirkung der Betonkappen bei diesen relativ kleinen Betonspannungen sehr wohl erklären.

Der Elastizitätsmodul für den Beton wurde mit 215 t/cm² (n = 10) eingesetzt, ein Wert, der für den bei der Belastungsprobe ca. 9 Monate alten Beton zutreffen könnte.

Wird E mit 107 t/cm² (n = 20) eingesetzt, dann ergibt sich:

$\sigma_E = 152$ kg/cm²; $\sigma_B = 4{,}6$ kg/cm² und $\delta = 0{,}8$ mm.

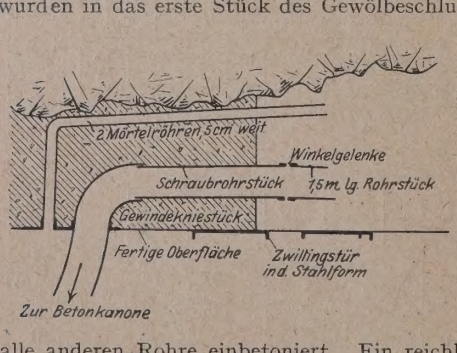
Zum Schluß betrachte ich es als angenehme Pflicht, noch zu erwähnen, daß mein Mitarbeiter, Herr Ing. W. Sailer, bei den Projektierungen und Berechnungen mitgewirkt hat.

Rob. Gsell-Heldt, Ingenieur.

KURZE TECHNISCHE BERICHTE.

Gewölbeschluß mittels Druckluft bei Tunnelarbeiten.

Bei der Betonauskleidung des Chelan-Tunnels in Washington wurden in das erste Stück des Gewölbeschlusses ein Gewindeknierohr mit Ansatzschraubstück zur Betoneinführung und zwei 5 cm weite Mörtelröhren als Luftauslässe (s. Abb.) eingebaut und die Betonröhre in 1,5 m langen Stücken über die Einschalung geführt. An das Kniestück wurde die Druckluft-Betonkanone angeschlossen. Die 1,5 m langen Rohrstücke wurden wieder entfernt, alle anderen Rohre einbetoniert. Ein reichlich hoher Raum ist für dieses Verfahren nötig. (Nach A. Evans in Seattle (Washington) in Engineering-News-Record 1928, S. 164 mit 1 Zeichn.) N.



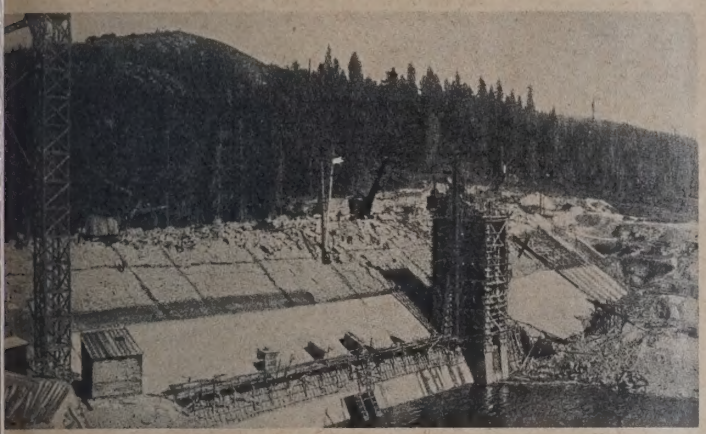
Goethals, der Erbauer des Panamakanals.

Generalmajor George W. Goethals, der Erbauer des Panamakanals, ist am 21. Januar 1928 im 70. Lebensjahr in New York gestorben. Er war einer der ersten Ingenieure, die im Jahre 1903 in den Generalstab des Heeres berufen wurden, und lenkte dort bei der Umgestaltung der Küstenbefestigungen die Aufmerksamkeit der Bundespräsidenten und des Kriegsministers auf sich, so daß er als Oberstleutnant im Jahre 1907 zur Leitung der Arbeiten am Panamakanal berufen wurde, als die bürokratische Verwirrung und die furchtbaren natürlichen Schwierigkeiten das Unternehmen trotz der guten Vorbereitung der Arbeiten fast hoffnungslos erscheinen ließen. Als geschickter Soldat und ausgezeichneten Ingenieur mit den Machtvollkommenheiten des Präsidenten und Chefingenieurs beseitigte er bald alle bürokratischen Hindernisse, sammelte geschickte, treue und zur Lösung der beispiellosen Aufgaben entschlossene Mitarbeiter um sich und brachte das Unternehmen bald in wirksamen glatten Gang. Als er nach der Eröffnung des Kanals im Jahre 1914 sich zurückziehen wollte, sperrten große Rutschungen den Kanal und veranlaßten ihn, sie zu beseitigen, was ihm in 6 Monaten gelang, und noch bis Ende 1916 als Gouverneur des Kanalgebiets tätig zu bleiben. Während des Weltkrieges stand er wieder im Heeresdienst und ließ sich von 191

, als beratender Ingenieur in New York nieder, wo er an der Lösung r dortigen Tunnel- und Brückenfragen und der Hafen- und Schiffhrtsfragen für New-Orleans mitarbeitete. (Nach Engineering-News-:cord 1928, S. 137 u. 167 mit 1 Lichtbild.) N.

Hochdruck-Wasserkraft-Stromwerk am Buckscreek in Kalifornien.

Das neue Stromwerk der Feather-River-Power-Company, rd. km nordöstlich von Oroville (Kalifornien), nutzt die Haupttalsperre Buckscreek mit 124 Mill. m³ Stauinhalt und einige Nebensperren s, von denen die größte durch eine 13 km lange Stahlrohrleitung geschlossen ist. Den Umfang der Arbeiten zeigt die gleichzeitige tigkeit von 17 Unternehmern mit zeitweise 1200 Arbeitern, die hwierigkeiten dabei läßt die Notwendigkeit eines rd. 1,5 km langen eischienigen Schrägseilaufzugs, mit einer Ausweiche in der Mitte, ıer 16 km langen Schmalspurbahn mit Bogen bis 7 m Halbmesser



d von 31 km Kraftwagenstraßen erkennen. Die Abgelegenheit der beitsstellen erheischte die vielseitige Benutzung der Arbeitsmaschinen d viel Instandhaltungsarbeit, weil bessere und neue Maschinen h nicht rechtzeitig hinbringen ließen. Die Hauptstaumauer besteht s zusammengesetzten Felsblöcken (bis 17 000 kg schwer), einer tonmauer und Steinschüttung mit Eisenbetondecke auf der Wasserite (s. Abb.). Die zwei 1,46 km langen Druckrohrleitungen von 75 bis 0,9 m Lichtweite liegen in durchschnittlich 30° Neigung, auf tonsockeln verankert, und bestehen im oberen Teil aus dreireihig nieteten, im unteren aus panzerberingten Stahlröhren. Die beiden rbinen leisten bei 630 m Druckhöhe und 450 Umläufen in der nute je 35000 PS. (Nach Engineering-News-Record 1928, S. 140—147 t 3 Zeichnungen, 4 Lichtbildern und 6 Zahlentafeln.) N.

Ungewöhnlicher Wasserturm aus Eisenbeton.

In Neuseeland mußte ein Wasserturm von 36 m Höhe mit einem 4,5 m hohen und 10,4 m breiten Behälter von 340 m³ Inhalt wegen der vom Meere kommenden Salzluft in Eisenbeton und wegen des Lehmbodens auf wassergesättigtem Sand möglichst leicht hergestellt werden. Er erhielt einen Grundring aus Eisenbeton von 12,7 m Durchmesser, 2,4 m Breite und 0,9 m Tiefe, 6 Eisenbetonsäulen von 60 cm Durchm. oben 3,6, unten 5,75 von Axe zu Axe entfernt und nach einer Parabel geformt, mit 25 cm starken Eisenbetonquerstreben und 4 cm starken Eckverbindungen aus weichem Stahl mit Spannschrauben (s. Abb.). Zur Verminderung der Einrüstungskosten ist die Bewehrung aus Winkeleisenfachwerk zusammengenietet worden. Die Gesamtbaukosten waren 4400 Pfund. (Nach Engineering-News-Record 1928, S. 247 mit 1 Lichtbild.) N.

Bau einer Hängebrücke über den Detroitfluß.

Nach längerem politischen Kampf hat im August 1927 eine ivatgesellschaft die Konzession zur Überbrückung des Detroitsses erhalten, um die beiden Automobilstädte Detroit U. S. A. d Windsor (Border Cities, Canada) zu verbinden.

Die Brücke wird mit einer freien Spannweite von 564 m bis r Fertigstellung der Hudsonflußbrücke die weitest gespannte der elt sein. Es wurde eine Kabelhängebrücke mit geraden Rückhaltbeln gewählt. Die Entfernung zwischen den beiden Endstationen r Brücke beträgt ca. 2750 m, zwischen den Kabelverankerungen 1110 m. Die Kabeltürme werden 116 m über Normalwasserspiegel ragen. Für die Schiffahrt wurde eine freie Durchfahrtshöhe von 46 m vorgeschrieben.

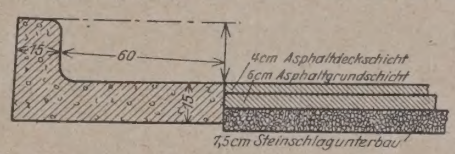
Die Fahrbahn wird für 5 Verkehrslinien 14,30 m breit und der Gehsteg 2,45 m breit ausgeführt. Der Berechnung liegt ein 21,8 t Lastauto 3,35 × 6,70 m zugrunde. Der Stoßkoeffizient wurde mit 30% angenommen, die Gehsteigbelastung 488 kg/m². Im Hauptfeld wird voraussichtlich eine Eisenbetonplatte ähnlich derjenigen bei der Philadelphiabrücke über den Delawarefluß (siehe „Der Bauing." 1927, Heft 51) vorgesehen. Die Höhe des Versteifungsträgers wird 6,70 m betragen.

Die Kabel werden 508 mm Durchmesser haben und aus je 37 Strängen von je 216 Litzen geglühtem, galvanisiertem Stahldraht Durchmesser 5,156 mm hergestellt. Die Rückhaltwirkung des Erddruckes wird bei der Berechnung der Verankerung nicht berücksichtigt. Zwei rechteckige dreiteilige Eisenbetoncaissons 6,85 × 30,5 m werden ca. 35 m bis zum Felsgrund abgesenkt und oben mit einem Betonklotz verbunden. Um das Kippmoment zu vermindern, ist die Verbindung der Kabel ca. 6 m unter Erdoberfläche geplant. Zur Fundierung der Kabeltürme werden je zwei kreisrunde Eisenbetoncaissons mit 11,6 m äußerem und 5,50 m innerem Durchmesser abgetrieben. Diese Caissons sind bereits auf Felsgrund angelangt. Die Fertigstellung der Kabeltürme ist für das Jahr 1928, die der Kabel für 1929 geplant, in welchem Jahr die Brücke auch voraussichtlich vollendet wird. Die Kosten der Brücke werden ca. 20 Millionen Dollar betragen.

Ing. E. Molke, Windsor.

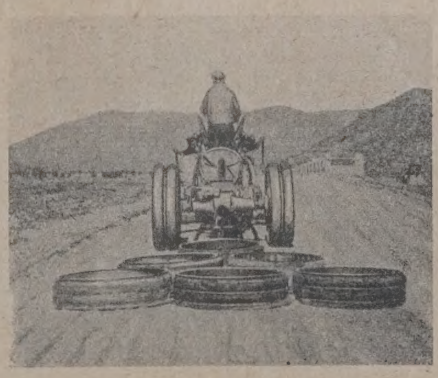
Asphaltbetonstraßenbau in Denver (Colorado).

Seit 1924 sind in der Stadt Denver (Colorado) über 160 km Straßen, meist in Wohnbezirken, mit Asphaltbetonunterbau ausgeführt und Straßen mit Zementbetonunterbau auf Gegenden mit unzuverlässigem Untergrund beschränkt worden, wo eine Entwässerung des Untergrunds und der Ersatz ungenügenden Bodens durch Steinschutt teurer geworden wäre als die Ersparnis durch Asphaltbetonunterbau. Basalt und Schlacken, die in der Nähe der Stadt zu haben sind, und sandiger Lehm, der überall in der Stadt vorkommt, machen den Asphaltstraßenbau sehr billig. Das erprobte Bauverfahren besteht im Ebnen und Walzen des Untergrundes unter Ausfüllung schlechter Stellen mit Steinschutt, dann Einwalzen einer 7,5 cm starken Steinschlagschicht mit 9000 kg schweren dreirädrigen Walzen, Abdecken mit Siebgrus und Abwalzen, Freigabe auf einige Tage für den Verkehr zur Entdeckung schlechter Stellen, Abkehren mit Drahtbesen, dichtes Festwalzen der 6 cm starken Grund- und der 4 cm starken Deckschicht (s. Abb.) in der Längs- und Querrichtung. Das gröbste Korn für die Grundschicht ist 4 cm, für die Deckschicht 6 mm. Die Haltezeit kann auf 20 Jahre, die Instandsetzung dann auf ein Drittel der Neubaukosten geschätzt werden. (Nach Engineering-News-Record 1928, S. 241—242 mit 1 Zeichn und 1 Lichtbild.) N.



Alte Kraftwagenreifen zum Glattstreichen neuer Straßendecken.

6 alte Kraftwagenreifen von 75 × 20 cm sind auf den Staatsstraßen bei Diego (Kalifornien) mit Erfolg zum Glattstreichen neu aufgebrachter Straßendecken benutzt worden, wozu sie sich wegen ihrer Schwere und Massigkeit gut eigneten. Sie wurden von einem Kraftwagen in Dreiecksanordnung (s. Abb.) mit 6,5 bis 8 km Stundengeschwindigkeit gezogen und erfüllten ihren Zweck bei trockenem und losem Baustoff gut, waren aber für Instandsetzungsarbeiten nicht zu brauchen. (Nach Engineering-News-Record 1928, S. 163—164 mit 1 Abb.) N.



Bau einer 100 km langen Eisenbahn in 10 Monaten.

Die 100 km lange zweigleisige Reststrecke der Verbindung zwischen den Kohlenbezirken von Virginien und den großen Seen mußte infolge Austragung von Rechtsstreitigkeiten und Ablauf der Mitbenutzung einer anderen Eisenbahn in zehn Monaten fertiggestellt werden, was mit Hilfe von Winterarbeit auch gelungen ist. Die Linie hat einen Verkehr von 60 Mill. t (zu 900 kg) in Zügen von 8100 t zu bewältigen und zu diesem Zwecke geringe Steigungen und flache

Bögen. Die Bauarbeiten umfaßten 0,75 Mill. m³ Fels- und 3 Mill. m³ Erdbewegung, 10 000 t (zu 900 kg) stählerne und 75 000 m³ Betonbrücken. Die 5 Eisenbahn- und 41 von den 42 Straßenkreuzungen sind schienenkreuzungsfrei durchgeführt, an Flußbrücken waren 56 kleinere nötig, für die Durchlässe sind meist Stahl-, zum Teil Eisenbetonröhren verwendet worden. Die Strecke ist in 8 Baulose geteilt worden, in denen manche Arbeiten weiter vergeben wurden. Die Höchstleistungen in der Erdbewegung waren in je 9 Stunden 2700 m³ mit 15- und 9-m³-Vollspurförderwagen und 586 3-m³-Ladungen. Die Bettung besteht zunächst aus Grubenkies aus der Nachbarschaft, der durch gewaschenen Kies ersetzt werden wird. Die Schwellen sind aus getränktem Hartholz, die Schienen mit 50 kg/m Gewicht liegen auf Unterlagplatten, die auch für 65-kg/m-Schienen passen. (Nach Engineering-News-Record 1928, S. 304—307 mit 1 Karte und 7 Lichtbildern.) N.

Bau der Guernsey-Bewässerungs- und Kraftwerk-Talsperre.

Die Guernsey-Talsperre im Staate Wyoming macht die Zuflüsse des North-Platte-Flusses unterhalb der 250 km flußaufwärts liegenden Haupttalsperre für die Bewässerung eines Gebiets von 950 km² und für ein Kraftwerk mit Ausnutzung eines Gefälles von 27 m nutzbar. Sie staut 186 Mill. m³ an, die mehrmals jährlich aufgebraucht werden können, hat 170 m Kronenlänge, 32 m Höhe über der Flußsohle, 8 m

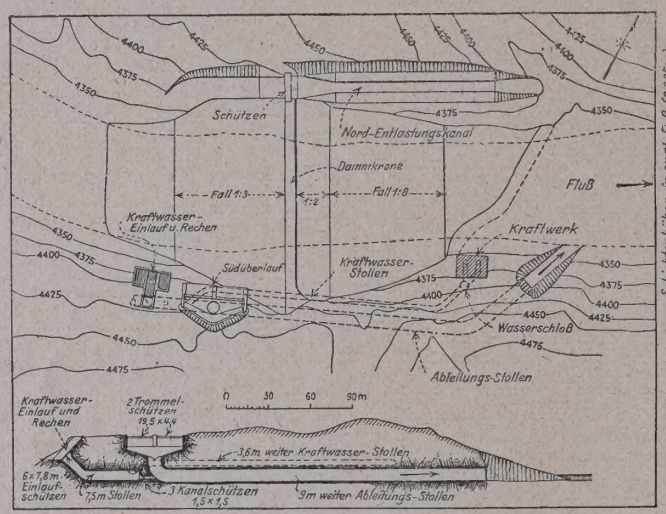


Abb. 1 u. 2.

Kronen- und 300 m Fußbreite. Der Talsperrendamm (Abb. 1) hat auf der Oberseite eine Neigung 1 : 3 und eine 30 cm starke Steinschüttung, auf der Unterseite auf 9 m Tiefe eine Neigung 1 : 2, dann bis 24 m Tiefe 1 : 8 und nach einer 50 m breiten wagrechten Berme 1 : 3. Der Lehmkern mit einer Neigung 1 : 1½ ruht bis 9 m unter das Gelände, die Schüttung oberhalb besteht aus Kies und Lehm, unterhalb aus Felsschutt, von Schüttgerüsten aus abgeladen. Kies und Lehm, durch hochgepumptes Flußwasser eingespült. Zur Abführung der Hochwässer sind vorhanden ein Entlastungskanal von 7,5 m Sohlbreite

Abb. 3.

und 12 m Tiefe im Felshang des linken Ufers, mit Eisenbeton verkleidet und durch einen Stoney-Schützen von 16,5 × 15 m mit Betongegengewichten (Abb. 3) abgeschlossen, ein Entlastungsstollen von 9 m Durchmesser mit Betonauskleidung und einem Einlaufwehr mit zwei Trommelschützen von je 19,5 m Länge und 4,4 m Durchmesser im Felshang des rechten Ufers (Abb. 3); sie können zusammen 230 m³/s abführen, das Vierfache des beobachteten größten Hochwassers. Der 3,6 m weite Betriebsstollen im Felshang des rechten Ufers führt von dem abgeschlossenen oberen Teil des Umleitungsstollens (Abb. 1 u. 2) zum Krafthaus; er ist mit einem schrägliegenden Stoney-Schützen von 6 × 7,8 m und einem Rechen von 360 m² Fläche davor versehen; der stillgelegte Teil des Umleitungsstollens (Abb. 2) dient als Sandfang und wird durch drei elektrisch angetriebene Schützenverschlüsse von je 1,5 × 1,5 m in den Entlastungskanal des rechten Talhangs entleert. Das Krafthaus enthält zwei Turbinen von je 3400 PS, unmittelbar mit den Stromerzeugern gekuppelt. Das Wasserschloß an der Gabelung der Zuleitungen besteht aus einem 26 m hohen und 6,7 m weiten genieteten Stahlrohr, das jeweils so hoch mit Wasser gefüllt wurde, daß die Nietarbeit von einem schwimmenden Arbeitsboden aus möglich war. Die Baukosten der Talsperrenanlage haben 1,8 Mill., des Kraftwerks 0,475 Mill., die Gesamtkosten also 2,275 Mill. Dollar betragen. (Nach F. F. Smith, Bauingenieur in Coalville (Utah), in Engineering-News-Record 1928, S. 264—268 mit 2 Zeichnungen und 5 Lichtbildern.) N.

Einzelheiten von Regenüberläufen in Abwasserkanälen.

Die Regenüberläufe der Abwasserkanäle in Hartford (Connecticut) sind alle von der gebräuchlichsten Bauart, nämlich derjenige mit Überfallwehren. Die Wehrlänge ist überall reichlich bemessen, der Schmutzwasserablauf überall so eingerichtet, daß bei Ausbesserungen oder Reinigungen alles Kanalwasser in den Regenwasserablauf geht. Bei Dükerleitungen ist bisweilen die Möglichkeit der Einleitung

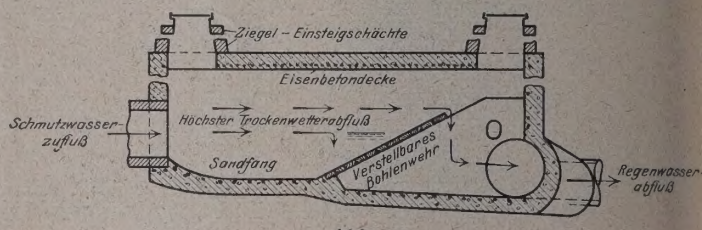


Abb. 1.

aus dem Regenwasserkanal in den Schmutzwasserkanal vorgesehen. Vor dem Überfallwehr ist meist ein Sandfang (Abb. 1) angelegt und das Wehr mit schräger Oberseite gebaut (Abb. 1), wenn die Schwimmstoffe keine Verstopfungsgefahr für den Abwasserkanal bringen, sondern über das Wehr gehen sollen. Ein Rechen vor dem Wehr ist nur in einem Falle nötig geworden, wo in den Vorfluter des Regenwasserablaufs keine Schwimmstoffe eingeführt werden durften. Zur Verringerung der Geschwindigkeitsverluste werden starke Richtungsänderungen in der Regel vermieden, doch kommen auch rechtwinklige Ablenkungen (Abb. 2) vor. Wo eine spätere Änderung der Wehrhöhe nötig wird, wie dies in Hartford mehrmals vorgekommen ist, baut man das Wehr aus zusammengepaßten Bohlen (Abb. 1 u. 2), deren Höhe sich jederzeit leicht ändern läßt. (Nach A. Wells, Abteilungs-Ingenieur in Hartford, in Engineering-News-Record 1928, S. 402—404 mit 5 Zeichnungen.) N.

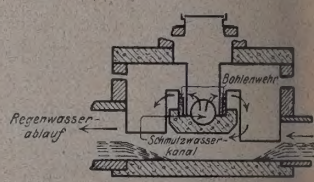


Abb. 2.

Der Ausbau des deutschen Straßennetzes.

Da die für den Ausbau des deutschen Straßennetzes zur Verfügung stehenden Mittel bei weitem nicht ausreichen, um das Netz der deutschen Hauptverkehrsstraßen entsprechend den augenblicklichen Verkehrsanforderungen wieder instand zu setzen, ist bei der Inangriffnahme dieser schwierigen Aufgabe ein planvolles Vorgehen geboten. Die Studiengesellschaft für Automobilstraßenbau hat diese Notwendigkeit von vornherein erkannt und ihren ersten Vorschlagsplan zum Ausbau eines Netzes der deutschen Fernstraßen in einer Gesamtlänge von 15 000 km bereits im Frühjahr des Jahres 1926 zur öffentlichen Diskussion gestellt. Die zu diesem Vorentwurf von allen Seiten der am Zustand der deutschen Straßen interessierten Kreise eingegangenen Äußerungen, Anträge und Wünsche wurden inzwischen einer weiteren Bearbeitung unterzogen. So entstanden die jetzt fertig vorliegenden Karten eines deutschen Hauptverkehrsnetzes, die einmal ein Blatt der deutschen Fernstraßen in einer Gesamtlänge von 22 500 m im Maßstab 1 : 1 000 000 und dann eine Karte der deutschen Fernstraßen und der Hauptverkehrsstraßen erster Ordnung umfassen. Die letztere Karte im Maßstab 1 : 300 000 mußte aus technischen Gründen für das Gebiet des gesamten deutschen Reiches in 46 Einzelblätter aufgeteilt werden. Eine entsprechende Blatteinteilung ist in dem Übersichtsplan der deutschen Fernstraßen Maßstab 1 : 1 000 000 eingetragen. Wie bereits erwähnt, sind die Karten fertiggestellt und können zum Betrage von M. 2.— je Blatt durch die Studiengesellschaft für Automobilstraßenbau, Charlottenburg 2, Knesebeckstr. 30, bezogen werden. — Da es sich nicht um de

zeitigen Zustand der deutschen Straßen, sondern vielmehr um ein bauprojekt auf eine Reihe von Jahren, d. h. um einen in Zukunft erwartenden Ausbauzustand des deutschen Straßennetzes handelt, den die Karten dem öffentlichen Buchhandel nicht zugängig ge-cht. Der Vertrieb erfolgt, um Mißverständnissen vorzubeugen, aus-ließlich durch die Studiengesellschaft.

Bau des Abwasserwerks im Westen von Chicago.

Die außerordentlich kurze Bauzeit von 18 Monaten und der große fang der Arbeiten für das Abwasserwerk im Westen von Chicago, neben dem Abwasser von 1,85 Mill. Einwohnern seines Einzugs-iets noch den Schlamm von dem 1,013 Mill. Einwohnern dienenden dlichen Abwasserwerk zu verarbeiten hat, erforderten sorgfältige teilung der Arbeiten und zum Teil ungewöhnliche, zum Teil neu-ge Verfahren. Den größten Teil der Anlage bilden drei Gruppen

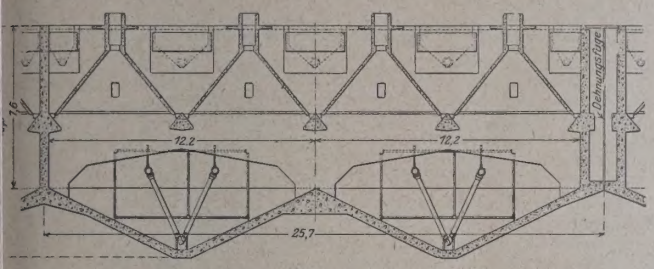


Abb. 1.

je 36 Emscherbrunnen (Abb. 1), 24 × 24 m groß und 10 m tief, je 50 000 m³ Beton und 72 kg/m³ Bewehrung; zur Beschleunigung Arbeit sind die Trichterwände (Abb. 2), 4 × 3,8 m groß und 13 cm stark, nicht an Ort und Stelle, sondern im voraus auf dem Bauhof (Abb. 3) hergestellt worden. Die Sandfänge und die acht Vorbecken enthalten 23 000 m³ Beton und fast 1700 t Bewehrung, das Pumpenhaus, das zwei Hauptpumpen mit 2,8 m³/s und fünf mit 5,6 m³/s Leistung und vier Hilfspumpen mit 0,5 m³/s hat, umfaßt 14 000 m³ Beton und 800 t Bewehrung. Der Erdaushub mittels Baggern war so genau, daß die Trichterböden kaum einer Nacharbeit Hand bedurften. Fördergurte, Laufkrane und (über den Emscher-nnen) Kabelkrane dienten zur Verteilung der Baustoffe von den iggleisen und zur Verteilung des Betons. Kies und Sand für den Beton

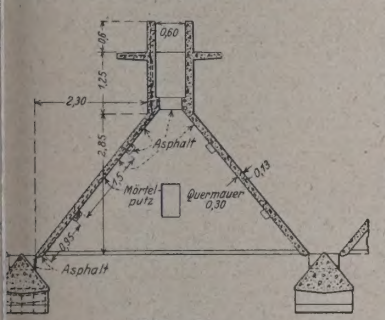


Abb. 2.

Abb. 3.

len über einem Stollen aufgehäuft, dessen Ladeluken von der nmischanlage aus elektrisch gesteuert wurden und aus dem ein lergurt zur Mischanlage führte. Die eingeschossige Mischanlage ält drei Mischer und wird von einem Steuerhaus im obersten Ge-ß aus betrieben. Ungewöhnlich ist die Verteilung des Zements, aus 50-Tonnen-(je 900 kg)Eisenbahnwagen in zwei Türme kommt aus diesen durch Förderschnecken und Fördergurte über selbst-e Wagen in dreiteilige Meßkästen (den drei Mischern entsprechend) acht wird. Die Betonmischungen sind 1 : 3 : 6 für Gründungen und Füllmassen, 1 : 2 : 4 für die meisten Zwecke und 1 : 2 : 3,5 für dünne Wände. Von dem Grundsatz des kleinsten Wasserzusatzes wurde zugunsten der Verarbeitbarkeit bei engbewehrten Bauteilen abgewichen. (Nach Engineering-News-Record 1928, S. 344 bis 350 mit 6 Zeichnungen und 3 Lichtbildern.) N.

Bau eines gewalzten Talsperrendamms aus angenäßter Erde.

Der 824 m lange und 50 m über der Flußsohle hohe Erddamm der Bewässerungstalsperre des Umatillaflusses (Oregon) mit 88 Mill. m³ Stauinhalt hat durch geeignete Auswahl und Behandlung der Füllmassen und eine Eisenbetonbekleidung auf der Oberseite mit einer Neigung von 1 : 1¾ angelegt und dadurch um 0,5 Mill. Dollar verbilligt werden können. Die Gründung des Dammes wurde gesichert durch drei Herdmauern, eine längs der Dammachse, eine am oberen Fuß und eine dazwischen, und durch Zementmörteleinpressung mit 7 at. Überdruck in Bohrlöcher bis 14 m Tiefe und 3 bis 0,75 m Abstand voneinander. Die Füllmassen (1,7 Mill. m³) bestanden aus Kies von gleichmäßigem Korn, mit Erde und Sand vermengt, die in der Regel zur Ausfüllung der Hohlräume des Kieses reichten. Bei Mangel an feinen Massen wurde darauf geachtet, daß solche Stellen keine zusammenhängenden Gänge quer durch den Damm bildeten. Zu erdige Massen wurden ausgeschieden. Die Entnahmestellen wurden durch hochgepumptes Wasser so weit berieselt, daß die Massen beim Einbau die größtmögliche Dichte erreichten; die Erschwerung des Ausladens der angenäßten Massen aus den Förderwagen wurde gegen den Vorteil des dichten Einbaus in Kauf genommen. Jede Dammstelle wurde durch vier, der obere Rand durch sechs Fahrten einer 11 Tonnen (je 900 kg) schweren Motorwalze gedichtet.

Die Eisenbetonbekleidung (Abb. 1 und 2) ist oben 20 cm, unten an der höchsten Dammstelle 30 cm stark und zur Abschwächung des Wellenschlags mit 5 Stufen (Abb. 2) verstärkt. Oben schließt sie an

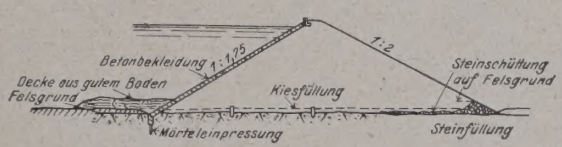


Abb. 1.

eine Winkelstütz-Brüstungsmauer (Abb. 2). Die Bekleidung ist in 24 m breiten Gürteln, in 3,6 m breiten Längsstreifen abwechselnd, mit einem Beton aufgebracht worden, der in den mit Blech ausgekleideten Rinnen noch floß, aber nach dem Einbau nicht mehr

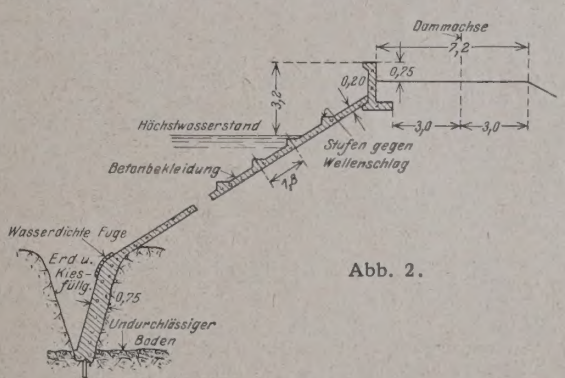


Abb. 2.

rutschte; die obere Schicht erhielt zur Erleichterung des Glättens (mit Streichbrettern) einen Zusatz von Kieselgur; die Gesamtbetonmenge war 13 000 m³, der Einheitspreis 20 Dollar/m³. Die Gesamtkosten mit 2,115 Mill. Dollar blieben 0,385 Mill. Dollar unter dem Anschlag. (Nach R. Lowry, bauleitendem Ingenieur in Augusta (Montana), in Engineering-News-Record 1928, S. 388—391, mit 2 Zeichnungen, 3 Lichtbildern und 1 Zahlentafel). N.

Stahlplatten zur Bewehrung einer Eisenbetonbrücke.

Die neue Straßenbrücke (Admiral-Way-Brücke) über eine tiefe Schlucht in Seattle ist zunächst in halber Breite (zunächst 7,8 m Fahrbahn- und 1,5 m Fußweg-Breite) unmittelbar neben der alten hölzernen Gerüstbrücke erbaut worden. Die 24,4 m weite Mittelöffnung wird von einem Eisenbetonfachwerk mit überkragenden Enden überbrückt, dessen Gurte mit zwei Paaren von Stahlplatten, 150 × 12 und 175 × 12 mm, bewehrt sind, die an den Knotenpunkten durch Bügel und Knotenbleche verbunden sind. Die 20 m hohen achteckigen Säulen der Mittelpfeiler sind zur Verhütung der Entmischung mittels Füllröhren gegossen worden. (Nach Engineering-News-Record 1928, S. 440—441, mit 10 Zeichn. und 1 Lichtbild.) N.

Klär- und Rückgewinnungsanlagen für industrielle Abwässer.

Von Dr.-Ing. R. Schmeitzner, Reg.-Bmstr. a. D.

Der Wasserbedarf vieler Betriebe der chemischen und hüttentechnischen Großindustrie ist außerordentlich groß. Stehen dann solchen Werken keine billigen Wasserbezugsquellen zur Verfügung und müssen sie deshalb das Wasser dem Netze einer städtischen Wasserleitung entnehmen, so ist die laufende Ausgabe für die Wasserbeschaffung eine sehr fühlbare Belastung. Man ist deshalb bestrebt, das aus dem Betriebe abfließende Abwasser immer wieder zu verwenden, nachdem es vorher so weit gereinigt wurde, als es die Bedürfnisse des Betriebes oder der Fabrikation erfordern.

Die Deutsche Abwasser-Reinigungs-Ges. m. b. H., Städtereinigung, Wiesbaden, hat verschiedentlich solche „Klär- und Rückgewinnungsanlagen" ausgeführt. Die untenstehende Abbildung zeigt die für die Walzwerksabwässer des Bochumer Vereins ausgeführte Anlage, und zwar einen Blick in die Klärbecken und Ölbrunnen.

Zentralklär-, Rückgewinnungs- und Schlammförderanlage Bauart OMS für das neue Walzwerk des Bochumer Vereins, Bochum.

Die Abwässer von einer Größtmenge = 278 sl entstehen beim Kühlen der Walzen und sind durch Öle und Walzensinter verunreinigt; auch Regenwässer werden zugeführt. Die Abwässer durchlaufen 4 parallel geschaltete Klärbecken, an deren Ende das mechanisch gereinigte Abwasser unter einer Tauchwand abfließt, während sich das Öl an dem Wasserspiegel ausscheidet, um von hier mit einem Teil des Abwassers (etwa 10%) nach einer besonderen Entölungsanlage (Bauart OMS) abzufließen. Die Schlammentleerung der Becken geschieht durch einen Einschienenbagger, der die Becken in der Längsrichtung bestreicht und den Schlamm unmittelbar in Eisenbahnwagen fördert. Vor dem Ausbaggern der Becken wird das über dem Schlamm stehende Abwasser durch eine besondere Leitung abgelassen.

Über Bestimmung von Spannungszuständen in elastischen Körpern mit Hilfe von Versuchsmodellen.

Im „Bauingenieur" 1928, Heft 8, wird der von Herrn Dr. Rudolf Bernhard unter obigem Titel gehaltene interessante Vortrag und die daran anschließende Diskussion ausführlich wiedergegeben; da es mir infolge der Entfernung leider nicht möglich war, der Einladung der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen Folge zu leisten und an der Diskussion teilzunehmen, seien mir einige Bemerkungen gestattet, zumal da augenscheinlich meine Bestrebungen mechanostatischer Berechnungen von verschiedenen Diskussionsrednern unvollkommen verstanden worden sind.

Dem Urteil des Vortragenden über den Beggsschen Deformeter schließe ich mich vollkommen an, um so mehr als unter Berücksichtigung der von mir nachgewiesenen einfachen Eigenschaften der Einflußlinien („Bautechnik" 1927, Heft 10, S. 124 u. a.) wenige Ablesungen genügen, um die gesamte Einflußlinie festzulegen; dies dürfte besonders im Großbrückenbau von größtem Nutzen sein. Ich möchte aber erwähnen, daß die Aufgabenstellung im täglichen Betrieb der Praxis des Ingenieurs eine wesentlich andere ist, z. B. im Eisenbetonbau. Allgemein ist da eine derart delikate Arbeit wie das jedesmalige Ausschneiden eines Modells, mit der erforderlichen sorgfältig vorbereiteten Unterlage und mit mikroskopischen Ablesungen schwer möglich. Da gilt es, im Augenblick zu entscheiden, wie am vorteilhaftesten Säulen zu verteilen oder zu verstärken sind, welche Entlastungen in Mitte eines Balkens durch Verstärkung der Auflager, z. B. bei beschränkter Lichthöhe, erzielt werden können, welchen Einfluß die Steifigkeit der Säulen auf die Träger ausübt und umgekehrt, ob eine große Öffnung vorteilhafter mittels Rahmen oder Vierendeelträge überbrückt werden kann usw. Wenn bei einem eiligen Kostenanschla vorteilhafte Lösungen gefordert werden, wenn während des Baue plötzliche Änderungen sofortige Entscheidungen — vielleicht in wenige Minuten — erfordern, ist für mikroskopische Ablesungen, sorgfältige Umzeichnen der Pläne usw., ebensowenig wie für mathematische Be handlung, Gelegenheit. —

Für derartige Aufgaben meines eigenen Büros habe ich de „Continostat" erfunden und entwickelt, nachdem ich in langjährige zahlreichen Versuchen die Möglichkeiten und Grenzen der Anwendun sichtbarer Formänderungen ermittelt hatte. Dazu haben sic mechanische Vorsichtsmaßregeln als notwendig herausgestellt („Bau ingenieur" 1924, Heft 9 und 1926, Heft 37, S. 722), von deren ge nauer Befolgung nach meiner Erfahrung es abhängt, daß mein mechanostatischen Verfahren mit sichtbaren Formänderungen de Praxis zugute kommen und von denen ich daher die bedeutendste kurz wiedergeben möchte:

Das Modell soll unmittelbar über der Unterlage aufruhen, ohn dieselbe zu berühren; alle Spannungen im Modell sollen beliebig gro sein können und innerhalb des Apparates ausgeglichen werden; da Modell soll ohne Reibung oder sonstigen Widerstand in die de Spannungsverhältnissen entsprechende Lage schwingen; das gesamt Modell muß mit dem Apparat im Augenblick von der Zeichnung ab gehoben und wieder hingelegt werden ohne die geringste Änderung, un Korrekturen oder Ergänzungen an der Zeichnung vornehmen zu könne oder z. B., um es über Belastungsschemas hinwegleiten lassen zu können alle Auflagerpunkte müssen unabhängig von der Unterlage unver schieblich und, falls notwendig, unverdrehbar festgelegt werden können alle Verbindungsstücke vollkommen unnachgiebig sein; der Apparat mu von äußerster Einfachheit sein, damit auch der meist beschäftigte Fach mann ihn ohne Zeitverlust sofort verwenden kann usw. usw.

Als weitere Vorsichtsmaßregel und zur Erzielung größter Einfach heit habe ich absichtlich das Anwendungsgebiet geteilt, indem der „Continostat" nur solche Verbindungsstücke beiliegen, welche di Zusammensetzung gradliniger und rechtwinkliger Systeme ermögliche von beständigem oder veränderlichem Querschnitt, also durchlaufend Träger und Rahmen, Vielstockwerkrahmen, Vierendeelträger usw also Probleme, welche gut 95% der täglichen Praxis ausmachen. Nu wo Vertrautheit mit der mechanischen Bestimmung dieser Problem vorausgesetzt werden kann, sollte die Anwendung auf unregelmäßig Stabwerke empfohlen werden; hierfür ist vor einigen Jahren ein Sammlung von Zusatzteilen zusammengestellt worden: „Cont nostat — A" welche die Bildung verschiedenartigster Modelle ge stattet, also schiefwinklige Hallen, durchlaufende Bögen, Gitterträge mit steifen, gelenkigen oder gemischten Verbindungen, Bauwerke m starken Zugstangen usw.; damit sind meinen Methoden sichtbarer Form änderung weite Gebiete, auch außerhalb des Bauwesens eröffnet worden

Ich stelle wiederholt fest, Aufgabe des „Continostat" ist es, di genaue Wiedergabe von Bauwerken und ihrer Auflagerbedingungen z ermöglichen, um geeignete Störungs- oder Zerstörungserscheinunge daran hervorzurufen und ihre Größe abzulesen, unter Ausschaltun mechanischer Fehlerquellen; innerhalb der von mir festgestellte Grenzen der Formänderungen müssen die Resultate genau sein während ohne Beobachtung der angegebenen mechanischen Grund bedingungen genaue Resultate notwendigerweise nicht mit Sicherhe erwartet werden können. Besonders trifft dies auf Rahmengebilde zu denen ich von Anfang an meine besondere Aufmerksamkeit gewidme habe, welche in meiner Praxis fortgesetzt und in den verschiedenste Kombinationen vorkommen. Indem ich diese mit großen Opfern an Konstruktionstisch erkauften Erfahrungen bei der Ausbildung de Continostat verwertete, erspare ich sie der Fachwelt; lieber wäre mir schon gewesen, der Begeisterung, welche das schöne Spiel un Gegenspiel meiner Stahlbandmodelle auslöst, nachzugeben, wen mich nicht gewisse Erfahrungen zur Vorsicht gemahnt hätten, „let no the boat run faster than your brains". Ich bin sicher, daß mehre der Diskussionsredner bei eigener näherer Untersuchung meine Standpunkt teilen werden statt der für die Anwendbarkeit de „Continostat" ausgedrückten Meinungen.

Notwendig erscheint mir zum Schluß, auf die Bedeutung der vo mir zum ersten Male systematisch entwickelten Methoden sich barer Formänderung für die Auffassung der Statik im Allgemeine hinzuweisen. Täglicher Kampf seit 30 Jahren mit den statische Problemen der Praxis hat mich davon überzeugt, daß die üblich abstrakte mathematische Auffassung der Statik verfehlt ist; schon b so einfachen Gebilden, wie z. B. kontinuierlichen Trägern versagt s in der Praxis, wenn Ungleichmäßigkeiten der Feldweiten, Trägerque schnitte, Auflagerbedingungen usw. berücksichtigt werden solle Sind dann noch z. B. Verspannungen in Säulen verschiedener Stärk vorhanden, so ist vielleicht das Bauwerk eher fertig als d Berechnung. Fehlt dann die Zeit, so wird zu „annähernden" Annahme gegriffen, die zwar auf Dezimalen genau berechnete Resultate ergebe aber 20 und mehr Prozent von der Wirklichkeit abweichen, genügen um eine Arbeit zu verlieren. Die sichtbar gemachte gegenseitige Nac giebigkeit der Bauteile und der sich damit ergebenden möglichen Zerstörungswirkungen führen zu einer einfacheren und wirksamere Auffassung der Statik.

Buenos Aires, den 25. Juni 1928. Otto Gottschalk.

gegnung Trüb zum Aufsatz Cajar in Heft 42, 1928.

Bei der Durchsicht von Nr. 42 des „Bauingenieur" habe ich rkt, daß auf Seite 780, erste Spalte, unterster Absatz, von ssor Young falsch gerechnet ist. Durch das Anbringen der ΣP wohl die gegenseitige Pressung der Ringe auf o, aber die Pressung Ringe auf die Nietköpfe auf $2\,\Sigma P$ und nicht $\Sigma P - \Sigma P = o$. nach stimmt auch der Schluß nicht, wonach man also keine sicht auf Vorspannungen der Niete nehmen soll.

Erwiderung
uf die Zuschrift des Herrn Dipl.-Ing. Trüb, Basel.

Die Erklärung des Prof. Young ist so zu verstehen: Die Schrumpf- des Nietes drückt die Ringe um $\triangle l$ zusammen. Eine außerdem er von Prof. Young angegebenen Weise angebrachte Zugkraft, leich der Schrumpfkraft des Nietes ist, bewirkt ebenfalls eine mmendrückung $\triangle l$. Die nach Young nunmehr vorhandene mtdicke $l - 2\,\triangle l$ kann in Wirklichkeit nicht ehen, da infolge der zweiten Zusammendrückung die kkräfte an den Innenflächen der Ringe verschwinden. st also schließlich doch wieder nur die Gesamt- $l - \triangle l$ vorhanden, wobei die früheren Druckkräfte den Ringinnenflächen jetzt durch die Zugkräfte oungschen Ankerdrähte ersetzt worden sind. Damit ewiesen, daß man die Nietverbindungen tatsächlich zur Höhe der Anfangsspannung der Niete bean- hen kann, ohne letztere zu erhöhen. Dieses Er- is ist jedoch streng genommen nur bei der von Young getroffenen Anordnung zu erwarten. Es ist esem Zusammenhange auf die Versuche hinzuweisen, Prof. Kayser, Darmstadt, im Jahre 1914 über die tung von Anfangsspannungen in Nieten und Schrau- angestellt hat. (Veröffentlichungen: 1. Zeitschr. d. .I. 1914, S. 1402; 2. Heft 207 der im V. D. I.- ag erschienenen „Forschungsarbeiten auf dem Gebiete ngenieurwesens".) Obgleich diese Versuche der Eigen- er Nietverbindungen nicht ganz entsprechen, so ist aus ihnen zu entnehmen, daß die Anfangsspannungen en meisten Fällen unberücksichtigt bleiben können.

Cajar.

Zusammenschluß
der Konstrukteure im Werkstattbetrieb.

Der im April und Mai d. J. von der Arbeits- einschaftdeutscher Betriebsingenieure (ADB) Verein deutsche Ingenieure erstmalig abgehaltene Konstrukteur- us hat in weitesten Kreisen der Technik den Wunsch nach einem ren Zusammenschluß der Konstrukteure zum Zwecke ständigen nkenaustausches und planmäßiger Fortbil- ausgelöst. Um diesem Bedürfnis zu ent- hen, ist nunmehr im Rahmen der Arbeitsge- schaft deutscher Betriebsingenieure, Ortsgruppe n, eine Gruppe „Konstruktion" gebildet en, deren Gründungsversammlung am l. M. in der Technischen Hochschule Berlin fand.

Die Anwesenheit von nicht weniger als 600 strukteuren der Berliner Industrie bewies das rordentliche Interesse, das die Praxis der n Einrichtung entgegenbringt. Nach ein- nden Worten des Obmannes der Berliner i-Ortsgruppe, Direktor Ludwig, und den sehr rkenswerten Ausführungen von Prof. Dr.- Hilpert über das Thema „Der Konstrukteur die neuere Schweißtechnik" entwickelte Dipl.- Erkens das Programm und die Gliederung neuen Gruppe „Konstruktion". Unter Hin- auf den beendeten ersten Konstrukteur- us betonte er, wie ungemein wertvoll es gerade in gemeinsamer Arbeit an Hand prak- er Aufgaben die günstigsten Voraussetzungen für die Anpassung Konstruktion an die technischen und betriebswirtschaftlichen ngungen zu ermitteln. So waren seinerzeit am Beispiel einer bstange die Beziehungen zwischen Bauform und Bauaufgabe die Einflüsse der verschiedenen Herstellungsvorgänge auf die l der Bauformen untersucht worden.

Die neue Gruppe, deren Geschäftstelle ein engerer Ausschuß tend zur Seite steht, wird sich nicht nur mit der Fortbildung der lieder durch Kurse, Vorträge, Besichtigungen u. dgl., sondern mit der Sichtung und Sammlung der Unterlagen befassen, die der tische Werkstattbetrieb selbst an den Konstrukteur heranträgt. hierbei auftretenden Probleme sollen die Grundlage zur Heraus- von Ausarbeitungen und zu Vorschlägen für neue Fortbildungs- en bilden. Die Fertigstellung der bereits in Angriff genommenen mlung „Werkstattgerechtes Konstruieren" wird eine der ersten aben der neuzubildenden Arbeitsausschüsse sein. Die elastische Form des Programms gestattet die planmäßige Durchdringung aller Probleme der Konstruktionen, so daß die jetzt ins Leben gerufene Gruppe sicher auf die tatkräftige Mitarbeit weitester Kreise der Technik wird rechnen dürfen.

Bau einer Betonbrücke im Bogen.

In Reading (Pennsylvanien) ist im Jahre 1927 in 38 Wochen eine Betonbogenbrücke von 275 m Länge in einem scharfen Bogen (Abb. 1) erbaut worden, die am Westende 6, und am Ostende 2 Öffnungen von je 12,4 m, dazwischen 5 Öffnungen von je 25,4 m Lichtweite hat. Die Pfeiler wurden keilförmig gestaltet, so daß die Gewölbe alle Rechteckform erhielten und zwischen den Pfeilergruppen als Trennungspfeiler ausgebildet. Ungewöhnliche Aufgaben bei diesem Bau waren die Herstellung der dünnen Pfeiler, die bis 17 m Länge und 10,4 m Höhe unter dem Bogenanlauf bei 3 bis 3,6 m oberer Stärke hatten, die besondere Einschalung der infolge der Brückenkrümmung

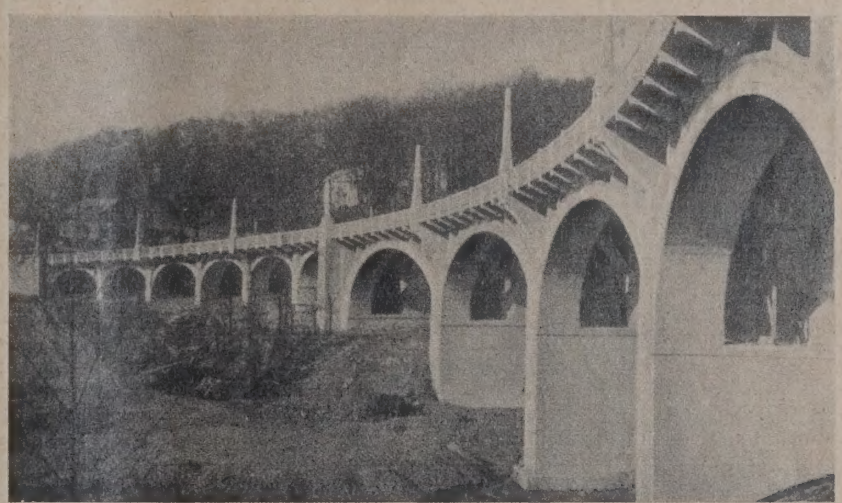


Abb. 1.

überall verschiedenen Gesimse, Fußwege und Geländerteile, endlich die Bauanordnung. Die Pfeiler wurden gruppenweise gleichzeitig aufgeführt und der Mehrbedarf an Schalungen gegen die Beschleunigung

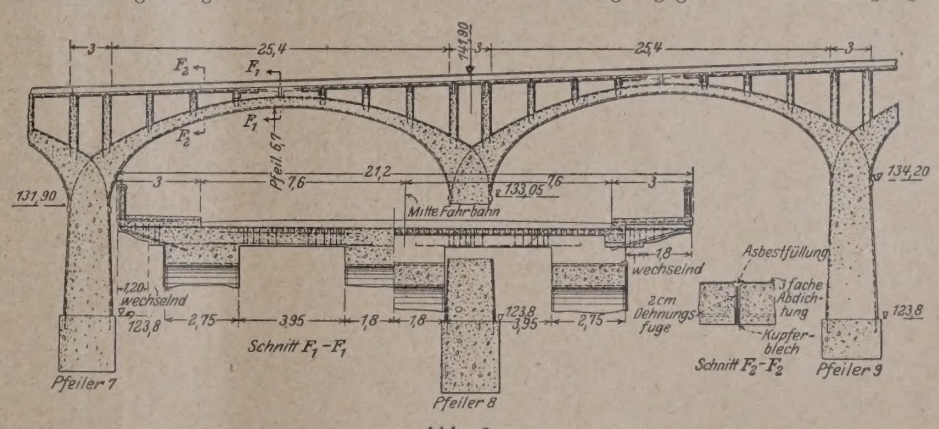


Abb. 2.

der Arbeit in Kauf genommen; auch die größten Pfeiler mit 450 und 600 m³ Betoninhalt sind in 24 und 36 Stunden ohne Unterbrechung fertiggestellt worden. Die Gewölbe, die je 3 Rippen mit Eisenbetontafel darüber (Abb. 2) erhielten, sind gleichzeitig und in voller Länge mit Holz eingerüstet worden, ausgenommen drei der großen Öffnungen, die stählerne Lehrbögen auf je die halbe Länge erhielten. Zur Betonverteilung diente eine Kabelbahn, an die sich am westlichen Ende ein Baugleis anschloß, und Gießrinnen am östlichen Ende, wo die Mischanlage stand. Wegen der Lage der Brücke in einem Park sind alle Außenflächen, auch die Unterseiten der Gewölbe, mit Karborundum und Zementbrei abgerieben worden. Die Betonmischung unterhalb der Bogenanläufe war 1 : 3 : 5, darüber 1 : 2 : 4, der Gesamtbetonverbrauch 12 600 m³ mit durchschnittlich 490 m³ wöchentlich (990 m³ höchste Wochenleistung). Die Gesamtbaukosten erreichten 444 000 Dollar. (Nach Engineering-News-Record 1928, S. 4 bis 7, mit 4 Zeichn. und 3 Lichtbild.) N.

Zuschrift zum Aufsatz Rehbock.

Heft 4 und 5, 1928.

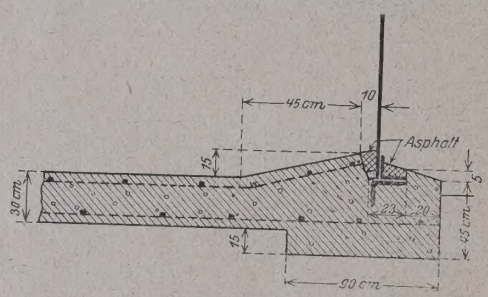
Bezugnehmend auf die Bemerkung von Herrn Prof. Rehbock in seiner Veröffentlichung „Die Verhütung schädlicher Kolke bei Sturzbetten" (Bauing. 1928 Heft 5) zu meinem Aufsatz „Wechselsprung und die Energievernichtung des Wassers" (Bauing. 1927, Heft 49) möchte ich folgendes hinzufügen.

In der Tat zeigen die von mir angeführten Versuche nicht eine einwandfreie Übereinstimmung mit dem „Impulssatz" (von Koch „Stützkraftsatz" bezeichnet), den ich für die Berechnung des Wechselsprunges benutzt habe. Meine Arbeit wurde bereits 1926 abgeschlossen, wo mir keine anderen Versuchsergebnisse zur Verfügung standen. Aus diesem Grunde wurden von mir im Frühjahr 1927 an dem Wasserbaulaboratorium der Technischen Hochschule Berlin (Leitung Prof. Dr.-Ing. A. Ludin), eingehende Versuche ausgeführt, durch welche die Voraussetzungen des „Impulssatzes" weitgehendst bestätigt wurden. (Die Veröffentlichung dieser Versuche steht bevor.).

Übrigens möchte ich an dieser Stelle noch einmal auf die Formel von Merriman (Nord-Amerika) für die Berechnung der Höhe des Wechselsprunges hinweisen. ($t_2 = \sqrt{\frac{2 v_1^2 t_1}{g}}$, t_2 = Wassertiefe nach dem Wechselsprung, t_1 und v_1 = Wassertiefe und mittlere Geschwindigkeit vor dem Wechselsprung, g = Konstante der Erdbeschleunigung). Diese Formel zeigt einen wesentlich einfacheren Aufbau als die genaue „Impulsformel" $\left(t_2 = -\frac{t_1}{2} + \sqrt{\frac{2 v_1^2 t_1}{g} + \frac{t_1^2}{4}}\right)$, sie läßt sich daher auch viel bequemer anwenden, während ihre Ergebnisse gegenüber der „Impulsformel" nur kleine Abweichungen zeigen, die praktisch durchaus vernachläßigt werden können. (Vgl. den oben angeführten Aufsatz des Verfassers in Bauing. 1927, Heft 49.) Dr.-Ing. Kurt Safranez, Hamburg.

Verbindung des Stahlmantels eines Wasserbehälters mit der Betonbodenplatte.

In San Francisco ist ein Wasserbehälter von 1140 m³ Inhalt mit Stahlmantel und Eisenbetonbodenplatte ausgeführt worden, um die Gefahr des Reißens bei Erdbeben zu verringern, Bewegungen des leeren Behälters zu ermöglichen und die Lebensdauer zu verlängern durch Wegfall des zuerst verrostenden Stahlbodens. Die Eisenbetonbodenplatte ist am Rand auf 90 cm Breite von 30 auf 45 cm verstärkt und in einer Nut mit einem wagrecht liegenden Winkel von 20 × 15 × 1,4 cm ausgestattet, auf dem der Stahlmantel mit einem angenieteten Fußwinkel von 13 × 13 × 1,6 cm aufruht (s. Abb.). Die Hohlräume der Nut sind beiderseits mit Werg und Asphalt gedichtet worden (s. Abb.). Die Verbindung hat sich bei voller Füllung, die 0,8 kg/cm² Druck ergab, als vollkommen dicht erwiesen. (Nach I. E. Flaa, Ingenieur der Wasserversorgungsgesellschaft in San Francisco, in Engineering-News-Record 1928, S. 394, mit 1 Zeichnung.) N.



Verbreiterung einer Hauptverkehrsstraße in Pontiac (Michigan).

Die Hauptverkehrsstraße von Pontiac (Michigan) ist infol der Erbauung einer 62 m breiten Schnellverkehrsstraße zwisch Detroit und Pontiac auf 1,3 km Länge von 20 auf 36,5 m, auf 1,1 Länge von 20, 28 und 28,5 m auf 36,5 und 29,5 m verbreitert word sie hat dabei 24,5 und 19,5 m breite Fahrbahn, beiderseits je 3 m br Wagenhaltestreifen und 3 m breite Fußwege, neue Schmutz- u Regenwasserkanäle, eine Zusammenlegung der Kabelleitungen u den Ersatz der nebeneinanderlaufenden Holzgestänge durch einziges stählernes Gestänge erhalten. Die zweigleisige Straßenba ist bei der Erneuerung in die Straßenmitte gelegt, an den Schien stößen mit Thermit geschweißt, auf weißeichenen Schwellen mit 20 starkem Betonunterbau gelagert und mit Ziegelpflaster mit Asph

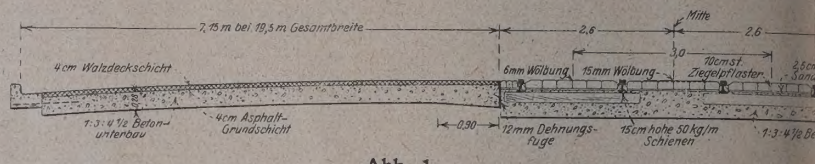


Abb. 1.

verguß ausgestattet worden (Abb. 1). Die übrige Fahrbahn hat 4 starken Walzasphalt auf 4 cm starker Asphaltgrundschicht u 28 cm starkem Betonunterbau erhalten, der am Gleisbereich 35 cm verstärkt und mit den 7,5 m langen und 45 cm breiten Bo und Rinnsteinstücken verdübelt worden ist. Die beiden Kreuzung mit Eisenbahngleisen sind bis 75 cm unter Schwellenunterkante u 5 cm unter Schwellenoberkante mit festgestampftem Hartste schotter unterbaut und mit dicht aneinandergelegten und an Schwellen angenagelten Eisenbahnschienen befestigt worden, die Schlacken-Asphaltbetonfüllung erhalten haben (Abb. 2). Der Beton der Mischung 1 : 3 : 4,5 erlangte nach 14 Tagen 175 kg/cm² Festigkeit; an Stellen, wo keine lange Verkehrsunterbrechung für das Abbinden zulässig war, ist eine fettere Mischung und raschbindender Zement verwendet worden, die schon nach 4 Tagen 175 kg/cm² ergaben; der Wasserzusatz ist auf das durch die Verarbeitbarkeit bedingte Mindestmaß gebracht worden. Die E haltung der Zugänglichkeit der anliegenden Grundstücke forderte stellenweise wiederholte Umzäunung einer Arbeitsstel Die Schutzinseln der Straßenbahnhaltestellen haben Längs- u Quer-Schutzschranken gegen den Straßenverkehr und besonde Beleuchtung erhalten. Die Gesamtbaukosten haben 1,9 Mill. Doll betragen, wovon 0,507 Mill. auf den Grunderwerb kamen, den ei Grundstücksgesellschaft fast vollständig freihändig besorgt hat (Nach J. R. Pollock, Stadtingenieur, und F. C. Brownridge, Ingenieu assistent in Pontiac, in Engineerig-News-Record 1928 mit 3 Zeich und 3 Lichtbildern.) N.

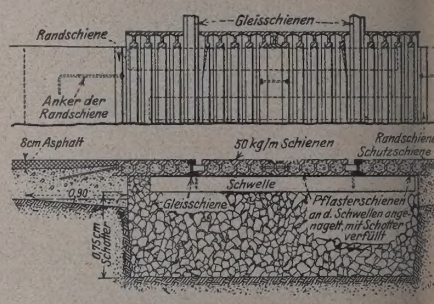


Abb. 2.

Entwicklung der Straßen-Hängebrücken in den Vereinigten Staaten.

Brückenstelle	Brooklyn	Williams-burg	Manhattan	Bear-Mountain	Philadelphia Camden	Detroit-Kanada	Fort Lee (Hudson)
Bauvollendung	1882	1903	1907	1924	1926	1927	1931
Hauptöffnung m	486	488	448	498	534	564	1067
Tragwerk der Seitenöffnungen	Kabel	Stützen	Kabel	Stützen	Kabel	Stützen	Kabel
Anzahl der Kabel	4	4	4	2	2	2	4
Anzahl der Drähte in jedem Kabel	5358	7696	9472	7252	18 666	7622[1])	26 474
Straßenbreite m	2×5,2	2×6,1	10,7+7,0	11,6	17,4	14,3	12,2+2×7
Anzahl der Gleise	2	6	8	—	4	—	4
Fußwege m	1×4,6	2×5,3	2×3,7	2×1,5	2×3,0	1×2,4	2×1,8
Höhe der Haupttürme m	83	92	89	107	121	111	183
Lichte Durchfahrthöhe in der Mittelöffnung m	41	41	41	46,5	41	46	64

[1]) Erste Anwendung von Drähten mit besonderer Wärmebehandlung und hoher Elastizitätsgrenze.

(Engineering-News-Record vom 27. Sept. 1928, S. 461 und 11. August 1927, S. 212—217.) N.

WIRTSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN.

Neues Holland-Abkommen der Zementindustrie. Zu unserer in vorigen Nummer gebrachten Notiz über die deutsch-belgischen entverhandlungen wird uns von beteiligter Seite geschrieben: Bei den im November in Brüssel geführten Verhandlungen chen der deutschen, belgischen und holländischen Zementindustrie le die Frage erörtert, ob dem Abkommen, das die belgische Gruppe der neuen holländischen Zementfabrik in Maastricht abgeschlossen auch die deutsche Gruppe beitreten könne. Die Besprechungen ben schließlich, daß es zweckmäßig wäre, an Stelle dieses ischen Abkommens eine Vereinbarung der in der „Vereenigden ent-Fabrieken" verbundenen deutsch-belgischen Gruppe mit der strichter Fabrik in Aussicht zu nehmen. Es wurde ferner Einständnis darüber erzielt, daß die Maastrichter Fabrik künftig 20% holländischen Zementbedarfs decken soll. Über die Modalitäten neuen deutsch-belgisch-holländischen Zementabkommens soll in nerem Kreise Anfang Dezember in Köln weiter verhandelt len.

Zur Frage eines internationalen Zementkartells. Zu dieser ach erörterten Frage wird uns geschrieben:

In belgischen, französischen und englischen Presseveröffentngen tauchen neuerdings ziemlich bestimmt gehaltene Betungen auf über die geplante Gründung eines internationalen entkartells, das in erster Linie die Exportfragen der Zementstrien der europäischen Länder regeln solle. Dazu hören wir von unterrichteter Seite, daß tatsächlich in gewissen Ländern weitnde Wünsche und Absichten in dieser Richtung vorliegen. Die sche Zementindustrie kann sich jedoch diesen Bestrebungen nur erheblichen Vorbehalten anschließen, da auch gegenwärtig noch elne Länder unter Ausnutzung der Kriegsfolgen, der Inflationsältnisse usw. in einem durch die natürlichen Umstände nicht chtfertigten Maße am Zement-Welthandel beteiligt sind. An r grundsätzlichen Auffassung der deutschen Zementindustrie, sie bereits ausführlich auf der im September in Köln abgehaltenen ng dargelegt wurde, hat sich bisher nichts geändert.

Beschränkte Ausschreibung von Eisenbahn-Oberbauarbeiten. Die nbahnunfälle im Sommer dieses Jahres haben verschiedentlich zu sepolemiken Veranlassung gegeben. Die Gewerkschaft Deutscher nbahner greift in einem Gutachten die Unternehmer an, die anich bei ihnen übertragenen Oberbauarbeiten der Zuverlässigkeit Gewicht beilegen im Gegensatz zu den früheren Arbeiten in e.

Die Reichsbahn hat sich diesen regiefreundlichen Äußerungen Gewerkschaft nicht angeschlossen, hat aber in Anwendung von der Allgemeinen Bestimmungen für die Vergebung von Bauungen (Teil A der V.O.B.) am 10. Oktober d. J. angeordnet, daß bauarbeiten künftig grundsätzlich beschränkt auszuschreiben . In besonderen Fällen sind die Reichsbahndirektionen sogar ichtigt, Arbeiten freihändig zu vergeben. Die Verfügung t wie folgt:

trifft: Vergebung von Oberbauarbeiten.

Wie wir aus den Verdingungsanzeigen in verschiedenen Zeitften entnehmen, werden Oberbauarbeiten öffentlich ausgerieben. Diese Vergebungsart entspricht nicht unseren Absichten. haben schon früher und zuletzt in unserer Verfügung vom pril d. J. — 81. Jop. 16 — darauf hingewiesen, daß zur Aus ng von Oberbauarbeiten nur bewährte Privatunternehmer ngezogen werden dürfen. Keinesfalls dürfen mit Rücksicht auf m Oberbau angelegten hohen Werte Unternehmer hiermit beftigt werden, die mit den Oberbauarbeiten nicht völlig vertraut unzuverlässig sind. Wir nehmen hierzu auch Bezug auf die riffe in der Presse anläßlich der letzten Unfälle und weisen weiter uf hin, daß sich die Folgen unsachgemäßer Ausführung der iten häufig erst nach einiger Zeit in vollem Umfange bemerkbar ien und es dann schwer fällt, den Unternehmer haftbar zu ien.

Auf die Ausschreibung von Oberbauarbeiten ist daher künftig dsätzlich die Bestimmung unter a 1 unserer Verfügung vom uli 1928 — 48. Rv. 11 — anzuwenden; sie sind daher beschränkt uschreiben.

In gewissen Fällen, namentlich bei besonderer Dringlichkeit der ührung und bei besonderen Anforderungen, kann ausnahmse von der formellen beschränkten Ausschreibung, bei der der hlag an den Mindestfordernden erteilt werden muß, abgewichen en. In solchen Fällen empfehlen wir, Angebote in loser Form den für die Ausführung in Betracht kommenden Unternehmern holen und dann unter freier Berücksichtigung des einzelnen s dem Unternehmer die Arbeiten zu übertragen, der die beste ähr für die rechtzeitige und sachgemäße Ausführung der Arbeiten t.

In diesem Falle handelt es sich um eine freihändige Vergebung, ler eben die Umstände des einzelnen Falles im weitesten Maße cksichtigt werden können.

Die Reichsbahndirektionen müssen es sich selbstverständlich, soweit es noch nicht geschehen ist, angelegen sein lassen, eine genügende Zahl von geeigneten Oberbauunternehmern heranzuziehen, damit auch bei der beschränkten Vergebung ein gesunder Wettbewerb gewährleistet bleibt.

Deutsche Reichsbahn-Gesellschaft, Hauptverwaltung Ia.
I. A.: gez. Schaper.

Die Lage auf dem Baumarkt. Nach dem Bericht des Instituts für Konjunkturforschung, Berlin, in seinem letzten Vierteljahrsheft hat die Beschäftigung im Baugewerbe ihren Höhepunkt in diesem Jahre etwa gegen Ende August erreicht. Beschäftigt waren rund 94% der Bauarbeiter gegen 96% im Sommer 1927. Seitdem ist in einzelnen Gebieten eine leichte Abnahme der Bautätigkeit zu beobachten, die für das Reich bis Ende Oktober etwa 3% betrug. Die Gesamtbeschäftigung im Baugewerbe dürfte sich bis zum Ende der Saison auf befriedigender Höhe halten.

Die Aussichten für den Wohnungsbau, die noch um die Jahresmitte für das zweite Halbjahr als konjunkturell ungünstig angesehen werden mußten, haben sich durch die unerwartet günstige Entwicklung der Bauvorhaben während des dritten Vierteljahres gebessert. Die Zahl der Bauerlaubnisse hat in den Groß- und Mittelstädten die Höhe des Vorjahrs in den Monaten Juli bis September in zunehmendem Grad überschritten. Der Grund hierfür ist wahrscheinlich darin zu erblicken, daß die Baufinanzierung, entgegen vielfach gehegten Befürchtungen, verhältnismäßig reibungslos durchgeführt werden konnte. Bauvorhaben, die infolge zu pessimistischer Beurteilung der Finanzierungsmöglichkeiten zunächst zurückgestellt wurden, scheinen noch in letzter Stunde zur Ausführung bestimmt worden zu sein. Ob sich hieran eine andauernde kulturelle Zunahme der Wohnungsbautätigkeit anschließen wird, hängt, außer von zukünftigen baupolitischen Maßnahmen, von der Entwicklung der Kapitalzinssätze ab.

Der voraussichtliche Reinzugang von Wohnungen im Jahre 1928 einschließlich der aus dem Vorjahr übernommenen Bauten kann nunmehr für das Reich ziemlich zuverlässig auf mindestens die gleiche Höhe wie im Jahre 1927 (290 000 Wohnungen) geschätzt werden. Soweit sich der Wohnungsbau in den kleineren Städten und auf dem Land nicht wesentlich ungünstiger als in den Groß- und Mittelstädten gestaltet hat, was sich zur Zeit noch nicht übersehen läßt, ist sogar ein Überschreiten der Vorjahrziffer bis auf 300 000 Wohnungen und mehr wahrscheinlich. Da der jährlich durch Gründung neuer Haushaltungen zuwachsende Bedarf gegenwärtig mit etwa 220 000 Wohnungen und für den Durchschnitt der Jahre 1931 bis 1935 mit 250 000 Wohnungen anzunehmen ist, dürfte mit rund 300 000 die Mindestzahl der Wohnungen erreicht sein, die in den kommenden Jahren durchschnittlich hergestellt werden müssen, wenn der Wohnungsfehlbedarf fühlbar verringert werden soll.

Die Finanzierung der Neubauten hat sich auch im dritten Vierteljahr ohne neue Schwierigkeiten vollzogen. Von besonderer Wichtigkeit war das unvermindert reichliche Angebot von Zwischenkrediten. Daneben waren aber auch die Möglichkeiten für langfristige Finanzierung nicht unbefriedigend, da Bodenkreditinstitute und Sparkassen auch weiterhin einen großen Teil ihrer Gesamtausleihungen auf städtische Hypotheken für den Wohnungsbau bereitstellen.

Da einem konjunkturellen Rückgang in einigen Industriezweigen eine unvermindert hohe Beschäftigung in anderen Zweigen gegenübersteht, vermochte sich der Auftragseingang für den gewerblichen Hochbau auf der bisherigen Höhe zu behaupten. So hielt sich auch die Beschäftigung im rheinisch-westfälischen Industriegebiet, wo der Anteil des Industriebaus an dem gesamten Bauvolumen besonders groß ist, während des dritten Vierteljahres nur wenig unter dem Vorjahrsstand.

Der Absatz der Baustoffindustrien ist während des dritten Vierteljahres im allgemeinen der Saison entsprechend leicht zurückgegangen. Dabei wurde die Vorjahrhöhe für Kalk und Zement leicht überschritten und für Mauerziegel fast erreicht. Trotz der im ganzen befriedigenden Absatzentwicklung während des Jahres 1928 ist die Beschäftigung der Baustoffindustrien bereits seit Juni im Rückgang begriffen. Der vorübergehend ungewöhnlich hohe Baustoffabsatz während der ersten Monate des Jahres hatte zu einer rascheren Steigerung der Baustofferzeugung im Frühjahr geführt. Da der Absatz jedoch im weiteren Verlauf der Bausaison nicht im entsprechenden Umfang zunahm, begannen die Werkbestände an Halbfabrikaten wie an fertigen Baustoffen anzuwachsen, so daß die Erzeugung im Verlauf des Sommers allmählich herabgesetzt werden mußte. In der Ziegelindustrie dürften die Bestände Ende September wieder etwa die gleiche Höhe wie im Vorjahr erreicht haben.

Die Arbeitsmarktlage im Reich. (Nach den Berichten der Landesarbeitsämter.) (Berichtswoche vom 26. November bis 1. Dezember 1928.) Die Arbeitslosigkeit stieg, in einigen Bezirken langsam, in anderen rascher als in der Vorwoche, im ganzen wohl unvermindert schnell weiter an. Die ungünstige regnerische Witterung führte zu stoßweiser Entlassung von den Außenarbeiten; die konjunkturelle Abschwächung des Beschäftigungsgrades in wichtigen Wirtschaftszweigen nahm langsam, aber ständig zu; der Produktions-

stillstand in der nordwestdeutschen Eisenindustrie verschärfte die rückläufige Bewegung.

Das Maß der Belastung, das von diesen verschiedenen Tatsachen ausging, läßt sich nicht klar von einander abheben. Insbesondere ist nicht zu übersehen, ob der Ausschlag der winterlichen Arbeitslosigkeit bisher so stark wie im Vorjahr auftrat. Diese Entwicklung wird sich erst deutlicher herausheben, wenn die Nachwirkungen der schweren Produktionsstörung im Ruhrgebiet überwunden sind.

Im rheinisch-westfälischen Steinkohlenbergbau schritten infolge der Absatzkrise die Rationalisierungsmaßnahmen fort: die Zeche „Unser Fritz" wurde am 30. November stillgelegt; „Centrum Morgensonne", Wattenscheid, wurde erheblich eingeschränkt; Kohlenförderung und Übertagebetrieb auf „Prosper I", Bottrop, sollen demnächst eingestellt werden. Die Zahl der Feierschichten war hoch, wenn auch geringer als in der Vorwoche; sie betrug arbeitstäglich 16 085 gegen 21 313. — In den anderen Bergbaubezirken war bei günstigem Beschäftigungsgrad noch eine gewisse Aufnahmefähigkeit vorhanden; doch ließ sich der Bedarf örtlich decken.

Die Arbeitslosigkeit in der Industrie der Steine und Erden nahm weiter zu. Die Ziegeleibetriebe sind zum größten Teil stillgelegt. Kalk- und Zementwerke wurden weiter eingeschränkt; in Westfalen nennt man als Ursache, neben den saisonmäßigen Gründen, die belgische Konkurrenz, die infolge der Valutaverhältnisse einen Vorsprung besitzt.

Die Lage in der Metallwirtschaft schwächte sich weiter ab. Der Baumarkt gab aus jahreszeitlichen Gründen zahlreiche Facharbeiter frei. Der konkunkturelle Rückgang erfaßte bezirksweise auch die Elektroindustrie. Der Arbeitskampf in der Eisenindustrie und auf den Werften drückte die Beschäftigungsmöglichkeiten noch mehr herab. — Es fehlte aber auch nicht an leisen Anzeichen einer Festigung der Lage, besonders in Sachsen und der Nordmark. Der Maschinenbau, mit Ausnahme der landwirtschaftlichen Maschinenfabriken, war gleichmäßiger beschäftigt; Auslandsaufträge stützten den Markt. Auch der Waggonbau erfuhr durch Aufträge der Reichsbahn bezirksweise eine spürbare Entlastung. Die Autoindustrie war in Mitteldeutschland, Sachsen und Brandenburg vereinzelt aufnahmefähig.

Im Baugewerbe nahmen die Entlassungen von Fach- und Hilfsarbeitern verstärkt zu; in Großstädten war die Lage noch etwas widerstandsfähiger. Unter dem Einfluß dauernder regnerischer Witterung hat sich der Zugang Arbeitsuchender u. a. in Pommern (stellenweise), der Nordmark, Westfalen, Hessen, Mitteldeutschland und Unterfranken noch verstärkt. Mitteldeutschland verzeichnet gegenwärtig bereits 16 471, Hessen 13 026 arbeitsuchende Baufacharbeiter. Unter der ungünstigen Witterung hatte besonders das Tiefbaugewerbe zu leiden; auch Notstandsarbeiten mußten stellenweise unterbrochen oder eingeschränkt werden (Westfalen, Südwestdeutschland). In Westfalen sind gelernte und ungelernte Tiefbauarbeiter zu Hunderten besonders infolge von Überschwemmungen freigesetzt worden.

Der Markt der ungelernten Arbeiter hat sich mit dem starken Rückgang der Außenarbeiten sehr verschlechtert. Infolge der regnerischen Witterung mußten Erd-, Flußregulierungs- und Bodenverbesserungsarbeiten eingestellt werden. Die Reichsbahn schritt vielfach zu Entlassungen ihrer Zeitarbeiter. Die Nachfrage für Hilfsarbeiter für Handel und Verkehr konnte den Andrang der Arbeitsuchenden nur in verhältnismäßig geringem Umfang abschwächen.

Rechtsprechung.

Rechtsgeschäfte, die zwecks Steuerersparnis in eine andere Rechtsform als die dem wirtschaftlichen Zweck entsprechende gekleidet sind, verstoßen nicht deswegen gegen die guten Sitten, sie sind vielmehr rechtsgültig. (Urteil des Reichsgerichts, I. Zivilsenat, vom 2. Juni 1928 — I 121/28.)

Durch Mißbrauch von Formen und Gestaltungsmöglichkeiten des bürgerlichen Rechts kann die Steuerpflicht nicht umgangen oder gemindert werden. Ein Mißbrauch in diesem Sinne liegt im wesentlichen dann vor, wenn die Beteiligten zur Erreichung des von ihnen beabsichtigten wirtschaftlichen Zwecks eine ungewöhnliche Rechtsform wählen, die an sich eine Umgehung oder Minderung der Steuer zur Folge haben würde. Solche Maßnahmen erklärt § 4 Reichsabgabenordnung für die Besteuerung als bedeutungslos. Diese erfolgt vielmehr, als hätten die Beteiligten zur Erreichung ihres Zwecks sich der gewöhnlichen Rechtsform bedient. Es fragt sich nun, ob ein Geschäft, dessen Rechtsform zwecks Steuerersparnis gewählt wurde, aus diesem Grunde sittenwidrig und nichtig ist.

In dem zur Entscheidung stehenden Fall wollten die Parteien einen Kaufvertrag über eine geschäftliche Unternehmung nebst allem Zubehör schließen. Um Steuern zu sparen, gründeten sie eine G.m.b.H. unter Übernahme einer Darlehnsverpflichtung. Natürlich ist ein lediglich zur Begehung oder Verschleierung eines Steuerbetrugs geschlossenes Rechtsgeschäft gemäß § 138 B.G.B. nichtig. Hier handelt es sich aber um ein ernstlich gewolltes Geschäft, das erst auf einem Umwege zu dem gewünschten wirtschaftlichen Etfolg führen soll, wo der Umweg zur Ersparung von Steuern gewählt wird. Kann ein Erfolg auf verschiedenen, rechtlich einwandfreien Wegen erreicht werden, so sind die Parteien nicht verpflichtet, den für den Steuerfiskus vorteilhafteren Weg zu nehmen. Wenn auch nach § 4 Reichsabg.Ordn. die gewählte Rechtsform für die Besteuerung bedeutungslos ist, so ist das Geschäft als solches trotzdem nach bürgerlichem Recht gültig. Die Rechte u Pflichten der Parteien bestehen vollkommen zu Recht. Keiner Beteiligten kann sich unter Berufung auf § 4 Reichsabg.Ordn. von sei Verpflichtungen lossagen.

Liegt bei einem Grundstückskauf das Verkaufsangebot vor Er des Aufwertungsgesetzes, ist aber der Vertrag endgültig jedoch nach Inkrafttreten des Aufwertungsgesetzes zustande gekommen, so der Veräußerer gegen den Erwerber keinen Ausgleichsanspruch we der nachträglichen Aufwertung der beim Verkauf bereits gelösch Hypotheken. (Urteil des Reichsgerichts, VI. Civilsenat, vom 16. A 1928 — VI 422/27.)

R. bot dem K. in der notariellen Urkunde vom 20. Februar 1 sein hypothekenfreies Hausgrundstück zum Preise von M 58 000 z Kauf an. Die zuerst bis 15. Mai 1925 bestimmte Annahmefrist wu nachträglich im Mai 1925 bis 16. November 1925 erstreckt. K. na zu notariellem Protokoll vom 16. November 1925 das Kaufangebot Zugleich wurde die Auflassung erklärt. Daraufhin erklärte K., er halte sich seine Rechte gegen R. wegen der Aufwertung etwaiger dem Grundstück eingetragen gewesener Hypotheken vor. Spä wurden zwei Hypotheken in Höhe von zusammen M 65 375 zur A wertung angemeldet. K. verlangt durch Klage von R. die Tilgung inzwischen eingetragenen Aufwertungshypotheken.

Das Reichsgericht hält mit den Vorinstanzen diesen Anspruch K. in vollem Umfang für begründet. R. kann von K. keinen Beit zu den Aufwertungskosten verlangen. Die Fälle, in denen das Reic gericht (V. Civilsenat, vom 10. Februar 1926, V 567/24, Civilse 112. 329ff. VI. Civilsenat, vom 30. Januar 1928, VI 221/27, Civilse 119. 133ff. Auszug aus beiden Urteilen im Bauingenieur 1 Heft 18) lagen grundsätzlich anders, sie fielen in eine Z in der noch nicht mit einer rückwirkenden Aufwertungsges gebung zu rechnen war. Weil damals der Verkäufer auf grundsätzliche Nichtaufwertung der vorbehaltlos gelöschten Hy theken vertrauen durfte, war der Ausgleichsanspruch gegen Käufer wegen der Aufwertungslasten gerechtfertigt. Hier liegt der jedoch vollkommen anders. Nach Inkrafttreten des Aufwertun gesetzes und als die Aufwertung vorbehaltlos gelöschter Hypothe bereits Gegenstand lebhafter Meinungsäußerungen war, hat R. die A lassung erklärt und das Kaufangebot vom 20. Februar 1925, das zud im Mai 1925 noch bis zum 16. November 1925 verlängert war, in a geprägtester Form aufrechterhalten und bestätigt. Wenn R. nunm Aufwertungslasten tragen muß, die den ihm von K. gezahlten Ka preis übersteigen, so kann er diese Folgen seiner eigenen Unachtsa keit nicht auf K. abwälzen, zumal er noch im Mai 1925 die Mögli keit gehabt hätte, die ihm damals schon bekannten Aufwertun ansprüche durch eine Preiserhöhung bei Erstreckung des Kaufangeb zu berücksichtigen.

Abwägung von Betriebsgefahr und Selbstverschulden bei Eis bahnunfällen. Einfluß einer besonders erhöhten Betriebsgefahr. (Ur des Reichsgerichts, VI. Civilsenat, vom 21. Juni 1928 — VI 35/

Bei Gleisbauten zwischen zwei Stadtbahnhöfen in Berlin ver glückten am 29. Mai 1925 die mit Aussteifungsarbeiten beschäftig Arbeiter D. und E. dadurch, daß E. von einem Stadtbahnzug erf wurde, in eine Baugrube fiel und beim Fallen den neben ihm stehen D in die Baugrube mitriß. Die in Betracht kommende Berufsgenoss schaft, welche gemäß der Reichsversicherungsordnung an die V letzten Zahungen zu leisten hatte, macht die Reichsbahngesellsch auf Grund des Reichshaftpflichtgesetzes für den ihr hierdurch e standenen Schaden verantwortlich.

Nach Ansicht des Reichsgerichts hat grundsätzlich eine A wägung zwischen Betriebsgefahr und dem eigenen Verschulden Verletzten gemäß § 254 BGB. stattzufinden. Das Berufungsgeri hatte die infolge des besonders starken Lärms der über den hoh Unterbau der Gleise fahrenden Stadtbahnzüge übermäßig erhö Betriebsgefahr nicht als ausschließliche Ursache des Unfalls angeseh vielmehr die Nichtbeachtung der rechtzeitig gegebenen Warnun signale durch die über die Gefahren des Bahnbetriebes und die deutung der Signale hinreichend belehrten Verletzten, selbst bei rücksichtigung des Umstandes, daß Arbeiter, die täglich auf Schienen arbeiten, allmählich gegen die besonderen Gefahren abstum fen, als alleinige schuldhafte Verursachung des Unfalls betracht und hat daher eine Haftung der Reichsbahn verneint. Demgegenü hebt das Reichsgericht hervor, daß derjenige, der sich einer möglich Gefahr besonders aussetzt, hierdurch nicht immer und unbedi schuldhaft unvorsichtig handelt. Daher braucht das hier festgeste unüberlegte, die Signale nicht beachtende Verhalten der Verletz dann keine Außerachtlassung der im Verkehr erforderlichen Sorg zu bedeuten, wenn irgend ein Umstand ihre Kopflosigkeit entschuldi könnte. Als ein solcher Umstand käme hier der durch das fast glei zeitige Fahren mehrerer Züge über den hohlen Unterbau der Gleis also durch den Eisenbahnbetrieb hervorgerufene besonders sta Lärm in Betracht. Diese die Betriebsgefahr außergewöhnlich erhöhe Tatsache ist wohl geeignet, mit dem Verhalten der Verletzten v glichen und abgewogen zu werden. Außerdem ist zu untersuchen, und gegebenenfalls welchen Einfluß die Anlage der Baugrube, in wel die Verletzten gefallen sind, auf Entstehung und Verlauf des Unf gehabt hat. Alle diese Umstände hat das Berufungsgericht ern zu prüfen.

PATENTBERICHT.

Wegen der Vorbemerkung (Erläuterung der nachstehenden Angaben) s. Heft 1 vom 6. Januar 1928, S. 18.

A. Bekanntgemachte Anmeldungen.

ekanntgemacht im Patentblatt Nr. 41 vom 11. Oktober 1928.

c, Gr. 9. S 69 810. Georg Seeger, Oberhausen, Karlstr. 37. Betonformstein für nachgiebigen Grubenausbau. 27. IV. 25.

a, Gr. 3. S 80 780. Rudolf Sperling, Bochum-Weitmar, Hattinger Str. 405. Verfahren zum Herstellen von Rillenschienen. 14. VII. 27.

9 a, Gr. 6. N 28 218. Heinrich Nebelung, Großbülten b. Peine. Schienenstuhl aus Trägerabschnitten zur Befestigung von Schienen auf Lösch- und Arbeitsgruben aus Beton oder Mauerwerk. 24. XII. 27.

9 a, Gr. 10. V 22 328. Fritz Vagt, Wandsbek, Kirchhofswiete 15, u. Johann Christinger, Hamburg, Lauenburger Str. 15. Sicherung für Eisenbahnschienenbefestigung in Verbindung mit Unterlagplatten und Klemmplatten mittels einer an beiden Enden geschlitzten und durch einen Dübel auseinandergetriebenen Hülse. 25. III. 27.

9 a, Gr. 11. R 69 562. Max Rüping, München, Ismaninger Straße 172. Schienenbefestigung mit Klemmbügel und Spurplatte. 8. XII. 26.

9 a, Gr. 15. M 93 584. Oscar Melaun, Lanke, Bez. Potsdam. Verfahren zur Verbindung von Eisenbahnschienen. 3. III. 26.

9 a, Gr. 26. G 65 921. Albert Gollwitzer, Neuaubing b. München. Verfahren zum Verschweißen von Schienen, deren Laufflächen mittels Lichtbogenschweißung und deren übrige Teile durch aluminogenetisches Eisen verbunden werden. 1. XII. 25.

9 a, Gr. 28. K 107 533. Dr.-Ing. e. h. Otto Kammerer, Berlin-Charlottenburg, Lyckallee 12, u. Wilhelm Ulrich Arbenz, Berlin-Zehlendorf-Mitte, Sophie-Charlotten-Str. 11. Brückengleisrückmaschine. 14. X. 27.

9 a, Gr. 28. M 101 735. Mitteldeutsche Stahlwerke Akt.-Ges., Berlin W 8, Wilhelmstr. 71. Abgefederte Zwängrollen für Gleisrückmaschinen. 17. X. 27.

9 a, Gr. 28. R 70 401. Josef Rosenbaum, Bonn a. Rh., Joachimstr. 12. Gleisheber mit doppelarmigem durch Handhebel zu bewegendem Hubhebel, 28. II. 27.

9 a, Gr. 31. Sch 81 920. Friedrich Wilhelm Schmidt, Berlin N 58, Raumerstr. 1. Lauf- und Seitenflächen der Schienenköpfe bearbeitender Schienenhobel. 4. III. 27.

0 f, Gr. 44. M 104 007. Maximilian Müller, Berlin-Tempelhof, Colditzstr. 15—18. Schienenbremsmagnet mit Flacheisenschuhen. 19. III. 28.

0 g, Gr. 1. G 70 987. „Gefia" Aktiengesellschaft für industrielle Anlagen, Wien; Vertr.: Dipl.-Ing. J. Spisbach, Pat.-Anw., Berlin-Wilmersdorf. Drehscheibe oder Schiebebühne mit in der Gleisquerrichtung getrennt gelagerten, durch Laufrollen abgestützten, außerhalb der Fahrbahn liegenden Hauptträgerteilen. 11. VIII. 27.

0 i, Gr. 4. V 21 165. Vereinigte Stahlwerke Akt.-Ges., Düsseldorf. Verschleißfestes Herzstück für Kreuzungen und Weichen aus Rillenschienen. 4. XI. 27.

0 i, Gr. 8. E 35 780. Albert Elliot, Berlin SW 48, Friedrichstraße 246. Federzungenweiche. 7. VI. 27.

0 i, Gr. 8. V 22 813. Joseph Vögele A.-G., Mannheim. Straßenbahnweiche mit Federzunge. 30. VII. 27.

7 b, Gr. 5. K 99 300. Reinhold Kaiser, Prützenow, Post Wurow, Kr. Regenwalde. Spreizdübel mit einem verlorenen Keil mit breiter Kopfplatte. 1. VI. 26.

0 c, Gr. 17. L 68 200. Carl Theodor Lutz, Dresden-Gruna, Heynahtsstr. 7. Ziegelstein. 14. III. 27.

0 d, Gr. 1. B 134 971. Paul H. Bartsch, Striegau, Schlesien. Stockhammer, bei dem die Schrägflächen der Zähne ebene Flächen in einer gemeinsamen Ebene bilden. 19. XII. 27.

1 e, Gr. 84. Sch 81 157. Heinrich Schmitt, Essen-Altenessen, Backwinkelstr. 7. Mechanische Schaufel. 18. XII. 26.

1 e, Gr. 17. H 112 444. Otto Herberger, München, Trappentreustraße 38. Rückstauventil im Nebenschacht von Sinkkästen mit Handsperreinrichtung, deren Spindel von einer herausnehmbaren Platte getragen wird. 28. VII. 27.

4 a, Gr. 5. L 66 282. Dr.-Ing. Franz Lawaczeck, München, Bayerbrunner Str. 17, u. Dr.-Ing. Wilhelm Teubert, Mannheim, Hebelstr. 17. Verfahren zur Herstellung schwimmfähiger Baukörper aus Eisenbeton für Wehre, Dämme und ähnliche Bauwerke. 12. VII. 26.

5 e, Gr. 9. H 109 382. Otto Herberger, München, Trappentreustraße 38. Abscheider für Leichtflüssigkeiten aus Abwässern mit einem Sinkraum und einem Sammelraum für die vor einem Ablaufstutzen angesammelten ausgeschiedenen Leichtflüssigkeiten. 22. XII. 26.

5 e, Gr. 9. Sch 82 790. Elise Schulze, Dortmund, Wallrabestraße 21. Schwimmer mit Sperrvorrichtung zum Schalten des Durchflusses für Abscheider zum Trennen verschieden schwerer Flüssigkeiten aus Abwässern. 22. V. 23.

Kl. 85 e, Gr. 10. W 74 043. Walter Joseph Woodrow, London; Vertr.: R. H. Korn, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Auf einzelnen Tragspitzen in einem Rahmen aufruhender Schachtdeckel für Kanalisationsleitungen. 28. X. 26. England 19. XII. 25.

Kl. 85 e, Gr. 18. B 128 602. Johannes Breihner, Leipzig W 33, Angerstr. 36. Mittels eines Hebelverschlusses dicht an ein Kanalisationsrohr einsetzbare Spülwand. 4. XII. 26.

Kl. 85 e, Gr. 18. W 73 127. Wilhelm Wittfeld, Rheinhausen, Am Kuppengraben 1. Vorrichtung zum selbsttätigen Durchziehen einer Schnur durch lange geschlossene Kanalleitungen. 7. VII. 26.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 42 vom 18. Oktober 1928.

Kl. 5 c, Gr. 10. W 72 438. Julius Wüstenhöfer, Dortmund, Märkische Str. 31. Nachgiebiger Grubenstempel, Puffer o. dgl. 29. IV. 26.

Kl. 19 a, Gr. 10. M 82 317. John Gottlieb Mueller, Detroit, Ohio, V. St. A.; Vertr.: Dipl.-Ing. B. Kugelmann, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Spurhalter mit mehrteiligen, beim Verschrauben auf Schrägflächen aneinander gleitenden Laschen. 17. VIII. 23.

Kl. 20 h, Gr. 5. R 71 665. Wilhelm Friedrich Reinhard, Louisenthal, Saar, Kr. Saarbrücken. Selbsttätige Fangvorrichtung für geneigte Schienenbahnen aller Art; Zus. z. Pat. 455 235. 2. VII. 27.

Kl. 35 b, Gr. 3. A 45 180. Ardeltwerke G. m. b. H., Eberswalde i. d. Mark. Eisenbahn-Auslegerkran. 9. VI. 25.

Kl. 35 b, Gr. 3. D 51 239. Demag Akt.-Ges., Duisburg. Wippkran. 11. IX. 26.

Kl. 42 a, Gr. 20. D 55 629. Karl Ferdinand Degenkolbe, Oberrothenbach b. Zwickau i. Sa. Zeichen-, Meß- und Anreißgerät. 4. V. 28.

Kl. 80 c, Gr. 7. K 108 155. Fried. Krupp Grusonwerk Akt.-Ges., Magdeburg-Buckau. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Schmelzzement. 20. II. 28.

Kl. 80 c, Gr. 14. St 40 460. G. Polysius Eisengießerei und Maschinenfabrik, Dessau. Verfahren zum Schmelzen von Zement. 31. XII. 25.

Kl. 81 e, Gr. 133. M 100 168. Carl Meinecke, Zerbst. Dachförmiger Entlastungsboden als Rütteleinsatz für Silos. 20. VI. 27.

Kl. 84 a, Gr. 3. J 27 415. Jean Régis Joya, Grenoble, u. Louis Edgar Urbain Antonin Baticle, Annecy; Vertr.: Dipl.-Ing. Dr. D. Landenberger, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Vorrichtung zur Regelung der Einstellbarkeit einer Wehrklappe. 15. II. 26. Frankreich 21. II. 25.

Kl. 84 a, Gr. 4. V 20 270. Dipl.-Ing. Alexander Vogt, Borna b. Leipzig, Bahnhofstr. 67. Einrichtung zum Entschlammen von Stau- und Hafenbecken o. dgl. 28. V. 25.

Kl. 85 c, Gr. 3. B 126 024. Heinrich Blunk u. Dr. Max Prüß, Essen, Mozartstr. 7. Vorrichtung zur biologischen Abwasserreinigung mit belebtem Schlamm. 19. VI. 26.

Kl. 85 c, Gr. 3. K 98 276. Dr.-Ing. Max Kusch, Berlin-Friedenau, Fregestr. 26. Belüftungsanlage für Abwasserreinigungsbecken. 15. III. 26.

Kl. 85 c, Gr. 6. J 29 558. Dr. Karl Imhoff, Essen, Zweigertstr. 57. Verfahren zur Beseitigung von ausgefaultem Abwasserschlamm. 22. XI. 26.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 43 vom 25. Oktober 1928.

Kl. 5 a, Gr. 41. S 81 247. Siemens-Schuckertwerke Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Vorrichtung zur Steigerung der Ergiebigkeit von Erdölsonden durch Schwingungen der Bohrlochsverrohrung. 18. VIII. 27.

Kl. 19 a, Gr. 28. W 74 020. Josef Walter, Mödling, Wien; Vertr.: Pat.-Anwälte E. Herse, Kaiser-Wilhelmshöhe, u. Dipl.-Ing. E. Hillecke, Berlin SW 61. Bohrvorrichtung mit Nachstellvorrichtung, insbes. für Schienen, Weichen u. dgl. 25. X. 26. Österreich 28. X. 25.

Kl. 19 e, Gr. 2. F 59 629. Fritz Federl, Berlin-Schlachtensee, Wannseestraße 33. Verfahren zur Sicherung von Böschungen. 19. VIII. 25.

Kl. 20 h, Gr. 6. S 78 255. Dipl.-Ing. Alois Siebeck, Ratingen. Aufgleiser; Zus. z. Pat. 408 583. 5. II. 27.

Kl. 20 i, Gr. 24. A 53 235. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin NW 40, Friedrich-Karl-Ufer 2—4. Warnungszeichen für Fahrzeuge; Zus. z. Pat. 452 442. 8. II. 28.

Kl. 20 i, Gr. 35. S 68 777. Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Einrichtung zur Übertragung eines Signals auf ein Fahrzeug. 10. II. 25.

Kl. 37 a, Gr. 1. H, 106 914. Carl Herzberger, Berlin W 50, Augsburger Str. 13. Hohlsteindecke. 12. VI. 26.

Kl. 37 b, Gr. 5. E 35 210. Elektrizitäts- und Ingenieurbüro Niedergesäß & Co., Berlin W 35, Lützowstr. 93. Verfahren zum Auseinandertreiben einer geschlitzten, zwischen zwei Treibkörpern gelagerten Dübelhülse zum Befestigen von Mauerdübeln. 2. II. 27.

Kl. 42 a, Gr. 15. M 102 970. Walter Mainka, Hindenburg, O.-S. Matthiasstr. 8. Verstellbares Kurvenlineal. 13. I. 28.

Kl. 42 c, Gr. 8. Z 16 801. Fa. Carl Zeiß, Jena. Vorrichtung zum Aufzeichnen von Querprofilen. 14. V. 27.

Kl. 80 b, Gr. 18. M 82 023. Prof. Dr. Hermann Mehner, Berlin-Charlottenburg Schloßstr. 66. Verfahren und Presse zur Herstellung hochporöser Steine aus Ton. 13. VII. 23.

Kl. 80 b, Gr. 18. S 80 503. Ivar Setterberg, Stockholm, Schwed.; Vertr.: Dr.-Ing. E. Cramer u. Dr. H. Hirsch, Pat.-Anwälte, Berlin NW 21. Verfahren zur Herstellung poröser feuerfester Formlinge unter Anwendung von Stoffen, die auf chemischem Wege Gase entwickeln. 30. VI. 27. Schweden 26. XI. 26.

Kl. 80 b, Gr. 25. A 52 066. Australian Bitumenous Compounds Limited, Melbourne; Vertr.: Richard Linde, Berlin SW 48, Wilhelmstraße 122 a. Bituminöse Mischung für Straßenbau und elektrische Isolierzwecke. 21. IX. 27.

Kl. 81 e, Gr. 97. A 48 718. Dr.-Ing. e. h. Heinrich Aumund, Berlin-Zehlendorf, Elsestr. 8. Kippanlage. 8. IX. 26.

Kl. 82 a, Gr. 1. A 49 887. Austrocknungs-Gesellschaft Erfolg G. m. b. H., Berlin-Charlottenburg, Galvanistr. 8. Verfahren zum Austrocknen von Räumen. 27. I. 27.

Kl. 84 a, Gr. 3. H 114 349. Dr.-Ing. Werner Heyn, Hamburg, Sierichstr. 52. Selbsttätiger Heber; Zus. z. Pat. 462 415. 16. XII. 27.

Kl. 84 c, Gr. 2. P 49 448. Karl Pahl, Heidelberg, Kaiserstr. 112. Spundwandeisenschloß. 7. I. 25.

Kl. 85 c, Gr. 1. B 124 497. Paul Behrendt, Berlin-Neukölln, Ziethenstraße 10. Verfahren zur Abscheidung des Phenols aus phenol- und ammoniakhaltigen Wässern, insbes. aus Gaswässern. 12. III. 26.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 44 vom 1. November 1928.

Kl. 4 c, Gr. 35. J 33 755. Konrad Jagschitz, Mainz, Weintorstr. 27, u. Paul M. Kühn, Baltimore; Vertr.: Dr. M. Offenbacher, Nürnberg, Kaulbachplatz 9. Einrichtung zur Reinigung der als Abdichtungsflüssigkeit bei Scheibengasbehältern verwendeten Teers. 7. III. 28. V. St. Nordamerika 10. III. 27.

Kl. 4 c, Gr. 35. M 101 890. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.-G., Nürnberg 24. Dichtung für die Scheibe von trockenen Gasbehältern ohne Flüssigkeitsdichtung. 28. X. 27.

Kl. 20 a, Gr. 14. M 101 418. Maschinenfabrik Hasenclever Akt.-Ges., Düsseldorf. Schubwagenförderung; Zus. z. Pat. 465 350. 22. IX. 27.

Kl. 20 g, Gr. 1. V 24 024. Joseph Vögele Akt.-Ges., Mannheim. Kreuz-Gelenkdrehscheibe. 18. VI. 28.

Kl. 20 h, Gr. 6. O 15 279. Dr.-Ing. Max Osthoff, Stettin, Wrangelstraße 4 c. Einrichtung zum Auswechseln von Fahrzeugradsätzen mit Hilfe von Plattformen, Gleisbrücken o. dgl. 3. XI. 25.

Kl. 20 h, Gr. 7. B 121 879. Heinrich Bartels, Berlin-Tempelhof, Kaiserkorso 153. Verschiebevorrichtung für Schienenfahrzeuge; Zus. z. Pat. 440 287. 21. IX. 25.

Kl. 20 i, Gr. 8. M 102 490. Maschinenfabrik Deutschland G. m. b. u. Ernst Weber, Dortmund. Weichendrehstuhl. 10. XII.

Kl. 20 i, Gr. 8. V 23 536. Vereinigte Stahlwerke Akt.-Ges., Düsdorf, Breite Str. 69. Zungenlagerung für aus Rillenschien zusammengebaute Weichen. 7. II. 28.

Kl. 20 i, Gr. 16. St 41 689. Gustav Strunk, Essen, Ruhr, Cäcilistraße 11. Druckluft-Fernsteuerung für Weichen; Zus. Pat. 462 059. 20. X. 26.

Kl. 20 i, Gr. 39. R 69 876. Hermann Ritter, Biesdorf-Süd, Irnstraße 1. Elektrische Eisenbahnsicherungsvorrichtu insbes. für Bahnübergänge. 11. I. 27.

Kl. 35 b, Gr. 3. B 127 475. Bamag-Meguin, Akt.-Ges., Berlin NW Reuchlinstr. 10—17. Führerhaus für verstellbare Ausle von Drehkranen. 23. IX. 26.

Kl. 36 d, Gr. 4. Sch 85 229. Gustav Schreiber sen., Gerswalde, U.-Lüftungsklappe in Verbindung mit einem Schornste 24. I. 28.

Kl. 37 b, Gr. 5. R 67 666. Max Alexander Reens, Amsterdam, Ho Vertr.: Dipl.-Ing. Josef Oppenheimer, Pat.-Anw., Ber W 15. Vorrichtung zum Verhindern des Krummwerdens v Holztafeln, wie Türen, Paneelen, Wänden u. dgl., und z Richten krumm gewordener Tafeln. 8. V. 26. Holla 7. X. 25.

Kl. 37 b, Gr. 5. St 39 438. Hermann Stelling, Hannover, Kir wenderstr. 22. Unterlegplatte nach Patent 381 780 z Befestigen von Wand- und Deckenbekleidungsplatten a weichem Baustoff; Zus. z. Pat. 381 780. 9. IV. 25.

Kl. 37 d, Gr. 22. B 128 872. Vereinigte Stahlwerke Akt.-Ge Düsseldorf. Versetzbare Zimmerwand. 18. XII. 26.

Kl. 37 e, Gr. 5. S 67 520. Siemens-Schuckertwerke Akt.-Ges., Berl Siemensstadt. An Leitungsmasten hängende Arbeitsbüh 29. X. 24.

Kl. 80 a, Gr. 7. A 51 554. African Selection Trust Limited, Char Watson Boise, u. William Russel Degenhardt, Londo Vertr.: Otto E. Zoepke, Pat.-Anw., Berlin W 9. Misc vorrichtung mit umlaufender Trommel. 26. VII. 27. Gro britannien 10. VIII. 26.

Kl. 80 b, Gr. 3. B 121 207. Buderus'sche Eisenwerke, Wetzlar. V fahren zur Erhöhung der Festigkeit von Zement. 8. VIII.

Kl. 80 b, Gr. 3. L 67 110. Ernst Curt Loesche, Berlin-Lankwi Kaulbachstr. 60 a. Verfahren zur Aufbereitung der Ro stoffe für die Fabrikation von Portlandzement u. d 21. X. 26.

Kl. 80 b, Gr. 3. P 57 009. Fa. G. Polysius, Dessau. Verfahren z Herstellung von Tonerdezement. 25. I. 28.

Kl. 81 e, Gr. 103. W 71 654. Otto Adolphs, Dortmund, Grabl straße 15. Vorrichtung zum Kippen von Förderwage 5. II. 26.

Kl. 81 e, Gr. 124. B 126 734. Bamag-Meguin Akt.-Ges., Berlin NW Reuchlinstr. 10—17. Verladebrücke. 4. VIII. 26.

Kl. 81 e, Gr. 136. P 57 704. Fa. G. Polysius, Dessau. Vorrichtu zur Verstellung des Hubes eines unter einem Siloausla angeordneten Rüttelschuhs. 4. V. 28.

Kl. 85 c, Gr. 6. D 50 602. Hans Dorpmüller, München, Grimmstr. Einrichtung zur Ausscheidung der Schwimm- und Fettsto bei Kläranlagen. 2. VI. 26.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

Nomographie. Von P. Luckey. Praktische Anleitung zum Entwerfen graphischer Rechentafeln. 2. Aufl. 108 Seiten mit 57 Fig. B. G. Teubner, Leipzig und Berlin, 1927. Kart. RM 2,40.

Das bereits in zweiter Auflage erschienene Werkchen — in der ersten Auflage trug es den Untertitel „Die Zeichnung als Rechenmaschine" — gehört zu der von W. Lietzmann und A. Witting herausgegebenen mathematisch-physikalischen Bibliothek. Das neu bearbeitete und wesentlich erweiterte Büchlein stellt in seiner jetzigen Form ein kleines Lehrbuch der Nomographie vor; es enthält das Wichtigste über Tafeln mit Kurvenskalen oder „Netztafeln," Tafeln mit Punktskalen oder „Fluchtentafeln" und Tafeln mit Kurven- und Punktskalen oder „zusammengesetzte Netz und Fluchtentafeln". In zwei besonderen Abschnitten werden graphische Rechentafeln mit beweglichen Teilen behandelt, wobei zwischen eindimensionalen und zweidimensionalen Tafeln unterschieden wird; auf die Möglichkeit der Selbstherstellung von solchen rechenschieberartigen Rechenhilfsmitteln wird mit Recht hingewiesen.

Das Büchlein ist klar und leicht verständlich geschrieben; vorausgesetzt werden nur die Grundlagen der analytischen Geometrie. Den zur Darstellung gekommenen Tafelformen sind praktische Beispiele beigefügt.

Der Verfasser sucht offenbar Fremdwörter möglichst zu vermeiden; dann sollte man aber auch Bezeichnungen wie „Nomogramm" und „numerische Tabelle" nicht benutzen. Unter anderem sind mir die Bezeichnungen „Kreuzfluchtentafel" und „Parallelfluchtentafel" aufgefallen; da bei den damit bezeichneten Tafelformen keine Gera „ausgefluchtet" werden, so haben die Bezeichnungen keine sachli Berechtigung.

Mit Rücksicht auf die oben erwähnten Vorzüge kann das Büchl auch dem Praktiker, besonders zur ersten Einführung in das E werfen von graphischen Rechentafeln, bestens empfohlen werd

P. Werkmeister

Vom wirtschaftlichen Bauen. — Vierte Folge. — Herausgege von Regierungsbaurat Rudolf Stegemann, Dresden, im Auftr der Arbeitsgemeinschaft des Deutschen Ausschusses für wirtsch liches Bauen, E. V. und des techn. Ausschusses des Reichsverban der Wohnungsfürsorgegesellschaften. Verlag Oscar Laube, Dresd Preis RM 6,—.

Vorliegendes Werk führt den Leser in die Kämpfe der heuti Zeit, die allen Baufachkreisen bekannt sind und in der Stuttga Tagung des Jahres 1927 zu eingehender Aussprache führten. In Hauptsache drehten sich die Fragen um Rationalisierung, flaches o steiles Dach, kubische Bauweise usw. und gipfelten beispielsw in dem Ausspruche des Stadtbaurats May, Frankfurt a. M.: „ Bauen von Häusern für Jahrhunderte hat heute seinen Sinn verlore

Das Werk ist aber für jeden, der dem Bauen nahesteht, größtem Interesse und die Aufsätze von Stegemann, May, Sied Gutzeit und Schlemm erheben sich alle über den gewöhnlichen St hinaus. Überall eine vornehme Art, sachlich bleiben zu wollen.

Die Aussprache, die sich diesen Aufsätzen anschloß, hat im gemeinen zwar den Ring-Gedanken und das flache Dach abgelehnt, er als Endresultat doch die Forderung ausgesprochen, „durch rklich ernsthafte und sachliche Prüfungen festzustellen, ıs an der neuen Bewegung gut und wertvoll ist".

Das ist zu begrüßen, und wenn wir erfahren, daß das Reich Millionen Mark für solche Forschungszwecke zur Verfügung stellt, wollen wir uns darüber freuen und sachlich an die Arbeit gehen, m Wohle der Allgemeinheit.

Professor Alphons Schneegans, Dresden.

e nutzbaren Mineralien mit Ausnahme der Erze und Kohlen. Von Dammer-Tietze. Zweite Auflage, Bd. II, 1928. Verlag Ferdinand Enke. Geheftet RM 47.—, gebunden RM 50.—.

Nunmehr ist auch der zweite Band des „Dammer-Tietze" in ıer zweiten neubearbeiteten Auflage erschienen, die neue Auflage ises Werkes somit abgeschlossen.

Die schon bei Besprechung des ersten Bandes der zweiten Auflage vorgehobenen Vorzüge (Bauingenieur 1927, Heft 50) sind auch dem eiten Bande eigen. Der Text ist neu bearbeitet. Den zahlreichen ränderungen in den Produktionsstätten, in der Produktion selbst, den Verwendungsarten ist Rechnung getragen. Wertvoll ist die An- be der neueren Literatur, die bis zum Jahre 1926 berücksichtigt worden . Die Produktionsziffern reichen großenteils bis zum Jahre 1925 schließlich. Die Abschnitte über die chemischen Untersuchungs- thoden sind auch in diesem Bande (mit Ausnahme des Kapitels er den Bernstein) berechtigterweise in Wegfall gekommen. Dagegen d dort, wo es erforderlich war, Abschnitte über „die chemischen undlagen für die Bewertung" neu aufgenommen worden, die sicher- h von jedem Interessenten dankbar begrüßt werden dürften (so beim ps, Phosphat, Kalifeldspat u. a.).

Es werden in Band II der zweiten Auflage die folgenden mine- ischen Rohstoffe behandelt:

Wolframmineralien, Glauberit, Thenardit, Anhydrit, Schwer- ıt, Coelestin, Glaubersalz, Gips, Alaunmineralien, Bittersalz, Eisen- riol, Kupfervitriol, Zinkvitriol, Phosphat einschließlich Apatit, vianit, Variszit, Wardit, Türkis, Lazulith, Topas, Staurolith, Euklas, rmalin, Axinit, Zoisit, Epidot, Manganepidot, Vesuvian, Diopsid, rdierit, Olivin, Phenakit, Kieselzinkerz, Dioptas, Kieselkupfer, anat, Beryll, Hypersthen, Augit, Lithiummineralien, Jadeit, Rho- nit, Asbest, Nephrit, Hornblende, Elaeolith, Cancrinit, Sodalith, ıuyn, Lasurstein, Leuzit, Kalifeldspat, Plagioklas, Natrolith, Thom- ıit, Prehnit, Glimmer, Glaukonit, Seladonit, Meerschaum, Saponit, ırnierit, Talk, Pyrophyllit, Kaolin, Halloysit, Andalusit, Cyanit, limanit, Bolmineralien, Titanit, Benitoit, Bernstein, Bitumina, gat, Braunkohle.

Der Umfang des zweiten Bandes der zweiten Auflage ist gegen- er dem der ersten Auflage um 246 Seiten vermehrt worden. Der ıuptanteil dieses Zuwachses entfällt auf Erdöl, Erdgas und Ölschiefer 30 S.), die neu aufgenommen wurden.

Die Zahl der Abbildungen wurde von 93 auf 128 erhöht.

Der zweite Band enthält schließlich das Sachregister für beide nde und — gegenüber der ersten Auflage eine für die Ausnutzung s Werkes höchst wertvolle Neuerung — ein Verzeichnis der behan- lten nutzbaren Mineralien nach ihrer Verwendung (also zusammen- faßt in Stichworten, wie: Baumaterial, Betonbereitung, feuerfeste dustrie usw.), so daß es leicht ist, an Hand dieses Verzeichnisses ınellstens einen Überblick über die für einen gewünschten Zweck f der Erde zur Zeit bekannten und für eine Gewinnung in Frage mmenden Vorkommen mineralischer Rohstoffe zu erhalten.

So erfüllt auch der zweite Band der neuen Auflage von Dammer- etzes nutzbaren Mineralien die hohe Aufgabe, für Wissenschaft, ndel, Industrie und Technik das deutsche Standardwerk der gewandten Mineralogie zu sein.

Professor Dr. Eberhard Rimann, Dresden.

hoch: Die Mörtelbindestoffe Zement, Kalk, Gips. 4. Auflage des Werkes von Schoch „Die Aufbereitung der Mörtel- materialien". In neuer Auflage herausgegeben von Studienrat, Privatdozent an der Technischen Hochschule Darmstadt Dr.-Ing. Nitzsche unter Mitarbeit von Dr. O. Fritz, Nürnberg, Dr. F. Hart, Berlin, Dr. Hans Hecht, Berlin, Dir. Th. Klehe, Möttingen, Ing. L. Martin, Hildburghausen.

Der Herausgeber des vorliegenden Werkes, Schoch, starb bald ch Erscheinen der dritten Auflage. Die neue Auflage ist gleich den ıheren von mehreren Bearbeitern verfaßt, die sich unter Leitung von .-Ing. Nitzsche der wenn auch schwierigen, so doch dankbaren Auf- be unterzogen haben. Das Buch ist ein hervorragendes Sammelwerk worden, das als solches die Vorzüge erkennen läßt, die durch eine rsönliche Bearbeitung der Einzelabschnitte durch erstklassige chleute bedingt sind. Hierbei sind Überschneidungen und Wieder- lungen der Einzelgebiete geschickt vermieden. Das Werk enthält nächst ein Kapitel über allgemeine Begriffsbestimmung, Einteilung ıd Kennzeichnung der Mörtelbindestoffe (Nitzsche); ihm folgt ein bschnitt über Rohstoffe, Gewinnung und Wertung (Fritz); weiter ı solcher, der die chemischen und technischen Untersuchungs- ethoden behandelt (Hart). Das nächste Kapitel ist dem Gips ge- ıdmet (Martin); Es schließen sich Bearbeitungen an über Luftkalk ıd über hydraulische Kalke (Fritz), während die weiteren Teile dem Zement gewidmet sind. Hier ist besonders eine Abhandlung über die geschichtliche Entwicklung der Zemente, bis in die neueste Zeit fort- geführt, sowie über ihre Zusammensetzung, bemerkenswert (Nitzsche), weiterhin das Kapitel über die Erzeugung des Portlandzementes und der Hüttenzemente, sowie hochwertiger Portlandzemente und Hüttenzemente und der Schmelzzemente (Klehe).

Den Schluß des Werkes bildet ein Abschnitt vom Herausgeber Dr.-Ing. Nitzsche, verfaßt über die technischen Eigenschaften der Zemente und deren Prüfung.

Als Anhang sind in einer Deckelmappe die Zementnormen einer großen Anzahl von Ländern angefügt.

Schon die vorstehende Inhaltsangabe läßt erkennen, daß es sich im vorliegenden Falle um ein umfassendes Werk handelt, das zum Studium auch dem Bauingenieur auf das wärmste empfohlen werden kann. Er wird nicht nur reiche Anregungen aus ihm entnehmen können, sondern auch seine Kenntnisse auf dem so besonders wich- tigen Gebiete der Mörtelkunde erweitern und vertiefen können. Dazu trägt ganz besonders der Umstand bei, daß eine jede Bearbeitung auch die neuesten Errungenschaften von Wissenschaft und Technik in sich schließt und daß zudem durch zahlreiche Abbildungen das Ver- ständnis des in klarer Form Gebotenen ganz besonders gefördert wird.

In Anbetracht des umfassenden und wertvollen Inhalts und der glänzenden Ausstattung ist der Preis von RM. 44.— als ein ange- messener zu bezeichnen. Dr. M. Foerster.

Die Differential- und Integralgleichungen der Mechanik und Physik. Erster, mathematischer Teil, herausgegeben von R. von Mises; Zweiter, physikalischer Teil, herausgegeben von Ph. Frank. 2 Bde. mit 66 und 88 Abbildungen. F. Vieweg & Sohn, Akt.-Ges. Braunschweig 1927.

Von dem kleinen Buch, welches vor 45 Jahren Hattendorf nach Riemanns Vorlesungen über Partielle Differentialgleichungen herausgegeben hat, führt über die 1900 von H. Weber gegebene (schon auf zwei Bände angewachsene) neue Bearbeitung ein weiter Weg zu diesem bedeutsamen Werk, das auf seinen rund 1600 Seiten nun für einige Zeit wieder die Grundzüge unseres physikalisch- mathematischen Wissens festgelegt hat.

Die Länge und Bedeutsamkeit des Weges wird erkannt, wenn man den ersten Band, der der Darstellung der mathematischen Methoden gewidmet ist, auch nur einer ersten schnellen Durchsicht unterzieht, wobei schon die große Vertiefung — mit der eine gleich große Erweiterung verbunden ist — der mathematischen Auffassung im letzten Halbjahrhundert klar zutage tritt. Fortschritte, deren Beginn freilich schon an die Namen Jacobi, Dirichlet, Liouville, Hermite u. a. auf der einen, Hamilton und Graßmann auf der anderen Seite geknüpft ist. Es ist ein bezeichnender Zug für die ganze Situation der Wissenschaft und man ist den Herausgebern und Mitarbeitern dafür zu besonderem Dank verpflichtet, daß die Auswirkungen der Ideen der beiden letztgenannten Mathematiker in dem Werke zu voller Geltung gelangten, und zwar bis zu ihrem letzten Entwicklungs- stand, so daß in einem Abschnitt der von Franck gegebenen Dar- stellung der analytischen Mechanik der Leser auch Mises' Motor- rechnung kennen lernt. In dem zweiten physikalischen Band tritt die hohe Bedeutung vektoranalytischer Betrachtung ganz beherrschend entgegen. Nicht nur in der Mechanik, sondern vornehmlich auch in der Theorie der elektrischen Schwingungen (Sommerfeld) und in der Elastizitätstheorie (Trefftz) ist das in zwingender Weise zu erkennen. Die mächtige Weiterentwicklung der letzten Jahrzehnte auf dem Gebiete der Hydrodynamik erhellt aus den Kapiteln über Ideale Flüssigkeiten (Karmán) und Flüssigkeitsbewegung mit Reibung (Faxén und Oseen).

Die Lektüre der hier erwähnten und der nicht besonders an- geführten Kapitel, die ebenso wie jene von führenden Meistern auf den einzelnen Gebieten geschrieben sind, ist nun an sich keine leichte, denn es sind überall die letzten und schärfsten Methoden in ihnen verwendet. Aber der erste mathematische Band lehrt diese Methoden in ausgezeichneter Weise und umfassender Fülle.

Die allgemeine und spezielle Funktionentheorie hat durch G. Szegö und K. Löwner eine ausgiebige Darstellung erfahren. Im besonderen werden die beiden Kapitel, in denen Szegö von den aus den Randwertproblemen entspringenden Funktionen und Reihen- entwicklungen handelt, für alle die von Wichtigkeit sein, deren Interesse zunächst auf die Anwendungen gerichtet ist. Gleiches gilt von Caratheodorys Kapitel über Variationsrechnung, die neuerdings ja auch in einer Reihe von Problemen des Ingenieurs sich als un- entbehrlich erwiesen hat. Während für C. der Gesichtspunkt der Anwendung der Variationsrechnung in der Mechanik vorwiegend bestimmend war, hat sich Courant im Schlußkapitel (Variations- rechnung und Randwertprobleme) ein weiteres Ziel gesteckt; er wendet sich freilich in erster Linie an den Mathematiker.

In dem Kapitel über Lineare Gebilde (v. Mises) wird das für so viele Fragen der Mechanik und Physik fundamentale Hauptachsen- problem erörtert und in Anknüpfung an „lineare Gebilde" zu einer eleganten Begründung der Vektoranalysis gelangt.

Den Hauptteil des Bandes nimmt selbstverständlich die Dar- stellung über gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen und über Integralgleichungen ein. Hier haben in erster Linie Bieberbach und v. Mises, dann Löwner, Rademacher, Rothe und Szegö das Wort genommen. So ist eine erschöpfende und allseitige Beleuchtung der

Tatsachen und Probleme gegeben worden. Wiederum werden die vornehmlich an der Anwendung Interessierten des Herrn v. Mises in besonderem Maße Dank wissen, einen so glücklichen Weg zur Einführung in die Lehre von den Integralgleichungen gewählt zu haben. Denn ohne diese kann auch der wissenschaftlich arbeitende Ingenieur heute nicht mehr vorwärts; und es ist so viel wert, bei einer für viele doch immer noch neuen Methode, gleich beim ersten Bekanntwerden mit ihr schon eine Vorstellung von ihrem Können und ihrer größeren Kraft gegenüber den älteren geistigen Instrumenten der Forschung zu erhalten. Gravelius.

Handbuch der Holzkonservierung. Von Mahlke-Troschel. Herausgegeben von Friedrich Mahlke, Oberbaurat und Privatdozent in Berlin. 2. Aufl. Berlin 1928. Julius Springer. VII. u. 434 S. mit 191 Abb. In Leinen geb. RM 29.—

Seit der im Jahre 1916 von Oberbaurat Troschel, der während des Krieges im Felde starb, herausgegebenen ersten Auflage sind Erfahrungen über damals erst verhältnismäßig wenig erprobte Holzschutzverfahren und -mittel gesammelt und auch neue Arbeitsweisen eingeführt worden, die in dieser Neuauflage entsprechend berücksichtigt sind.

In der Liste der Mitarbeiter haben sich teils durch den Tod einiger an der ersten Auflage beteiligter Herren verschiedene Veränderungen ergeben, teils sind aus bestimmten Gründen an Stelle mehrerer Mitarbeiter der ersten Auflage andere erfahrene Fachleute neu hinzugekommen.

Das Werk zerfällt in drei Teile: „Das rohe Holz", „Die Konservierung des Holzes" und „Anwendungsgebiete".

Der erste Teil beginnt mit dem „Aufbau des Holzes", der wieder von Professor Dr. Alfred Dengler, Eberswalde, bearbeitet ist. Er behandelt an Querschnitt, radialem und tangentialem Längsschnitt das Gefüge des Holzkörpers bei den verschiedenen Laub- und Nadelholzarten und den nur mit Mikroskop feststellbaren Zellenbau des Holzes, ferner seine Ernährung und sein Wachstum. Auch die Unterscheidungsmerkmale der hauptsächlichsten, in der Konservierungstechnik vorkommenden Nadel- und Laubhölzer werden an dieser Stelle besprochen.

„Die chemische Zusammensetzung und das chemische Verhalten des Holzes" behandelt Professor Dr. Carl G. Schwalbe, Eberswalde. Bemerkenswert ist hier besonders das Verhalten des Holzes bei Einwirkung von Luft, Licht, Feuchtigkeit, Hitze, Wasser, wässerigen Alkalien, Mineralsäuren, Salzen, Oxydationsmitteln und organischen Verbindungen.

Die „Zerstörung des Holzes durch Holzschädlinge" wird durch Dr. Johannes Liese, Privatdozent an der forstlichen Hochschule Eberswalde, ausführlich erörtert. In Frage kommen die holzzerstörenden Pilze, deren allgemeine Morphologie, Physiologie (Stoffwechsel, Entwicklung, Fortpflanzung) und Besonderheiten (Bakterien, Holzverfärbung durch Blaufäule, der rote Kern und das Ersticken des Buchenholzes, Stammfäulen, Lagerfäulen, Hausfäulen) eingehend gebracht werden.

Die „Zerstörung des Holzes durch Tiere" bespricht, wie in der ersten Auflage, Dr. Carl Eckstein, Geh. Reg.-Rat, Professor der Zoologie an der forstlichen Hochschule Eberswalde. Nach allgemeinen Erörterungen wird die Tätigkeit der Landtiere (Säugetiere, Vögel, Insekten) und der Wassertiere (Muscheltiere, Krebstiere) ausführlich dargelegt.

Es folgt ein von Dr. phil. Dr.-Ing. Friedrich Moll, Berlin, verfaßter kleinerer Abschnitt über „Verhalten des rohen und konservierten Holzes gegen sonstige Einflüsse", in welchem Holz in Innenräumen, im Freien, in Bergwerken und Tunneln, im Wasser, ferner durch die Art der Zubereitung bedingte Einflüsse (physikalische Einflüsse und chemische Einwirkungen) betrachtet werden.

Der zweite Teil umfaßt den Hauptabschnitt des Werkes „Die Konservierung des Holzes" und ist von Dr. Fritz Peters und Dr.-Ing. Desider Steinherz, Berlin, bearbeitet. Da sich das Buch hauptsächlich an die Verbraucher konservierten Holzes wendet, sind die gebräuchlichen Verfahren eingehend behandelt, während davon abgesehen wurde, die zahlreichen, offenbar niemals zur Ausführung kommenden Vorschläge hinsichtlich Konservierungsverfahren und -mitteln vollständig zu bringen. Der Abschnitt beginnt mit der „Vorbehandlung des Holzes" (Behandlung vor der Fällung, die Fällung, Behandlung nach der Fällung im Walde und auf den Lagerplätzen, künstliche Trocknung, Bearbeitung vor der Imprägnierung); es folgen die „Konservierungsverfahren" (Erzeugung oberflächlicher Schutzschichten, Verfahren zur Entfernung der Zellinhaltstoffe, Einführung von Schutstoffen in die durchtränkbaren Teile des Holzes), die Besprechung d„Holzimprägnierstoffe" (Anforderungen an diese, Beschreibung dorganischen und anorganischen Stoffe) und die „Prüfung und Bewetung der Holzkonservierungsmittel".

Der dritte Teil behandelt, wie schon erwähnt, die „Anwendungsgebiete", die von verschiedenen Verfassern bearbeitet sind.

Den „Eisenbahn-Oberbau" bespricht Geh. Baurat K. Bräunin Potsdam (Schwellenhölzer, Arten der Unterschwellung, Aufbau dGleises mit Holzschwellen und mit eisernen Schwellen, Bewertung beide

Die „Stangen und Leitungsmaste" sind von Ingenieur Robe Nowotny, Wien, erörtert (Notwendigkeit der Konservierung der hözernen Leitungsmaste, Zerstörung derselben, die Konservierung dHolzstangen und Maste nach verschiedenen Verfahren, Abfallsersche nungen und Lebensdauer der hölzernen Leitungsmaste, die Wirtschaflichkeit der konservierten Maste).

Der „Grubenbau" wird wie früher von Direktor Dr.-Ing. e. K. H. Wolman, Berlin, dargelegt (bauliche Anordnung der Gruber hölzer, Anforderungen an den Baustoff, Konservierung der Gruber hölzer).

Der „Wasserbau und Schiffbau" wird von Zivilingenieur un Expert Rudolf Sodemann, Braunschweig, besprochen (Bauhölze im Wasserbau und Schiffbau, die Holzfeinde dieser Hölzer, die Au gaben der Holzkonservierung im Wasserbau und Schiffbau, Konservierungsverfahren und -mittel).

Der „Hochbau" hat die beiden Verfasser: Oberbaurat und Privatdozent Friedrich Mahlke und Dr. Fritz Peters, Berlin (Schutzverfahren und Schutzmittel für Hochbauhölzer gegen Pilze und Tier Schutzmittel gegen leichte Entflammbarkeit, Maßnahmen zur Bekämpfung der holzzerstörenden Pilze im Hochbau).

Das folgende Kapitel „Straßenbau" ist vom Magistratsbaura H. Vespermann, Frankfurt a. M., bearbeitet (Herstellungsweise dHolzpflasterungen und Wahl der Holzart, Form und Abmessung dKlötze, Tränkung der Holzklötze, Unterbettung, Herstellung dPflasterdecke, Unterhaltung, Besprengung und Reinigung, Lebensdauer, Herstellungs- und Unterhaltungskosten).

Zum Schluß behandelt Privatdozent Dr. phil. Dr.-Ing. Friedric Moll, Berlin, die „Ermittlung der Lebensdauer imprägnierter Hölzer"

Wie die vorerwähnten Hauptabschnitte und -punkte dieses Werk erkennen lassen, stellt die vorliegende Bearbeitung ein umfassend Nachschlagebuch über Holzkonservierung dar, bei welchem Fachmänner von Ruf mitgewirkt haben. Das Erscheinen der zweite Auflage wird daher von der Fachwelt auf das wärmste begrüß werden.

Seine Ausstattung läßt nichts zu wünschen übrig.

Dr.-Ing. Th. Gesteschi, Berlin.

Grundlagen für das Bauen in Stadt und Land. Von Geor Steinmetz. Band I, Körper und Raum. Verlag Georg D. W. Calwey, München. Preis RM 24,—.

Das Buch verdient der gediegenen Baugesinnung wegen, die evertritt, Anerkennung und Beachtung. Ohne verletzende Schärstellt es den gedankenlosen Verirrungen der „Eintagskunst" das bakünstlerische Gestalten auf Grund ewiger Formgesetze gegenübe Nichts tut unserer Zeit mehr not, als die Rückkehr zu solcher Erkennnis. Der Verfasser sucht sie dadurch herbeizuführen, daß er einleiten in kurzen grundsätzlichen Erklärungen das Wesentliche über Körpe Raum und Fläche zusammenstellt, um es dann dem Leser zu überlasse diese Gedanken an Hand einer Fülle von Bildern mit schlagwortartige Randbemerkungen selbständig weiterzuspinnen.

Schade nur, daß die Bildchen, oft nur von Briefmarkengröß zu klein und daher zu ausdruckslos sind und schade auch, daß dRandbemerkungen nicht klar und straff genug auf das Ziel gerichtund für so schwere Betrachtungen viel zu flüchtig hingeschrieben sin Auch die einleitenden Ausführungen haften recht sehr an der Obefläche der Begriffe, anstatt ihnen einmal gründlich bis auf die Wurzel nachzugehen. An entbehrlichen Fremdwörtern ist kein Mangel.

So darf man das Buch zwar noch nicht als reife Frucht, aber doc als erfreuliche Rohstoffsammlung wertvoller Anregungen, Beobachtungen und Hinweise begrüßen. Ein Anhang „Konstruktion und bauliche Einzelheiten" hat mit dem übrigen Inhalt nichts zu tun, sonder bildet einen Nachtrag zu den beiden anderen Steinmetzschen Bände „Grundlagen für das Bauen in Stadt und Land", deren Wert ja allgemein anerkannt ist. H.

MITTEILUNGEN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR BAUINGENIEURWESEN.

Geschäftstelle: BERLIN NW 7, Friedrich-Ebert-Str. 27 (Ingenieurhaus).

Fernsprecher: Zentrum 152 07. — Postscheckkonto: Berlin Nr. 100 329.

Mitgliedbeitrag 1929 und 1928.

Mit Beginn nächsten Jahres wird der Mitgliedbeitrag für 1929 fällig. Die ordentliche Mitgliederversammlung in Essen hat beschlossen, den Beitrag für 1929 in derselben Höhe festzusetzen wie für 1928. Er beträgt also RM 10.—, für Mitglieder, die gleichzeitig dem VDI angehören, RM 7.50 und für Junioren (Studierende) RM 4.—. Da die Gesellschaft auch über das Jahresende laufende Mittel haben muß, bitten wir unsere Mitglieder, den Beitrag für 1929 bereits möglichst jetzt einzusenden. Da noch einige Mitglieder mit dem Beitrag für 1928 rückständig sind, bitten wir diese Herren, den Beitrag für 1928 beizufügen.

Von verschiedenen Seiten ist uns der Wunsch geäußert worden, den Beitrag durch Nachnahme zu erheben. Wir bitten diejenigen Mitglieder, die diesen Wunsch teilen, um kurze Nachricht, an welcher Anschrift (Wohnung oder Büro) die Nachnahme gesandt werden soll. Wir werden dem Wunsche dann willfahren und bitten besorgt zu sein, daß die Nachnahme auch eingelöst wird.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimrat Dr.-Ing. E. h. M. Foerster, Dresden. — Verlag von Julius Springer in Berlin W.
Druck von H. S. Hermann & Co., G. m. b. H., Berlin SW 19, Beuthstraße 8.

DER BAUINGENIEUR

9. Jahrgang | 21. Dezember 1928 | Heft 51

NEUBAU EINER UFERMAUER AUF DER WERFT KIEL DER DEUTSCHE WERKE KIEL AKTIENGESELLSCHAFT.

Von Dipl.-Ing. Siegfried Kiehne, Kiel.

Einleitung.

Die frühere Kaiserliche Werft in Kiel war bei ihrer Anlage n den siebziger Jahren hauptsächlich für die Ausbesserung von Kriegsschiffen bestimmt, der Neubau von Kriegsschiffen wurde als Arbeitsausgleich betrieben. Bei der Umstellung der Werft in einen privatwirtschaftlichen Betrieb mußte die Deutsche Werke Kiel Aktiengesellschaft neben dem Neubau von Kriegsschiffen und der Instandsetzung der Hälfte aller Kriegsschiffe auch Handelsschiffneubauten und -reparaturen hereinnehmen, um die Wirtschaftlichkeit des großen Werkes sicherzustellen. Diese Erweiterung des Fabrikationsprogrammes hatte auch umfangreiche bauliche Vorbereitungen und Umstellungen zur Folge. Hierzu gehörte u. a. die Anlage und Ausstattung neuer Schiffsliegeplätze, die um so notwendiger wurde, als die Nordwerft mit ihren wertvollen Kaianlagen dem Marine-Arsenal zugewiesen wurde.

1. Lage und Abmessungen der neuen Ufermauer.

Der zu den Bearbeitungsstätten günstig gelegene Liegeplatz 12 war bisher durch die frühere Torpedoboots-Aufschleppe unterbrochen und konnte nicht voll ausgenutzt werden. Da die Aufschleppe mit Vergrößerung der Torpedoboote nicht mehr zur Anwendung gekommen war, wurde an dieser Stelle unter Verwendung der vorhandenen Fundamente eine Ufermauer errichtet.

Die Aufschleppe hatte eine Breite von etwa 54 m, ihre Befestigung geht aus der Querschnittzeichnung (Abb. 1) hervor. Der neue Kai sollte eine Wassertiefe von 6 m unter dem gewöhnlichen Wasserstand des Kieler Hafens erhalten und Kräne von 3 verschiedenen Spurweiten und Tragfähigkeiten aufnehmen.

2. Ausführungsart.

Grundsätzlich kamen für den Bau der Ufermauer zwei Ausführungsarten in Betracht.

a) Versenken von Eisenbeton-Senkkästen oder Betonblöcken bis zur Wasserspiegellinie und weitere Aufmauerung im Trocknen.

Zu diesem Zwecke wäre es erforderlich gewesen, den vorhandenen Untergrund durch Taucher unter Wasser aufrauhen zu lassen und zur Aufnahme der Betonblöcke oder Senkkästen geeignet zu machen. Diese Ausführungsart hatte den Nachteil, daß der Anschluß der neuen Mauer an das vorhandene Fundament infolge der Taucherarbeit sehr unsicher geworden wäre, außerdem hätte die notwendige Dichtung der Fugen zwischen den Senkkästen oder Betonblöcken Schwierigkeiten bereitet. In der Tat hat die spätere Ausführung erwiesen, daß sich auf der Aufschleppe große Mengen Schlick, Muscheln und Schutt angesammelt hatten, deren Beseitigung durch Taucher kaum möglich gewesen wäre.

b) Ausführung der Ufermauer im Trocknen im Schutze einer eisernen Spundwand.

Der Umstand, daß später auch der Liegeplatz 11 für das Anlegen kleinerer Fahrzeuge ausgebaut werden sollte, wies einen Weg, um die Ufermauer an der Aufschleppe unter günstigeren Bedingungen herzustellen. Für den Liegeplatz 11 ist eine massive Ufermauer nicht erforderlich, hier konnte man sich mit einer gerammten und verankerten eisernen Spundwand begnügen. Da also späterhin die Beschaffung von eisernen Spundbohlen ohnedies erforderlich gewesen wäre, war es ohne großen Kostenaufwand möglich, vor die Aufschleppe einen Fangedamm aus eisernen Spundbohlen zu rammen, in dessen Schutz das Wasser ausgepumpt, der Untergrund im Trocknen vorbereitet und die Ufermauer errichtet werden konnte. Nach Fertigstellung der Ufermauer sollte der Fangedamm gezogen und endgültig als eisernes Bohlwerk am Liegeplatz 11 eingerammt werden. Die Kosten für die eiserne Spundwand würden also nicht vergeblich aufgewendet sein.

In der neueren Zeit ist man allgemein bestrebt, wenn es die örtlichen Verhältnisse zulassen, durch Absenkung des Grundwassers oder des offenen Wassers eine trockene Baugrube zu schaffen, da diese Bauweise sowohl eine einwandfreie Untersuchung des Baugrundes als auch eine fehlerlose Herstellung des Mauerwerkes und des Betons gewährleistet. Man entschloß sich daher, die Ufermauer auf die zuletzt genannte Art und Weise zu erbauen.

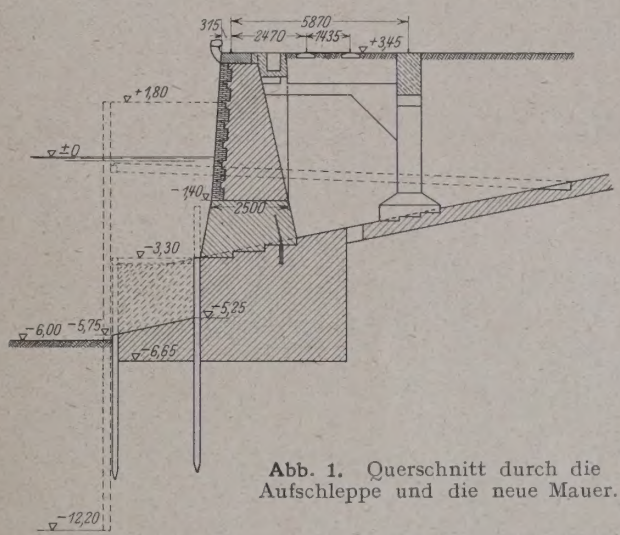


Abb. 1. Querschnitt durch die Aufschleppe und die neue Mauer.

3. Beschreibung der Mauer.

Die Ufermauer setzt sich auf den durch eine hölzerne Spundwand abgegrenzten Fundamentblock (Abb. 1) auf, der vorher mit Verzahnungen aufgestemmt und aufgerauht werden mußte. Damit die geforderte Wassertiefe von 6 m vor der Mauer erreicht wurde, war ein Teil des Betons und der vorderen Spundwand zu beseitigen. Die Mauer ist in Gußbeton vorgesehen, der nach der Wasserseite zu mit Klinkern verkleidet wird. Für den schweren Ausrüstungskran mit 5,87 m Spurweite wurde landseitig eine Eisenbetonschwelle erforderlich, die im Bereich der Anschüttung durch Säulen aus Eisenbeton bis auf die alten Fundamente der Aufschleppe gegründet wurde. Durch Rippen aus Eisenbeton wurden diese Stützen mit der Ufermauer verbunden und abgesteift. Auf diese Weise

wurde nicht nur die Standsicherheit der Kranbahn gewährleistet, sondern gleichzeitig eine wirksame Zusatzverankerung der Ufermauer gegen die Erddrücke geschaffen.

Da die Breite des Kais an einer Stelle durch ein vorspringendes Werkstattsgebäude eingeengt wird, und weil zur Ausnutzung der Kranausladung das Krangleis so dicht wie möglich an die Kaikante verlegt werden sollte, wurde eine besondere Form für die Festmachepoller gewählt. Die gußeisernen Kastenpoller sind in der Abb. 2 dargestellt. Der vorspringende Kopf des Pollers wird durch unter ihm angefertigt, die mit Zementsäcken abgedichtet wurden. Nach dem Rammen der eisernen Spundwand wurde diese nach Abb. 4 mit starken kiefernen Rundhölzern gegen die aufgemauerte schräge Gleitfläche der früheren Aufschleppe abgestützt. Als-

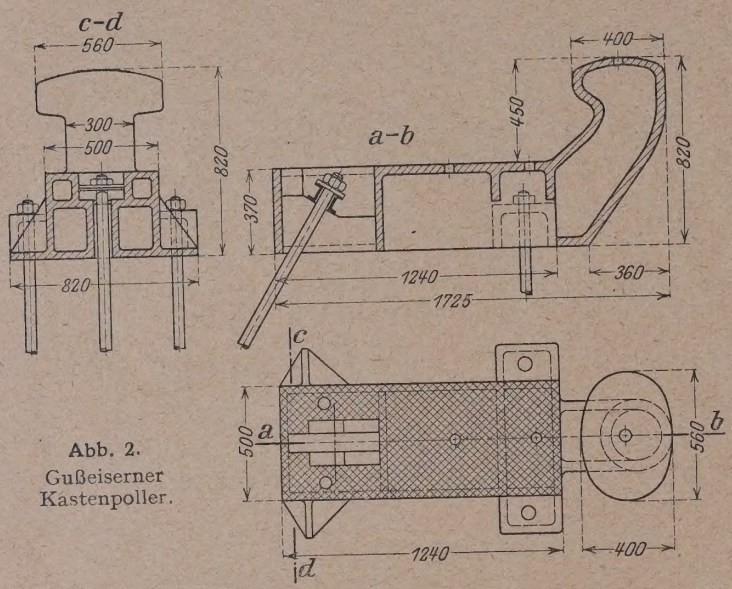


Abb. 2. Gußeiserner Kastenpoller.

Abb. 3. Übersicht über die Baustelle.

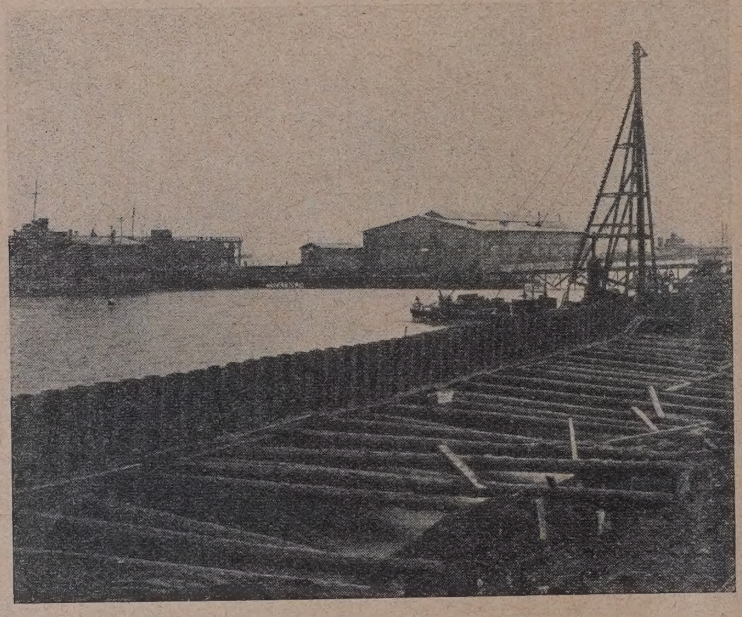


Abb. 4. Absteifung der eisernen Spundwand.

Abb. 5. Baugrube nach der Absenkung des Wassers.

gebrachte Reibehölzer gegen Beschädigungen beim Anlegen der Schiffe geschützt. Die Abdeckplatten aus Granit wurden den überflüssig gewordenen seitlichen Flügelmauern entnommen.

4. Bauausführung.

Eine Übersicht über die Baustelle gibt die Abb. 3. Zunächst wurde der Fangedamm, der aus eisernen Spundbohlen (System Larssen Nr. III) von 14 m Länge besteht, gerammt. Besondere Schwierigkeiten machte der Anschluß der eisernen Spundwände an die vorhandene massive Ufermauer. Zur Dichtung des Anschlusses wurden hölzerne Keilstücke an-

dann wurde das Wasser hinter der Spundwand mit einer elek
trisch angetriebenen Zentrifugalpumpe abgesenkt. Obwohl di
Schlösser der Spundbohlen mit einer bituminösen Mass
(Arcosealit) gestrichen waren, zeigten sich in der Spundwan
verschiedene Undichtigkeiten. Insgesamt mußten zur Wasser
haltung 20 l in der Sekunde ständig abgepumpt werden. Di
Undichtigkeiten in der Spundwand dürften hauptsächlic
darauf zurückzuführen sein, daß die hölzernen Stempel infolg
des bei der Absenkung steigenden Wasserdruckes elastisc
zusammengedrückt wurden, so daß sich die Spundbohle
gegenseitig verschieben konnten. In der Tat war die Spund

wand, welche ursprünglich senkrecht gerammt war, unter dem vollen Wasserdruck schräg nach innen geneigt.

Abb. 5 zeigt die Baugrube nach der Absenkung des Wassers,

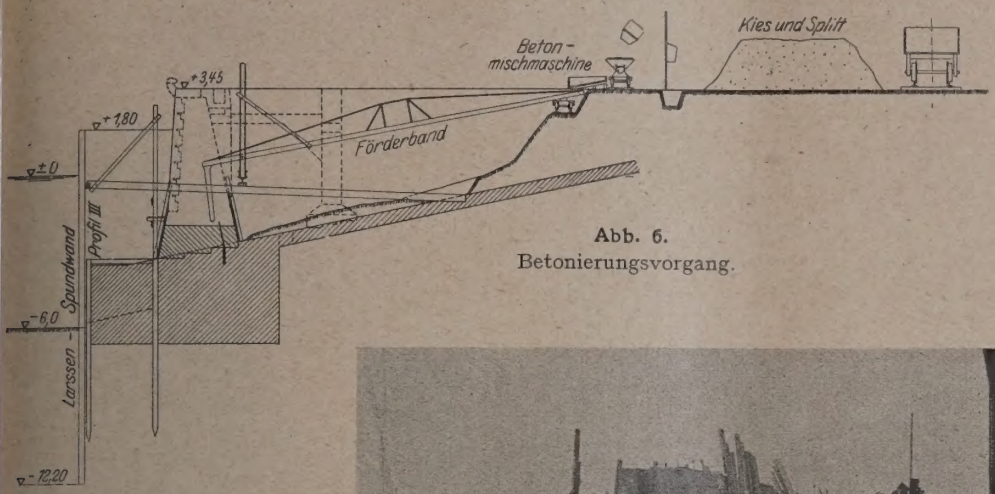


Abb. 6.
Betonierungsvorgang.

mit dem Aufstellen der Schalung wird begonnen. Die auf der Abbildung sichtbaren gußeisernen Stühle für die früheren Aufschleppschienen bilden eine wirksame Verbindung des vorhandenen Untergrundes mit der aufgehenden Betonmauer.

Nach dem Einschalen wurde der untere Absatz der Mauer in Gußbeton ohne Verblendung hergestellt. Der Beton wurde mittels eines elektrisch angetriebenen fahrbaren Förderbandes in die Schalung eingebracht (Abb. 6). Nach Fertigstellung der unteren Betonlagen wurde jedesmal eine 10 Schichten hohe Verblendmauer aus Klinkern aufgemauert und mit Beton hintergossen. Auf diese Weise ergab sich eine innige Verbindung zwischen Mauerwerk und Beton. Nachdem die Mauer bis zur Höhe der hölzernen Absteifung gegossen war, wurde die Absteifung in der Weise ausgewechselt, daß neue kurze Steifen zwischen Spundwand und dem unteren Teil der Mauer eingebracht wurden. Der weitere Aufbau der Mauer vollzog sich ohne Schwierigkeiten. Die Mauer ist in der Mitte durch eine Dehnungsfuge in zwei Teile geteilt, so daß sich Schwind- und Wärmespannungen unschädlich auswirken können. Zwei gleiche Fugen bilden sich von selbst an der Anschlußstelle der vorhandenen massiven Mauer. Abb. 7 zeigt die Ausbildung der mittleren Dehnungsfuge. Beide Mauerhälften wurden hintereinander in voller Höhe aufgeführt, wobei die Schalung in der zweiten Hälfte wieder verwendet werden konnte (Abb. 8). Nach Fertigstellung der beiden Mauerabschnitte wurde der Beton vor der Mauer herausgestemmt. Die Herstellung der Kranbahn aus Eisenbeton nebst ihrer Verankerung geht aus Abb. 9 hervor. Die Kranbahnschienen wurden sowohl auf der Eisenbeton-Langschwelle als auch auf den granitnen Abdeckplatten nach dem Asbestonverfahren befestigt. Nach diesem Verfahren wurden in der Betonschwelle quadratische Löcher ausgespart, die mit einer Mischung von Asbestfasern, Zement und Wasser ausgefüllt wurden. Nach dem Erhärten dieses Asbestzementes wurden die Löcher zur Befestigung der Schienen mit einem zylindrischen Spiralbohrer vorgebohrt, in die gewöhnliche Schwellenschrauben eingeschraubt wurden. Im Granit bohrte man kreisrunde Löcher von 5 cm Durchmesser und 15 cm Tiefe ein und behandelte dieselben in ähnlicher Weise. Beim Asbestonverfahren werden die Schrauben nicht

Abb. 7. Ausbildung der Dehnungsfuge.

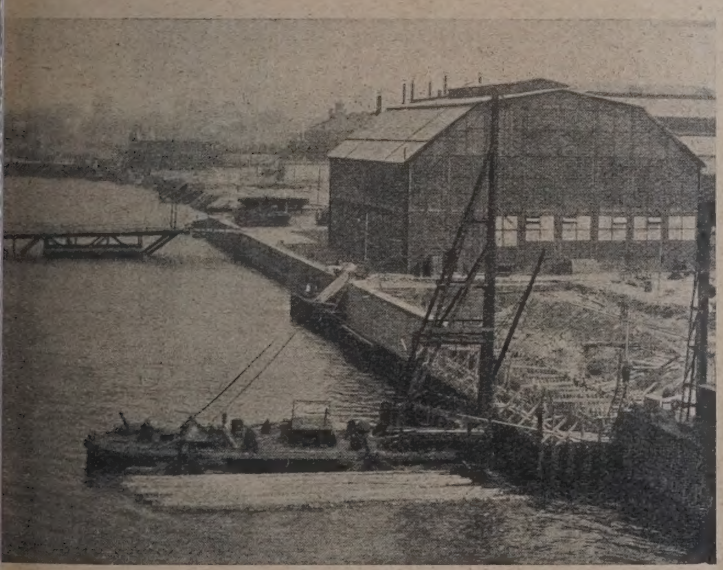


Abb. 8. Übersicht über die Baustelle beim Betonieren der zweiten Mauerhälfte.

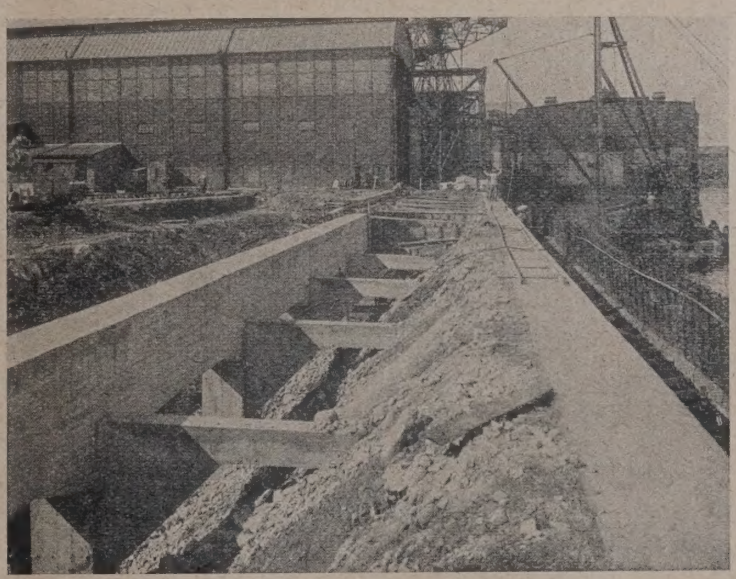


Abb. 9. Landseitige Kranbahn aus Eisenbeton.

starr, sondern mit einer gewissen Nachgiebigkeit in dem massiven Mauerkörper gehalten. Eine Auswechslung der Schrauben ist ohne weiteres möglich.

Zum Schluß wurde der Wasserstand vor und hinter der Mauer durch Hereinpumpen von Wasser ausgeglichen, die eisene Spundwand mittels des 100-t-Schwimmkranes der Deutsche Werke Kiel Aktiengesellschaft gezogen (Abb. 10) und am Liegeplatz 11 als endgültiges Bohlwerk wieder eingerammt.

Der Gußbeton der Ufermauer hatte ein Mischungsverhältnis von 1 R.-T. Hochofenzement : ¼ R.-T. Traß : 5 R.-T. Kies von 0—25 mm Korngröße : 3 R.-T. Basaltsplitt von 7—25 mm Korngröße bei einem Wasserzusatz von 16% der Summe der Einzelrauminhalte der verschiedenen Zuschlagsstoffe. Ausbeuteversuche ergaben einen Zementgehalt von 165 kg für 1 m³ fertigen Beton. Die aus einem auf der Baustelle gegossenen Betonwürfel von 60 cm Kantenlänge herausgeschnittenen Würfel von 30 cm Kantenlänge wiesen nach 28 Tagen eine Druckfestigkeit von 138 kg/cm² auf. Der Beton der Kranbahn hatte folgendes Mischungsverhältnis: 1 R.-T. hochwertiger Portlandzement : 2 R.-T. Kiessand : 3 R.-T. Grobkies von 7—25 mm Korngröße bei 14% Wasserzusatz. Die unter den gleichen Bedingungen wie oben herausgeschnittenen Bauwerkswürfel von 30 cm Kantenlänge hatten nach 28 Tagen eine Druckfestigkeit von i. D. 300 kg/cm².

Die Ufermauer wurde von der Firma Karl Scharnberg, Kiel, einschließlich Rammen und Ziehen der eisernen Spundwand und Herstellung der Kranbahn ohne Störung in einer Bauzeit von 3½ Monaten hergestellt.

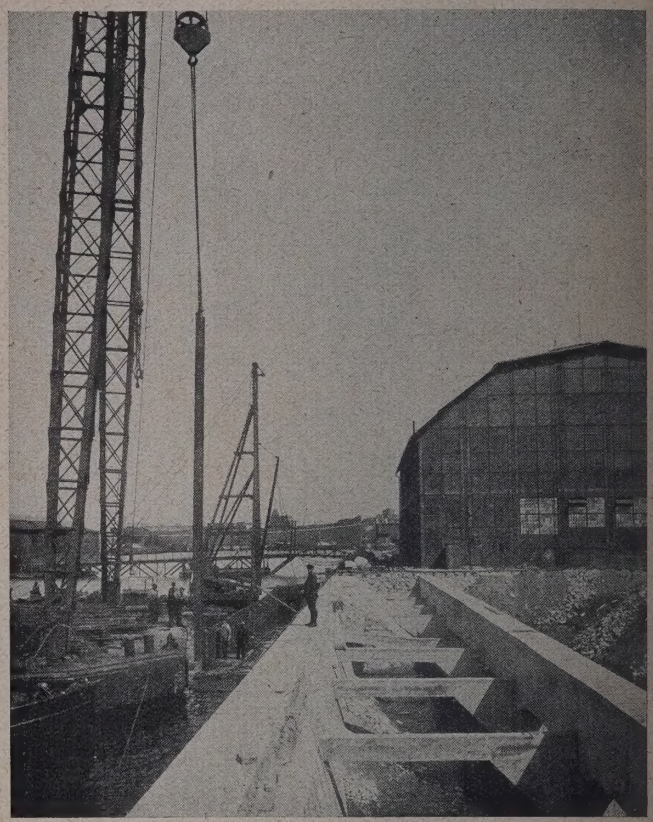


Abb. 10. Ziehen der eisernen Spundwand durch den 100-t-Schwimmkran.

DIE SCHUBSICHERUNG VON EISENBETONBALKEN.

Von E. Probst, Karlsruhe i. B.

I. Neue Versuche des D.A.f.E., ausgeführt in der Materialprüfungsanstalt Stuttgart.

Die Auseinandersetzungen über die günstigsten Schubsicherungen in Eisenbetonbalken nehmen ihren Fortgang. Vor kurzem erschien Heft 58 der Veröffentlichungen des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton[1] mit den Ergebnissen der in den Jahren 1923, 1926 und 1927 an der Materialprüfungsanstalt Stuttgart ausgeführten Versuche.

Der Versuchsbericht ist von Prof. Graf, die Auswertung der Versuche von Prof. Dr.-Ing. Mörsch verantwortlich gezeichnet. Nach dem Bericht wurde die Bauart der 4 Balken von Prof. Mörsch nach Rücksprache mit Prof. Graf angegeben. Das Ergebnis der Prüfung je eines Balkens war für die Bauart des folgenden entscheidend.

Die Versuchsreihe erstreckte sich auf 4 einseitig überkragende Plattenbalken mit einer Stützweite von 4,8 m, einem Kragarm von 1,4 m Länge, einer Trägerhöhe von 50 cm, einer Plattenstärke von 10 cm und einer Plattenbreite von 65 cm. (Siehe Abb. 1 a und b von 2 typischen Balken.)

An dem Kragauflager betrug die Höhe 80 cm bei Balken 1076, 70 cm bei den übrigen. Balken 1076 besaß eine gerade Voute 1 : 3 an der Kragstütze, die übrigen eine erheblich flachere und ausgerundete. Die Balken 1107, 1115 und 1116 hatten eine größere Stegbreite über der Kragstütze (30 cm gegenüber 22 cm bei Balken 1076).

Das Feld von Balken 1076 wurde mit 6 Einzellasten, je $\frac{P}{6}$, belastet; die erste Laststelle war 1,885 m von der Kragstütze bzw. 0,265 m von der anderen Stütze entfernt. Die übrigen Balken wurden mit 5 Einzellasten $\frac{P}{5}$ belastet; die ersten Laststellen waren 2,64 bzw. 0,24 von den Auflagern entfernt.

Auf dem Kragarm wurden je zwei Einzellasten aufgebracht so daß der Balken über der Kragstütze horizontal lag.

Die späteren Auflasten wurden proportional den Anfangslasten gewählt, um an der Lage des Momentennullpunktes nichts zu ändern. Es zeigte sich, daß in höheren Belastungsstadien der Balken dann nicht mehr horizontal über der Kragstütze lag.

Die größten Querkräfte traten in konstanter Größe in dem unbelasteten Teil des Feldes auf. Die für die Schubsicherung besonders charakteristischen Balkenteile lagen sonach zwischen der letzten Last und dem Beginn der Voute.

Die Schubsicherung wurde durch entsprechende Überbewehrung der übrigen Balkenteile so getroffen, daß, wenn ein Schrägbruch in Erscheinung trat, er in dieser Zone erfolgen mußte.

Die Durchführung der Versuche — insbesondere die Beobachtungen des Verlaufs der Rißbildungen bis zum Bruche — läßt an Vollständigkeit nichts zu wünschen übrig. Die Ergebnisse ermöglichen das Studium mancher interessanter Fragen.

Weniger befriedigend ist der Entwurf der 4 Eisenbetonträger aus folgenden Gründen:

Einmal sind die Balken in den Abmessungen und in den Belastungen verschieden. Der Balken 1076 hat eine kleinere Stegbreite und eine andere Voutenausbildung als die anderen Balken. Bei Balken 1107 ist die Streckgrenze der Schrägeisen wesentlich höher als bei den anderen. Auch die Verteilung der Bügel und Schrägeisen über die Länge der Balken ist zu verschieden, als daß sie eine einwandfreie Vergleichsbasis abgeben könnten.

Bei der Beschreibung der Versuchsbalken wird als „100prozentige" (volle) Schubbewehrung diejenige angesehen, bei

[1] „Versuche mit Eisenbetonbalken zur Ermittlung der Widerstandsfähigkeit verschiedener Bewehrung gegen Schubkräfte". Fünfter Teil, ausgeführt in der Materialprüfungsanstalt an der Technischen Hochschule Stuttgart in den Jahren 1923, 1926, 1927. Versuchsbericht erstattet von O. Graf, Auswertung der Versuche von E. Mörsch, Berlin 1928. Verlag von W. Ernst & Sohn, Berlin.

:r die rechnungsmäßige Zuganstrengung der aufgebogenen isen ebenso groß ist wie die Zuganstrengung der Längseisen folge der größten Feldmomente. Dementsprechend sind die o-prozentige" Schubbewehrung bei Balken 1076 rechnungsäßig mit 800 kg/cm² und die Längseisen mit 2000 kg/cm², i den Balken 1107 und 16 (50% Schubbewehng) mit 1000 bzw. oo kg/cm² beansprucht.

Ein Blick auf Zummenstellung 5, Seite 21 Heft 58 genügt, um zu kennen, daß die Annahme ier x% Bewehrung auf und der Berechnung ine zum Vergleich geeigte Grundlage bietet. ährend die Berechnung r σ_e-Spannungen in den ngseisen aus den Biengsmomenten sowohl bei r Rißlast wie bei der uchlast mögliche Werte gibt, sind die σ_e-Spannngen in den Schrägen (Reihe 15 der Talle 5) unmöglich. Beim ıtstehen der ersten ırägen Risse ergibt die rechnung in den Schrägen Spannungen von 2600 s 4200 kg/cm², also erte nahe oder weit über r Streckgrenze. Bei der öchstlast steigen diese -Werte auf 3300 bis 6900 /cm², also z. T. weit über e Zugfestigkeit.

Wir wissen, daß die rechnung der σ_e-Spanngen aus den Momenten friedigt, daß die Berechng der σ_e-Spannungen den Schrägeisen aus den -Werten wegen der hier machten Annahmen nicht befriedigen kann. Je nach der Verilung und Querschnittsfläche der Schrägeisen wird sich das ändern.

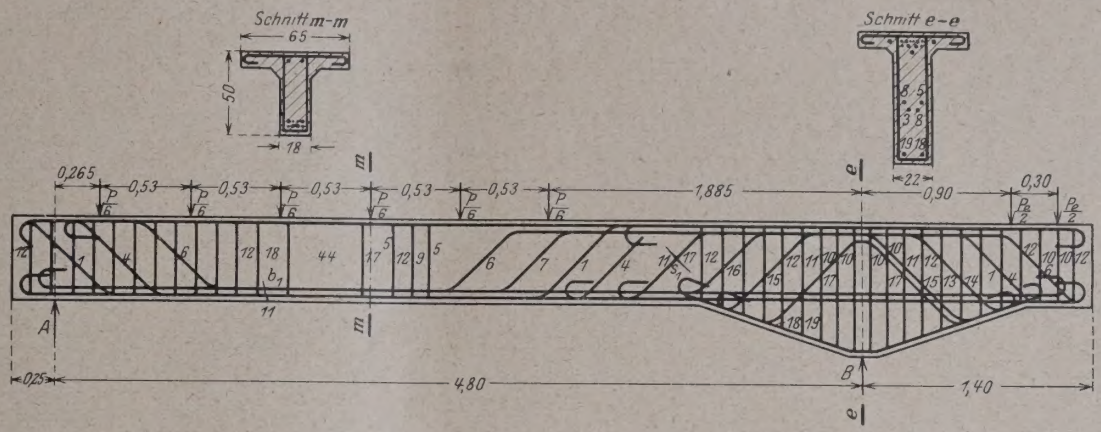


Abb. 1 a.

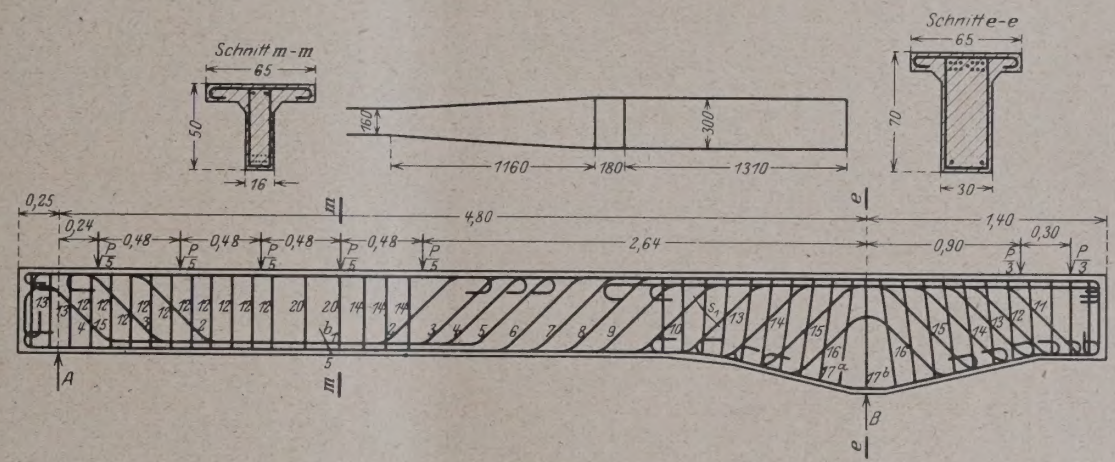


Abb. 1 b.

b_1 erster Riß infolge Biegungsmoment; s_1 erster Schrägriß.

Jede Schlußfolgerung, die sich durch den Vergleich der -Spannungen in den Längs- bzw. Schrägeisen ergibt, ist daher ozulehnen. Das beweisen z. B. die Meßergebnisse der Spanngen in den Eisen bei den amerikanischen Untersuchungen, ber die ich in Heft 13 und 14, „Bauingenieur" 1928, berichtet abe.

Von den vier Versuchsbalken besaß der Balken 1076 40%" Schubsicherung, die Balken 1107 und 1116 halbe Schubcherung und der Balken 1115 volle Schubsicherung im Sinne er Auffassung Mörsch's.

Recht gut hat der Balken 1076 mit nur 40% Schubsicheng abgeschnitten, Seine Bruchlast war die gleiche wie beim alken 1115 mit voller Schubsicherung. Dabei betragen die ach den allgemein üblichen Methoden berechneten maximalen iegungsspannungen im Feld für

Balken 1076: $\sigma_e = 3320$ kg/cm²; $\sigma_{bd} = 123$ kg/cm²;
$\tau_0 = 32$ kg/cm²; $\sigma_e' = 6900$ kg/cm².

Balken 1115: $\sigma_e = 3310$ kg/cm²; $\sigma_{bd} = 117$ kg/cm²;
$\tau_0 = 29$ kg/cm²; $\sigma_e' = 3300$ kg/cm².

Berücksichtigt man noch, daß die Längseisen von Balken 076 eine etwas höhere Streckgrenze hatten, so wird es begreiflich, warum er nicht an der Stelle der größten Biegungsmomente brach. Wäre bei Balken 1115 die Streckgrenze der Längseisen höher gewesen als bei Balken 1076, so wäre das Bruchbild kaum das gleiche geblieben. Die ersten Schrägrisse, in Abb. 1 a und b m s_1 eingetragen, sind bei Balken 1076 bei $\tau_0 = 19$ und bei Balken 1115 bei $\tau_0 = 23$ entstanden. Im Bruchstadium wurde nach dem Bericht in beiden Fällen der Eintritt der Streckgrenze in den Längseisen festgestellt. Ich halte es daher für irrig, aus der Nebeneinanderstellung der Bruchbilder von den Balken 1076 mit 1115 schließen zu wollen, daß die sogenannte volle Schubsicherung des Balkens 1115 die Ursache des Bruches der Stelle der größten Feldmomente war.

Prof. Mörsch weist in seiner Auswertung ferner darauf hin, daß der Einfluß der Voute 1 : 3 besonders in Verbindung mit der günstigsten Lage der letzten Last $\frac{P}{6}$ in hohem Maße zu diesem günstigen Resultat beigetragen habe. Der Balken 1076 hat gezeigt, daß bei gewissen Laststellungen ein günstiger Einfluß der geraden Vouten auf den Schubwiderstand nicht zu verkennen ist. Mörsch hat daraus für die anderen Balken die berechtigte Folgerung gezogen, die lastfreie Balkenlänge um etwa 0,5 m zu vergrößern, indem nur noch 5 zudem größere Lasten aufgebracht wurden.

Die abgerundeten und flacheren Vouten bei den anderen Balken dagegen scheinen mir einer irrtümlichen Auffassung entsprungen zu sein. Wenn beim Balken 1076 die lastfreie Länge bis zum Beginn der geraden Voute durch eine Belastung wie beim Balken 1115 bestimmt gewesen wäre, so wäre der Bruchriß mit sehr großer Wahrscheinlichkeit in der mittleren Zone dieser Balkenpartie eingetreten, wo man von irgendwelchem Einfluß der schrägen Voute nicht mehr hätte reden können.

In der Zusammenfassung seiner Auswertungen vertritt Prof. Mörsch die Ansicht, daß ein Eisenbetonbalken so bewehrt werden sollte, daß er an der Stelle der größten Momente brechen müßte. Ich kann mich dieser Ansicht nicht anschließen. Die Begründung, daß man eine etwa vorkommende Überlastung an Zugrissen und an größeren Durchbiegungen an der Stelle der größten Momente erkennt, halte ich nicht für stichhaltig. Wir sehen selbst an den 4 zur Besprechung stehenden Versuchsbalken, daß auch die ersten schrägen Risse lange vor Eintritt des Bruchstadiums zu erkennen sind. Bei einer früheren Gelegenheit habe ich auch gezeigt, daß die Anzahl der vor dem Bruche entstehenden schrägen Risse um so größer wird, je besser die Schubsicherung ist.

Der Konstrukteur sollte im allgemeinen Eisenbetonbalken so bemessen, daß das Verhältnis von Nutzlast zur Bruchlast, also die Sicherheit, maßgebend ist. Ob die Bruchursache auf Normalspannungen oder Hauptspannungen zurückzuführen ist, sollte für die Bewehrung nicht entscheidend sein.

Die Balken 1107 und 1116 mit der sogenannten 50-prozentigen Schubsicherung haben Eisengewichte von 150,1 kg bzw. 143,1 kg, während Balken 1115 mit der 100-prozentigen Schubsicherung ein Eisengewicht von 146,8 kg hat, also etwa in der Mitte zwischen beiden liegt. Begreiflicherweise zieht Mörsch daraus keinerlei Schlüsse auf die Güte oder die Wirtschaftlichkeit der verwendeten Schubbewehrungen.

Die wesentlichste Schlußfolgerung, die Mörsch aus den Versuchen zieht, faßt er in folgendem Satz zusammen:

„Für den Konstrukteur zeigen die Versuche deutlich, daß beim durchlaufenden Balken die volle Schubsicherung nötig ist, um die mit den Momenten errechnete Tragfähigkeit sicherzustellen. Es folgt dies aus dem soeben angestellten Vergleich der Höchstlasten. Mit einer geringeren Schubsicherung wird keine Ersparnis an Eisen erzielt. Die Rißbilder zeigen das gute Verhalten der Balken mit voller Schubsicherung außerdem im Vergleich mit den anderen."

Dazu habe ich folgendes zu bemerken:

Wenn unter „voller Schubsicherung" zu verstehen ist, daß eine Schubbewehrung auch an den Stellen des Trägers notwendig ist, wo τ_0 kleiner als zulässig ist, so erscheint mir auch für den kontinuierlichen Träger der Beweis nicht erbracht.

Nach wie vor möchte ich jedem Konstrukteur empfehlen, zur Vergrößerung der Rißsicherheit an den Stellen der größten Biegungsmomente eine Anhäufung von Bügeln oder Schrägeisen zu vermeiden. Man lege die Schubsicherung als Schrägeisen oder Bügel für die Querschnitte mit τ_0 größer als zulässig dorthin, wo sie bei rechteckigen und bei T-förmigen Querschnitten, bei freiaufliegenden, bei eingespannten und kontinuierlichen Trägern hingehören, also nicht in die Feldmitte.

Der Vergleich der Höchstlasten beweist wenig, da die Balken aus den angegebenen Gründen nicht vergleichbar sind. Wenn man aber die Ergebnisse aus den Versuchen mit den 4 Balken nebeneinander stellt, so ergibt sich, daß Balken 1076 mit der sogenannten 40-prozentigen Schubsicherung dieselbe Höchstlast erreichte wie Balken 1115 mit der sogenannten 100-prozentigen. Von besonderem Interesse ist, daß in beiden Fällen der erste Schrägriß fast an der gleichen Stelle entstanden ist, nämlich am Beginn der Voute. (Siehe Abb. 1 a und b.)

Man kann auch aus Rißbildern auf die Güte von Schubbewehrungen schließen, wie ich dies in Bd. I., 2. Aufl., Seite 436 u. f. meiner „Vorlesungen" gezeigt habe. Im vorliegenden Falle sind die Voraussetzungen für den Entwurf de Schubsicherungen zu verschieden, als daß man aus den Rißbildern deren Verhalten gegeneinander abwägen könnte.

Es wäre irrig, aus diesen Versuchen auf die Wirtschaftlich keit der angewendeten Schubbewehrungen schließen zu wolle

Die Schlußfolgerungen aus den Versuchen in Heft 58 sin m. E. schon aus Versuchen mit kleineren und gleich große Eisenbetonbalken bekannt, und bieten daher auch für de Konstrukteur nichts neues.

Schließlich sei festgestellt, daß durch die vorliegende Versuche die Frage, inwieweit innerhalb der Zone mi $\tau_0 \leq 4$—5 kg/cm² eine besondere Bewehrung notwendig ode am Platze ist, in keiner Weise berührt wurde.

II. Versuche an überkragenden Rechtecksbalken ausgeführt an der Engineering Experiment Station University of Illinois[2].

Fast gleichzeitig mit Heft 58 des D.A.f.E. ist die vor stehend bezeichnete Veröffentlichung erschienen.

Die Versuche wurden an auskragenden Rechtecksbalke von folgenden Abmessungen ausgeführt: Gesamtlänge 5,4 m

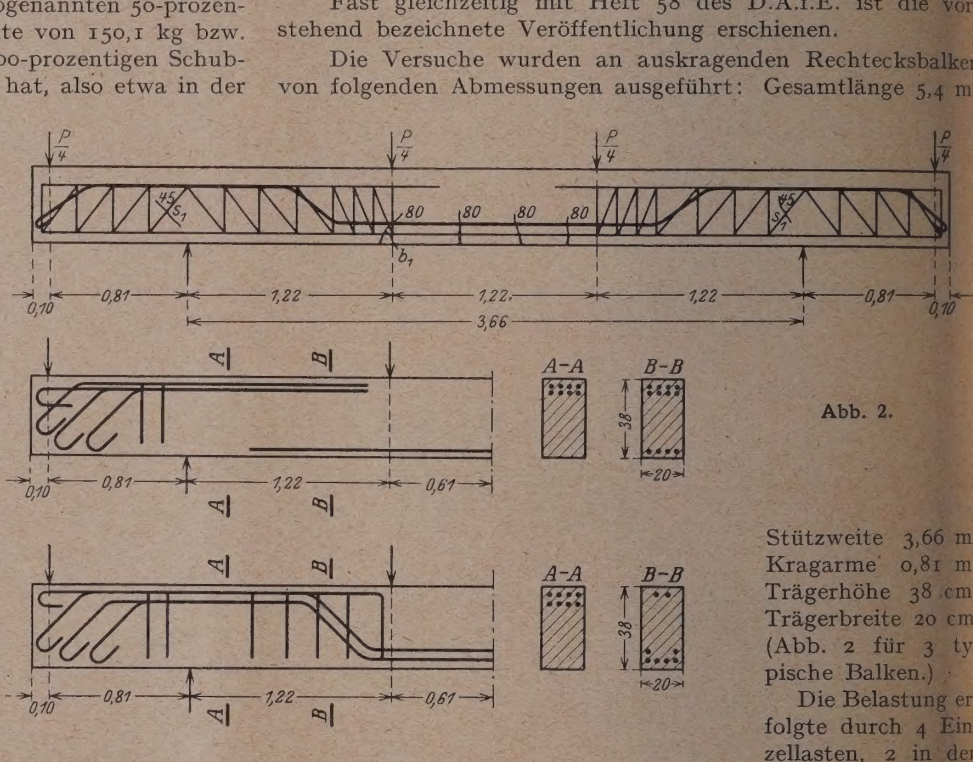


Abb. 2.

Stützweite 3,66 m Kragarme 0,81 m Trägerhöhe 38 cm Trägerbreite 20 cm (Abb. 2 für 3 typische Balken.)

Die Belastung erfolgte durch 4 Einzellasten, 2 in den Drittelpunkten des Feldes und je einer auf jedem Kragarm im Abstande von 0,81 m von der Stütze. Da in allen vier Lastpunkten die Lastintensität $\frac{P}{4}$ aufgebracht wurde, waren die negativen Momente über der Stütze gerade doppelt so groß als die Feldmomente.

Die Bewehrung der Balken erfolgte nach folgenden Gesichtspunkten: Die Zugbewehrung wurde im Verhältnis zu Schubbewehrung so stark gemacht, daß mit einem Schrägbruch als Ursache der Zerstörung gerechnet werden konnte. Um eine Zerstörung in den Kragarmen auszuschalten, wurde auch die Schubbewehrung auf den Kragarmen entsprechend überdimensioniert.

Die Versuchsreihe erstreckte sich über 59 Versuchsbalken von denen 17 zu der Serie von 1911 und 42 zu der von 191 gehörten.

Der Beton war 1 : 2 : 4 nach Raumteilen zusammengesetzt, das verwendete Flußeisen in der Serie von 1917 wa von hoher Gleichmäßigkeit; die Streckgrenze schwankte zwische 2600 kg/cm² und 2900 kg/cm².

[2] An investigation of web stresses in reinforced concrete beams part II, Restrained beams, von Frank E. Richart and Louis L. Larson Bulletin Nr. 175, Engineering Experiment Station, University of Illinois, Urbana, April 1928.

Die Serie von 1911 sollte den Einfluß verschiedenartiger ubbewehrungen untersuchen. Da die Längseisen größtens an den Enden nicht verankert waren, wurden die Vertnisse durch das vorzeitige Gleiten der Längseisen so gebt, so daß sich ein näheres Eingehen auf diese Versuchsreihe brigt.

Die Serie von 1917 sollte der Klärung der folgenden Einse dienen:

) Einfluß des Abstandes des ersten im Feld aufgebogenen Eisens von der Stütze;
) Einfluß des Winkels, unter dem die Eisen aufgebogen sind;
) Einfluß des Abstandes der aufgebogenen Eisen;
) Einfluß des Abstandes des ersten Bügels von der Stütze.

Die Ergebnisse der Versuchsreihe hinsichtlich der unter is d aufgezählten Einflüsse sind so, wie sie nach dem bereits kannten erwartet werden konnten. Sie bestätigen vollauf ine Auffassungen über diese Fragen, die im ersten Bande iner „Vorlesungen" Seite 436 u. ff. niedergelegt sind.

Die Bruchbilder sind teilweise recht interessant. Da die ten aufgebogenen Eisen viel zu weit von der Stütze abliegen, o eine schlechte Verteilung der Eisen über den Bereich der istanten Querkräfte vorliegt, trat der Schrägbruch an den llen auf, wo die notwendige Schubsicherung fehlte.

Auffällig ist ferner die bei diesen Versuchsbalken wiedert beobachtete Zerstörung des Betons an den Abbiegestellen. r Krümmungsradius wurde zu dem 4,8-fachen des Rundeisendurchmessers gewählt, was sich selbstverständlich als ungünstig erwies. Der Konstrukteur vermeidet bekanntlich daher scharfe Abbiegungen.

Der Zerstörung des Betons an den Abbiegestellen folgte ein Abheben der Eisen vom Beton an der konvexen Seite, und im Anschluß daran entstand ein Schrägriß von der Stütze zur Abbiegestelle.

Im Vergleich mit den unter I besprochenen Versuchen möge vermerkt werden:

Überall wurden die Dehnungen in den Längseisen, Schrägeisen und Bügeln gemessen, so daß man ein ganz klares Bild der Spannungsverhältnisse im Innern des Balkens vor sich hat. Man hat sich mit Recht mit einer rechnerischen Ausmittlung der in den Schrägeisen entstehenden Spannungen nicht begnügt.

Jeder Versuch wurde an zwei Versuchsbalken durchgeführt. Zwei Balken besaßen überhaupt keine Schrägbewehrung im Feld, um die τ_0-Spannungen in diesem Falle zu studieren. Die Tragfähigkeit betrug etwa 60% der Tragfähigkeit der bewehrten Balken bei einem max $\tau_0 = 18{,}5$ kg/cm².

Auf diesem Wege war es möglich, in guter Übereinstimmung bei den vielen Versuchsbalken das Auftreten der ersten Schrägrisse festzustellen, die zwischen 40% bis 45% der Bruchlast auftraten.

Aus diesen Versuchen. die eine Fortsetzung der von mir im „Bauingenieur" Jahrgang 1928 (Heft 13 und 14) besprochenen bilden, sind Vergleiche über den Wert verschiedener Schubsicherungen und deren Verteilung über den Träger unter sonst gleichen Verhältnissen nicht möglich.

KURZE TECHNISCHE BERICHTE.

Personalnachrichten.

Reg.-Baumstr. Dr.-Ing. Franz Eisner von der Preußischen Versuchsanstalt für Wasserbau und Schiffbau habilitierte sich in der Fakultät für Bauwesen an der Technischen Hochschule Berlin für das Fachgebiet „Hydromechanik" und wird die Vorlesungen des verstorbenen Leiters der Versuchsanstalt, Oberbaurat Dr.-Ing. E.h. Krey, über „Versuchswesen im Wasserbau und praktische Hydromechanik" fortsetzen.

rmstädter Tagung des Ausschusses für mechanische Schwingungen (1928).

Berichtet von Dipl.-Ing. Heim, Karlsruhe (Baden).

Der Ausschuß für mechanische Schwingungen wurde im Jahre 5 gegründet, um für die Klärung der Frage der Schwingungen, für den Ingenieur wachsende Bedeutung erlangt, einen geistigen telpunkt zu schaffen. Der Obmann des Ausschusses, Professor rt, Berlin, wies bei Eröffnung dieser Tagung, der vierten, darauf daß man einen großen Fortschritt bei Behandlung der Schwingsfragen verzeichnen könne. Während es sich bisher nur darum andelt hat, die Störung technischer Arbeit durch Schwingungen nenzulernen und die Maßnahmen zu ihrer Beseitigung, könne auf vierten Tagung bereits gezeigt werden, wie Schwingungsvorgänge zbar gemacht werden können. Es soll an dieser Stelle nicht auf itliche Vorträge der Tagung, die für den Maschineningenieur hinteressantes brachten, näher eingegangen werden, sondern in Hauptsache nur auf die Vorträge, die für das Gebiet des Bauenieurs in Frage kommen.

Im ersten Vortrag führte Herr Prof. Blaeß, Darmstadt, die sammlungsteilnehmer in das Gebiet der Schwingungserscheinungen r Kraftmaschine mit Kraftübertragungsmechanismus, eines Utmotors mit Wellenleitung. Durch die hohen indizierten Koldrücke einer Dieselmaschine entstehen Schwingungserscheinungen, bei einer Kolbendampfmaschine nicht so stark in Erscheinung en. Ein derartiges System hat bis 22 Eigenschwingungen und hin bei sich ändernder Drehzahl 22mal die Möglichkeit von Reanz, wodurch Wellenbrüche hervorgerufen werden können. An m Modell führte der Vortragende die Resonanzerscheinungen bei schiedener Frequenz der Erregung vor. Eine später anschließende führung von Schwingungsmodellen der Technischen Hochschule Darmstadt war besonders für diejenigen Herren sehr wertvoll, die bisher mit der Frage von Schwingungserscheinungen weniger häftigt hatten und dadurch schnell in das sehr verwickelte Gebiet eführt wurden. Es wurden Systeme mit 1, 2 usw. bis 6 Freiheitslen vorgeführt und dabei die Resonanzerscheinungen gezeigt. Das schiedene Arbeiten der Modelle je nach ihrer Aufstellungsart zeigte n Bauingenieur, der seine Bauten immer mit dem Erdreich in Verbindung bringen muß, wie die Art der Gründung die Schwingungserscheinungen beeinflussen kann.

Oberbaurat Saller, Regensburg, berichtete über „Dynamik und Schwingungen am Eisenbahnoberbau". Beim Befahren eines Gleises entsteht eine wellenförmige Deformation des Gleises. Neben Durchbiegungen nach unten unmittelbar unter dem Rad entstehen auch Hebungen in der Größe $\frac{1}{23}$ der Durchbiegungen, wobei der Abstand der Knotenpunkte 3,5—4,0 m beträgt. Bei dem neuzeitlichen Oberbau ist man stets bestrebt, die Trennung von Oberbau und Unterbau, die bei der Hebung eintritt, in die Berührungsfläche von Schwelle und Schotterbett zu legen und die Verbindung von Schiene und Schwelle möglichst starr zu gestalten. Beim Befahren der Stöße treten Durchbiegungen der Schienenenden auf. Die dadurch hervorgerufenen Hebungen und Senkungen der Räder können dieselbe Frequenz haben wie die Schwingungen der Wagenkasten, wodurch Resonanz hervorgerufen werden kann. Die Oberbaufrage hängt mit der Fahrzeugfrage eng zusammen. Ebenso ist der Unterhaltungszustand der Fahrzeuge von großem Einfluß auf die Beanspruchung des Gleises. Auf einer amerikanischen Bahn sind durch ein einziges unrundes Rad bei einem Zuglauf von 300 km 900 Schienenbrüche verursacht worden. Der Vortragende berichtet über Spannungsmessungen mit Okhuizen-Spannungsschreibern und Geigerschen. Der Okhuizen-Apparat hat eine niedrigliegende Eigenfrequenz. Unterhalb dieser stimmen die gezeichneten Spannungen mit den wirklichen überein. Im Gebiet der Resonanz zwischen Erregung durch Spannungsschwankungen und Eigenfrequenz betragen die gemessenen Werte ein Vielfaches der tatsächlich vorhandenen. Oberhalb dieser Frequenz spricht der Spannungsschreiber immer weniger an und bei sehr hohen Frequenzen kommen überhaupt keine Ausschläge mehr zustande. Der Spannungsschreiber ist daher nur imstande, die Grundschwingungen anzugeben, nicht aber die Oberschwingungen. Der Geigersche Apparat besitzt eine wesentlich höherliegende Eigenfrequenz, und ist somit fähig, außer den Grundschwingungen die Oberschwingungen aufzuzeichnen. Ein Lichtbild mit Spannungsdiagrammen beider Instrumente gibt deutlich den Unterschied wieder. Wenn also der Okhuizen-Apparat bei weitem nicht alle Spannungsänderungen zeigt, so zeigt andererseits das Spannungsdiagramm des Geigerschen Apparats zu große Spannungen. Das von der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft veranstaltete Preisausschreiben für einen Spannungs- und Schwingungsmesser hat bisher einen Apparat, der allen Anforderungen genügt, noch nicht geliefert. Die Eigenfrequenz des Spannungsschreibers soll viermal so groß sein wie die Schwingungen des Oberbaues, die auf Grund der Riffelerscheinungen zu 20 000/min geschätzt wird. Instrumente mit geringerer Eigenfrequenz geben mehr oder weniger nur die Spannungen unter ruhender Last, nicht aber die durch Schwingungen.

Herr Obering. Bühler, Sektionschef für Brücken der Schweizer Bundesbahnen, berichtet über die Entwicklung der Messung dynamischer Wirkungen bei Brücken. Die ersten Untersuchungen wurden von einer englischen Kommission im Jahre 1849 durchgeführt. Auf einer 60 m langen Gleisanlage, deren Enden erhöht waren und in deren Mitte ein zu untersuchendes Brückenstück eingebaut war, wurden Wagen mit Geschwindigkeiten bis zu 50 km/st bewegt. Die Durchbiegungen bei verschiedenen Geschwindigkeiten wurden beobachtet und daraus Stoßkoeffizienten abgeleitet. Die Ohio-Bahn führte 1875 Schwingungsmessungen durch, wobei es sich zeigte, daß die aus den Schwingungen abgeleiteten Spannungswerte kleiner sind als die direkt gemessenen. Das Problem der Brückenschwingung wird mit zunehmender Gliederung des Tragwerkes immer verwickelter. Durch die Belastung durch Fahrzeuge ändert sich die Eigenfrequenz, so daß die Frequenz, die bei der Resonanz entsteht, nicht eindeutig festgelegt werden kann. Der Vortragende weist auf die Schwierigkeit hin, die die Beschaffung eines Festpunktes zur Schwingungsmessung verursacht. Das System, nach dem die Seismographen arbeiten, den Festpunkt durch eine träge Masse zu ersetzen, ist nicht anwendbar. Man wird daher am besten die Stoßbeiwerte aus Spannungsmessungen ermitteln. Bei den vorgeführten, aus Versuchen ermittelten Stoßzahlen im Lichtbild fiel der große Unterschied der einzelnen Werte auf. Um den Punkthaufen, den diese Werte im Diagramm bilden, kann man eine Umhüllungslinie legen, die den größten Stoßbeiwert darstellt. Die Unterschiede der einzelnen Werte erklären sich dadurch, daß die vielen Einflußkomponenten, die das dynamische Verhalten einer Brücke bedingen, sich nicht immer addieren, sondern sich u. U. aufheben.

Nachdem Herr Bühler den Stand der experimentellen Lösung des Brückenschwingungsproblems behandelt hatte, beleuchtete Herr Professor Hort, Berlin, die Fragen vom theoretischen Standpunkt. Wir haben vier Einflüsse zu unterscheiden, die Schwingungserscheinungen an Brücken hervorrufen: 1. Die Fliehkräfte, die ein auf einem sich durchbiegenden Träger laufendes Rad verursacht; 2. die Diskontinuität der Lastfolge des fahrenden Zuges; 3. die Massenkräfte der Triebwerksteile und der dazugehörigen Gegengewichte; 4. die Fehler des Rades. Die drei erstgenannten Einflüsse können rechnerisch erfaßt werden, während der vierte Einfluß von der Rechnung nicht erfaßt wird. Der Stoßeffekt ist die Addition der vier obengenannten Einflüsse. Nachdem bei der Diskussion der Vorschlag gemacht wurde, mittels Modelluntersuchungen diese verschiedenen Einflüsse weiterzuverfolgen, weist Oberbaurat Saller darauf hin, daß wohl die drei erstgenannten Einflüsse modellmäßig weiterverfolgt werden können, jedoch der vierte sich auf diese Weise nicht erfassen lasse und der Einfluß von Fehlern der Räder sei der bei weitem größte. Dr.-Ing. Kommerell bezweifelt, daß Resonanzerscheinungen auftreten können, da die Lasten sowohl ihrer Größe wie ihrer Verteilung nach nie ganz gleichmäßig seien.

Der letzte Vortrag des ersten Tages war der von Professor Angenheister, Potsdam, über „Seismische Untersuchungen für Zwecke der Wirtschaft und des Verkehrs". Im unendlichen Raum können zwei Arten von Schwingungen entstehen: Kompressionswellen und Scherungswellen. Im Halbraum mit Schichtung haben wir es mit zwei weiteren Arten Wellen zu tun. Die Seismik muß sich zur Beobachtung der Erschütterungsvorgänge einen raumfesten Punkt schaffen und verwendet zu diesem Zwecke eine träge Masse, der gegenüber sich die Erde bei Erschütterungen bewegt. Zwischen der Vergrößerung, mit der die Bewegungen auf einen ablaufenden Streifen übertragen werden, und der Schwingungsdauer und dem Gewicht der trägen Masse besteht eine feste Beziehung, da durch den auf dem Papier sich bewegenden Schreibstift Reibungskräfte in das System gebracht werden. Man kann transportable Seismographen mit mechanischer Übertragung nur bis zu 200facher Vergrößerung bauen. Wird eine stärkere Vergrößerung gewünscht, so muß man zur optischen Übertragung greifen. Über die ganze Erde sind seismographische Stationen verteilt. Aus dem Zeitunterschied, mit dem Erdbebenerschütterungen bei verschiedenen Stationen beobachtet werden, und dem Stationsabstand lassen sich Schlüsse auf die Schichtung des Erdkörpers bis in die größten Tiefen ziehen. Ist man zur Forschung über die Gestalt des Erdkörpers darauf angewiesen, auf Erdbeben zu warten, so werden bei der experimentellen Seismik die Erschütterungen künstlich durch Sprengungen hervorgerufen und auf diese Weise nach denselben Prinzipien die obersten geologischen Schichten erforscht. Diese Methode ist besonders für den Bergbau von Wichtigkeit. Der Vortragende führte eine ganze Reihe von Diagrammen im Lichtbild vor, die die Erschütterungen durch arbeitende Motoren darstellten. U. a. zeigte er auch die Abhängigkeit der Schwingungsamplitude von der Tiefe, woraus sich die Wirkung von Schutzgräben erklärt, die die schädlichen Erschütterungen von Gebäuden teilweise fernhalten können.

Die Vortragsreihe des zweiten Tages eröffnete Dr.-Ing. Menges, der über das Thema „Schädliche Erschütterungswirkungen des Straßenverkehrs" berichtete. Durch den in den letzten Jahren stark gesteigerten Kraftwagenverkehr hat das Problem von Erschütterungen von Gebäuden, die in der Nähe von Straßen stehen, eine ganz besondere Bedeutung erhalten. Die Schwierigkeit der Lösung liegt darin, daß ein Gebäude eine Unzahl von verschiedenen Eigenfrequenzen hat und dadurch eine entsprechend große Möglichkeit von Resonanz besteht. Wenn man die aus den Schwingungen entstehenden Spannungen kennenlernen will, so wird es sich auch hier wie bei Brückenuntersuchungen empfehlen, Spannungsschreiber zu verwenden, da die rechnung der Spannungen auf Grund der gemessenen Schwingun umständlich und ungenau ist. Bisher hat man sich bemüht, eine relat Schädlichkeit von Fahrzeug und Straße festzustellen, indem man die Größe der Schwingungsamplitude feststellte. In Aachen sind der Technischen Hochschule Erschütterungsmessungen gema worden an einer Straße, die sich bei Beginn der Untersuchungen einem sehr schlechten Zustand befand. Während der Untersuchun wurde die Decke erneuert, so daß gleichzeitig mit dem Einfluß Bereifungsart auch der Einfluß der Straßendecke auf die Schwingun amplituden beobachtet werden konnte. Die Erschütterungen betrug auf der guten Straße etwa ein Drittel von den Erschütterungen, auf schlechter Straße auftraten. Ein pneumatikbereifter Wagen schlechter Straße rief etwa dieselben Erschütterungen hervor wie vollgummibereifter auf guter Straße. Durch die Erschütterung des Verkehrs erhält die Frage der Arbeitsfestigkeit der Baumaterial und ganzer zusammenhängender Konstruktionen eine große Bedeutu In der anschließenden Diskussion weist Professor Tolle, Karlsru auf die große Steigerung der Raddrücke beim Befahren einer nic ganz ebenen Straße hin. Da jedoch die Herstellung einer abso ebenen Fahrbahn sehr teuer ist, wird man die Bekämpfung der schütterungen im Verkehr wirtschaftlicher vom Fahrzeug aus betreib In Amerika hofft man gewaltige Summen durch billigere Herstellu der Straßen sparen zu können, nachdem der neue Fordwagen wesentli günstigere dynamische Eigenschaften besitzt, als der alte Typ.

Von Professor Dr. Esau, Jena, wird über „Ein neues Verfah zur Materialprüfung" berichtet. Die bisherigen Werte, mit denen Materialeigenschaften gekennzeichnet worden sind, Festigkeit, Bru dehnung usw., genügen nicht mehr, um ihre Verwendbarkeit Schwingungsbelastungen zu bestimmen. Um die langwierige Dau prüfung zu vermeiden, beobachtet Dr. Esau die Dämpfungsfähigk der Materialien. Zwischen zwei Maßen ist ein Probestab eingespan Durch einen mit Wechselstrom gespeisten Elektromagneten wird System in Schwingungen versetzt, die im Probestab Zug- und Dru spannungen hervorrufen. Nach Abstellen des Stromes kommen Schwingungen durch die Dämpfung zur Ruhe. Auf einem Filmstrei werden die stark vergrößerten Amplituden während des Dämpfun vorganges festgehalten. Aus der Art der Dämpfung können Schlü auf die Geeignetheit des Materials für verschiedene Konstruktio arten gezogen werden. Das Verfahren steht erst im Anfang der E wicklung und soll noch weiter ausgebaut werden.

Sehr schwierige schwingungstechnische Fragen tauchen für Ingenieur bei Ausbildung von Turbinenfundamenten auf, worü Dr.-Ing. Prager berichtete. Ein Turbinenfundament besteht allgemeinen aus einer Grundplatte, auf der die Stiele, die die Tischpla tragen, fest eingespannt sind. Die Stiele sind rahmenartig miteinan verbunden. Sitzt das Fundament unmittelbar auf dem gewachse Boden auf, so ist wegen der Dämpfungsfähigkeit des Baugrun eine Berechnung der Schwingungserscheinungen fast unmögli Steht die Grundplatte auf einem Betonpfahlrost, so kann man sta Einspannung der Grundplatte annehmen. Allerdings bleibt diese nahme auch nur eine Annäherung. Ein Turbinenfundament hat endlich viel Eigenfrequenzen. Die Grundschwingungen kann n aus der Verbiegung, die der Fundamentrahmen durch vertikale horizontale Kräfte erleidet, berechnen. Von der Stielmasse nimmt n etwa 30% als mitschwingend an. Dieses Näherungsverfahren lie Ergebnisse mit etwa 10% Genauigkeit. Die Berechnung der Oberti ist jedoch sehr umständlich. Bei den Schwingungen der Tischpla haben wir es mit der Schwingung von zwei gekoppelten Rahmen tun. An einem durchgerechneten Beispiel zeigte Dr. Prager die schiedenen Eigenfrequenzen. Bei langsamlaufenden Maschi besteht die Möglichkeit, unterhalb des Grundtones zu bleiben. schnellaufenden muß die normale Drehzahl der Turbinen zwisch der Grund- und einer Oberschwingung bzw. zwei Oberschwingun liegen.

Nachdem die bisher gehaltenen Vorträge den Interessenk des Bauingenieurs berührten, gehörten die weiteren Vorträge Spezialgebiet des Maschinenbauers. Obering. H. Schieferst berichtete über „Entwicklung schwingender, leistungübertrager Mechanismen". Nach Erklärung der theoretischen Grundlagen ze der Vortragende den ersten schwingenden, leistungübertragen Mechanismus, von dem die ganze Entwicklung ausging, eine Glock läutemaschine. Die Weiterentwicklung gab die Möglichkeit, Getr zur Übertragung von Drehbewegung zu schaffen, deren große Bedeut darin liegt, daß sich bei gleichbleibender Drehzahl des Antriebs Drehzahl der angetriebenen Maschine selbsttätig der Belastung paßt. Wir haben also hier ein ganz neues Maschinenelement vor das Eigenschaften hat, die wir bisher nur mit elektrischer Übertrag erreichen konnten oder die unvollkommen Stufenriemenscheiben Zahnradwechselgetriebe besaßen.

Marinebaurat a. D. Dr. von Bohusczewitz erläuterte Reihe von Schwingungsmaschinen, die man in drei große Grup teilen kann: Dauerprüfmaschinen für Werkstoff und ganze Konst tionen, Maschinen für die Untersuchungen des dynamischen Gesa verhaltens von Bauwerken, besonders Schwingungsgeber von Brüc endlich Auswuchtmaschinen. Dieser Vortrag sowie der von Dr. Heymann über den heutigen Stand der Auswuchtmet Lawoczek-Hechmann gehörten zum eigentlichen Spezialgebiet Maschinenbauers. Ein Vortrag von Dr. Reutlinger über „Experi

Untersuchungen von Schwingungsmessern" mit anschließender ntigung des physikalischen Instituts bildete den Abschluß des en Tages. Dr. Reutlinger hat eine große Anzahl von Schwingungs- rn an einer Vertikalschwingungsplatte untersucht. Durch einen antrieb kann der Platte jede gewünschte Frequenz gegeben n. Im Lichtbild führte der Vortragende die auf diese Weise enen Resonanzkurven verschiedener Schwingungsmesser vor. igenfrequenz braucht nicht höher zu liegen als die untersuchte ngsfrequenz. Anschließend an die Besichtigung des physi- hen Instituts erfolgte die Besichtigung des Hochspannungs- its.

Am Sonnabend berichtete Dr.-Ing. Lehr über „Erfahrungen Bau von schwingungstechnischen Arbeitsmaschinen". Die erste erigkeit bestand hierbei in der Beschaffung von geeignetem material. Auf Grund ihrer Erfahrungen ist die Fa. Schenk vom uch gehärteter Federn vollkommen abgekommen und ver- t nur noch geglühte, bei denen wegen der geringeren Ober- nempfindlichkeit viel weniger Brüche vorkommen. Eine weitere erigkeit besteht darin, daß die Maschinen, hauptsächlich telrinnen, wenig Erschütterungen auf die Umgebung übertragen Die schwingungstechnischen Arbeitsmaschinen werden alle so t, daß zwischen der Eigenschwingung und der Erregung keine mmene Resonanz besteht. Diese Maßnahme war notwendig, ie garantierte Leistung auch dann noch zu haben, wenn die ahl des antreibenden Motors in gewissen Grenzen schwankt. rbeiten in Resonanz würde geringe Änderung der Drehzahl des s starken Leistungsrückgang zur Folge haben. Eine an- ende Besichtigung der schwingungstechnischen Abteilung der henk, Darmstadt, schloß die Tagung ab. Neben Schwingungs- aschinen wurden Auswuchtmaschinen vorgeführt. Unter den ngungsprüfmaschinen ist besonders eine Drehschwingungs- aschine zu nennen, die die Hysteresisschleife unmittelbar auf Mattscheibe projizierte und so die unmittelbare Messung der tsaufnahme gestattete.

Bei der Besichtigung der Schwingförderer, die, an leichten ten aufgehängt, ziemlich vibrationsfrei arbeiteten, konnten die hmer der Tagung zu der Überzeugung kommen, daß die tischen Kenntnisse der Schwingungsvorgänge nicht nur schädliche sse auf Bauwerke und Maschinen verringern können, sondern dem Maschinenbau neue Möglichkeiten des Fortschritts geben.

Eisbrechschiene an Brückenpfeilern.

Die Chicago-Great-Western-Eisenbahngesellschaft verwendet seit 18 Jahren an ihren Brückenpfeilern als Eisbrechschiene eine mit dem Fuß nach außen gekehrte Eisenbahnschiene (s. Abb.). Diese Anordnung hat gegenüber der im Bauingenieur 1928, S. 232, beschriebenen den Vorteil, daß die Verbindung mit dem Pfeilerbeton besser ist, die Schiene sich gut die Schalung legt und die Gefahr des Ausbrechens von Beton r ist. (Nach W. R. Roof, Brückeningenieur in Chicago, in eering-New-Record mit 1 Zeichn.) N.

Durchbiegung ebener, am Umfang eingespannter Platten.

Die allgemeine Theorie der Durchbiegung ebener, am Umfang pannter Platten ist von A. Föppl (Vorlesungen über technische nik, Bd. 5, 1907), J. Prescott (1922) und A. E. H. Love (1927) entwickelt worden, sie gibt aber nur für verhältnismäßig einfache Fälle strenge Lösungen; Näherungslösungen für schwierige Fälle hat J. Prescott (Applied Elasticity, 1924) angegeben. Bei der Durchbiegung solcher Platten müssen neben den Biegungsspannungen, die sich nach Poisson berechnen lassen, Zusatzspannungen eintreten. Die genaue Bestimmung dieser Wirkungen sowie desjenigen Verhältnisses zwischen scher Durchbiegung und Plattenstärke, bis zu welchem die Poissonsche Theorie gilt, war der Zweck der nachstehend beschriebenen Untersuchungen.

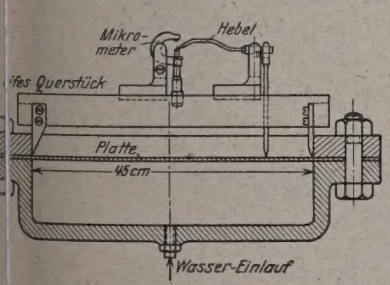


Abb. 1.

Die Versuchsanordnung (Abb. 1) ermöglichte mit Hilfe 10facher Hebelübersetzung, Mikrometer- und Linsenablesung eine Genauigkeit der Durchbiegungsmessungen von 0,00025 mm. Die benutzte Platte aus ausgeglühtem weichen Stahl, mit einem Elastizitätswert von 2040t/cm², hatte 660 mm Durchmessser und 15,5 mm Stärke, die durch Abschleifen auf 12,5 und von da um je 2,5 mm bis auf 2,5 mm und zuletzt auf 1,25 mm gebracht wurde. Die hohen Drucke (bis 3,5 kg/cm²) bei den dicken Platten wurden durch Manometer, die niedrigen durch Quecksilber und Wassersäule gemessen.

Die Durchbiegungen in der Plattenmitte stimmen bis zu einem Verhältnis von ein Zehntel zwischen Durchbiegung in der Plattenmitte und Plattenstärke mit der Poissonschen Theorie gut überein, die Abweichungen werden mit abnehmender Plattenstärke immer größer (Abb. 2) und erreichen bei 2,5 mm Stärke und 1,7 kg/cm² Druck 31%, bei 1,25 mm Stärke und 1,45 kg/cm² Druck 357%; die Prescottsche Berechnung ergibt im letzteren Fall (Abb. 2) nur 2,1% Unterschied. Die Unterschiede sind auf die Einspannung zurückzuführen, da die theoretisch vorausgesetzte wagerechte Randlage nicht zutrifft. Bei der 10 mm starken Platte und 2,15 kg/cm² Druck sind die Ursachen einzeln untersucht worden; von den 20,4% Unterschied entfielen 1,06% auf Scherwirkung und 4,64% auf das Kippen der Flanschen, die beide gleichmäßig mit dem Druck wuchsen, der Rest von 14,7% kam auf das Nachgeben zwischen der Flanschenkante und der Platte. Die Form der durchgebogenen Platte (Abb. 3 u. 4), gemessen an 8 Punkten zwischen Mitte und Rand in je 25 mm Abstand, zeigt mit abnehmender Plattenstärke trotz dem geringeren Druck zunehmende Abweichung gegen die theoretische Form.

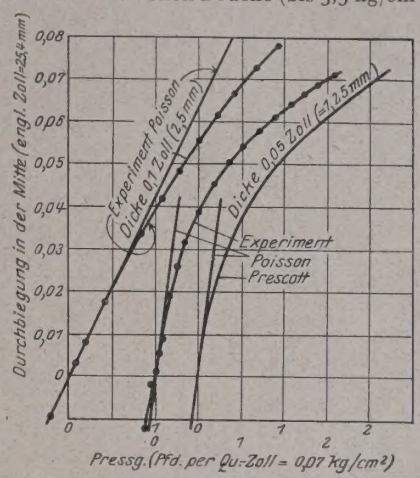


Abb. 2.

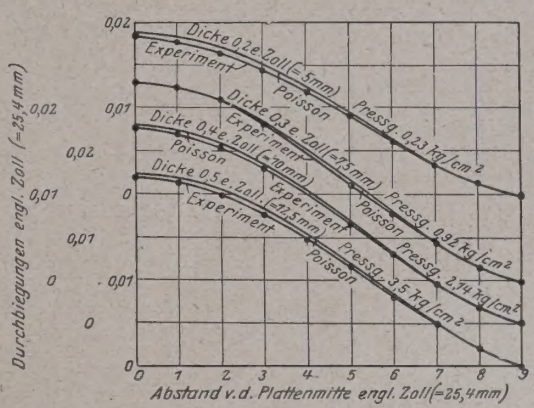


Abb. 3.

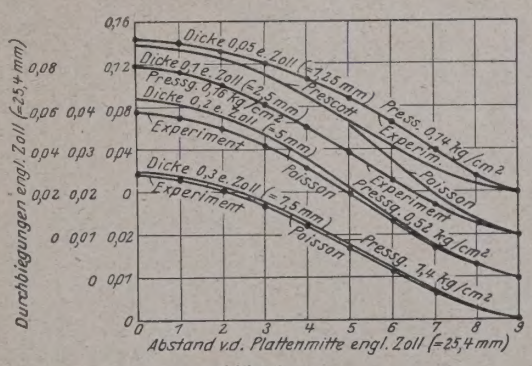


Abb. 4.

Gemessen wurden auch die seitlichen Schwingungen der Platte mit Hilfe von Stimmgabeln, einer Sirene und eines Monochords und einer Schreibtrommel zum selbsttätigen Aufzeichnen der Schwingungslinien. Die Schwingungszahlen nahmen deutlich zu mit der Abnahme des Verhältnisses der Durchbiegung in der Plattenmitte zur Plattenstärke. (Nach Dr. H. Carrington im Engineering 1928, S. 31—32 mit 6 Zeichnungen und 2 Zahlent.) N.

WIRTSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN.

Neuwertversicherung. Zwischen dem Reichsverband der Deutschen Industrie und der Arbeitsgemeinschaft privater Feuerversicherungsgesellschaften fanden seit längerer Zeit Verhandlungen über die Einführung der Neuwertversicherung statt.

Die Bestrebungen der Versicherungsnehmer gingen dahin, im Schadensfalle nicht nur den Zeitwert, sondern den Neuwert ersetzt zu erhalten, wodurch ihnen erst die volle Wiederherstellung ermöglicht wird. Diese Bestrebungen haben nunmehr zu einem Erfolge geführt:

Die der Arbeitsgemeinschaft privater Feuerversicherungs-Gesellschaften angeschlossenen Gesellschaften haben sich bereit erklärt, unter gewissen Voraussetzungen eine Neuwertversicherung einzuführen, aus der im Schadensfalle die Differenz zwischen Zeitwert und Neuwert nicht, wie bisher vorgeschlagen, in Form eines Darlehns, sondern als Entschädigung ohne Rückzahlungsverpflichtung gewährt wird. Den Bedenken der Feuerversicherungs-Gesellschaften gegen eine Entschädigung über den wirklichen Gegenwartswert hinaus wird bei der neuen Versicherungsart dadurch Rechnung getragen, daß die „Wiederaufbaupflicht" bedingt ist und eine Selbstbeteiligung (Eigenbehalt) vorgesehen wird, die bei einer Abnutzung von 10% beginnt und progressiv ansteigt.

Die Vereinbarungen zwischen dem Reichsverband der Deutschen Industrie und dem Deutschen Versicherungsschutz-Verband auf der einen Seite und der Arbeitsgemeinschaft privater Versicherungsgesellschaften in Deutschland auf der anderen Seite, die inzwischen dem Reichsaufsichtsrat für Privatversicherung unterbreitet wurden, sind zunächst auf die Dauer von zwei Jahren getroffen. Es ist zu hoffen, daß auf Grund der Erfahrungen, die in dieser Zeit gesammelt werden, es sich ermöglichen wird, den Selbstbehalt des Versicherungsnehmers zu reduzieren und zu einer weiteren Verbesserung der Bedingungen zu gelangen.

Deutsch-belgisch-holländisches Zementabkommen. Nach dem neuen Abkommen der Zementindustrien der drei Länder wird die neue holländische Zementfabrik in Maastricht künftig die Belieferung Hollands im Umfang von 20% des Bedarfs übernehmen, während sich die deutsche und die belgische Zementindustrie in die verbleibenden 80% je zur Hälfte teilen. Durch die angegebene Belieferung des Inlandsmarktes wird die Maastrichter Fabrik erheblich beschäftigt; eine etwaige überschießende Produktion ist für die Ausfuhr bestimmt, doch darf diese nicht nach Deutschland oder Belgien gehen.

Der Wohnungsaufwand. Angesichts der Wichtigkeit des Standes der Mieten für den Wettbewerb der Industriestaaten untereinander, ist eine Tabelle von Interesse, die wir einem Gutachten der Handelskammer Wien zur österreichischen Mietengesetznovelle entnehmen. Die Tabelle ist unter Benutzung von Angaben in der „Internationalen Rundschau der Arbeit" Januarheft 1928 zusammengestellt und berechnet die Indexziffern für Wohnungsaufwand in Prozenten der Friedensmiete, wie folgt:

Schweiz	174
U. S. A.	162
England	151
Deutschland	125
Italien	99
Ungarn	61
Frankreich	56,4
Tschechoslowakei	37
Österreich	14

Der abnorm geringe Wohnungsaufwand in den untervalutarischen Ländern hat naturgemäß im Welthandel die Wirkung eines Dumpings. Die Wohnungspolitik in Österreich und speziell in Wien motiviert das Festhalten an den Inflationsmieten ausdrücklich mit der Notwendigkeit, die Exportfähigkeit der Industrie aufrecht zu erhalten.

Gütevorschriften für Stahlhäuser. Die zur Zeit im Deutschen Normenausschuß bearbeiteten Gütevorschriften für Stahlhäuser werden Anfang Dezember d. J. herausgegeben werden. Sie sind dann vom Beuth-Verlag, Berlin S 14, Dresdener Straße 97, zu beziehen.

„Gebühren". Es ist eine alte Klage der Wirtschaft, daß Länder und Kommunen für die einfachsten Verwaltungsmaßnahmen vielfach Gebühren erheben, die in ihrer Höhe wie Steuern wirken.

Erfreulicherweise wenden sich neuerdings auch die Verwaltungsgerichte gegen diesen Mißbrauch. In vorbildlicher Weise geschieht das durch ein Urteil des Oberverwaltungsgerichts Hamburg in einer Streitsache der Deutschen Reichspost gegen die Senatskommission für die Justizverwaltung in Hamburg wegen der Verwaltungsgebühr für die Genehmigung eines Grundstückskaufs.

Das Urteil enthält zunächst eine grundsätzliche Äußerung über das Wesen der Gebühr:

„Die Gebühr ist ein Entgelt des Pflichtigen für eine ihm besonders zugute kommende öffentliche Leistung. Sie braucht nicht das volle Maß desjenigen zu erreichen, was sich wirtschaftlich als Gegenwert der gewährten Leistung darstellt. Sie darf aber andererseits den Pflichtigen nicht höher belasten, als es der gewährten Leistung entspricht. Dies ergibt sich aus der Steuerhoheit derjer übergeordneten oder gleichgeordneten öffentlich-rechtlichen Ein tungen, deren Recht auf Steuererhebung das die Gebühr auferleg Organ zu beachten hat; denn jene Einrichtungen haben ein darauf, daß die ihrer Besteuerung vorbehaltene Finanzkraft einzelnen nicht durch Belastungen geschwächt wird, denen G leistungen nicht oder nicht in entsprechendem Maße gegenüberst Jede Überschreitung des Maßes der angemessenen Gegenleis verwandelt die Gebühr insoweit in eine Steuer. An diesen Einsch kungen muß auch dann festgehalten werden, wenn es sich nich eine Benutzungsgebühr, sondern um eine Verwaltungsgebühr delt. Es ist zwar nicht zu verkennen, daß der angemessene der Leistung bei der Verwaltungsgebühr schwerer zu finden i bei der Benutzungsgebühr; das Maß der aufzuwendenden Täti und die Bedeutung des Verwaltungsaktes als solchen im Wirtsch leben ergeben aber immerhin ausreichende Anhaltspunkte."

Das Oberverwaltungsgericht Hamburg kommt dann zur g sätzlichen Ablehnung jeder Verwaltungsgebühr, deren Höhe nicht dem Verwaltungsaufwand, sondern nach anderen Gesichtspun insbesondere nach der Leistungsfähigkeit des Gebührenpflichtige messen wird.

Berufsübliche Arbeitslosigkeit. Die von der Reichsanstal Arbeitsvermittlung und Arbeitslosenversicherung beschlossene So regelung der Arbeitslosenunterstützung bei berufsüblicher Ar losigkeit liegt jetzt im Wortlaut vor. Zunächst hat der Verwaltun der Reichsanstalt auf Grund der §§ 99 und 110 des Arbeitslose sicherungsgesetzes eine „Verordnung über berufsübliche Arbeits keit" beschlossen und als Ausführungsbestimmung hierzu eine ordnung über berufsübliche Arbeitslosigkeit". Voraussetzung fü Inkrafttreten dieser beiden Verordnungen ist, daß der Reichstag Saisonarbeitern für die Zeit, während der sie nach den Beschl der Reichsanstalt keine versicherungsmäßige Unterstützung erha eine „Sonderfürsorge" zubilligt. Ein entsprechender Gesetzen ist dem Reichstag durch den Reichsarbeitsminister bereits zugel Die Verhandlungen hierüber sind im Gange. Wird der Gesetzen vom Reichstag angenommen, so regelt sich künftig die Arbeitsl unterstützung bei berufsüblicher Arbeitslosigkeit wie folgt:

Als „berufsübliche Arbeitslosigkeit" gilt für die Arbeitne der Saisonberufe, zu denen sämtliche Arbeiterkatego des Bau- und Baunebengewerbes zählen, in der Regel Arbeitslosigkeit in der Zeit vom 1. Dezember bis 31. März. Das La arbeitsamt kann Dauer, Beginn und Ende der berufsüblichen Ar losigkeit für einzelne Berufe anderweitig festsetzen, der zwische ginn und Ende der berufsüblichen Arbeitslosigkeit liegende Zeit muß aber mindestens 3 Monate betragen.

Während dieser Monate erhalten die Saisonarbeiter nur s Wochen (statt 26 Wochen) lang versicherungsmäßige U stützung. Nach Ablauf dieser 6 Wochen hört die Unterstützung jedoch werden diejenigen Arbeitnehmer, die besonders bedürftig der vom Reichstag zu beschließenden „Sonderfürsorge" wiesen, aus der sie dann bis zum Ablauf der „berufsüblichen Ar losigkeit", in der Regel also bis 31. März, eine Sonderunterstü erhalten, die etwa um die Hälfte niedriger ist als die versicher mäßige Unterstützung. Erst nach Ablauf der beruflichen Arbeits keit (also 1. April) lebt der Anspruch auf die volle versicherungsm Unterstützung, soweit er noch nicht erschöpft war, wieder auf, j verkürzt sich die Höchstdauer des Unterstützungsanspruchs, die 26 Wochen beträgt, um die Hälfte der Zeit, für welche Sonder stützung bezogen wurde. Hat also z. B. ein Bauarbeiter vom 1 zember bis 15. Januar, also für 6 Wochen versicherungsmäßige U stützung erhalten und wurde er dann wegen besonderer Bedürft vom 15. Januar bis 31. März, also für rund 10 Wochen aus der So fürsorge unterstützt, so hat er nach dem 31. März noch für 26 — d. h. für 15 Wochen versicherungsmäßigen Unterstützungsans sofern er nicht inzwischen wieder Arbeit gefunden hat.

Die vorstehende Regelung wird zu einer Entlastung der Ar losenversicherung führen. Die Unterstützungsansprüche aus den gewerben werden nach dem 31. März erheblich geringer sein a während der Wintermonate sein würden. Praktisch werden d die Saisonarbeiter die versicherungsmäßige Unterstützung ansta 26 Wochen meist nur für 6 Wochen in Anspruch nehmen.

Die Arbeitsmarktlage im Reich. (Nach den Berichten der desarbeitsämter.) (Berichtswoche vom 3. bis 8. Dezember Die Kurve der Arbeitslosigkeit ist in heftigem Anstieg beg In der Zeit vom 15. bis zum 30. November stieg die Zahl der H unterstützungsempfänger in der Arbeitslosenversicherung von 8 auf 1 029 658; sie nahm also während dieser zwei Wochen um 2 Hauptunterstützungsempfänger zu. In der gleichen Zeit des Vor war die Steigerung zwar nur wenig geringer; sie betrug 209 500 H unterstützungsempfänger, aber die Gesamtzahl der Ha unterstützungsempfänger in der Arbeitslosenversicherun am 30. November 1928 um 70,3% höher als am glei Stichtage des Vorjahres. Die ungünstige Entwicklung erster Linie, wie im Vorjahre, die schwere Folge der üblichen j

chen Verschlechterung; doch sind von dem Rückgang, stärker
n Vorjahr, auch solche Berufsgruppen erfaßt, deren Beschäftigung
unter den Witterungsverhältnissen leidet; dies gilt besonders von
Berufsgruppen der Metallverarbeitung, des Spinnstoff- und Be-
ungsgewerbes.

Nach Beendigung des Arbeitskampfes in der Eisenindustrie
ten nicht alle Arbeiter gleichzeitig wieder eingestellt werden.
Wirtschaft steht noch vor der schwierigen Aufgabe, einen weitver-
ten Produktionsprozeß mit seinen aufeinander folgenden Produk-
stufen neu aufzunehmen. Dabei macht sich die zeitliche Ab-
gkeit der verschiedenen Stufen des arbeitsteiligen Prozesses, die
im Kreislauf der Wirtschaft aufgehoben ist, mit allen ihren
n im Tempo der Arbeitsaufnahme und noch durch neue Störungen
rkbar. So sind in der Berichtswoche in der Walzwerkindustrie
n Materialmangel noch größere Entlassungen vorgenommen wor-
Es ist ferner damit zu rechnen, daß sich die Lage des Arbeits-
tes noch dadurch verschärft, daß die Unternehmen ihre Betriebe
ie rationellste Weise wieder aufbauen werden. Andererseits dürfte
bsatzlage nach dem langen Stillegen wenigstens für die nächste
günstiger geworden sein.

Die Lage im rheinisch-westfälischen Steinkohlenberg-
kann durch die Aufnahme der Arbeit in den Eisen- und Hütten-
en eine gewisse Entspannung erwarten; allerdings wird die Be-
g durch die hohen Haldenbestände an Koks (am 3. Dezember:
908 t) verzögert. In den anderen Bergbaubezirken behauptete
der hohe Beschäftigungsstand.

In der Industrie der Steine und Erden stieg der Andrang der
itsuchenden weiter an. Die Entlassungen kamen wieder haupt-
lich aus den Ziegeleibetrieben, aus Kalk- und Zement-
ken; aber auch Steinbrüche gaben eine größere Anzahl von
tskräften frei.

Im Baugewerbe waren am 15. November schon 112 526
harbeiter arbeitslos gegen 44 527 am gleichen Stichtag des Vor-
s. In der Berichtswoche hielt der Zustrom unvermindert an.
reußen und Sachsen berichten noch über eine auffällige Wider-
lskraft des Gewerbes in den größeren Städten. Die Arbeitslosen-
stieg in der Berichtswoche in Hessen um 2315 auf 15 341, in
eldeutschland um 3400 auf 19 874, in Oberbayern um 420
220. Anforderungen erfolgten — abgesehen von Innenarbeiten —
ach nur zum Zwecke der Förderung und Sicherung offener Arbeiten
u erwartendem Frost. Die vereinzelte Inangriffnahme von Neu-
en übte jedenfalls im ganzen keinen nennenswerten Einfluß auf
tark zunehmende Arbeitslosigkeit aus. Immerhin liegt der Arbeits-
t in einzelnen großstädtischen Bezirken noch nicht ungünstig.
konnten in Königsberg/Pr. infolge Inangriffnahme zahlreicher
bauten, z. B. eines 450 Wohnungen umfassenden Bauvorhabens,
- und Hilfsarbeiter sehr rege vermittelt werden; infolgedessen
in Königsberg zur Zeit 1400 Arbeitnehmer im Baugewerbe we-
r arbeitslos als im Vorjahre, während die Gesamtziffer der Arbeits-
des Baugewerbes in Ostpreußen der Ziffer des Vorjahres nicht
ntlich nachsteht. In Brandenburg ist die erhoffte Besserung infolge
ungünstigen Geldmarktes bisher nicht eingetreten. Neue Be-
tigungsmöglichkeiten in Pommern boten sich nur vereinzelt
Bau von Landarbeiter-Eigenheimen. Erdarbeiten in Westfalen,
nders auch Notstandsarbeiten, die infolge Hochwassers, vor allem
n Ruhrniederungen, eingestellt werden mußten, konnten wieder
enommen werden.

Auf dem Markt der ungelernten Arbeit hat sich der Andrang
Arbeitslosen sehr verstärkt. Die Vermittlung beschränkte sich
r Hauptsache auf Aushilfskräfte für das Handels- und Transport-
rbe.

Rechtsprechung.

**Ein nach Inkrafttreten der Neufassung des § 377 Reichsabgaben-
ung (21. II. 24) begangenes Lohnsteuervergehen ist, falls weder
itzliche noch fahrlässige Verkürzung von Steuereinnahmen vorliegt,
ohne Nachweis des Verschuldens gemäß § 377 Reichabgaben-
ung strafbar.** (Urteil des Oberlandesgerichts Dresden, 2. Strafsen.,
19. Juni 1928 — 2 OSt 216/27.)

T. hatte als verantwortlicher Leiter in der Firma R. für den
männischen Geschäftsbetrieb, einschließlich der Buchhaltung
Steuerangelegenheiten, in der Zeit vom Mai bis Oktober 1925
den an die Arbeitnehmer der Firma R. in Höhe von insgesamt
41,55 ausgezahlten Löhnen die Lohnsteuerbeträge nicht einbehalten
nicht fristgemäß an das Finanzamt abgeführt. T. hat die in Be-
it kommenden Bestimmungen über den Steuerabzug vom Arbeits-
insbesondere über die Einbehaltung der Lohnsteuer und deren
hrung an das Finanzamt gekannt. Dem Arbeitgeber steht ein Recht
urückbehaltung dieser Steuer, die eine vom Arbeitgeber als Treu-
er einbehaltene Einkommensteuer ist, nicht zu. Geldmangel
daher die Nichtabführung der Steuer nicht rechtfertigen.

Im vorliegenden Fall lag weder eine vorsätzliche Verkürzung
Steuereinnahmen (Steuerhinterziehung, § 359 Reichsabg.Ordn.),
eine fahrlässige Schädigung des Steuerfiskus (Steuergefährdung,
§ 367 Reichsabg.Ordn.) vor. T. hat sich vielmehr einer Zuwiderhandlung gegen die im Interesse der Besteuerung erlassenen Verwaltungsbestimmungen zur Ausführung der Steuergesetze — und zwar gegen §§ 1, 39 Durchführungsbestimmungen über den Steuerabzug vom Arbeitslohn vom 20. Dezember 1923 (Reichsmin.Bl. 2022), für die Zeit nach dem 30. September 1925 gegen die fast gleichlautenden §§ 1, 42 der Durchführungsbestimmungen über den Steuerabzug vom Arbeitslohn vom 5. September 1925 (Reichsmin.Bl. 1186) — schuldig gemacht. Derartige Zuwiderhandlungen sind seit dem Inkrafttreten der Neufassung von § 377 Reichsabg.Ordn. (21. II. 24) auch ohne Nachweis eines Verschuldens mit einer Ordnungsstrafe bis M 10 000 bedroht. Die Ordnungsstrafe wird unter anderm nicht verhängt, wenn die Zuwiderhandlung auf einem unabwendbaren Zufall beruht. Die Lohnsteuer ist keine Steuer vom Soll-, sondern eine solche vom Istlohn. Hat daher der Arbeitgeber kein Geld zur Einbehaltung der Steuerbeträge von dem seinen Arbeitgeber an sich zukommenden Lohn, dann muß er den Arbeitnehmern um so viel weniger Lohn auszahlen, daß er die den ausgezahlten Löhnen entsprechenden Lohnsteuerbeträge einbehalten kann. Eine wirtschaftliche Zwangslage, insbesondere Mangel an Geld zur Ausbezahlung der vollen Löhne, ist daher kein unabwendbarer Zufall im Sinne von § 377 Reichsabg.Ordn.

Bei der Berechnung des pfandfreien Lohnes im Sinne von § 1 des Lohnbeschlagnahmegesetzes sind Steuern und soziale Abgaben nicht in Abzug zu bringen. (Urteil des Amtsgerichts Essen vom 13. Mai 1928 — 18 M 3281/28.)

Der Arbeits- und Dienstlohn ist bei Auszahlung für Monate oder Bruchteile von Monaten bis zur Summe von monatlich M 195, bei Auszahlung für Wochen bis zur Summe von wöchentlich M 45, bei Auszahlung von Tagen bis zur Summe von täglich M 7,50, und, soweit er diese Beträge übersteigt, zu einem Drittel des Mehrbetrages der Pfändung nicht unterworfen. (§ 1, I, Lohnbeschlagnahmegesetz vom 27. Februar 1928, RGBl. I. 45.)

Keine Bestimmung ist darüber getroffen, ob Steuern und soziale Abgaben, die vom Lohn einbehalten werden und nicht zur Auszahlung gelangen, bei Berechnung des pfandfreien Betrages abzuziehen sind oder nicht. § 3 des Lohnbeschlagnahmegesetzes versteht unter Arbeitlohn jeden dem Berechtigten gebührenden Vermögensvorteil, also alles, was der Schuldner sich erarbeitet hat, auch denjenigen Teil des erarbeiteten Lohns, der nicht zur Auszahlung gelangt. Es geht daher nicht an, bei Berechnung des Gesamtlohns Steuern und soziale Abgaben vorher in Abzug zu bringen. Die gesetzliche Verpflichtung des Schuldners zur Leistung dieser Abgaben ist hierbei ohne Einfluß. Zur Sicherung der wirtschaftlichen Existenz des von seinen Gläubigern bedrängten Schuldners bestimmt das Gesetz eine feste Summe, die vom Lohne pfandfrei bleiben soll, und zwar allgemein ohne Rücksicht auf die Lebensstellung und die Bedürfnisse des einzelnen. Der Schuldner bezieht seinen „Freiteil" zur Bestreitung seines Lebensunterhalts. Dazu gehört bei jedem auch der Aufwand für Steuern und Versicherungen. Außerdem soll das freibleibende Existenzminimum zum Unterhalt, insbesondere für Ernährung, Kleidung, Wohnung und sonstige Gegenstände des täglichen Bedarfs, ausreichen. Dem Gläubiger einer auf diese Gegenstände des täglichen Bedarfs sich erstreckenden Forderung würde man aber die zwangsweise Beitreibung unmöglich machen, wollte man vor Berechnung des pfandfreien Betrages Steuern und soziale Lasten erzielen, falls dann ein Überschuß nicht erzielt würde.

Es besteht daher kein Anlaß, vor Feststellung des pfandfreien Betrages Abzüge für Steuern und Sozialabgaben zu machen, zumal der Schuldner aus den Sozialabgaben vielfach Vorteile erzielt.

Zur Haftung der Filialleiter für Inventurdifferenzen (Mankos). (Urteil des Landesarbeitsgerichts Nürnberg vom 27. Juli 1928 — B. R. 54/28.)

Grundsätzlich ist davon auszugehen, daß der Filialleiter, der allein in der Filiale tätig ist und sie unter seinem alleinigen Verschluß hat, für ein bewiesenes Manko haftbar ist, sofern er nicht nachweist, daß ihn kein Verschulden trifft.

Anders liegt der Fall, wenn neben dem Filialleiter sich noch andere Angestellte in der Filiale befinden. Dann muß der Arbeitgeber nachweisen, daß das betreffende Manko auf einem Verschulden des Filialleiters beruht. Dieser Nachweis ist nicht erforderlich, wenn der Filialleiter ausdrücklich die Haftung für die übrigen Angestellten übernommen hat, oder die Haftung für Mankos in Kenntnis der Tatsache, daß er nicht allein in der Filiale tätig sein werde, übernommen hat.

Eine weitergehende Haftung kann auch nicht daraus hergeleitet werden, daß der Filialleiter eine Kaution für eventuelle Mankos gestellt hat. Denn die Kaution ist nur dazu bestimmt, die Beitreibbarkeit einer aus der Haftung des Angestellten etwa sich ergebenden Schuldsumme zu sichern, nicht aber die Haftung an sich zu erweitern. Dazu hätte es der Festlegung einer solchen weitergehenden Haftung durch ausdrückliche Vereinbarung gelegentlich des Anstellungsvertrages oder der Kautionsbestellung bedurft. Ohne eine derartige Vereinbarung kann die Erweiterung der Haftung jedenfalls dann nicht als dem Willen der Beteiligten entsprechend angesehen werden, wenn dem Filialleiter keinerlei entsprechende Entschädigung für die Übernahme eines derartigen großen Risikos zugesichert ist.

PATENTBERICHT.

Wegen der Vorbemerkung (Erläuterung der nachstehenden Angaben) s. Heft 1 vom 6. Januar 1928, S. 18.

Erteilte Patente.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 39 vom 27. September 1928.

Kl. 4 c, Gr. 35. 466 748. Fa. Aug. Klönne, Dortmund. Sicherheitsventil für wasserlose Gasbehälter. 20. X. 27. K 106 400.

Kl. 4 c, Gr. 35. 466 864. Frederick H. Wagner, Baltimore; Vertr.: Dr. Martin Offenbacher, Nürnberg, Kaulbachplatz 9. Dichtung für die Scheibe von trockenen Gasbehältern. 3. VIII. 27. W 76 727. V. St. Amerika 6. VIII. 26 für Anspr. 1—3, 23. X. 26 für Anspr. 4 u. 5.

Kl. 5 c, Gr. 10. 466 808. Albert Kozlowicz, Bochum, Christstr. 29. Nachgiebiger eiserner Stempel von geknickter Form für den Grubenausbau. 25. X. 25. K 96 378.

Kl. 19 a, Gr. 28. 466 822. August Hermes, Leipzig, Delitzscher Str. 7 F. Vereinigte Ausleger- und Brückengleisrückmaschine. 23. VIII. 27. H 113 315.

Kl. 19 a, Gr. 28. 466 823. Karl Rudolf Müller, Bremen, Brückenstr. 25. Ablesbare Einstellvorrichtung für Bettungsstampflehren. 5. III. 27. M 98 641.

Kl. 19 a, Gr. 28. 466 824. Maschinenfabrik Hasenclever Akt.-Ges., Düsseldorf. Zwängrollen für Gleisrückmaschinen. 6. IX. 27. M 101 173.

Kl. 19 c, Gr. 3. 466 757. Dr.-Ing. Carl Scheuermann, Wiesbaden. Verfahren zur Herstellung eines Asphaltbelags. 24. VI. 25. Sch 74 676.

Kl. 19 c, Gr. 11. 466 680. Eduard Linnhoff, Maschinenfabrik und Kesselschmiede, Berlin-Tempelhof, Oberlandstr. 19—21. Teersprengwagen. 20. VI. 25. L 63 433.

Kl. 20 i, Gr. 18. 466 676. Otto Krüger, Küstrin N., Rackelmannstraße 17. Leuchtschranke. 13. X. 27. K 106 338.

Kl. 20 i, Gr. 19. 466 761. Wilhelm Bargenda, Roßberg b. Beuthen, u. Johann Holubek, Neuhof b. Beuthen, O.-S. Vorrichtung zum Schließen und Öffnen von Eisenbahnschranken durch den fahrenden Zug. 14. VI. 27. B 131 843.

Kl. 20 k, Gr. 14. 466 952. Wilhelm Kummer, Gelsenkirchen, Stadtgarten 2. Stromschiene. 18. IX. 26. K 100 793.

Kl. 37 d, Gr. 40. 466 837. Hundertfeuer-Gesellschaft für moderne Bautentechnik m. b. H., Hamburg 1, Mönckebergstr. 31. Flächenreiniger. 11. VIII. 25. M 96 897.

Kl. 37 f, Gr. 7. 466 651. Hans Beierbach, Mannheim, Schwetzinger Straße 53. Verfahren zum Herstellen von Gebäuden. 15. XII. 25. B 123 278.

Kl. 37 f, Gr. 7. 466 969. Hans Reichert, Berlin-Charlottenburg 2, Knesebeckstr. 31. Rettungssäule mit Fernsprechzelle. 26. VIII. 27. R 72 155.

Kl. 38 e, Gr. 6. 466 652. Waller Tool Company, Los Angeles; Vertr.: Dipl.-Ing. F. Neubauer, Pat.-Anw., Berlin W 9. Vorrichtung zum Einschneiden der Ausnehmungen für die Beschläge an Türen, Fenstern u. dgl. 16. X. 26. W 73 921.

Kl. 42 a, Gr. 14. 466 907. Karl Krauß, Hollenstedt, Post Stöckheim, u. Wilhelm Junge, Northeim, Hann. Gerät zum Festlegen von Punkten zur Darstellung von Diagrammen. 16. XII. 27. K 107 218.

Kl. 80 a, Gr. 6. 466 920. Koehring Company, Milwaukee, V. St. A.; Vertr. Dr. K. Michaelis, Pat.-Anw., Berlin W 50. Sperrvorrichtung für den das gemischte Gut aufnehmenden Eimer von Betonmischern. 18. II. 27. K 102 959. V. St. Amerika. 7. VI. 26.

Kl. 80 a, Gr. 6. 466 921. Millars' Machinery Company, Limited, London; Vertr.: Dr.-Ing. E. Boas, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Steuerung für Wiegebehälter mit zwei Ausläufen, insbes. zur Beschickung von zur Bereitung von Wegebaumaterial dienenden Maschinen. 3. XII. 25. M 92 321. Großbritannien 19. III. 25.

Kl. 80 a, Gr. 7. 466 983. Bayerische Berg-, Hütten- und Salzwerke Akt.-Ges., München, Ludwigstr. 16. Mischmaschine für Beton u. dgl. mit Materialaufzug. 26. VIII. 26. B 127 024.

Kl. 81 e, Gr. 136. 466 995. William Roß, Eversley, Engl.; Vertr.: Dipl.-Ing. H. Caminer, Pat.-Anw., Berlin W 30. Oberhalb des Förderguts frei aufgehängte Vorrichtung zum Regeln der Fördergeschwindigkeit des Förderguts in einer Rinne oder Schütte. 15. XI. 25. R 66110. Großbritannien 11. XII. 24.

Kl. 81 e, Gr. 136. 466 742. Dr.-Ing. e. h. Franz Schlüter, Dortmund, Märkische Str. 59. Vorrichtung zur Entnahme von Schüttgut aus Behältern oder von Lagerplätzen. 5. I. 24. Sch 69246.

Kl. 84 c, Gr. 2. 466 935. Anselm Cyran, Düsseldorf, Boltenerstr. 24. Z-Spundbohle. 29. VI. 23. C 33 696.

Kl. 85 c, Gr. 3. 466 743. Dr.-Ing. Carl Imhoff, Essen, Zweigertstr. 57. Schlammbelebungsanlage zur Reinigung von Abwasser, bestehend aus Lüftungsbecken und Nachklärbecken. 23. XII. 24. J 25 554.

Kl. 85 c, Gr. 6. 466 744. Dr.-Ing. Walter E. Fischer, Kochstr. 7, Dipl.-Ing. Heinrich Keppner, Vohburger Str. 4, München, u. Otto Mohr, Wiesbaden, Adolfsallee 11. Abwasserreinigungsbecken, bestehend aus Klär-, Frischschlamm- und Faulschlammraum; Zus. z. Pat. 449858. 1. III. 21. D 39202.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 40 vom 4. Oktober 19

Kl. 5 b, Gr. 41. 467 331. ATG Allgemeine Transportan Gesellschaft m. b. H., Leipzig W 32. Verfahren zum schließen von Tagebauen für Braunkohle o. dgl. 6. I A 41 986.

Kl. 19 a, Gr. 15. 467 338. Gustav Oehler, Gommern b. Magde Klemmplatte für Schienenstoßverlaschung. 27. V O 15 724.

Kl. 19 a, Gr. 24. 467 339. Johannes Culemeyer, Berlin-Charl burg, Soldauplatz 12, u. August Henkes, Hannover, Böde straße 1. Einrichtung zur Bildung von Krümmung Feld- und Förderbahnen. 10. XII. 25. C 37 573.

Kl. 19 a, Gr. 28. 467 105. Josef Walter, Mödling; Vertr.: Pat wälte E. Herse, Kassel-Wilhelmshöhe, u. Dipl.-Ing Hillecke, Berlin SW 61. Gleisheber mit einem mit platte und einem Zahnbogen versehenen Kragarm welchem im Zahnbogenmittelpunkt ein doppelwangige Zahnbogen seitlich eingeführter Hubhebel lagert. 23. VI W 73 185. Österreich 8. II. 26.

Kl. 19 b, Gr. 3. Josef Radermacher, Essen, Maxstr. 16. Str reinigungswagen; Zus. z. Pat. 461 047. 14. VII. 26. R 6

Kl. 19 c, Gr. 5. 467 044. Cuno Pohlig, Recklinghausen, Reitzen straße 18. Verfahren zur Herstellung einer Betonstr decke; Zus. z. Pat. 465 692. 31. VII. 27. P 55 789.

Kl. 20 a, Gr. 1. 467 045. Dr.-Ing. Paul Mast, Gleiwitz, C Straße 8, u. Otto Lindner, Hindenburg, Promenad Anlage zum Verschieben von Wagen auf Bahnhöfen Verladeeinrichtungen mit Gleisanschluß. 10. VII. M 95 284.

Kl. 20 h, Gr. 4. 467 049. Maschinenfabrik Hasenclever Akt.- Düsseldorf, Witzelstr. 55. Gleisbremse für Förderw mit elektrischem Antrieb. 22. II 28. M 103 587.

Kl. 20 i, Gr. 11. 467 192. General Railway Signal Com Rochester, V. St. A.; Vertr.: Dipl.-Ing. H. Hillecke, Anw., Berlin SW 61. Weichenstellvorrichtung mit motor und mit für Handverstellung eingerichtetem Wei bock. 18. V. 27. G 70 278. V. St. Amerika 20. V

Kl. 20 i Gr. 35. 467 193. Dr. Wolfgang Gaede, Kaiserstr. 63 Dr.-Ing. Hans Thoma, Bachstr. 9, Karlsruhe. A verfahren für Eisenbahnsignalübertragungen mit kipp Schwingungskreisen; Zus. z. Pat. 466 444. 15. II T 33 187.

Kl. 20 k, Gr. 9. 467 050. Johann Schlüter, Wanne-Eickel, Biele Straße 6. Isolatorhalter für elektrische Grubenba 16. XII. 27. Sch. 84 827.

Kl. 36 a, Gr. 2. 467 067. Dipl.-Ing. Karl Brons, Hannover, Ferdi Wallbrecht-Str. 85. Fußbodenluftheizung. 6. X B 133 751.

Kl. 37 b, Gr. 2. 467 209. Eduard Dyckerhoff, Poggenhagen b. stadt a. Rbg. Bauplatte zur Herstellung von Bauw nach Patent 343 180; Zus. z. Pat. 343 180. 7. IV D 47 724.

Kl. 37 d, Gr. 32. 467 108. J. A. Hermann, Offenbach a. M., Ber straße 102. Verfahren zum Herstellen von Wandve 21. IV. 25. H 101 582.

Kl. 37 d, Gr. 32. 467 073. Dipl.-Ing. Karl Ludwig, Hambur Hansastr. 65. Schleudervorrichtung. 28. IX. 26. L 6

Kl. 37 d, Gr. 40. 467 074. Hans Geyer, München, Klugstr. Mauersäge. 17. XI. 25. G 65 771.

Kl. 37 e, Gr. 2. 467 229. Carl Gille, Essen-West, Schmitzs Fahrbares Leitergerüst. 13. XI. 24. G 62 677.

Kl. 37 e, Gr. 13. 467 177. Karl Seytter, Lochham. Gußbeto zug. 4. III. 25. S 69 096.

Kl. 39 b, Gr. 26. 467 223. Georg Keller, Mailand; Vertr.: Dip E. Bierreth, Pat.-Anw., Berlin SW 48. Verfahren zu stellung von Isoliermitteln aus Torf. 7. V. 24. K 8

Kl. 80 b, Gr. 21. 467 099. Dipl.-Ing. Gottfried Hamm, Neu-H b. Merseburg. Dünnwandiger, armierter Betonk 24. IX. 26. H 108 211.

Kl. 84 c, Gr. 3. 467 020. Ferdinand Rauwald, Essen, Schinkels Senkkasten für Druckluftgründung. 20. VIII. 25. R 6

Kl. 85 b, Gr. 1. 467 021. Hermann Menz, Berlin-Baumschul Cecilienstr. 3, Kurt Teubener, Berlin-Steglitz, Mom straße 61, und Walter Fahdt, Meißen, Sa. Vorrichtu Aufnahme von kesselsteinausfällenden gerbsäureh Chemikalien. 29. VII. 24. M 85 834.

Kl. 85 d, Gr. 1. 467 230. Graf Georg Keglevich, Budapest; V Dr.-Ing. E. Boas, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Filter für brunnen aus zwei oder mehr ineinanderliegenden R deren Filterlöcher einander decken. 16. VI. 27. K 1

Kl. 81 e, Gr. 9. 467 270. Franz von Reiche, Berlin-Charlotte Caspar-Theiß-Str. 22. Straßeneinlauf mit Vorrichtun Abfangen der Schmutzstoffe bei geringem Abw zufluß. 23. VIII. 25. G 65 144.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

rbuch für die Gewässerkunde Norddeutschlands. Herusgegeben von der Preußischen Landesanstalt für Gewässerkunde. rnst Siegfried Mittler und Sohn. Berlin 1927. Abflußjahr 1919. M. 24,—; Abflußjahr 1920. RM. 25,—. Abflußjahr 1921. RM. 26.—.

Mit den wachsenden Ansprüchen an unseren natürlichen Wasseratz wächst auch die Notwendigkeit der Bereicherung und Vertieg unserer Kenntnisse von den Wasservorräten auf der Erde und von en Schwankungen. Und in der Erkenntnis dieser Notwendigkeit den die gesammelten Beobachtungs- und Messungsergebnisse in Anstalt für Gewässerkunde methodisch bearbeitet. Den vorlieden drei Bänden sind die Abflußjahre zugrunde gelegt, die für ganze hier in Frage kommende Gebiet die zwölf Monate vom November bis zum 31. Oktober als geeignetste Periode umfassen. Beginn des Abflußjahres ist deshalb auf den Spätherbst gelegt den, weil die Abflußerscheinungen namentlich des Frühjahrs, aber auch noch die des Sommers, viel mehr von den Vorgängen während des Winters abhängen, als umgekehrt die Abflußerscheinungen im Winter von denen des Sommers. Den Wasserstandsbeobachtungen folgt die Auszählung der Häufigkeit der Wasserstände. Ferner haben Abflußmengenmessungen Aufnahme gefunden, wobei außer der möglichst genauen Bezeichnung des Ortes und der Zeit der Messung fast immer Angaben über die Höhe des Wasserstandes an mindestens einem Pegel, über die Art der Messung, die Abflußmenge, den Querschnitt des Wasserlaufes und über die mittlere Geschwindigkeit (= Abflußmenge durch Flußquerschnitt) gemacht sind. Gefälleaufnahmen, Aufnahmen von Flußquerschnitten, Beobachtungen von Wassertemperaturen und der Grundwasserstände, beschließen die wichtigen Tabellenwerke, die dem stets noch wachsenden Kreise der Wasserwirtschafts-Interessenten überaus wertvolles Material geben.

H. Engels.

MITTEILUNGEN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR BAUINGENIEURWESEN.

Geschäftstelle: BERLIN NW 7, Friedrich-Ebert-Str. 27 (Ingenieurhaus).
Fernsprecher: Zentrum 152 07. — Postscheckkonto: Berlin Nr. 100 329.

Herbsttagung der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen.

(Fortsetzung von Seite 914.)

Vorbemerkung: Über den zweiten Vortrag des Abends, in Herr Geheimer Regierungsrat Professor Dr.-Ing. Siegmund ller, Berlin: „Die Ausbildung der Praktikanten des Bauingenieurens" behandelte, wird in den nächsten Mitteilungen der D. G. f. B. chtet werden.

Der zweite Teil des Abends war allgemeinen Fragen der Baundforschung gewidmet; bekanntlich hat sich im vorigen Jahre der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen der Deutsche schuß für Baugrundforschung gebildet, der alle Kräfte zum gemeinen planmäßigen Vorgehen bei den Arbeiten an der Lösung der äut wichtigen Baugrundfragen zusammenfassen will. Das Programm, der Ausschuß aufgestellt hat (vergl. „Der Bauingenieur" 1928, t 1, S. 19 u. 20), soll die auf dem Gebiete der Baugrundforschung iegenden Aufgaben darlegen; ein weiterer Zweck des Programms ler, in der Öffentlichkeit das Interesse für diese Fragen zu wecken Mitarbeiter zu gewinnen. Die Ausführung der Forschungsarbeiten Sache der Mitglieder des Ausschusses, da der Ausschuß kein eigenes itut besitzt und auch nicht errichten will. Ein großer Teil der Ertnisse muß durch Beobachtungen in der Natur, also auf der Baue gewonnen werden, da bei Baugrunduntersuchungen in der Versanstalt die in der Natur vorhandenen Bedingungen nicht nachmt werden können. Herr Professor Dr.-Ing. Kögler, Freiberg a., legte in einem Vortrage über:

„Mitarbeit der Praxis bei der Baugrundforschung"

einander, welche Aufgaben der baulichen Praxis hier zufallen.

Während man unter den Baustoffen nach den Gesichtspunkten Zweckmäßigkeit das Beste auswählen kann, muß man sich gewöhnmit dem Baugrund, so wie man ihn vorfindet, zufrieden geben, e Mängel zu erkennen versuchen und ihnen durch entsprechende ndungsart Rechnung tragen. Die Baugrundeigenschaften kann nicht verändern, ja nicht einmal richtig untersuchen; denn die im rloch gewonnenen Baugrundproben sind in ihrem Gefüge zerstört durch ins Bohrloch eingetretenes Sickerwasser stärker durchfeuchals in ihrer natürlichen Lage im Boden. Auch die Zusammendrückun- und Verschiebungen im Baugrund unter dem Einfluß einer Beung vermag man in ihrem Verlauf bis jetzt nicht zu erkennen. muß sich damit begnügen, an der Oberfläche die Eindringtiefe nessen; dasselbe gilt von der Druckverteilung im Baugrunde unter r Belastung.

Während der Geologe bei der Beurteilung eines Baugrundes n mehr erdgeschichtlichen Standpunkt einnimmt, interessieren Bauingenieur die Fragen der Tragfähigkeit, der Druckverteilung, Erddruckes auf Stützmauern usw., wobei das Gewicht, die Feucheit, innere Spannungen und die innere Reibung die Hauptrolle len; hier können sich Böden von geologisch sehr verschiedener kunft ähnlich oder gar im Sinne der Bodenmechanik verhalten. diesem Grunde wird die Baugrundforschung vom Bauingenieur immt werden müssen.

Wenn die bauliche Praxis mithelfen soll zur Gewinnung besserer icht auf dem Gebiet der Baugrundforschung, so muß zunächst al dargelegt werden, wo die vorhandenen Kenntnisse unsicher . Hier tritt das Bedürfnis nach eindeutigen und einheitlichen Benungen für die Bodenarten hervor. Der Deutsche Ausschuß für grundforschung hat schon angefangen, mittels Rundfrage die eichnungen zu sammeln. Es ist danach festzustellen, was die Benungen bedeuten und welche identisch sind, sowie vorzuschlagen, man als Fachausdrücke wählen soll. Diese Arbeit fällt fast ausßlich der baulichen Praxis zu. Derartige Bezeichnungen können ihren Zweck nur dann erfüllen, wenn die Eigenschaften der beschriebenen Bodenart damit zugleich zahlenmäßig festgelegt sind. Die Amerikaner haben in einer Klassifikation für die Bodenarten angegeben: geologische Herkunft und Lagerung, Wassergehalt, Struktur, Porenvolumen, Anteil der Korngrößen in Prozent, Gestalt der Teilchen usw. Es darf wohl angenommen werden, daß gleiche Bodenarten genau oder ungefähr dasselbe Verhalten zeigen. Sollten sich Verschiedenheiten zeigen, so müßten die Gründe untersucht werden, eine Aufgabe, die fast ausschließlich den Versuchsanstalten zufällt. Anregungen von seiten der baulichen Praxis sind hier sehr erwünscht.

Bei großen Erdarbeiten ist die Lösbarkeit, d. h. der Widerstand, den der Boden der Entnahme aus seiner natürlichen Lagerung entgegensetzt, von besonderem Interesse. Man hat zu diesem Zwecke den Boden auf seine Scherfestigkeit hin untersucht; dieses Verfahren macht viel Mühe.

Auf dem Gebiet der Rutschungen ist die Forschungsarbeit schon etwas weiter vorgeschritten, da die bauliche Praxis wegen verschiedener größerer Rutschungsunfälle für diese Frage besonders großes Interesse zeigte. Die Untersuchungen in der Versuchsanstalt haben hier manchen brauchbaren Anhalt gegeben, insbesondere hat Prof. Krey manchen wertvollen Rat auf diesem Gebiete gegeben.

Für die Tragfähigkeit eines Baugrundes muß man sich in Zweifelsfällen durch Probebelastungen einen Anhalt verschaffen. Alle Probebelastungen müssen mit gleicher Fläche durchgeführt werden; nur dann kann man nach den Ergebnissen der Probebelastungen die verschiedenen Bodenarten auf ihre Güte und Tragfähigkeit hin vergleichen; es hat sich nämlich bei Belastungsversuchen deutlich gezeigt, daß Tragfähigkeit und Einsenkung von der Größe der Belastungsfläche abhängig sind.

Die Wirkungen von Probebelastungen reichen nicht in die Tiefe; dagegen wirken die Belastungen durch das Bauwerk bis in größere Tiefen hinab und dabei auch auf etwa vorhandene schlechte Schichten. Hier kann die Praxis wertvolle Mitarbeit leisten, indem sie auf jeder dafür geeigneten Baustelle Probebelastungen vornimmt und dann das Bauwerk beobachtet.

Zum Schluß seiner Ausführungen machte der Vortragende einige Bemerkungen über Forschungsarbeit im allgemeinen, die aber bei der Baugrundforschung ganz besonders zu beherzigen sind. Es dürfen zunächst nur Versuche gemacht werden, bei denen die Fragestellung ganz einfach und klar ist; alle das Bild verwirrenden Einflüsse müssen ausgeschaltet werden. Gerade auf dem Gebiet der Baugrundforschung sind in jeder Frage eine ganze Reihe von Einzelfragen enthalten, deren jede erst einmal für sich allein gelöst werden muß, ehe man an die Beantwortung der Fragensumme herangehen kann. Es wird noch der Arbeit von Generationen bedürfen, ehe eine allgemeine Baugrundtheorie ausgebildet sein dürfte.

Auch an den technischen Hochschulen muß die Baugrundwissenschaft mehr gepflegt werden; der akademische Nachwuchs muß etwas mehr Verständnis für bodentechnische Fragen erhalten, damit er ihre Bedeutung abzuschätzen vermag.

Anschließend sprach Herr Geheimer Regierungsrat Professor Dr.-Ing. Hertwig, Berlin, über:

„Der Stand der wissenschaftlichen Baugrundforschung"

Baugrundforschung und Bodenmechanik sind nichts Neues, wie es jetzt, wo diese Worte plötzlich viel gebraucht werden, den Anschein haben könnte. Man hat in der Vorkriegszeit nur die etwas einfacheren Probleme, wie die des Erddruckes auf eine Stützmauer oder auf einen Durchlaß unter einem hohen Damm und das der Eindringfähigkeit eines Gebäudes in den Baugrund herausgegriffen. Zu erwähnen sind hier Namen wie Coulomb, Mohr, Weyrauch, Engesser und Müller-Breslau, sowie Donath und Forchheimer. Da die Baugrundwissenschaft nur sehr langsame Fortschritte machte, gründeten verschiedene

Staaten, darunter die Schweden und die Amerikaner, Ausschüsse für Baugrundforschung. In Deutschland wurde dieses Gebiet, auf dem man während der Kriegszeit zurückgeblieben war, wieder energischer angefaßt. Professor Franzius in Hannover begann seine Versuche über den passiven Erddruck mit einem hierzu erbauten Apparat; Professor Kögler in Freiberg i. Sa. befaßt sich in seiner Forschungsstätte besonders mit dem Druck der Bauwerke auf den Baugrund und der Fortpflanzung des Druckes im Baugrund; Professor Kreys Anstalt hat gute Ergebnisse auf den verschiedensten Gebieten erzielt. Einen kräftigen Anstoß hat die Baugrundforschung durch das Buch von Terzaghi, das im Jahre 1925 erschien, erhalten; durch dieses Buch wurde die Praxis auf das Gebiet aufmerksam.

Unter dem Eindruck verschiedener Mißerfolge begannen auch die Behörden, die Arbeiten der Baugrundforschung zu fördern. So entstand die Deutsche Forschungsgesellschaft für Bodenmechanik. Da kein Geld dazu vorhanden ist, große Apparate für Baugrundforschung an mehreren Stellen in gleicher Art anzuschaffen und unnütze Doppelarbeit zu leisten, ist Zusammenarbeit zwischen den einzelnen Forschungsstellen notwendig. Die Vermittlerstelle ist die Deutsche Forschungsgesellschaft, deren Hauptaufgabe nicht Laboratoriumsarbeit, sondern das Sammeln der bisher gemachten Erfahrungen ist, damit diese der Praxis nutzbar gemacht werden. Der Deutsche Ausschuß für Baugrundforschung bei der D. G. f. B. hat die Aufgabe, den Zusammenhang zwischen den Forschungsstellen und der Praxis herzustellen. Gewisse Versuche, die als Normalversuche in die Praxis eingeführt werden können, soll er der Praxis in Form von Normenblättern vorschlagen. Wenn dies geschieht, wird bei der Baugrundforschung alle Doppelarbeit vermieden werden können.

Die Staatliche Versuchsanstalt für Wasserbau und Schiffbau.

Zum Schluß des Vortragsabends berichtete Herr Regierungsbaurat Ehrenberg über die Erdbauabteilung der Staatlichen Versuchsanstalt für Wasserbau und Schiffbau auf der Schleuseninsel in Charlottenburg. Die Versuchsanstalt in ihrer heutigen Form ist die Schöpfung des verdienstvollen, unlängst verstorbenen Leiters der Anstalt, Herrn Oberregierungs- und Baurat Professor Dr.-Ing. e. h. Krey. Durch die große Zahl der Aufträge wird die dringende Notwendigkeit der Erdbauabteilung bewiesen. Je nach der Art des Auftrages erstrecken sich die Bodenuntersuchungen auf die Ermittlung des Raumgewichtes, des Wassergehaltes, der Schubfestigkeit, der Porenziffer und der Wasserdurchlässigkeit möglichst unter den Druckverhältnissen, unter denen sich der Boden an seiner Lagerstelle befindet. Ferner werden noch die Korngrößen, das spez. Gewicht, der Kalkgehalt, und wenn nötig, die Hygroskopizität sowie die Fließgefahr der Böden festgestellt. An Hand von Lichtbildern zeigte der Vortragende die Versuchseinrichtungen. Sodann beschrieb er verschiedene interessante Aufgaben, die der Versuchsanstalt gestellt wurden und durch deren Lösung große Kosten gespart wurden. — Damit gab Herr Regierungs- und Baurat Ehrenberg einen Überblick über die Tätigkeit des verstorbenen Mitgliedes der Gesellschaft, Herrn Oberregierungs- und Baurat Professor Dr.-Ing. e. h. Krey, der das Arbeitsfeld der Versuchsanstalt für Wasserbau und Schiffbau bereitet und betreut hat, und bekräftigte damit die Worte, die bei Beginn der Versammlung der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen der Vorsitzende dem verdienstvollen Mitgliede der Gesellschaft, Herrn Professor Krey, als ehrenden Nachruf gewidmet hatte.

Das Schiffshebewerk bei Niederfinow.

Den Abschluß der diesjährigen Herbsttagung der D. G. f. B. bildete eine Besichtigung der Baustelle des Schiffshebewerkes bei Niederfinow am Dienstag, den 13. November d. J. Der Einladung hierzu haben die Mitglieder der D. G. f. B. recht zahlreich Folge geleistet. Gleich nach ihrer Ankunft auf dem Bahnhof Niederfinow lernten die Besichtigungsteilnehmer den Bahnanschluß der Baustelle kennen, da der Weg vom Bahnhof Niederfinow bis zur Baustelle auf dem alten Finowkanal zurückgelegt wurde, unter Benutzung einer Motor-Waggonfähre, die sonst dazu dient, mit der Bahn ankommende Baugeräte, Baustoffe usw. vom Bahnhof zur Baustelle zu befördern. Hauptsächlich werden die Baustoffe allerdings auf dem Wasserwege angeliefert; die zum Ausladen erforderlichen Kräne und Elevatoren sind am Unterhafen des Schiffshebewerkes aufgestellt.

Im Gebäude des Neubauamtes für das Schiffshebewerk, das nach Fertigstellung des Hebewerkes als Erholungsstätte für Ausflügler dienen soll, hielt Herr Regierungsbaurat Plarre freundlicherweise an Hand von Lichtbildern und Modellen einen einleitenden Vortrag über Schiffshebewerke, insbesondere das im Bau befindliche Schiffshebewerk bei Niederfinow. Zur Zeit überwindet der Hohenzollernkanal den 36 m betragenden Höhenunterschied zwischen seiner oberen Haltung und der Oderniederung mittels der Schleusentreppe bei Liepe, die aus vier Stufen von je 9 m Gefälle besteht. Der Verkehr auf dem Kanal, gezählt bei Hohensaaten, ist von 868 000 t im Jahre 1923 und 1 662 000 t im Jahre 1925 auf 2 110 000 t im Jahre 1927 gestiegen und wird im Jahre 1928, allerdings infolge besonderer Umstände, wahrscheinlich 2 800 000 t erreichen. Die Schleusentreppe ist Tag und Nacht in Betrieb und an der Grenze ihrer Leistungsfähigkeit angelangt. Da zudem vielleicht an einer der Schleusen größere Instandsetzungsarbeiten erforderlich werden, wozu die Schleusentreppe ür längere Zeit stillgelegt werden müßte, ist die Herstellung des zweiten Abstieges, der schon im preußischen Wasserstraßengesetz 1905 vorgesehen ist, jetzt dringend erforderlich geworden. Für Vollendung des Hebewerkes ist eine Bauzeit von noch drei Ja erforderlich. Die Einhaltung dieser Frist ist aber von der Bewilli der Baugelder durch den Reichstag abhängig. In Anbetracht hohen Baukosten, die auf 23,7 Millionen Reichsmark veransch worden sind, ist eine möglichst schnelle Fertigstellung sehr erwün damit nicht die bisher ausgegebenen Beträge erst noch für lan Zeit ungenutzt bleiben.

Die Entwurfsarbeiten für das zweite Abstiegbauwerk sind s seit 1898 im Gang; über die Entwicklung der Entwurfsarbeiten deren Ergebnis schließlich der von der Reichswasserstraßenverwal aufgestellte Entwurf 1926 für das Schiffshebewerk bei Niederfi zur Ausführung bestimmt wurde, hat Herr Min.-Rat Dr.-Ing. E beck gelegentlich der ordentlichen Mitgliederversammlung D. G. f. B. am 28. Mai 1927 in Mannheim einen ausführlichen Vo gehalten[1]).

Als Abstiegbauwerk kamen eine Schleusentreppe, eine gen Ebene oder ein Schiffshebewerk in Frage. Eine Schleusentr schied wegen ihres Wasserverbrauches und ihrer geringeren Leistu fähigkeit aus. Für eine geneigte Ebene wäre ein Verlauf der ob und unteren Haltung parallel zum Abhang erforderlich gewe außerdem hätte der Abhang, den man wegen der unklaren Baugr verhältnisse möglichst überhaupt nicht belasten wollte, gerade sonders große Belastungen erhalten. Bei dem zur Ausführung langenden Entwurf wird die obere Kanalhaltung mittels einer Ka brücke von 84 m Spannweite der Mittelöffnung über die Hangstr hinweggeführt und es so vermieden, hier Pfeiler zu gründen. Von Schiffshebewerkentwürfen mußte das Trockenhebewerk (Ent August Klönne, Dortmund) ausscheiden, weil die hölzernen Fi kähne, die über die Hälfte der auf dem Kanal verkehrenden Sc ausmachen, das Hebewerk dann nicht hätten benutzen können. hätte man bei diesem Hebewerk auf vollständigen Gewichtsausg verzichten und ihn durch vermehrte Maschinenkraft ersetzen mü wodurch der Vorteil des geringen Gewichtes wieder aufgehoben wo wäre. Unter den bestehenden Hebewerken kommt das Henric burger Schwimmerhebewerk seinen Abmessungen nach (Trog lang, 8,6 m breit, Wassertiefe 2,5 m, Hubhöhe 14 m), dem Sch hebewerk bei Niederfinow (Trog 85 m lang, 12 m breit, Wasser 2,5 m, Hubhöhe 37 m) am nächsten. Das Hebewerk bei Niederfi nach diesem System auszubilden, wurde des unsicheren Baugru wegen für bedenklich gehalten. Auch ein Hebewerk mit Hebel gewichtsausgleich nach den Patenten der Firma Beuchelt ko nicht ausgeführt werden, weil sich für die Lagerung der Wageba keine wirklich einwandfreie Lösung finden ließ.

Bei dem Ausführungsentwurf wandte man den Grun an, die große Last des Troges (4200 t) durch möglichst viele Ei lasten auszugleichen, wobei sich für alle Konstruktionsteile messungen ergaben, bei denen eine ausreichende Lebensdauer sichert und keine ungewöhnlichen Beanspruchungen auftreten. Trog hängt an 256 Drahtseilen mit 192 Gegengewichten; das Gew der ablaufenden Seile wird durch 4 Ketten ausgeglichen. Zum An dienen vier auf dem Trog stehende Elektromotoren von je 75 die mechanisch miteinander gekuppelt sind. Zur Sicherung Troges bei Gleichgewichtsstörungen wird der Antrieb nach Patent Loebell ausgebildet.

Das Traggerüst des Hebewerkes besteht aus vier Fachw zweigelenkrahmen, die auf acht Senkkästen gegründet werden. klare Baugrundverhältnisse zu haben, ist das Hebewerk so weit Hang ab in der Ebene angeordnet, daß die Gründung ausschlie in einer genügend starken tragfähigen Schicht des Diluviums st findet. Die obere Kanalhaltung wird auf einer Kanalbrücke insgesamt 156 m Länge und 28 m Breite an das Schiffshebe herangeführt. Während Brücke und Trog in St. 48 ausgeb werden sollen, wird für das Traggerüst St. 37 genommen, um auftretenden Schwingungen eine größere Masse entgegenzuset Die Unterkante der Senkkästen reicht bis rd. 20 m unter den na lichen Grundwasserspiegel. Hiervon wurden 10 m durch Brunnen gesenkt und die Baugrube bis dahin ausgehoben (Ausführung d Philipp Holzmann A.-G.). Von der Sohle dieser Baugrube aus we die Eisenbetonsenkkästen bis zu rd. 10 m tief mittels Druckluft gesenkt. Die Senkkästen haben eine Grundfläche bis zu 12,3 × 23 (Ausführung durch Christoph & Unmack Tiefbau G. m. b. H.). den Senkkästen wird eine biegungssteife 4 m starke Eisenbetonpl hergestellt. Der mittlere Abschnitt der Platte ist 52 m lang; Breite der Platte beträgt 38,5 m. Die Ausführung hat die Fi Beton- und Monierbau A.-G. Am Tage der Besichtigung waren Senkkästen schon vollständig abgesenkt, auch bei den übrigen die Absenkung zum Teil schon weit vorgeschritten. Der Oberh sowie das Widerlager der Brücke am Hang wurden durch die F Wayss & Freytag A.-G. ausgeführt. Zwischen Oberhafen und Einf zur Kanalbrücke ist ein Sicherheitstor zum Abschließen der ob Kanalhaltung angeordnet. Der Antrieb geschieht einseitig und l ferngesteuert werden. Das Tor ist 30 m breit. Es wurde von Firma Beuchelt & Co., Grünberg, geliefert.

[1]) Vgl. „Der Bauingenieur" 1927, Heft 25, S. 465 und „Bautechnik" 1927, Heft 23, S. 319—338.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimrat Dr.-Ing. E. h. M. Foerster, Dresden; für „Die Baunormung": Regierungsbaumeister a. D. K. Sander, Berlin.
Verlag von Julius Springer in Berlin W. — Druck von H. S. Hermann & Co., G. m. b. H., Berlin SW 19, Beuthstraße 8.

DER BAUINGENIEUR

Jahrgang 28. Dezember 1928 Heft 52

BEITRAG ZUR BERECHNUNG DER SPANNUNGEN IN EBENEN BEHÄLTERWANDUNGEN.

Von Dipl.-Ing. J. Trüb in Fa. Buß A.-G., Basel.

Übersicht. Berechnung von Blechen als durchlaufende Träger r starren Unterzügen unter Berücksichtigung der Seilwirkung.

1. Einleitung.

Die übliche Berechnungsart eines durchlaufenden Trägers r festen Stützen setzt voraus, daß die Durchbiegungen gering n. Dies stimmt nur dann, wenn das Trägheitsmoment ge- über der Spannweite verhältnismäßig groß ist. In den im wesen auftretenden Ausführungen trifft dies meist zu, aus- ommen im Behälterbau. Hier können infolge der geringen ifigkeit der Wand- und Bodenbleche wesentliche Durchbie- gen entstehen, welche bei Unverschieblichkeit der Unter- e reine Zugspannungen aus Seilwirkung hervorrufen. Die ücksichtigung dieser Zugspannungen ist in der Praxis h den bisher bekannten Unterlagen recht schwierig und wird l meistens unterlassen. Wie weit diese Vernachlässigung e Berechtigung hat, ersehen wir am Schlusse dieses Auf- zes.

Zweck dieser Arbeit ist es nun, diese komplizierten sta- hen Verhältnisse derart zu klären, daß sie ohne große Mühe in Frage kommenden Berechnungen richtig erfaßt werden nen. Die theoretischen Grundlagen hierfür hat Prof. Dr. akabeya in seinem Buch[1]: „Zur Berechnung des beiderseits gemauerten Trägers unter Berücksichtigung der Längs- ft" gegeben. Als Resultate erhält Prof. Takabeya für die gungsmomente, Zugkräfte und Durchbiegungen z. T. recht nplizierte transzendente Funktionen, wobei die Hyperbel- ktionen eine große Rolle spielen. Bei der Auswertung seiner ebnisse hat der Verfasser nur „sehr" biegungssteife ger in Betracht gezogen (z. B. I N. P. 10 bei 4 m Stütz- te). Nachstehende Ausführungen zeigen, daß die Über- gung der Takabeyaschen Formeln auf die Berechnung Blechen wesentliche Vereinfachungen der Ausdrücke öglicht.

Wir stellen uns jetzt die Aufgabe, ein theoretisch unendlich ges Blech zu berechnen, welches auf parallelen, in gleichen ständen liegenden Unterzügen unverschieblich aufliegt b. 1). Die Belastung sei eine gleichmäßig verteilte, wie sie bei Flüssigkeitsbehältern auftritt. Wesentlich ist, daß infolge der Symmetrie der Belastung die Unterzüge keine Verdrehungen und horizontalen Verschiebungen ausführen können.

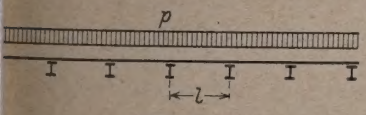


Abb. 1.

s sind die Voraussetzungen, die nachstehender Berechnung runde liegen. Diese gilt demnach nicht für Endfelder. In n Buche von Prof. Takabeya ist allerdings nicht nur dieser l, sondern alle möglichen Fälle der Lagerung durchgerechnet. r haben hier nur denjenigen herausgegriffen, der am rakteristischsten erscheint.

2. Theoretische Grundlagen.

Wir betrachten ein Trägerfeld von der konstanten Spann- te l und der Blechbreite 1 cm (Abb. 2). Es bedeuten:

[1] Verlag J. Springer, Berlin 1924.

E = Elastizitätsmodul
p = Belastung in to/cm²
P = p l
X = Längskraft
M = Biegemoment
δ = Blechstärke
$\frac{\delta}{l} = \lambda$ = Steifigkeitsgrad des Bleches
$J = 1 \frac{\delta^3}{12}$ = Trägheitsmoment
$F = 1\,\delta$ = Querschnitt
Sin = sinus hyperbolicus = s h.

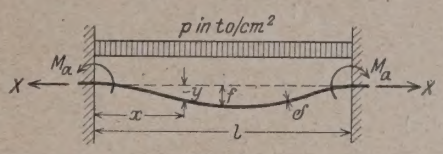


Abb. 2.

Takabeya gibt für diesen Fall folgende Bestimmungsgleichungen an (s. Seite 45 ff.):

(1)
$$\frac{1}{\omega^6 \operatorname{Sin}^2\omega}\left(4\operatorname{Sin}^2\omega + \frac{24\operatorname{Sin}^2\omega}{\omega^2} - \frac{9\operatorname{Sin}2\omega}{\omega} - 6\right) - \frac{6144\,E^2 J^3}{P^2 F l^6} = 0;$$

(2) $$\omega = \frac{l}{2}\sqrt{\frac{X}{EJ}} \quad \text{oder} \quad X = \frac{4\omega^2}{l^2} J E;$$

(3) $$M_a = \frac{P l}{4\omega^2}\left[\frac{\omega}{\operatorname{Tg}\omega} - 1\right];$$

(4) $$y = \frac{P}{2X}\left[x\left(1 - \frac{x}{l}\right) - \frac{l \operatorname{Sin}\left(\frac{x\omega}{l}\right)\operatorname{Sin}\left(\omega - \frac{x\omega}{l}\right)}{\omega \operatorname{Sin}\omega}\right];$$

(5) $$M_x = \frac{P l}{4\omega^2}\left[1 - \frac{\omega \operatorname{Ccs}\left(\frac{2x\omega}{l} - \omega\right)}{\operatorname{Sin}\omega}\right].$$

In Feldmitte:

(6) $$M_m = \frac{P l}{4\omega^2}\left[1 - \frac{\omega}{\operatorname{Sin}\omega}\right];$$

(7) $$f = \frac{P l}{8X}\left[1 - \frac{\operatorname{Tg}\frac{\omega}{2}}{\frac{\omega}{2}}\right].$$

Wir beschäftigen uns mit Gl. 1 und setzen:

(8) $$\frac{1}{\omega^6 \operatorname{Sin}^2\omega}\left(4\operatorname{Sin}^2\omega + \frac{24\operatorname{Sin}^2\omega}{\omega^2} - \frac{9\operatorname{Sin}2\omega}{\omega} - 6\right) = \Phi(\omega);$$

(9) $$\Phi(\omega) = \frac{6144\,E^2 J^3}{P^2 F l^6}.$$

Gl. 9 wird durch Einführung von λ und p umgeformt in

(9 a) $$\Phi = 3{,}56 \frac{E^2}{p^2} \lambda^8.$$

Der allgemeine Berechnungsgang ist demnach folgender:

1. Bestimmung von Φ aus Gl. 9 a
2. „ „ ω aus Gl. 8
3. „ „ M, X, y aus Gl. 3, 4 usw.

Der Übergang von der Größe Φ zu ω ist sehr umständlich. Takabeya gibt tabellarisch Φ als Funktion von ω an für

$$0{,}001 < \omega < 0{,}1.$$

Diese Werte fallen nicht in den von uns betrachteten Bereich, da hier ω schwankt zwischen 0,1 — 100. Wir haben Φ für solche

Werte ω berechnet und in Tabelle Nr. 1 wiedergegeben. Dabei haben wir die „Tafeln der Hyperbelfunktionen[2]" von Prof. Dr. W. Ligowski benutzt.

Für hohe Werte von ω kann man setzen:

$$\operatorname{Sin}\omega \sim = \operatorname{Cos}\omega,$$

$$\operatorname{Tg}\omega = 1,$$

$$\operatorname{Sin} 2\omega = 2 \operatorname{Sin}\omega \operatorname{Cos}\omega = 2 \operatorname{Sin}^2\omega,$$

so daß dann Gl. 8 lautet:

$$\frac{1}{\omega^6 \operatorname{Sin}^2\omega}\left(4 \operatorname{Sin}^2\omega + \frac{24 \operatorname{Sin}^2\omega}{\omega^2} - \frac{18 \operatorname{Sin}^2\omega}{\omega} - 6\right) = \Phi(\omega).$$

Die Zahl 6 kann vernachlässigt werden. Dann wird schließlich:

$$\text{(8 a)} \qquad \frac{1}{\omega^6}\left(4 + \frac{24}{\omega^2} - \frac{18}{\omega}\right) = \Phi(\omega).$$

Damit gehen auch die Gleichungen 3, 6 und 7 über in

$$\text{(3 a)} \qquad M_a = \frac{P\,l}{4\omega^2}(\omega - 1);$$

$$\text{(6 a)} \qquad M_m = \frac{P\,l}{4\omega^2}\left(1 - \frac{\omega}{\operatorname{Sin}\omega}\right) = \frac{P\,l}{4\omega^2}.$$

Da

$$\frac{\omega}{\operatorname{Sin}\omega} \ll 1,$$

so ist

$$\text{(7 a)} \qquad f = \frac{P\,l}{8\,X}\left(1 - \frac{2}{\omega}\right).$$

Tabelle 1.

Funktion $\Phi(\omega)$ für $1 < \omega < 100$.

ω	Φ	ω	Φ	ω	Φ
0,1	2,53	6	0,000 035 2	50	0,000 000 000 234
0,5	0,089 6	7	0,000 016 3	60	0,000 000 000 079 6
1	0,020 9	8	0,000 008 10	70	0,000 000 000 031 7
2	0,003 26	10	0,000 002 44	80	0,000 000 000 014 5
3	0,000 791	20	0,000 000 049 4	90	0,000 000 000 007 15
4	0,000 243	30	0,000 000 004 70	100	0,000 000 000 003 82
5	0,000 086 9	40	0,000 000 000 870		

3. Der Verlauf der Momentenfläche.

Das Biegemoment an der Stelle x beträgt:

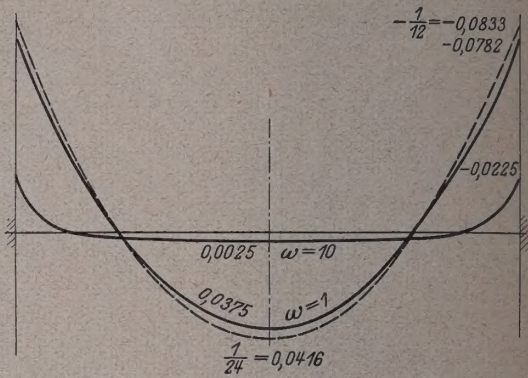
$$\text{(5)} \qquad \begin{cases} M_x = \dfrac{P\,l}{4\omega^2}\left[1 - \dfrac{\omega \operatorname{Cos}\left(\dfrac{2\,x\,\omega}{l} - \omega\right)}{\operatorname{Sin}\omega}\right] \\ \quad = p\,l^2\left[\dfrac{1}{4\omega^2}\left(1 - \dfrac{\omega \operatorname{Cos}\left(\dfrac{2\,x\,\omega}{l} - \omega\right)}{\operatorname{Sin}\omega}\right)\right] = \alpha_x\,p\,l^2. \end{cases}$$

Wir haben in Abb. 3 die α_x-Kurve für $\omega = 1$ und $\omega = 10$ aufgetragen. Es zeigt sich, daß für $\omega < 1$ (starke Bleche) die tatsächliche Momentenfläche von derjenigen des durchlaufenden Trägers ohne Seilzug mit den charakteristischen Werten $\alpha_x = \frac{1}{24} \div \frac{1}{12}$ (in der Abbildung punktiert eingetragen) wenig verschieden ist. Hingegen weicht die Kurve für $\omega = 10$ sehr bedeutend von letzterer ab: Das positive Moment verschwindet beinahe und das Einspannmoment reduziert sich auf den vierten Teil von $\frac{p\,l^2}{12}$. Der Wert $\omega = 10$ entspricht ungefähr einem Steifigkeitsgrad $\lambda = 0{,}005$ bei einer Belastung von 1 to/m². Weiterhin ergibt sich, daß die Biegungsmomente im Schnitt $x \backsimeq \frac{1}{5}$ in allen Fällen gering sind. Es ist daher ratsam, die Bleche in diesem Abschnitt zu stoßen.

[2] Verlag W. Ernst & Sohn, Berlin 1890.

4. Die maximalen Spannungen.

Abb. 3 zeigt, daß die größten Beanspruchungen immer den Einspannstellen, also über den Unterzügen entstehe



Verlauf der Momentenflächen
beim eingespannten Träger
ohne Längskraft, $\omega = 0$ ------
mit „ , $\omega = 1$ und $\omega = 10$ ——

Abb. 3.

Diese betragen:

$$\sigma_{max} = \frac{M\alpha}{W} + \frac{X}{\delta} = \frac{6\,M_a}{\delta^2} + \frac{X}{\delta}.$$

X und M_a aus Gl. 2 und 3 eingesetzt, ergibt:

$$\sigma_{max} = 1{,}5\,\frac{p\,l^2}{\delta^2} \cdot \frac{1}{\omega^2}\left[\frac{\omega}{\operatorname{Tg}\omega} - 1\right] + \frac{1}{3}\omega^2\,\frac{\delta^2}{l^2}\,E.$$

Wir setzen:

$$\Psi = \frac{1}{\omega^2}\left[\frac{\omega}{\operatorname{Tg}\omega} - 1\right] = \frac{\omega - \operatorname{Tg}\omega}{\omega^2 \operatorname{Tg}\omega}$$

und erhalten:

$$\text{(10)} \qquad \sigma_{max} = 1{,}5\,\frac{p}{\lambda^2}\,\Psi + \frac{1}{3}\,\omega^2\,\lambda^2\,E.$$

Den Wert $\Psi(\omega)$ geben wir für wichtige Werte von ω in Tabelle wieder. Der Grenzwert Ψ für $\omega = 0$, welcher eintritt bei höher Werten von λ, ergibt sich durch Reihenentwicklung:

$$\operatorname{Tg}\omega = \frac{\operatorname{Sin}\omega}{\operatorname{Cos}\omega} = \frac{\frac{\omega}{1} + \frac{\omega^3}{6} + \dots}{1 + \frac{\omega^2}{2} + \dots} = \left[\frac{6\omega + \omega^3}{6 + 3\omega^2}\right]_{\omega \backsim 0},$$

$$[\Psi]_{\omega \backsim 0} = \frac{\omega - \dfrac{6\omega + \omega^3}{6 + 3\omega^2}}{\omega^2\,\dfrac{6\omega + \omega^3}{6 + 3\omega^2}} = \frac{2\omega^3}{6\omega^3 + \omega^5} = \frac{1}{3}.$$

Somit ist für $\omega = 0$ die Biegungsspannung

$$\sigma_b = 0{,}5\,\frac{p}{\lambda^2}.$$

Dieser Wert entspricht der Biegespannung, herrührend aus de Einspannmoment des Balkens ohne Seilzug:

$$\sigma_b = \frac{\dfrac{p\,l^2}{12}}{\dfrac{\delta^2}{6}} = 0{,}5\,p\,\frac{l^2}{\delta^2} = 0{,}5\,\frac{p}{\lambda^2}.$$

Die Tabelle 2 zeigt, daß der Wert $\Psi = \frac{1}{3}$ praktisch schon f $\omega = 0{,}1$ erreicht wird.

Tabelle 2.

Funktion $\Psi(\omega)$ für $0 < \omega < 100$.

ω	Ψ	ω	Ψ	ω	Ψ
0	0,333...	1,25	0,305	15	0,0622
0,1	0,333	1,50	0,293	20	0,0475
0,2	0,332	2,00	0,269	30	0,0311
0,3	0,331	3,0	0,224	40	0,0244
0,4	0,329	4,0	0,188	50	0,0196
0,5	0,328	5,0	0,160	60	0,0164
0,6	0,326	6,0	0,139	70	0,0141
0,7	0,324	7,0	0,122	80	0,0123
0,8	0,322	8,0	0,109	90	0,0110
0,9	0,319	9,0	0,0988	100	0,0099
1,0	0,313	10,0	0,0900		

Mit Hilfe dieser Werte Ψ gelangten wir zur Berechnung er Werte σ_{max}, wie sie in Abb. 4 graphisch dargestellt sind als unktion von p und λ. Der geradlinige Verlauf der Kurven beeutet, daß für die betreffenden Parameter λ die Berechnung ach dem bisher üblichen Verfahren $\left(\frac{p\,l^2}{12}\right)$ genau genug ist. ies trifft nicht mehr zu für $\lambda < 0{,}01$. Außer der Kurve für = 0,005 haben wir auch noch diejenige eingetragen, welche, benfalls für $\lambda = 0{,}005$, den Spannungen $\frac{p\,l^2}{12\,W}$ entspricht nktiert). Es zeigt sich, daß für dünne Bleche die genauere erechnung geringere Maximalspannungen liefert. Ein allgeeines Merkmal der Statik dünner Bleche ist, daß, wie Abb. 4 eigt, die Spannungen nicht linear mit der Belastung, sondern eniger rasch, zunehmen. Dies ist also einer der seltenen Fälle on Nichtproportionalität von Spannung und Belastung inneralb der Elastizitätsgrenzen.

Für den Praktiker ergibt sich das Resultat, daß im allemeinen die bisher übliche Berechnung nach $\frac{p\,l^2}{12}$ recht gute Werte liefert, daß aber bei Blechen, bei denen das Verhältnis on Blechstärke zur Spannweite unterhalb 1% sinkt, diese Bechnung etwas zu hohe Spannungen liefert. Abb. 4 kann dabei ls bequeme Dimensionierungstabelle benutzt werden.

Zum Schlusse möchte ich nochmals auf die Arbeit von Prof. akabeya verweisen, welche allein ermöglichte, obige Resultate

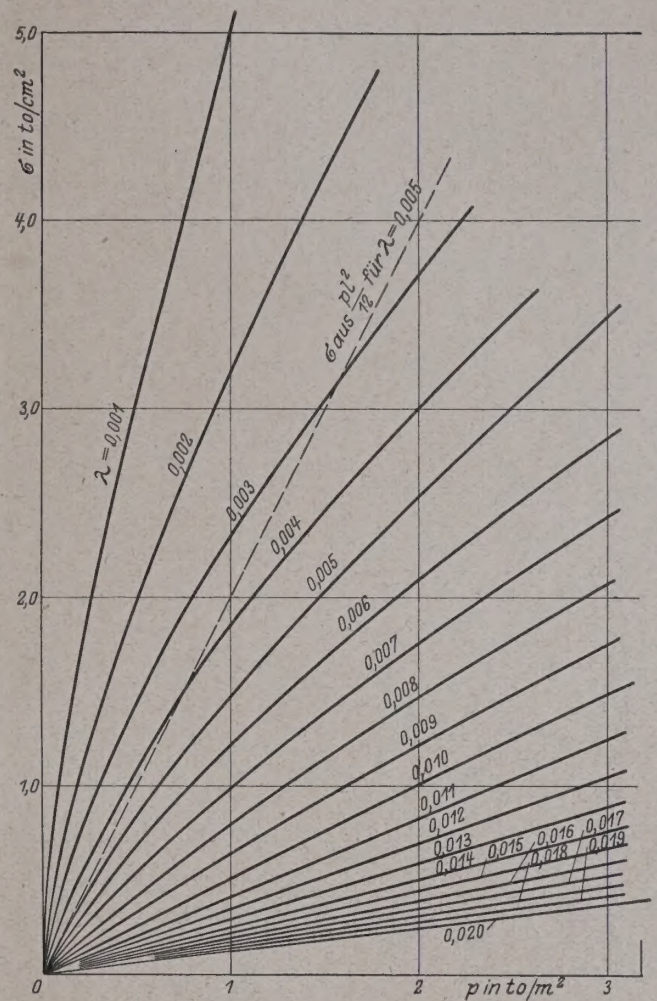


Abb. 4. σ_{max} als Funktion von p und λ.

auf diesem relativ einfachen Wege zu erreichen. Für die Berechnung von Spezialfällen, z. B. von Endfeldern, oder für die Berechnung des Einflusses von Stützenbewegungen sind darin die Grundlagen vorhanden.

KNICKSICHERHEIT KONTINUIERLICHER BOGENTRÄGER.

Von Dr.-Ing. Franz Faltus, Škodawerke Pilsen, ČSR.

Nachstehende Untersuchungen und Versuche entstanden ährend der Ausarbeitung eines der Entwürfe der Brückenauanstalt der Škodawerke A. G. in Pilsen in dem Wettbewerb ür den Entwurf einer Straßenbrücke über das Nusletal in rag (Mai 1927). Die Abb. 1 gibt die Gesamtansicht dieses it dem ersten Preis ausgeeichneten Entwurfes wieder, er die schwierige Aufgabe der berbrückung eines fast 600 m reiten, flachen und dicht verauten Tales mit einem kühnen, ontinuierlichen Bogenträger st. Die Spannweiten der drei ogenöffnungen sind 108,5 + 79,0 + 124,0 m. Einedergrundgenden Forderungen dieser Lösung war, die mächtigen vollandigen Hauptbogen tunlichst schlank auszubilden, um dem auwerk ein leichtes Aussehen zu geben und nicht die Häuserruppen zu erdrücken. Die schließlich gewählten Abmessungen es Mittelbogens mit nur 4000 mm Scheitelhöhe (L/h = 70!) eigen deutlich, daß es sich hier bei der Bemessung auch wesentlich um die Knickfestigkeit des kontinuierlichen Bogenträgers handeln mußte.

Die Knickfestigkeit des schlanken mittleren Bogens ist wesentlich geringer als die der kürzeren seitlichen Bogen. Durch die starre Verbindung der Bogen über den Auflagern ist der mittlere Bogen nachgiebig eingespannt, wodurch seine Knickfestigkeit gehoben wird. Bei der Bedeutung, die der Frage der Knicksicherheit bei diesem Entwurfe beizulegen war, war es verlockend zu versuchen, diesen günstigen Einfluß der Kontinuität zahlenmäßig abzuschätzen und bei der Bemessung zu verwerten.

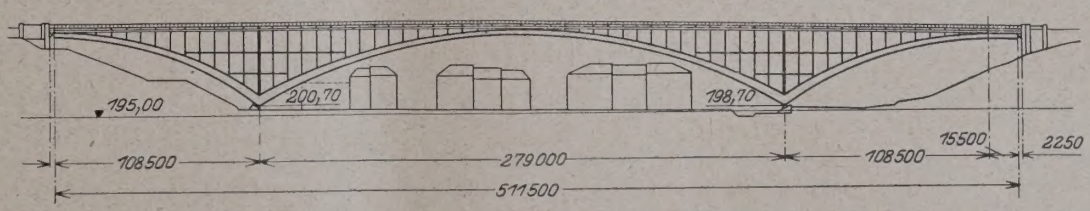


Abb. 1. Entwurf einer Straßenbrücke über das Nusle-Tal in Prag.

Die Knickfestigkeit von Zwei- und Dreigelenkbogen wurde schon mehrfach theoretisch behandelt und auch durch Versuche an Modellen geprüft[1]. Nach diesen Untersuchungen ist die Knickfestigkeit eines beiderseits unverschieblich, aber gelenkig gelagerten Bogenträgers mit unveränderlichem Querschnitt und konstanter Längskraft (Abb. 2a) gleich der eines geraden Stabes desselben Querschnittes und der Knicklänge

$$l_k = \frac{b}{2} \cdot \frac{1}{\sqrt{1-\left(\frac{b}{2r\pi}\right)^2}}. \tag{1}$$

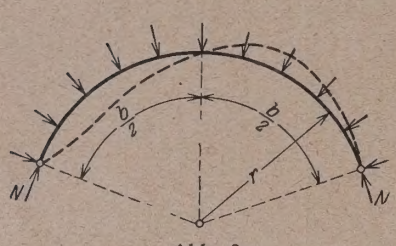


Abb. 2 a.

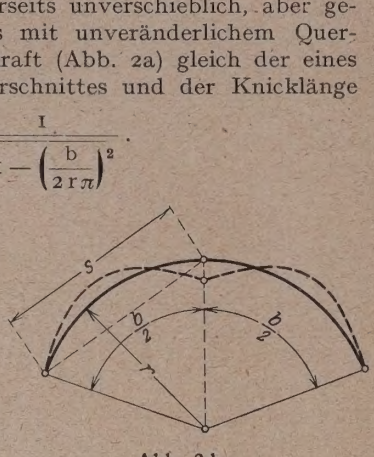


Abb. 2 b.

Für flache Bogen kann dieser Wert näherungsweise mit

$$l_k = \frac{b}{2} \tag{1a}$$

genommen werden.

Die Knickfestigkeit eines Dreigelenkbogens ist kleiner (Abb. 2b), die Länge des Ersatzstabes beträgt bei flachen Bogen näherungsweise

$$l_k = 1{,}28\,\frac{b}{2}. \tag{2}$$

In erster Annäherung können diese Formeln auch für die Abschätzung der Knickfestigkeit der üblichen Bogenträger verwendet werden, wenn man eben von dem Einfluß der Biegemomente und der Veränderlichkeit der Axialkraft absieht. Die Frage der Stabilität kontinuierlicher Bogenträger wurde jedoch m. W. in der technischen Literatur noch nicht behandelt. Für die Berechnung des oben erwähnten Projektes mußte daher folgende Näherungsrechnung entworfen werden.

Abb. 3 zeigt die Verformung eines kontinuierlichen Bogenträgers im Augenblick des Ausknickens. Im Scheitel eines jeden Bogens erscheint ein Wendepunkt der Biegelinie, ähnlich

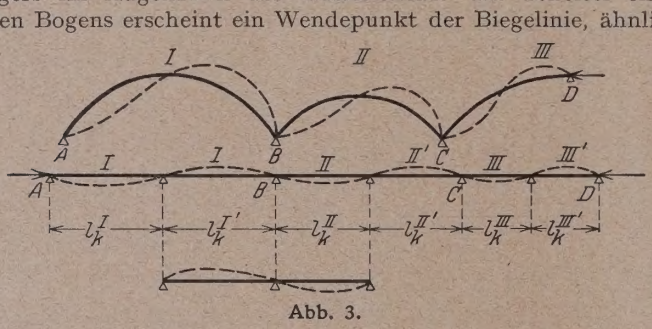


Abb. 3.

wie beim Zweigelenkbogen. Bezeichnen wir mit $l_k^{I}\, l_k^{I'}$, $l_k^{II}\, l_k^{II'}$ usw. die nach Gl. (1) berechneten Knicklängen der entsprechenden Zweigelenkbogen, so wird sich die Wirkung der Einspannung in einer Verkürzung dieser Knicklängen äußern. Es scheint nun naheliegend, diese Einspannungen nach einem analogen Ersatzsystem gerader Stäbe zu berechnen. In dem Ersatzsystem (Abb. 3b), das dieselben Querschnitte und Druckkräfte wie die Bogenkonstruktion aufweist, ist jeder Bogen durch zwei Felder von der Spannweite $l_k^n = l_k^{n'}$ ersetzt, wie dies der Berechnung von Zweigelenkbogen entspricht. Die allgemeine Lösung der Knickfestigkeit eines unverschieblich gelagerten, gedrückten Stabzuges wurde von Dr.-Ing. Bleich gegeben[2].

[1] Siehe z. B. Dr.-Ing. Mayer, Die Knickfestigkeit, Springer, 1921.
[2] Dr.-Ing. Bleich, Theorie und Berechnung der Eisernen Brücken, Springer 1925.

In praktischen Fällen vereinfacht sich die Untersuchung noch ganz wesentlich. Die Verhältnisse in den Stäben l_k^n und $l_k^{n'}$ die einem Bogen entsprechen, sind vollkommen gleich in bezug auf Querschnitt und Druckkraft. Sind nun auch die beiden anschließenden Felder nicht wesentlich voneinander verschieden, so werden beide Stäbe, l_k^n und $l_k^{n'}$, gleichzeitig die Knickgrenze erreichen. Sehen wir also von dem Einfluß entfernterer Felder ab, so vereinfachen wir die Aufgabe auf die Untersuchung eines einzigen Zweistabeckes nach Abb. 3c.

Aus dieser Überlegung erhellt schon, daß bei der Zusammenfassung einer Reihe gleichartiger Bogenträger zu einem kontinuierlichen Gebilde keine Erhöhung der Knickfestigkeit zu erwarten ist, ähnlich wie in dem analogen Fall von geraden Stäben, die gleichzeitig die Knickgrenze erreichen. Unsere Berechnung hat daher nur dann einen praktischen Wert, wenn es sich um den Zusammenschluß ungleichartiger Bogenträger handelt, wie ihn z. B. das erwähnte Projekt vorstellt.

Das Kriterium der Knickfestigkeit eines Zweistabeckes (siehe Abb. 4b) ist nach Bleich[3]

$$c(\varphi_2) = -\frac{l_1'}{l_2'}\, c(\varphi_1). \tag{3}$$

Hierin ist

$$c(\varphi) = \frac{1}{\varphi^2}\,(1-\varphi \operatorname{ctg} \varphi);^{4*} \tag{4}$$

$$\varphi = l\sqrt{\frac{P}{E J \tau}}; \tag{5}$$

$$\frac{l_1'}{l_2'} = \frac{l_1 J_2 \tau_2}{l_2 J_1 \tau_1}. \tag{6}$$

Die Größe φ, das Labilitätsmaß, ist eine das Verhalten des Einzelstabes im labilen Gleichgewicht kennzeichnende Größe und erscheint in Gl. (3) als Veränderliche und Unbekannte. Die Bedeutung der Größe φ erhellt aus folgender Schreibweise der Gl. (5):

$$P = \frac{\pi^2 E J \tau}{\left(\frac{\pi}{\varphi}\right)^2 l^2}. \tag{7}$$

Die Gl. (7) besagt: Knickt ein Stab des Systems bei Erreichen des Labilitätsmaßes φ aus, so berechnet sich die Knickkraft dieses Stabes wie beim gelenkig angeschlossenen Einzelstab von der Länge $l_k = \frac{\pi}{\varphi} l$

Sind die Querschnitte und Längen des Zweistabsystems und z. B. die Stabkraft S_1 gegeben, so erhalten wir aus Gl. (3) mit dem Umweg über φ_2 die zugehörige Stabkraft des Stabes „2". Ein anschauliches Bild der Verhältnisse gibt Abb. 4a, aus welcher für verschiedene Werte $\frac{l_1'}{l_2'}$ zusammengehörige Stabkräfte S_1 und S_2 zu entnehmen sind. Die Knickkräfte sind auf den Achsen als Vielfache der Kräfte S_k^1 und S_k^2 aufgetragen, wobei S_k die Knickkräfte der gelenkig gelagerten Einzelstäbe bedeuten. Ist S_1 eine Zugkraft oder eine Druckkraft kleiner als S_k^1 ($\varphi_1 < \pi$), so ergibt sich $\varphi_2 > \pi$ und somit $S_2 > S_k^2$, da sich die Knicklänge des Stabes „2" auf $\frac{\pi}{\varphi_2} l_2 < l_2$ verringert. Für $\varphi_1 = \pi$ wird auch $\varphi_2 = \pi$, beide Stäbe knicken gleichzeitig aus.

Bei Beurteilung der Einspannung in ein Endfeld eines kontinuierlichen Bogenträgers ist noch eines Umstandes zu gedenken. Die gegenseitige Verspannung der Stäbe ist bedingt durch den Widerstand gegen Verdrehen der Stabenden über den Stützen. Bei geraden Stäben und bei den mittleren Teilen einer Bogenträgerreihe ist die Verdrehung zufolge eines angreifenden Stützenmomentes gegeben durch den Ausdruck $\tau = \frac{1\,M}{3\,E\,J}$. De

[3] Siehe Dr.-Ing. Bleich, Die Knickfestigkeit elastischer Stabverbindungen, Der Eisenbau 1919, Seite 27 ff.
[4*] Tabellen der Funktion $c(\varphi)$ finden wir in beiden erwähnten Arbeiten von Bleich.

Widerstand eines Zweigelenkbogens gegen Verdrehung des Stützenquerschnittes ist etwas größer, da der Verlauf der Momente nicht mehr geradlinig ist. Nach Abb. 5 erhalten wir vielmehr aus

$$\partial_{HH} = \frac{8}{15} \cdot \frac{f^2 L}{JE}, \quad \partial_{HM} = \frac{f L}{3 E J}; \quad H = \frac{5}{8 f} M$$

und $$\tau = 0{,}125 \frac{L}{EJ}.$$

Ersetzen wir nun L durch die Länge des geraden Ersatzstabes, so erhalten wir mit $L \doteq b \doteq 2 l_k$:

$$\tau' = 0{,}250 \frac{l_k}{EJ},$$

also einen Wert, der das 0,75-fache des entsprechenden Wertes

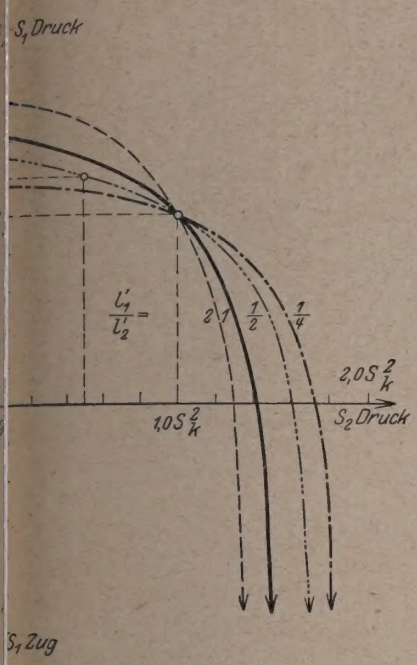


Abb. 4a.

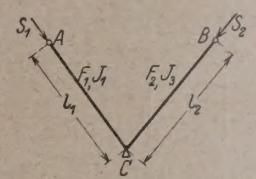


Abb. 4b.

bei einem geraden Stab ausgemacht. Wir tragen dieser Abweichung einigermaßen Rechnung, indem wir die dem Endfelde entsprechende Größe l_1' mit dem 0,75-fachen Werte in die Gl. (3) einführen. Wir erhalten also als Stabilitätskriterium bei Einspannung in ein Endfeld die Gleichung:

3b) $$c(\varphi_2) = -0{,}75 \frac{l_1'}{l_2'} c(\varphi_1).$$

Wir sind uns voll bewußt, daß die Berechnung nicht etwa Anspruch auf wissenschaftliche

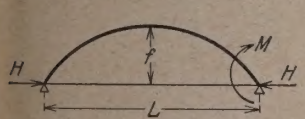


Abb. 5.

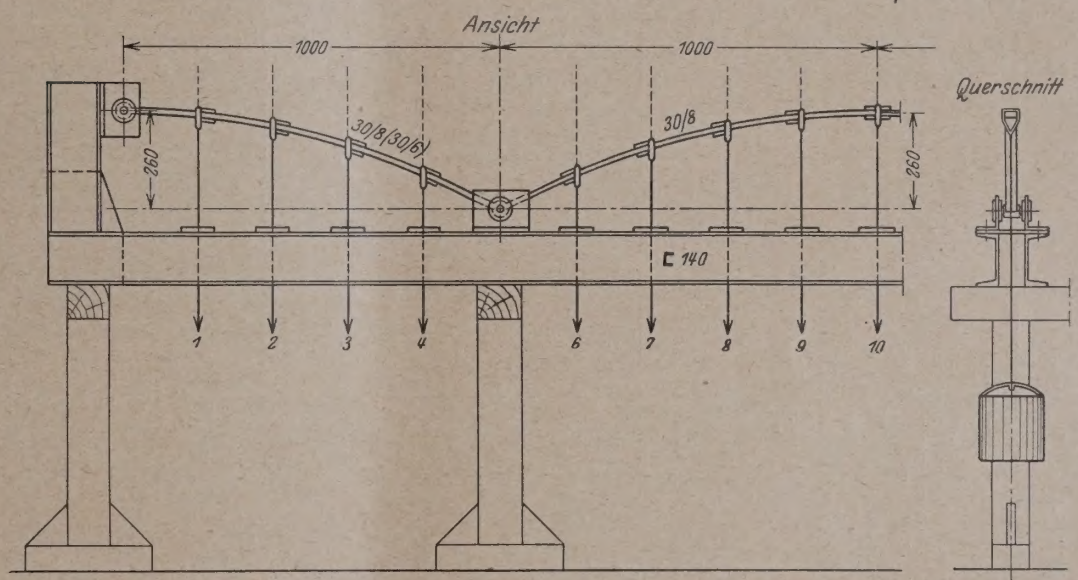
Exaktheit machen kann, doch ist zu erwarten, daß die gegebenen Schätzungsformeln die tatsächlichen Verhältnisse gut wiederzugeben vermögen.

Zur Prüfung der angeführten Berechnungsweise wurde in Anbetracht der Wichtigkeit des Problems in dem gegebenen Falle eine kleine Reihe von Versuchen an Modellen durchgeführt. Die Versuche, die mit einfachen Mitteln in der Brückenbauanstalt der Škodawerke in Pilsen-Doudlewetz zusammengestellt wurden, bestätigten gut die theoretisch ermittelten Werte.

Abb. 6 zeigt die Versuchseinrichtung. Die Modellbogen, deren Abmessungsverhältnisse ungefähr denen des entworfenen Bauwerkes entsprechen, waren aus Flacheisen 30/8 bzw. 30/6 mm Querschnitt gebildet. Das Material war gewöhnliches Handelsflußeisen, dessen Zerreißfestigkeit mit 4350 kg/cm², Dehnung ($l = 10\,\varnothing$) mit 32,9% und Elastizitätsmodul mit $E = 2\,078\,000$ kg/cm² in der Versuchsanstalt des Werkes ermittelt wurde. Besondere Sorgfalt wurde der theoretisch richtigen Lagerung der Bogen gewidmet. Die genau nach Schablone gebogenen Bogenstücke wurden mittels elektrischer Lichtbogenschweißung an Auflagerbolzen befestigt, die in Kugellagern in dem Stahlgerüst gelagert waren (siehe Detail der Abb. 6). Es wurde hierdurch gleichzeitig eine zentrische, tunlichst reibungsfreie Lagerung und auch eine biegungsfeste Verbindung über den Stützen erzielt, ohne den Querschnitt zu ändern. Die Belastung wurde schrittweise durch Einfüllen von abgezählten Nietmengen in angehängte Blecheimer aufgebracht. Die Belastung wurde stetig bis zum Bruche gesteigert und die Größe der Bruchbelastung durch Abwägen der einzelnen Kübel samt Inhalt festgestellt.

Die Tafel Abb. 7 gibt eine Übersicht der ausgeführten bzw. vorbereiteten Versuche. In der ersten Kolonne sind die Art der Belastung, in der zweiten Spalte die Querschnitte der Bogen angegeben. Es sollten Versuche mit Zweigelenkbogen und mit kontinuierlichen Bogen verschiedener Querschnitte und Belastungen geprüft werden. In der Eile der Durcharbeitung des Projektes wurde allerdings nur ein Teil des Programms erledigt, es ist aber möglich, aus diesem schon auf die Brauchbarkeit der Rechnung zu schließen.

In der Tafel sind weiter die nach der abgeleiteten Berechnung ermittelten theoretischen Knicklängen des mittleren Bogens, der zugehörige Abminderungsbeiwert $\frac{\pi}{\varphi}$ und schließlich



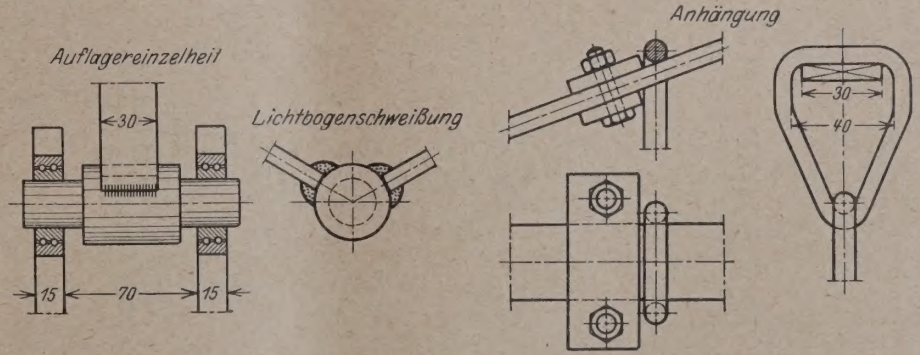


Abb. 6. Versuchseinrichtung.

die Belastung angeführt, bei welcher das Ausknicken der Konstruktion zu erwarten war. In den mit „Versuch" überschriebenen Spalten sind die wirklich erreichten Knicklasten und die diesen entsprechenden Abminderungsbeiwerte angegeben.

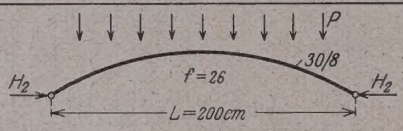
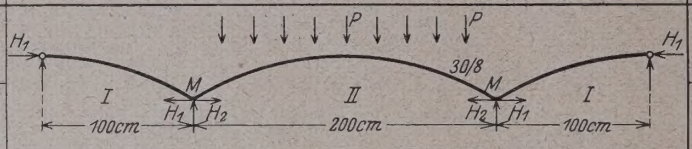
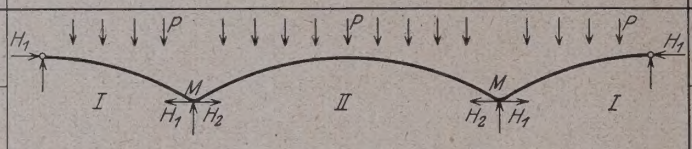
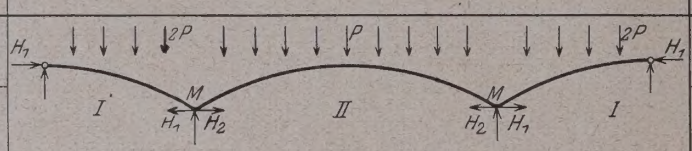
Nr	Belastung	Querschnitt I	Querschnitt II	Berechnung l_k	Berechnung $\frac{\pi}{\varphi}$	Berechnung P	Versuch P'	Versuch $\frac{\pi}{\varphi'}$	Δ
1		—	30/8 [30,0×8·1]	106cm	1,00	25,9kg	25,4kg	1,01	1%
2		30/8	30/8	81,8	0,774	39,8kg	—	—	
3		23,96/6,0	30,30/8,14	89,2	0,84	35,5kg	37,4kg	0,83	1,2%
4		30,25/8,14	30,20/8,14	84,5	0,795	40,1kg	43,4kg	0,765	3,8%
5		30/6	30/8	96,5	0,910	28,3kg	—	—	
6		30/8	30/8	88,5	0,835	36,6kg			

Abb. 7. Übersicht der Versuche.

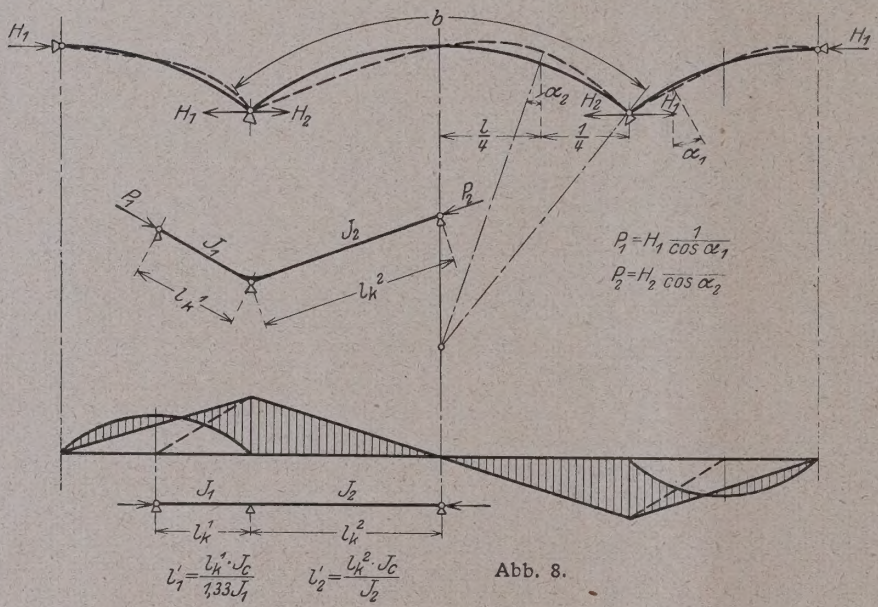


Abb. 8.

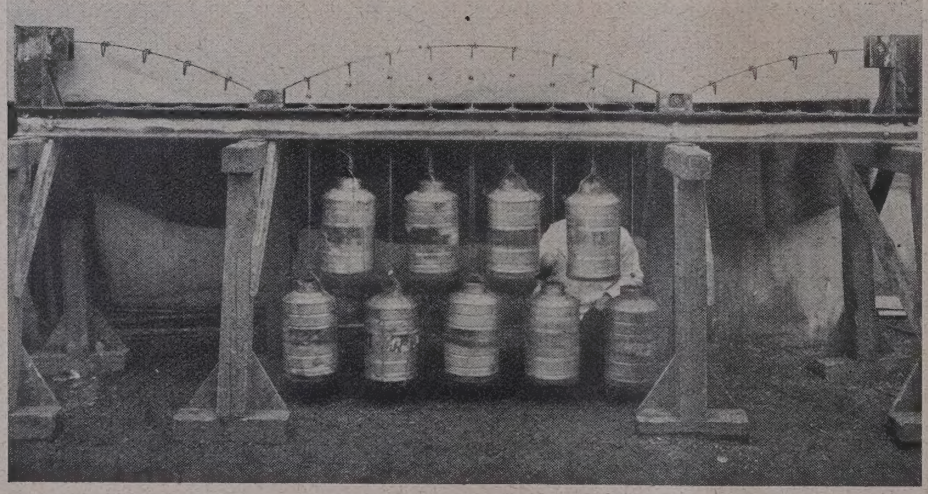


Abb. 9. Bogen „3" in Schwingungen versetzt.

Die eingetragenen Werte ergeben sich wie folgt

A. Zweigelenkbogen.

L = 2,0 m, f = 0,26 m, Bogenlänge b = 2,09 m

Bei Belastung mit 9 Einzellasten P ist H = 9,52 P

Die Knicklänge nach Gl. (1) l_k = 106 cm. Bei einer Fläche von 2,46 cm² und einem Trägheitsmoment von J = 0,1344 cm⁴ ist die Knickkraft eines Stabes von der Länge l_k gleich

$$K = \frac{\pi^2 E J}{l^2} = \frac{9{,}87 \cdot 2{,}078 \cdot 0{,}1344 \cdot 10^6}{106^2} = 245\,\text{kg}$$

Schätzen wir als maßgebende Knickkraft eines Bogens die Kraft im Bogenviertel, erhalten wir aus

$$H' = H \frac{l}{\cos\varphi} = H \frac{1}{0{,}967} = 9{,}84\ P$$

und der Forderung H' = K

$$P = \frac{245}{9{,}84} = 24{,}9\ \text{kg}.$$

Der Versuch lieferte P' = 25,4 kg.

B. Kontinuierliche Bogenträger (Abb. 8).

Die statische Berechnung des 5-fach statisch unbestimmten Systems lieferte folgende Werte

a) Bei Belastung des mittleren Bogen mit 9 Lasten P:

$H_1 = -0{,}058\ P \doteq 0$;

$H_2 = 9{,}55\ P$;

die Kraft im Bogenviertel

$$H_2' = \frac{9{,}55}{0{,}967} P = 9{,}88\ P.$$

b) Bei Belastung der Konstruktion über die ganze Länge mit 17 Einzellasten:

$H_1 = 8{,}91$ P, Kraft im Bogenviertel H_2

$$= \frac{8{,}91}{0{,}931} P = 9{,}52\ P;$$

$H_2 = 9{,}50$ P, $H_2' = 9{,}85$ P.

Für den Bogenträger nach Versuch 3 erhalten wir:

$l_{k_1} = 53$ cm, $l_{k_2} = 106$ cm,

$$\frac{l_1'}{l_2'} = \frac{53 \cdot 0{,}1361}{106 \cdot 0{,}0533} = 1{,}277.$$

Für den nicht belasteten Randträger ist $c(\varphi_1) = 0$, $\varphi_1 = 0{,}333$, wir erhalten also nach Gl. (3b):

$$c(\varphi_2) = -1{,}277 \cdot 0{,}75 \cdot 0{,}333 = -1{,}318.$$

Nach der Tafel in „Bleich" erhalten wir $\varphi_2 = 1{,}19\,\pi$ und die Knicklänge:

l_{k_2} mit $\frac{106}{1{,}19} = 89{,}2$ cm.

Dieser Knicklänge entspricht die Knickkraft K = 350 kg. Aus

$$H_2' = K = 9{,}88\ P$$

erhalten wir:

$$P = 35{,}5 \text{ kg}.$$

Der Versuch lieferte

$$P' = 37{,}4 \text{ kg}.$$

Diese Kraft entspricht einer Abminderung der Knicklänge auf 0,83 der freien Länge, während der Rechnung 0,84 entspricht. Der Fehler in der Abschätzung der Einspannung ist daher nur 1,2 %.

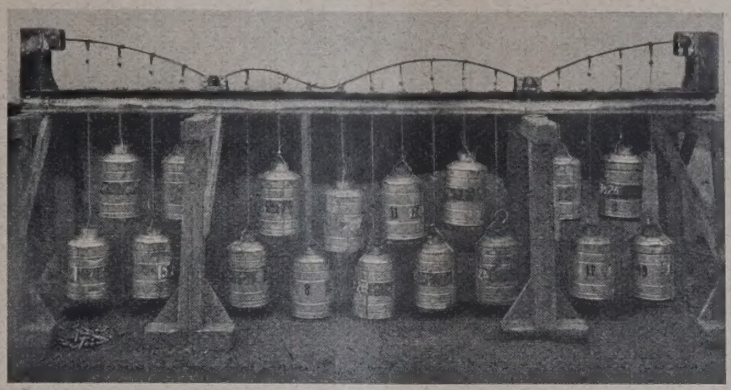


Abb. 10. Bogen „4" angeknickt.

c) Für den Fall der Belastung über die ganze Länge (Nr. 4 der Tafel) ist eine direkte Bestimmung der Größe der Lasten P nicht möglich, da die transzendente Gl. (3) eine Entwicklung nach P nicht gestattet. Versuchsweise erhalten wir mit graphischer Interpolation die Werte $l_{k_2} = 84{,}5$ cm, $\frac{\pi}{\varphi} = 0{,}795$ und

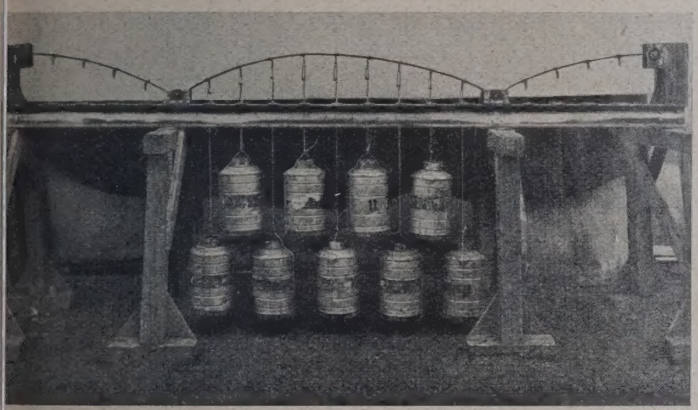


Abb. 11. Bogen „3". Beginn des Knickvorganges.

die theoretische Knickbelastung P = 40,1 kg. Der Versuch lieferte P = 43,4 kg, was einer Knicklänge von $l_k = 81{,}2$ cm und einer Abminderung von $\frac{\pi}{\varphi} = 0{,}765$ entspricht. Es bedeutet dies einen Fehler in der Schätzung der Einspannung von 3,8 %.

Der Verlauf der Versuche war in allen Fällen derselbe. ei kleinen Belastungen waren die Bogen stark beweglich, war nicht schwierig, sie in lebhafte Schwingungen zu verzen und so deutlich die Verformung der Bogen zu veranschaulichen. Abb. 9 zeigt eine Zeitaufnahme eines schwingenden Bogens. Man sieht deutlich an den verschwommenen Konturen die Schwingungsbäuche in den Bogenvierteln und den Ruhepunkt im Bogenscheitel, der sich scharf abbildet. Bei den seitlichen Bogen sind die Verhältnisse ähnlich, doch sind die Ausschläge so klein, daß sie die Photographie nicht mehr deutlich verzeichnet. Je mehr die Belastung der Bogen gesteigert wurde, um so mehr Kraft war notwendig, um das System in Schwingung zu versetzen, um so größer war aber auch die Schwingungsdauer. Die Zerstörung erfolgte plötzlich, durch Nachgeben des mittleren Bogens (Abb. 10). Durch vorsichtiges Steigern der Last gelang es in einem Falle, den Bogen im Augenblick des Beginnes der Verformung festzuhalten (Abb. 11). Nach Zugabe einiger weiterer Nieten brach dann die Konstruktion zusammen.

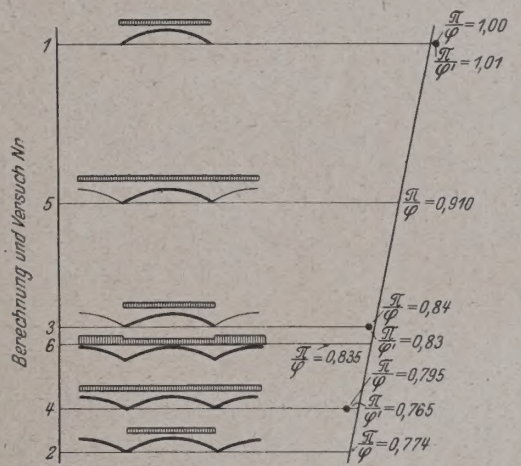


Abb. 12. Zusammenfassung der Versuchsergebnisse (• bedeutet Versuchsweite).

Abb. 12 gibt eine graphische Zusammenfassung der Versuchs- und Rechenwerte. Sie zeigt deutlich den Einfluß der Nachbarbogen und deren Belastung. Die den Versuchen entsprechenden Werte sind durchweg etwas günstiger als die berechneten, was wahrscheinlich auf die Reibung in den Lagern zurückzuführen sein dürfte. Die Unterschiede sind aber, wenn man die Abminderungsbeiwerte zum Vergleich heranzieht, nicht bedeutend, so daß man schon aus den bescheidenen Versuchen auf eine Bestätigung der abgeleiteten Schätzung der Knickfestigkeit kontinuierlicher Bogenträger schließen dürfte.

FLUCHTENTAFEL FÜR DAS UNMITTELBARE ENTWERFEN VON EISENBETONPLATTEN BELIEBIGEN EINSPANNUNGSGRADES.

Von Privatdozent Dr.-Ing. Alfred Troche, Darmstadt.

In Heft 12 des Jahrganges 1926 dieser Zeitschrift (S. 244 d 245) hat Herr Regierungsbaumeister Jacki eine Fluchtenfel für das Entwerfen von Eisenbetonplatten mitgeteilt, e sich in den seither verflossenen zwei Jahren meiner Erirung nach bestens bewährt hat. Für die Bedürfnisse namenth des Hochbaues aber auch des Brückenbaues wird es sich erdings empfehlen, mit Rücksicht auf möglichst gute Schnitte die Tafel etwas umzuzeichnen, so daß die Gebiete $l \leq 7$ bis 8 m und $p \leq 1500$ kg/m² bevorzugt sind. Die Anleitung hierzu hat ja Jacki selbst angegeben, so daß das Auftragen der Tafel unschwer bewerkstelligt werden kann.

Aber trotz ihrer großen Vorzüge haften der Tafel noch zwei Mängel an, die sich auf einfache Weise beseitigen lassen, wodurch das Anwendungsgebiet der Tafel um ein vielfaches

Fluchtentafel für das unmittelbare Entwerfen von Eisenbetonplatten beliebiger Einspannung ohne Zwischenermittelung des Querschnittsmomentes

$$M = \frac{q\,l^2}{c}$$

(b = 1 m.)

(g_0 = Bodenbelag + Deckenputz = ständige Zusatzlast).

Beispiel.

$g_0 = 90\ kg/m^2$, $p = 1100$ „ } ergibt A' und horizontal rechts davon A.

$l = 3$ m, $c = 12$ } „ B' „ „ links „ B.

Linie A-B bestimmt die Werte d und Fe.

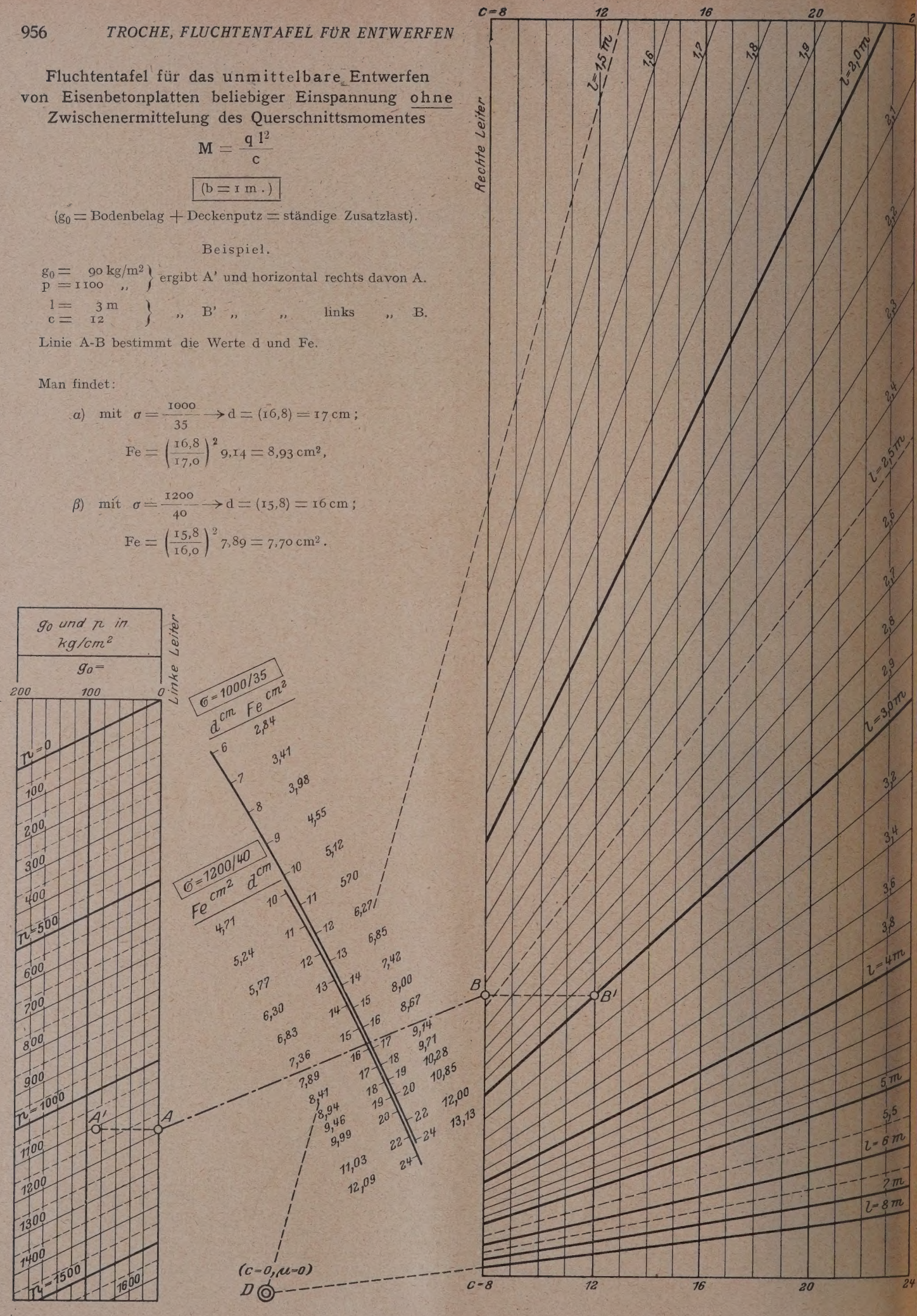
Man findet:

α) mit $\sigma = \frac{1000}{35} \rightarrow d = (16{,}8) = 17$ cm;

$$Fe = \left(\frac{16{,}8}{17{,}0}\right)^2 9{,}14 = 8{,}93\ cm^2,$$

β) mit $\sigma = \frac{1200}{40} \rightarrow d = (15{,}8) = 16$ cm;

$$Fe = \left(\frac{15{,}8}{16{,}0}\right)^2 7{,}89 = 7{,}70\ cm^2.$$



eitert wird. Sie gilt nämlich nur für die vier Sonderfälle, durch die Angaben g_0 (= Deckenputz + Bodenbelag) 60 kg/m² bzw. = 150 kg/m² und c (Einspannungsgrad nach Formel $M = \frac{q\,l^2}{c}$) = 12 bzw. 18 gekennzeichnet sind.

mit sind nicht allzu viele Aufgabenfälle erfaßbar. Man könnte n zunächst daran denken, eine Reihe entsprechender Tafeln zeichnen, um noch andere häufig auftretende Werte von c l g_0 unterzubringen. Das ist jedoch recht umständlich. ist aber erreichbar, sämtliche möglichen Werte von und von c, also das ganze Gebiet der Eisenbetonplatten be- iger Belastung und beliebigen Einspannungsgrades, in einer zigen entsprechenden Tafel unterzubringen, ohne die Über- tlichkeit, Deutlichkeit und Genauigkeit irgendwie ein- änken zu müssen. In beistehender Abbildung, die im (Din)- rmat gleich so gehalten ist, daß sie für die Bürozwecke mittelbar gebrauchsfähig ist, sind die erforderlichen Er- iterungen bereits enthalten.

Wie man aus der Abbildung ersieht, ist aus der ursprüng- ien Punktleiter für p eine Kurventafel geworden, die nach als Abszisse orientiert ist und die Deckenbelastung p als adlinige Parallelenschar aufweist. In entsprechender Weise die frühere Punktleiter für l umgewandelt in eine Tafel mit n Koeffizienten c als Bezugsabszisse und einem konzen- schen l = Strahlenbüschel. Sind nun die Nutzlast p und die ndige Zusatzlast g_0 (Bodenbelag + Deckenputz) gegeben, spielsweise

$$p = 1100 \text{ kg/m}^2,$$
$$g_0 = 90 \quad ,, \quad ,$$

ist hierdurch der Schnittpunkt A′ bekannt. In gleicher Weise durch die Plattenstützweite l und durch den Einspannungs- effizienten c $\left(\text{gemäß der Beziehung } M = \frac{q\,l^2}{c}\right)$, also beispiels- ise durch

$$l = 3{,}0 \text{ m},$$
$$c = 12$$

r Punkt B′ bestimmt. Nun aber verbindet man die Punkte und B′ nicht unmittelbar miteinander, sondern zeichnet wagerechten Hilfslinien A′A und B′B und verbindet nun t A mit B, wodurch man auf den d-Leitern sofort die ttenstärke d und die zugehörigen Eisenwerte Fe ablesen nn. In unserem Beispiel findet man mit

$\sigma_e/\sigma_b = 1200/40$:

$d = 15{,}8$ cm, erhöht auf $d = 16{,}0$ cm und

$$Fe = \text{rd.} \left(\frac{15{,}8}{16{,}0}\right)^2 \cdot 7{,}89 \text{ cm}^2 = 7{,}70 \text{ cm}^2,$$

bzw. mit $\sigma_e/\sigma_b = 1000/35$:

$d = 16{,}8$ cm, erhöht auf 17,0 cm und

$$Fe = \text{rd.} \left(\frac{16{,}8}{17{,}0}\right)^2 \cdot 9{,}14 = 8{,}93 \text{ cm}^2.$$

Aus dem Beispiel erkennt man, daß die p- und l-Tafeln nur Hilfstafeln zur Bestimmung der Leiterpunkte A und B darstellen. Grundsätzlich sind also in der ursprünglichen Fluchtentafel keine weiteren Änderungen vorgenommen worden, als daß die beiden parallelen Leitern mittels der Hilfstafeln willkürliche (variable) Teilungen anstatt der früheren starren Teilungen erhalten haben, wodurch das gesamte Gebiet der Bemessung von Eisenbetonplatten erfaßt werden kann. Die Maßstäbe in der Abbildung sind so gewählt, daß die im Hoch- und Brückenbau wichtigsten Fälle zu guten Schnitten mit den d-Leitern führen.

Die Geradlinigkeit der p- und l-Kurven ist mit Rücksicht auf die von Jacki angegebenen Grundgleichungen nach obigem unmittelbar eine Folge der Linearität der g_0- und der c-Teilung. Der Maßstab der letzteren ist an sich beliebig und nur durch die Forderung nach nicht zu schrägen Schnitten der p- und l-Geraden mit den g_0- und c-Vertikalen begrenzt. — Daß die l-Geraden ein nach D konzentrisches Büschel bilden, folgt aus der Teilung für die l-Leiter, die ja der Formel $\mu = \frac{1{,}25\,c}{l^2}$ entspricht, so daß bei $c = 0$ alle Werte l das Ergebnis $\mu = 0$ liefern.

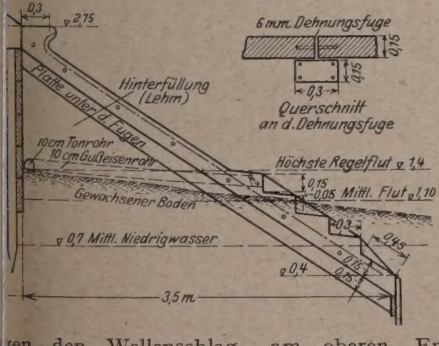
Die in obigen Beispielen angegebene quadratische Interpolation bei der Bestimmung der Fe-Mengen ergibt recht genaue Werte und ist rascher und einfacher zu erledigen, als die von Jacki angegebene Form der prozentualen Abzüge.

In der vorliegenden vom Verfasser erweiterten Form der Jackischen Tafel dürfte diese bei dem Entwerfen von Eisenbetonplatten beliebiger Art schätzenswerte Dienste leisten und namentlich in den Konstruktionsbüros von Nutzen sein.

KURZE TECHNISCHE BERICHTE.

Strandschutz an der Chesapeakebucht.

Durch die Bebauung der Ufer der Chesapeakebucht ist der natürliche Strandschutz durch Pflanzen, die auch in brackigem Wasser leihen, verschwunden und durch den Bau kostspieliger Sommerhnungen am Strande die Befestigung des Strandes auch an Stellen nötig geworden, die nicht dem Angriff der offenen See ausgesetzt sind. Die Befestigung (s. Abb.) besteht aus einer 15 cm starken Eisenbetondecke, in 3,8 m breiten Streifen gegossen, die 0,5 m unter Niedrigwasser reicht, am Fuß durch eine mindestens 0,9 m tiefe Spundwand aus 8 cm starken gespundeten Bohlen gesichert ist, im unteren Teil Absätze gen den Wellenschlag, am oberen Ende eine Kehle zum fangen auflaufender Wellen hat und an den Stoßfugen durch e untergelegte 30 cm breite Eisenbetonplatte verstärkt und gegen s Ausspülen der Fugendichtung geschützt ist. Eine 10 cm weite nrohrleitung mit gußeisernen, an der Ausmündung durch Klappen chlossenen Ableitungsröhren in Abständen von 60 m entwässert Hinterfüllung. Die Betonmischung ist 1:2:4 gewählt und im Gezeitenbereich besonders sorgfältig zur Erreichung hoher Dichtigkeit gestampft worden. Durch die Anlage von Steinbuhnen ist eine Versandung des Uferschutzes im Gezeitenbereich zu erwarten, so daß er nur bei Sturm und hohen Fluten wirksam werden müßte. (Nach L. T. Emory, beratender Ingenieur in Philadelphia, in Engineering-News-Record 1928, S. 655—656 mit 3 Lichtbildern und 1 Zeichn.)



N.

Preisausschreiben der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft für 3 neue Rheinbrücken bei Ludwigshafen-Mannheim, Speyer und Maxau.

Die von der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft ausgeschriebenen Skizzenwettbewerbe für die drei neuen Rheinbrücken bei Ludwigshafen-Mannheim, Speyer und Maxau haben eine sehr rege Beteiligung gefunden. Bis zum Zeitpunkt für die Ablieferung der Arbeiten, dem 13. Oktober 1928, sind einschließlich Nebenentwürfen für die Brücke bei Ludwigshafen-Mannheim 138 Entwürfe, für die Brücke bei Speyer 125 und für die Brücke bei Maxau 124 Entwürfe eingegangen. Die große Zahl der Entwürfe macht es notwendig, die Preisgerichte für die drei Brücken nacheinander zusammentreten zu lassen. Zunächst wird das Preisgericht für die Brücke bei Ludwigshafen-Mannheim seine Arbeiten aufnehmen.

Nach Bekanntgabe des Ergebnisses dieses Wettbewerbs sollen dann die Entwürfe für die beiden Brücken bei Speyer und Maxau geprüft werden. Diese Arbeiten werden sich vermutlich bis in den Anfang des nächsten Jahres hinein erstrecken. Sämtliche Entwürfe sollen nach Abschluß der Arbeiten der Preisgerichte öffentlich ausgestellt werden.

Tweedbrücke bei Berwick.

Die neue Eisenbeton-Straßenbrücke (Abb. 1) über den Tweedfluß bei Berwick (Northumberland), die wegen der geringen Breite und der schlechten Anfahrten der alten Brücke für den Durchgangsverkehr nach Edinburgh nötig geworden war, hat vier Bogenöffnungen von 51, 75,5, 81 und 110 m Spannweite, die sich durch die verschiedenen Spannweiten der Brückensteigung von 1 : 51 anpassen, und anschließend Balkenbrücken mit zusammen 44 m Länge auf der Nord- und 58,5 m auf der Südseite. Der große Bogen ist die weitest gespannte Eisenbetonbrücke in England. Die vier Bogenrippen der drei großen Öffnungen sind in den unteren Dritteln ihrer Länge hohl (Abb. 2 u. 3). Die 300 Jahre alte Wölbbrücke mit 15 Öffnungen (Abb. 1) bleibt weiter in Benutzung. (Nach Engineering 1928, S. 527—528, 542 und 615 und Taf. 48—50, zus. mit 19 Zeichn. und 13 Lichtbild.) N.

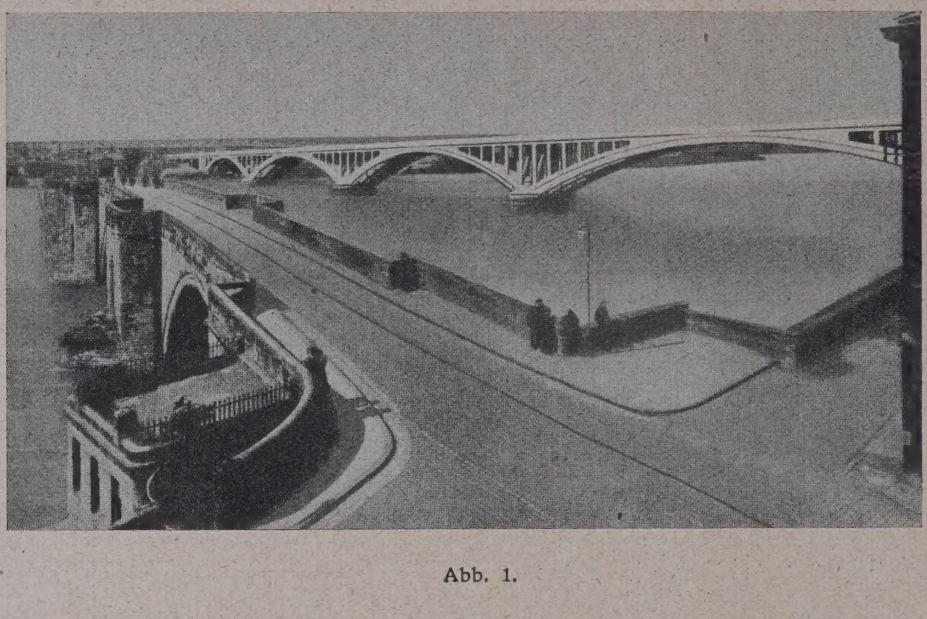


Abb. 1.

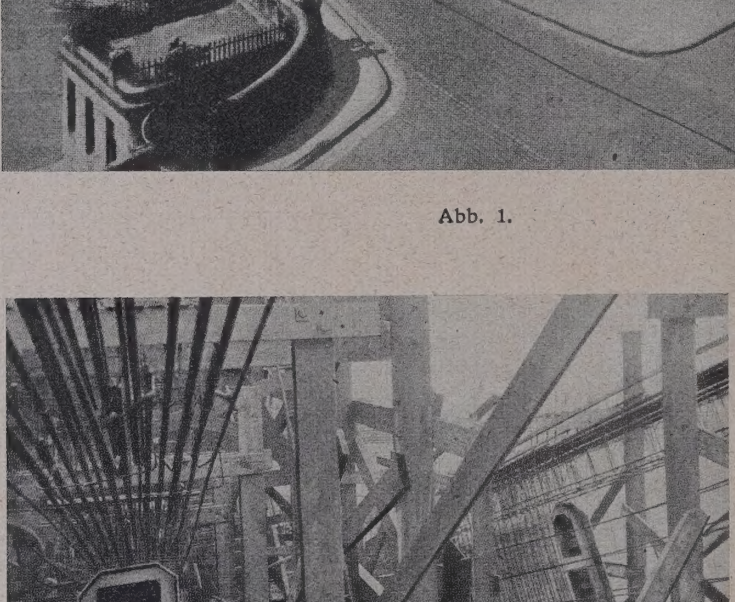


Abb. 2.

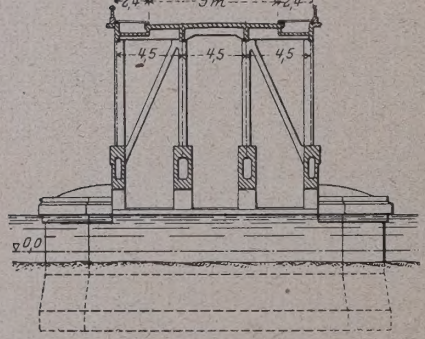


Abb. 3.

Frosthügel und Schlagstellen im Eisenbahnbau.

Reichsbahnrat Backofen, Stettin, Mitglied der Studi kommission für bautechnische Bodenkunde, teilt uns hierüber n daß solche Frosthügel nach scharfem Frost auftreten und das G oft ohne Übergang anheben. Deshalb ist h genaue Beobachtung und „Pflege", um e Gefährdung des Betriebes zu vermeiden, n wendig.

Schlagstellen, daran erkennbar, daß s die Schwellen und die Bettung mit einer weif Schlammschicht, namentlich an den Stoßstell überziehen, sind dadurch bedingt, daß die Unt lage keine genügend gute ist, so daß die Rä schlagen. Hier gehen die Schienenenden und ab, pumpen das Feine nach oben, u zwar oft viele tausend Male an einem Ta Die Ursachen der vorgenannten Erscheinung liegen in der fehlerhaften Beschaffenheit Bettungskörpers, in der wenig gleichmäßig Elastizität des gesamten Oberbaues, im V halten des Wassers zum Druckkörper so zu dem Boden der Bahnkrone.

Während die Anforderungen an Bettung allgemein bekannt sind, ist auch Material des Gleisunterbaues, auf dem Bettung ruht, von größtem Einfluß, da es nic gleichbedeutend ist, ob hier Sand, Kies, Fe Lehm usw. vorliegen. Diese Bodenarten si trocken zwar gleichbrauchbar, zeigen in V bindung mit Wasser aber ein sehr verschiede artiges Verhalten. Namentlich haben Tonte Schwellungen der Bodenmasse zur Folge, w durch der Verkehrsdruck sich ungleichmäß auf den Unterbau verteilt und eine V schlammung des Gleisbettes, verbunden mit Wasserdurchlässigke eintritt. Hierdurch verhärtet die Masse und verliert die für d Oberbau so wichtige Elastizität.

Mit solchen Wirkungen gehen Frosthügel Hand in Han die nach starken Frösten plötzlich das Gleis heben, in de Buckel entstehen, gefährlich für schnellfahrende Züge. Alsda muß das Gleis unterkeilt werden, um Rampen für den gleic mäßigen Übergang der Züge zu gewinnen.

Zur Begegnung solcher Schäden kommt es in erster Lin darauf an, den Unterbau derartig auszugestalten, daß er auf Bettung nicht nachteilig in obigem Sinne einwirken kann.

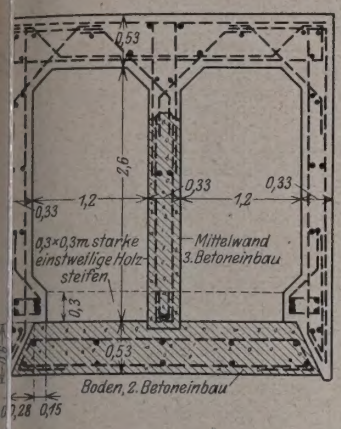
In neuerer Zeit sind die Gründe für die Bildung v Frosthügeln durch eine Veröffentlichung des Ing. Pöpke in „Tek Tidskrift", Vägoch Vattan, 1927, Heft 2, mitgeteilt im „Org für die Fortschritte des Eisenbahnwesens" 1928, Heft 5, b handelt worden. Pöpke fordert, unter die Bettung dichte Lag von Pappe, Eisenblechen usw. zu verlegen, um hierdurch d Einfluß von Oberflächen- und Kondenswasser auszuschalte Versuche in dieser Beziehung sind auf der schwedischen Eise bahnstrecke Göteborg—Stockholm— Gäfle an vier Stellen bere gemacht worden; hier hat man auf volle Planungsbreite und a Längen von 50—200 m Asphaltpappe verlegt — leider mit negative Erfolg, da die Frostbildungen nicht verhindert werden konnte Als um so notwendiger muß es bezeichnet werden, derarti Untersuchungen im praktischen Betriebe durchzuführen. A Vorarbeiten hierfür ist die Sammlung von Erfahrungen u Methoden zur Beseitigung von Frost- und Schlagstellen in d Praxis erforderlich, naturgemäß unter Berücksichtigung d jeweils vorhandenen besonderen klimatischen, Material-, Bau- u Wasserverhältnisse. Derartigen Mitteilungen würde zugleich ei Probe — etwa 6 kg, und zwar möglichst verschmutzt, — des in M leidenschaft gezogenen Bettungsstoffes beizufügen sein, von letztere auch unbenutztes Material zum Vergleich, um hieraus den Grad d Zermahlung ersehen zu können. Von besonderer Bedeutung ist au der Feuchtigkeitsgehalt der Schlagstellen und Frostbeulen. Auch h ist die Einsendung entsprechender Proben notwendig.

Nur durch das von Herrn Reichsbahnrat Backofen vorg schlagene Zusammentragen der Beobachtungen und Erfahrungen der Praxis wird die Frage der Frosthügel und Schlagstellen ein Klärung zugeführt werden können. Etwaige Proben und Mitteilung bittet man, an Herrn Reichsbahnrat Backofen, Stettin, Hohe zollernstr. 8, zu übermitteln.

Bau einer Seewasserentnahme in San-Diego (Kalifornie durch ein ungewöhnliches Druckluftverfahren.

Zur Einleitung von Seewasser in ein Dampfkraftwerk in Sa Diego (Kalifornien) war ein 366 m langer Doppelstollen von 1,2 × 2,6 m Querschnitt nötig, dessen Vortrieb durch eine Strec aufgefüllten Landes mit Baumstämmen und ähnlichen Hinderniss und im Grundwasser schwierig geworden wäre. Er ist deshalb in vi Stücken, bis 114 m lang, aus Eisenbeton ohne Boden und Mittelwa (s. Abb.) und mit einstweiligen Betonstirnwänden als Senkkast

,3 m unter den Grundwasserspiegel und dann mit Druckluft r versenkt worden. Die Seitenwände waren durch 30 × 30 cm starke Hölzer (s. Abb.) in 2,4 m Mittenabstand ausgesteift. Für die Druckluftarbeit wurden eine Haupt- und eine Hilfs-Luftschleuse, ein Hebelsicherheitsventil und vier 15 cm weite Röhren durch die Decke zur Durchführung von Leitungen eingebaut. Die Hauptmenge der eingeführten Druckluft hatte 1,4 at Überdruck, für die Druckluftwerkzeuge und zur Regelung des Überdrucks diente eine Leitung mit 7 at Überdruck. Das Absinken, das in 24 Stunden durchschnittlich 15 cm ausmachte, unter Einhaltung der wagrechten Lage des Senkkastens, wurde an Meßlatten überwacht und durch Abstützen der vorauseilenden Teile



Holzklötzen, stärkeres Unterhöhlen oder Hinterspülen der ckbleibenden Teile mit Hilfe von Fernsprechverbindungen elt. Risse, die sich nicht ganz vermeiden ließen, wurden h Zementbrei und den Luftüberdruck lossen. Der ausgehobene Boden floß in Förderrinne nach einem Ende des Senkns, wurde durch eine Luftstrahlpumpe ben und zur Überfüllung des Senkkastens endet. Der Beton für den Stollenboden Abb.) ist durch ein Rohr, das bis über Betonoberfläche reichte und in dem das ngewicht größer war als der Innenluftk, mit Regelung durch eine Bodenklappe ebracht und von Hand verteilt worden. Mittelwand (s. Abb.) ist erst nach Aufng des Innendrucks eingebaut worden. Der chenraum von 8 cm zwischen den Senkkästen ist durch Bohrer mit Hilfe des Innendrucks vollbetoniert und nach Abtragen Stirnwände die Längsbewehrung zusammengeschlossen worden. Endstück des Doppelstollens vor der Ufermauer ruht auf ernen Tragpfählen. (Nach Engineering - News - Record 1928, 64—366 mit 2 Zeichnungen und 3 Lichtbildern.) N.

e Architektur-Möglichkeiten für Eisenbetongebäude.

Zwei Beispiele wirkungsvoller Architektur von Eisenbetonuden aus San Francisco (Abb. 1) und Los Angeles (Abb. 2).

Abb. 1.

Abb. 2.

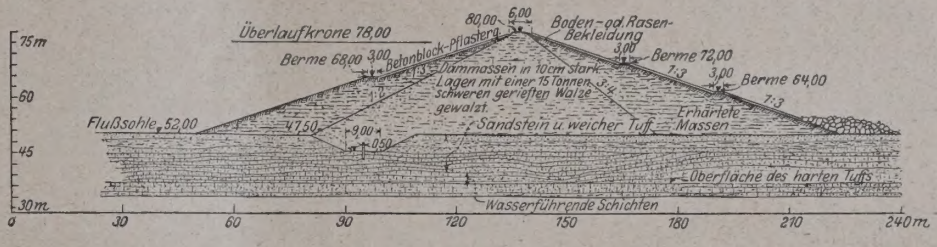
einem Vortrag von W. E. Hart, Direktor der Bauabteilung amerikanischen Portlandzementvereins, in Concrete 1928, S. 35—39 5 Lichtbild.) N.

Prüfung des Beton-Straßenunterbaus durch Bohrkernproben.

Die Einführung der Prüfung von Bohrkernen aus dem Beton Straßenunterbaus i. J. 1923 auf den Staatsstraßen in Ohio hat ortschreitender Erhöhung der Betonfestigkeit bei stetig abnehmenEinheitspreisen geführt, die i. J. 1927 bei 28 Tage alten Proben 170 kg/cm² erreichte. Auf je 380 m² Straßenfläche entfällt eine Bohrprobe, die alles in allem durchschnittlich 5,5 Dollar kostet. Die Probezylinder sind 10 cm stark, sollen aber von 1928 ab 15 cm stark werden, nachdem das Laboratorium eine 900-t-Prüfungsmaschine beschafft hat. Der Vergleich der Festigkeiten in den verschiedenen Monaten hat gezeigt, daß das bis jetzt geübte Besprengen während der Erhärtung keine gleichmäßigen Ergebnisse liefert, es soll deshalb durch Überströmen mit Wasser oder Abdecken mit nassem Stroh während 7 bis 10 Tagen ersetzt werden. (Nach E. A. Kemmler, Straßeningenieur in Akron, in Engineering-News-Record 1928, S. 660 mit 3 Zeichn. und 2 Zahlentafeln.) N.

Die Ergänzung der Wasserversorgung von Manila.

Die Stadt Manila, die samt drei kleinen Vororten täglich durchschnittlich 87 000 m³ Wasser braucht, kann diesen Bedarf in den Trockenzeiten mit den vorhandenen Anlagen nicht decken und baut deshalb eine Zuleitung von 31 km Länge aus dem Angatfluß, dessen Mindestabfluß 300 000 m³ täglich ist, mit einem 10,5 m hohen Staudamm aus Mauerwerk und Schnellsandfilter, zunächst für 150 000 m³ täglich. Um schon vor Fertigstellung dieser großen Leitung Zuschußwasser zu schaffen, wird ein kleiner Fluß in ihrer Nähe durch eine Erdtalsperre von 28 m Höhe und 480 000 m³ Inhalt (s. Abb.) aufgestaut, die ein Einzuggebiet von 26 km² abschließt und 35 Mill. m³ ansammelt, wovon 26,5 Mill. m³ ausnutzbar sind. Die Gesamtkosten der neuen Anlagen sind mit 5,5 Mill. Dollar veranschlagt, wovon 4 Mill. schon



verdungen sind. (Nach P. W. Mack, Chefingenieur der Wasserversorgung von Manila, in Engineering-News-Record 1928, S. 841—842 mit 2 Zeichn. und 2 Lichtbild.) N.

Änderungen im hydrographischen Zustande des Wattenmeeres.

(De Ingenieur 1928, Heft 35, Seite B, 214 bis B, 218 mit 3 Abb.)

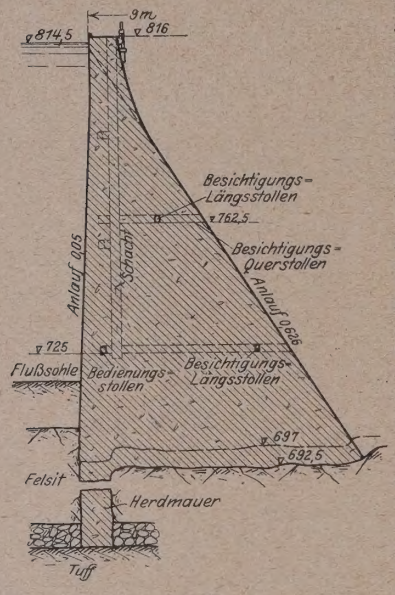
Von J. Jo. de Vries.

Der Verfasser hat bereits im Jahrgang 1926 desselben Blattes (Heft 43, S. 873) einen längeren Aufsatz über den hydrographischen Dienst der Zuiderseewerke gebracht; es handelt sich dabei um sehr wichtige Vorarbeiten für den Abschluß der Zuidersee. Geplant wird ein Abschlußdamm zwischen den Bezirken Nordholland und Friesland, etwa in der Richtung der neuerdings viel genannten Insel Wieringen, nach einem Orte Surich an der Küste von Friesland. Im Jahre 1924 hat man den ersten Schritt getan und das Westende von Wieringen mit dem Festlande durch einen Abschlußdamm, der das sogen. Amsteldiep durchquert, verbunden. Die aus dem englischen Kanal kommende Flutwelle tritt im allgemeinen zuerst durch das Marsdiep südlich von Texel ein und etwa 100 Minuten später durch das Vlie zwischen Vlieland und Terschelling; nach etwa 1½ Stunden vereinigen sich beide Wellen und gelangen zwischen Medemblik und Stavoren hindurch in die innere Zuidersee. Die Sohle des Marsdiepes liegt etwa 24 m unter N. A. P., die des Vlies etwa 23 m; der übliche Unterschied zwischen Hoch- und Niedrigwasser beträgt an diesen beiden Stellen 1,20 bzw. 1,60 m und verringert sich bei Stavoren etwa auf 0,50 m. Infolge des Abschlusses des Amsteldiepes haben sich bereits Änderungen besonders im Verlauf der südlich von Texel eintretenden Flutwelle gezeigt, dagegen ist die Umgestaltung des Untergrundes in dieser Gegend, d. h. der Priele und Sandbänke bisher verhältnismäßig gering geblieben. Größere Änderungen des Meeresbodens zeigen sich aber an der Ostecke von Wieringen. Die Flutwelle, die früher durch das Amsteldiep ging, bewegt sich nun im verstärkten Maße um die östliche Ecke der Insel, so daß hier die Priele breiter und tiefer ge-

worden sind, während die Sandbänke viel von ihrer Ausdehnung verloren haben. Diese Änderung war aber der Hauptsache nach schon im Jahre 1926 abgeschlossen; seitdem haben sich kaum noch größere Vertiefungen gezeigt. L.-M.

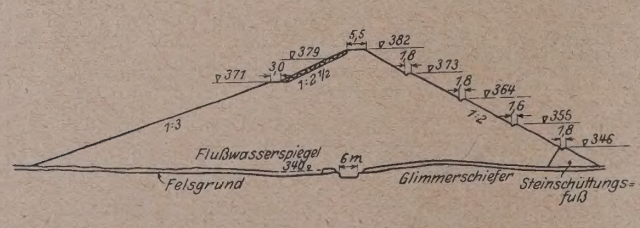
Entwurf der Owyhee-Bewässerungs-Talsperre.

Die Owyhee-Talsperre soll zur Bewässerung von 48 000 ha in Oregon und Idaho 1350 Mill. m³ durch eine durchschnittlich 120 m über der Gründung hohe Sperrmauer aufstauen. Bei der ungewöhnlichen Höhe sind rd. 100 000 Dollar für Untersuchung aufgewendet, 73 Bohrlöcher (zus. rd. 2400 m) niedergebracht, für Geologen und drei beratende Ingenieure herangezogen worden. Ein Gang mit bröckligem Gestein in der Flußmitte ist ein Stück weit freigelegt worden und wird rd. 50 m tief bis zu dem untenliegenden Tuff durch Herdmauern vollabgeschlossen werden müssen. Fünf Vergleichsentwürfe verschiedener Bogen- und Schwergewichtsmauern haben zur Wahl einer schweren Bogenmauer geführt, bei welcher drei Viertel des Wasserdrucks durch Bogen-, ein Viertel durch Kragwirkung aufgenommen werden und die Drucklinie (ohne Berücksichtigung des Auftriebs) im mittleren Mauerdrittel bleibt. Die Mauer (s. Abb.) erhält in verschiedenen Höhen Besichtigungsstollen, durch Schächte mit Treppen verbunden, und Arbeitsstollen für die Bedienung der Öldruckmotoren der Absperr- und der Reglerschützen der Entnahme- und der Ausgleichwasser-Rohrleitungen, die zunächst zu einem Kraftwerk führen. Die Laub- und Holzrechen vor diesen Rohrleitungen sind so entworfn, daß bei voller Verlegung (die bei gleichgebauten Rechen aber noch niemals vorgekommen ist) die eisernen Rechenstäbe brechen würden. Den Überlauf bildet ein Schacht, der in den 6,7 m weiten hufeisenförmigen Umleitungsstollen mündet und durch ein Zylinderventil patentierter Bauart von 3,6 m Höhe und 18 m Umfang bedient wird. Zur Dichtung des Untergrundes sollen Bohrlöcher in Abständen von 1,5 m bis 45 m Tiefe getrieben und mit Mörtel unter Druck gefüllt werden. Durch das fertige Mauerwerk unterhalb des untersten Besichtigungsstollens sollen bis zu 12 m Tiefe Dränbohrlöcher gebohrt werden. Schließlich ist das Vollpressen der radialen Dehnungsfugen (15 m Abstand in der Mauermittte) mit Mörtel von eingelassenen Röhren aus vorgesehen. Der Gesamtbeton bedarf ist mit 390 000 m³ veranschlagt. (Nach J. L. Savage, Entwurfs Chefingenieur in Denver, in Engineering-News-Record 1928, S. 663—667 mit 4 Zeichn. und 4 Zahlentafeln.) N.



Bedrohung eines hohen Erdstaudamms durch Abspülung.

Der rd. 43 m über dem Fluß hohe Erdstaudamm, der rd. 34 Mill. m³ Wasser für die Versorgung von Greenville (Südkaroline) anstaut, ist am 4. Mai 1928 durch einen springquellartigen Wasserausbruch nahe dem unteren Ende der 1,05 m weiten gußeisernen Entleerungsleitung ein Stück weit abgespült und dadurch ein Abrutschen des Dammes bis nahe an die Krone und das Entstehen von Rissen, ringförmig um den Abbruch, herbeigeführt worden. Das Absperrventil am unteren Ende der Entleerungsleitung hat nach dem Rohrbruch nicht mehr geöffnet werden können, aber der Ausfluß durch die Bruchstelle und die 0,75 m weite Entnahmeleitung



senken den Wasserstand, der 4,5 m unter der Dammkrone war, täglich um 0,6 m, so daß der Damm nur noch kurze Zeit in Gefahr schweben wird. Der Damm (s. Abb.) ist in 15 cm starken Schichten aus sandigem Lehm gewalzt und hat einen bis in den festen Fels reichenden Kern. (Nach Engineering-News-Record 1928, S. 750/751 mit 4 Abb.) N.

Überlandleitungstürme mit drehbaren Armen.

Zur Verminderung der Spannungen in den Türmen von Ü landleitungen bei Drahtbruch hat die River-Conley-Gesellschaft Pittsburgh Türme mit d baren Armen (Abb. 1) geb Infolge der schrägen Stell der Angeln (Abb. 2) dre sich die Arme einwärts gleichen, wie Versuche zeigt haben, bei Drahtbr schon innerhalb fünf Feld die Längenveränderung Die Ersparnis an Bauko gegen Türme mit ste

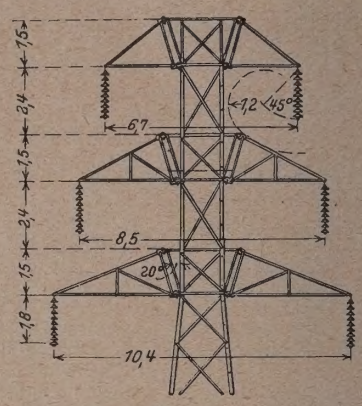


Abb. 1.

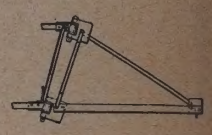
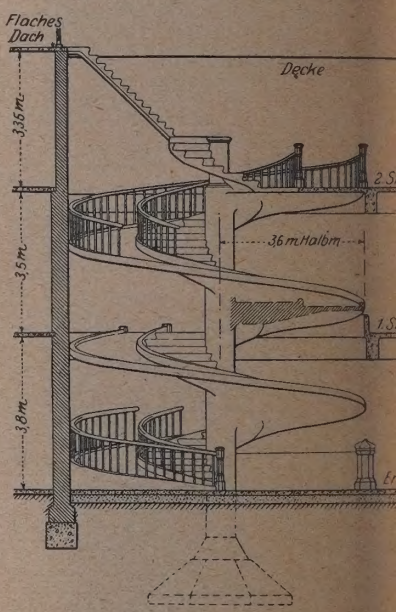


Abb. 2.

Armen, die an Punkten mit starkem Winkelzug nicht entbehrl sind, beträgt durchschnittlich 20 vH. (Nach Engineering-Ne Record 1928, S. 874 mit 1 Zeichn. und 1 Abb.) N

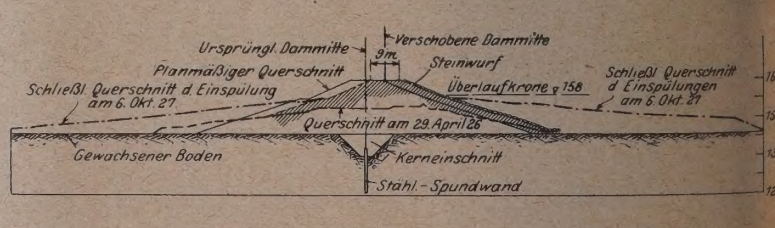
Ausstattung eines Krankenhauses mit einer Schraub rampe statt Aufzügen.

Die Befürchtungen wegen Instandhaltung und Ausbesser von Aufzügen in einem Krankenhaus in Mukden (China), einer St mit nur wenigen Aufzügen, haben dazu geführt, statt Aufzügen eine schraubenförmige Fahrrampe (s. Abb.) einzubauen. Sie hat 3,6 m äußeren Durchmesser, 1,5 m Breite, eine Steigung von 1 : 8,15 am äußeren und 1 : 4,65 am inneren Rand. An der Innenseite liegt noch eine Wendeltreppe. Die Schraubenrampe ist kreuzweise, die Mittelsäule längs- und ringbewehrt. Der Beton mußte von Hand gemischt und mit den landesüblichen Körben verteilt werden, aber die mühsamen Holzschalungen machten bei dem Geschick der chinesischen Zimmerleute keine Schwierigkeiten. (Nach F. V. Haugstedin, Kopenhagen in Engineering-News-Record 1928, S. 736/737 mit 2 Zeichn. u. 2 Lichtb.) N.



Schwierigkeiten durch Rutschungen beim Bau des Garza-Talsperrendamms.

Der Garza-Talsperrendamm für die Wasserwerke von D (Texas) ist ein Erddamm von fast 400 m Kronenlänge mit ei Überlaufbauwerk aus Beton ungefähr in der Mitte. Der Bau w

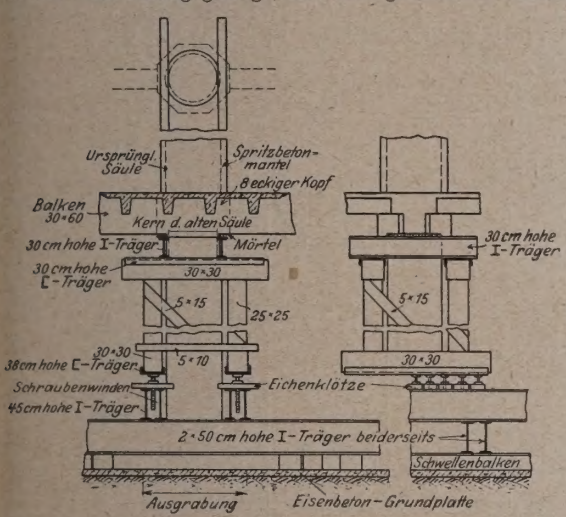


für das Spülverfahren eingerichtet und ein Pumpenbagger mit dann 60 cm weiter Leitung in Betrieb genommen. Während der dige Lehm sich für die Pumpenförderung gut mit Wasser mis ließ, bildete der dichte Lehm Klumpen, die bisweilen die Lei verstopften und infolge ihres hohen Wassergehalts in den planmäß Böschungen von 1 : 3 und 1 : 2,5 nicht hielten, sobald der D

Höhe von 5 m erreicht hatte. Die Verschiebung der Dammitte m flußaufwärts und der Einbau eines 6 m breiten Erdkörpers cm hohen Lagen mittels Fuhrwerken und die sofortige Belastung teinwurf halfen nur eine Zeit lang, dann mußte dem Boden türliche Böschung von 1 : 10 bis 1 : 15 bis zur Erreichung der nkrone gelassen werden (s. Abb.). Der mit Fuhrwerken einge- te Boden betrug rd. 170 000 m³, wovon 130 000 m³ im plan- en Dammquerschnitt blieben. Die Rutschungen kündigten sich Tage vorher durch geringe, nur mit dem Theodoliten erkennbare gungen der eingebauten Marken an, erreichten je 2 m an ein zwei Tagen und hörten mit kleinen Verschiebungen nach einigen auf. (Nach J. C. Nagle, Chefingenieur, und T. C. Shuler, bau- der Ingenieur in Dallas, in Engineering-News-Record 1928, 2—775 mit 4 Zeichn. und 4 Abb.) N.

Ausbesserung von mangelhaften Stellen in einem Eisenbetongebäude.

Ein viergeschössiges Kraftwagenhaus, das für eine Erhöhung lf weitere Stockwerke bestimmt und berechnet war, hat bei Untersuchung vor dem Beginn der Erhöhungsarbeiten solche el in der Ausführung gezeigt, daß eine gründliche Ausbesserung



wurde, die sich aber ohne Störung in der Benutzung des Ge- s durchführen ließ. In den Deckenbalken und -platten sind die n mit schlechtem Beton und um die gerissenen Stoßstellen, nahe an die Auflagen gelegt worden waren, und um die zu nahe Oberfläche gelegten Bewehrungseisen, die plangerecht ergänzt n, beseitigt und durch Spritzbeton ersetzt worden. Die hohlen und die schlechten Stellen in den Säulen sind ebenfalls mit Spritzbeton ausgefüllt worden. Die Senkkästen unter den Säulen standen bis 52 cm aus der Mitte und mit ihrem Rand bis 9 cm weit vom Säulenrand nach innen und waren nicht bis auf den tragfähigen Fels hinabgeführt, einige infolge des Betoneinschüttens in Wasser unten 1 m hoch ohne Zementgehalt. Die Säulen wurden nach 8 bis 12 cm starker Ummantelung mit Spritzbeton mittels Holzbalken, Stahlträgern und Schraubenwinden abgestützt (s. Abb.) und durch vier, bis auf den festen Felsboden reichende Senkkästen unterfangen. Der verwendete raschbindende Beton der Mischung 1 : 1 : 2 zeigte an Zylinderproben durchschnittlich nach 24 Stunden 63, nach 72 Stunden 122 kg/cm² Druckfestigkeit. (Nach G. Gill, Ingenieur in Dallas (Texas), in Engineering-News-Record 1928, S. 742—744 mit 5 Lichtbild., 2 Zeichn. und 1 Zahlentaf.) N.

Preisausschreiben der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft für die neuen Rheinbrücken bei Ludwigshafen-Mannheim, Speyer und Maxau.

In dem Wettbewerb für die Brücke bei Ludwigshafen—Mannheim hat das Preisgericht am 5./7. Dezember 1928 folgende Preise zuerkannt:

Einen 1. Preis von 7000 RM dem Entwurf mit der Kennzahl 2 141 887. Verfasser Zivilingenieur E. M. Kilgus, Breslau. Perspektiven dargestellt von Kunstmaler Gerhard Beuthner und Architekt Pfafferott, beide in Breslau.

Einen 2. Preis von 5000 RM dem Entwurf mit der Kennzahl 261 074. Verfasser Reichsbahnoberrat Krabbe, Reichsbahndirektion Essen.

Einen 3. Preis von 3000 RM dem Entwurf mit der Kennzahl 300 127. Verfasser Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.-G. Werk Gustavsburg, Gustavsburg bei Mainz, Grün & Bilfinger A.-G., Mannheim. Künstlerischer Berater Baudirektor Abel, Köln.

Einen 4. Preis von 2000 RM dem Entwurf mit der Kennzahl, 777 777. Verfasser Dipl.-Ing. Max Haaf, Mannheim-Neuostheim. Mitarbeiter Architekt Wilhelm Vorholz, Ludwigshafen (Rhein).

Zum Ankauf mit 1000 RM wurden empfohlen:

Der Entwurf mit der Kennzahl 765 894 A. Verfasser Louis Eilers, Hannover-Herrenhausen. Architekt Professor Dr. German Bestelmeyer, München, Kunstakademie und der Entwurf mit der Kennzahl 7 924 318. Verfasser Professor Dr.-Ing. Maier-Leibnitz, Stuttgart. Architekt Regierungsbaumeister Alfred Daiber, Stuttgart.

Zum Ankauf mit 500 RM wurden empfohlen:

Der Entwurf mit der Kennzahl 135 755. Verfasser Professor Dr.-Ing. Gaber, Karlsruhe, in Verbindung mit Architekt Esch, Mannheim und H. Honnef, Dinglingen und der Entwurf mit der Kennzahl 2 211 868. Verfasser Bruno Schulz, Berlin-Grunewald, in Verbindung mit Walter Straßmann, Magistrats-Oberbaurat, Berlin-Wilmersdorf, als Architekt.

Sämtliche Entwürfe für die Brücke bei Ludwigshafen-Mannheim werden vom 23. Dezember 1928 bis einschließlich 6. Januar 1929 von 10 bis 18 Uhr im Verkehrs- und Baumuseum, Berlin NW 40 Eingang Invalidenstr. 50, öffentlich ausgestellt.

WIRTSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN.

Wie kann eine Krise der deutschen Wirtschaft verhindert werden? nem Vortrag im Reichsverband der Deutschen Industrie führte Dr. Schumpeter-Bonn ungefähr folgendes aus: Seit mehr als halben Jahre findet bei uns ein Abgleiten der Konjunktur statt, dessen Qualifikation als einer „Depression" heute wohl wenig ngsverschiedenheit besteht. Diese bekanntlich periodisch wiederde Erscheinung des modernen Wirtschaftslebens brauchte an icht viel zu bedeuten. Allein im vorliegenden Fall konstatieren stens, daß manche der „normalen" Depressionssymptome fehlen hat sich die Steigerung des Preisniveaus länger fortgesetzt als nlich — und zweitens, daß manche der bekannten therapeun Mittel — wie Diskontherabsetzung — nicht angewendet wer- onnten.

Das deutet auf eine tiefere Ursache der gegenwärtigen Depression in der „normalen" Reaktion auf einen Aufschwung gegeben ist, lb versucht werden muß, durch eine kausale Verknüpfung der iedenen Indices der Wirtschaftslage zu einer Diagnose des Gestandes zu kommen. Dabei stoßen wir zuerst auf eine Gruppe ndices, die an sich geeignet ist, ein überaus erfreuliches Bild zu . So muß, rein wirtschaftlich genommen, das Sinken des Bevölkerungszuwachses von rund 1,4% im Jahre 1908 auf ½% insofern g gewertet werden, als es viele wirtschaftliche Probleme erert, zumal es mit höherem Wachstum der Erwerbstätigen und er Senkung der Säuglingssterblichkeit verbunden ist. Die Summe rivaten Geldeinkommen übertrifft die entsprechende Vorkriegse um ungefähr 50%, das dieser Summe entsprechende Realeinen ist etwas höher als vor dem Kriege. Insbesondere ist bei sinr Arbeitszeit der Reallohn erheblich gestiegen, worüber eine im befindliche Untersuchung Näheres bringen wird — man darf ten, daß die Steigerung nicht wesentlich unter 20% liegt, ein Resultat, das nur von Amerika übertroffen und sonst nirgends auch nur annähernd erreicht wird. Dem entspricht eine durch fast alle in Betracht kommenden Indices ausgedrückte Konsumausweitung. Die Resorption der Arbeitslosigkeit im Jahre 1927 war ungeachtet des verbleibenden abnormal hohen Restes ein Beweis großer Kraft. Die Passivität des Außenhandels war an sich und als Folge der Kapitaleinfuhr sowohl unvermeidlich als auch nicht annähernd so bedenklich, wie oft angenommen wird. Die bedrängte Lage der Landwirtschaft, gewiß ein sehr ernstes Problem, ist keine spezifisch deutsche Erscheinung und ähnlich zu erklären wie derselbe Sachverhalt nach den napoleonischen Kriegen in England.

Da wir die momentane Lage analysieren, können die Daweszahlungen, die vom auswärtigen Kapitalzustrom bisher überkompensiert waren, außer Betracht bleiben. Aber leider ist auch, abgesehen davon, jenes erfreuliche Bild zum Teil trügerisch. Wenngleich weder die Passivität der Handelsbilanz — die nur infolge der Depression einer temporären Aktivität gewichen ist — noch die ausländische Verschuldung ganz die Bedeutung haben, die ihnen oft beigelegt wird, so ist doch zweifellos, daß der Kapitalzustrom jene Ausweitung der Konsumtion zum Teil ermöglicht hat und sein Versiegen eine Lage schaffen muß, die in Verbindung mit den Daweszahlungen schwierig werden kann. Ganz unhaltbar ist es, daß die Rentabilität der Industrie, die gegen die Vorkriegszeit um durchschnittlich 30% gesunken ist, dauernd unter dem langfristigen Zinsfuß liegt, welcher gegen die Vorkriegszeit um rund 50% gestiegen ist. Das bedeutet, daß Investion heute, von den bekannten Inseln von Prosperität abgesehen, die es an einigen Stellen gibt, nur mit Verlust erfolgen kann, daß das Eigenkapital der Industrie nicht wirtschaftlich, d. h. nicht so arbeitet, wie es auf die Dauer möglich ist und daß „Selbstfinanzierung" steigenden Schwierigkeiten begegnen muß. Da der Zinsfuß auf die Dauer nicht

bankpolitisch beeinflußt werden kann, so würde, wenn sich die übrigen Kostenelemente als unzusammendrückbar erweisen, eine Störung der Produktion und eine Steigerung der Arbeitslosigkeit unvermeidlich, d. h. ein Anpassungsprozeß nötig sein, der schmerzhaft und verlustreich ist — gegen welche Möglichkeit günstige Zufälle in die Wagschale zu legen sind. Nur Irrtümer über die angeblich wirtschaftsfördernde Wirkung der Konsumausweitung, naiver Glaube an ungeheure Margen und Reserven der Industrie und mangelnde Einsicht in die volkswirtschaftliche Bedeutung einer unter dem Zinsfuß liegenden Rentabilität — die vielmehr als eine bloß Aktionäre berührende Angelegenheit betrachtet wird — verhüllen die Tatsache, daß Überkonsumtion vorliegt — was sich auch darin zeigt, daß die Preise der Konsumartikel mehr stiegen, als die der Produktionsmittel — und die Kapitalbildung ungenügend ist.

In solcher Lage müßte und würde eine vernünftig geleitete sozialistische Gemeinschaft Einschränkung der Konsumtion verfügen. In der kapitalistischen Wirtschaft kommt das, von Palliativen abgesehen, auf die Erhöhung der Rücklagen der Industrie und Privater hinaus. Und darum handelt es sich in den Kämpfen der Gegenwart: Zwar erscheint in der privatwirtschaftlich organisierten Wirtschaft jede soziale Funktion im Gewande eines privaten Interesses; aber das Wesen der Sache liegt nicht im Kampf der Klasseninteressen, sondern im Kampf zweier unvereinbarer Allgemeininteressen: Des Interesses an momentaner Konsumtion und des Interesses am Ausbau des Produktionsapparates, des Interesses der Gegenwart und des Interesses der Zukunft.

Die Werte schaffende Arbeitslosenfürsorge im Deutschen Reich in den Jahren 1927 und 1928. Die Durchführung des Arbeitsbeschaffungsprogramms brachte im Jahre 1927 umfangreiche Notstandsarbeiten, wie sie im laufenden Jahre in keinem Monat erreicht worden sind.

Die Zahl der Notstandsarbeiter betrug:

Monatsmitte	1927	1928
Januar	107 729	31 028
Februar	126 859	58 262
März	177 244	70 803
April	176 817	87 732
Mai	166 461	91 873
Juni	146 977	83 747
Juli	126 958	73 788
August	110 665	65 576
September	92 858	63 603
Oktober	74 637	54 789
November	62 759	49 159
Dezember	45 581	.

Dem entsprechen auch die Aufwendungen für die Werte schaffende Arbeitslosenfürsorge:

An Tagwerken wurden geleistet (in 1000):

	1927	1928
1. Vierteljahr	6829	2604
2. „	6374	3272
3. „	4558	2968
4. „	2509	.

An Förderungsbeträgen zahlten Reich und Länder (in 1000 RM):

	1927	1928
1. Vierteljahr	55 362	23 801
2. „	25 781	17 048
3. „	34 421	30 295
4. „	34 909	.

Die Handwerksnovelle. Nachdem der Reichsrat der Handwerksnovelle zugestimmt hat, ist diese als Entwurf eines Gesetzes zur Änderung der Gewerbeordnung (Handwerksnovelle) dem Reichstag zugegangen. In der Begründung zu dem Entwurf wird hervorgehoben, daß die rasch fortschreitende technische, wirtschaftliche und politische Entwicklung der letzten Zeit auch im Handwerk große Veränderungen hervorgerufen hat, denen durch gesetzliche Maßnahmen Rechnung getragen werden muß. Vor allem handelt es sich darum, das Wahlrecht zu den Handwerkskammern der organisatorischen Lage des Handwerkes und der Entwicklung der allgemeinen Anschauungen anzupassen, ferner darum, Listen aufzustellen, in die alle selbständigen Handwerksbetriebe einzutragen sind (Handwerksrolle), um unter gleichzeitiger Eindämmung der Streitigkeiten zwischen Handwerkskammern einerseits, Industrie- und Handelskammern anderseits nicht nur eine organisatorische Klärung der berufsständigen Zugehörigkeit einzelner Betriebe, sondern auch die Grundlagen für die Wahlen zu den Handwerkskammern sowie für statistische Erhebungen über den Umfang und die volkswirtschaftliche Bedeutung des Handwerkes zu ermöglichen. Die Änderung des Wahlrechts zu den Handwerkskammern bedingt wiederum die Änderung zahlreicher Vorschriften über das Wahl- und Stimmrecht zu und in den Innungsversammlungen.

Neben diesen Änderungen sieht der vorliegende Entwurf noch die Regelung einiger weiterer Fragen vor, die zwar von minderer grundsätzlicher Bedeutung, gleichwohl aber von solcher Wichtigkeit für die organisatorische Fortentwicklung des Handwerkes sind, daß sie im Rahmen der Novelle vorzunehmen ist.

Aus den Übergangsbestimmungen ist hervorzuheben, daß bei der ersten Anlegung der Handwerksrolle die Handwerkskammer ein alphabetisches Verzeichnis derjenigen Gewer treibenden, die sie in der Handwerksrolle einzutra beabsichtigt, während eines Monats öffentlich auszule und die Auslegung mit dem Hinweis dreimal öffentl bekanntzugeben hat, daß die Eintragung in die Ha werksrolle erfolgen werde, wenn nicht binnen einer Fr von drei Monaten seit der Beendigung der Auslegung E spruch bei der Handwerkskammer eingelegt werde.

Das Verzeichnis ist den gesetzlichen Berufsvertretungen Industrie und Handel, deren Bezirk sich ganz oder zum Teil mit Bezirke der Handwerkskammer deckt, mitzuteilen, Das Einverstä nis der gesetzlichen Berufsvertretung von Industrie und Handel der Eintragung gilt als erklärt, wenn innerhalb einer Frist von Monaten seit Mitteilung des Verzeichnisses kein Einspruch bei Handelskammer eingelegt worden ist.

In den Auseinandersetzungen zwischen Industrie und Handw ist es immer als Mangel empfunden worden, daß eine unzweideu Kennzeichnung eines Betriebes als Handwerksbetrieb nicht mög war, diesem Mangel soll die Einführung der Handwerksr abhelfen, in die nach einem einfachen, aber erschöpfenden Verfah alle Handwerksbetriebe eingetragen werden sollen. Dabei ist gru sätzlich die Linie eingehalten worden, daß nur diejenigen Betri in die handwerkliche Organisation einbezogen werden sollen, die wi lich handwerkerlich betrieben werden. Hilfs- und Teilbetrie z. B. Hochbauabteilungen gemischter Bauunternehmungen, so hingegen nicht in die handwerkerlichen Organisationen hineingep werden.

Baustoffpreise und Baukosten seit der Währungsfestigung.

Indexziffern der Baustoffpreise und Baukosten. (1913 = 100.)

Zeit	Steine und Erden	Bauhölzer	Baueisen	insgesamt (einschl. sonstiger Baustoffe)	Bau kost
		Jahresdurchschnitte			
1924	141,1	151,4	131,9	143,7	137
1925	167,8	149,1	133,5	153,0	168
1926	160,3	135,6	133,5	144,6	161
1927	165,2	165,3	138,0	158,0	172
		Monatsdurchschnitte			
1928					
Januar	166,2	164,5	138,0	157,6	172
Februar	167,0	164,5	140,5	158,0	172
März	166,5	164,5	139,3	157,5	171
April	168,4	164,5	138,2	158,2	173
Mai	171,9	164,9	138,5	160,0	173
Juni	173,4	164,9	139,9	160,9	173
Juli	174,3	163,2	139,9	160,8	172
August	173,8	161,4	139,9	160,0	172
September	173,1	161,4	139,9	159,6	171
Oktober	172,2	161,4	139,9	159,2	173

Rechtsprechung.

Wann liegen durch Um- oder Einbauten neugeschaffene Räu vor? (§ 16 Reichsmietengesetz). (Urteil des Reichsgerichts, III. C senat, vom 12. Juni 1928 — III 410/27.) V., der eine Gastwirtsc betrieb, hat in der Zeit von Ende 1918 bis Anfang 1919 die Resta tionsräume und einen Teil der Fremdenzimmer seines Hauses in Lichtspieltheater umgebaut und dieses im Jahre 1923 zu einem mo lichen Mietzins von 50 000 M., zu berechnen nach dem Steigen Fallen der monatlichen Richtzahl, an M. vermietet. Ab 1. Septem 1924 verlangt V. die vom Mieteinigungsamt auf 7400 M. festgese gesetzliche Miete. M. will nur die vereinbarte Miete mit M. 2640 zah da die gemieteten Räume dem Reichsmietengesetz nicht unterstän Er hat Klage auf Feststellung erhoben, daß er nicht mehr wie M. 2 schuldet, während V. mit Widerklage Nachzahlung der von verlangten gesetzlichen Miete begehrt.

Das Reichsgericht läßt es zunächst dahingestellt, ob hier n ein Miet-, sondern ein Pachtverhältnis (Überlassung der Nutz im Gegensatz zur Überlassung des Gebrauchs) vorliegt. Nur ersteren Fall kommt eine Anwendung des Reichsmietengesetzes Frage. Dieses nimmt in § 16 von seinem Geltungsbereich aus N bauten oder durch Um- oder Einbauten neu geschaffene Räume, w sie nach dem 1. Juli 1918 bezugsfertig geworden sind oder künftig zugsfertig werden. Der Begriff „durch Um- oder Einbauten ne schaffene Räume" setzt bereits vorhandene Räume voraus, du deren Um- oder Einbau neue Räume geschaffen werden. An St des Vorhandenen tritt etwas Neues. Die umgestalteten Räume ste sowohl in ihrer Gestalt als auch in ihrer Verwendbarkeit etwas Ne etwas anderes dar, als früher. Da auch bei gleichem Zweck ganz schiedene und sich gegenseitig ausschließende Verwendungsmögl keiten bestehen, wie ohne weiteres die Gegenüberstellung von La und Büro- oder Laderäumen ergibt, kann eine andere Verwend keit auch innerhalb des bisherigen Zweckes gegeben sein. Nicht

rlich ist ein Wechsel im allgemeinen Verwendungszweck, auch Übergang vom Wohn- zum gewerblichen Zweck oder umgekehrt. t jede Änderung in der Verwendbarkeit und nicht jeder Um- oder au auch geringfügigster Art kann die Freistellung der betroffenen ne herbeiführen. Vielmehr muß die Neugestaltung und Neu-endbarkeit von solchem Umfang und solcher Bedeutung sein, sie die Bezeichnung als neu mit Recht beanspruchen können. Danach sind Räume nicht nur dann als durch Um- oder Einbau neugeschaffen anzusehen, wenn sie damit einem Wohn- oder Geschäftszweck erst dienstbar gemacht werden, sondern auch dann, wenn unter Beibehaltung des Wohn- oder Geschäftszwecks, dem die Räume bisher gedient haben, durch den Um- oder Einbau eine ganz andere Verwendbarkeit innerhalb dieses Zwecks geschaffen wird. Der Übergang von einem Zweck zum anderen ist ebenso zu behandeln.

PATENTBERICHT.

Wegen der Vorbemerkung (Erläuterung der nachstehenden Angaben) s. Heft 1 vom 6. Januar 1928, S. 18.

A. Bekanntgemachte Anmeldungen.

kanntgemacht im Patentblatt Nr. 45 vom 8. November 1928.

5 c, Gr. 8. D 50 452. Hugo Herzbruch, Essen, Witteringstr. 49. Schacht- oder Streckenauskleidung. 10. V. 26.

5 c, Gr. 8. H 109 473. Hugo Herzbruch, Essen-Ruhr, Witteringstraße 49. Schacht- oder Streckenauskleidung; Zus. z. Anm. D 50 452. 31. XII. 26.

5 c, Gr. 9. M 93 784. Wilhelm Minder, Gelsenkirchen, Wallotstraße 7. Dreigelenkbogen-Ausbau für Strecken aus Eisenbeton; Zus. z. Anm. M 90 805. 23. III. 26.

5 c, Gr. 9. O 16 934. Oberschlesische Dampfkessel-Bedarfs-Gesellschaft m. b. H., Gleiwitz I. Kappschuh für eisernen Grubenausbau mit Wälzlager. 17. XI. 27.

5 c, Gr. 9. T 33 319. Georg Titze, Hermsdorf, Bez. Breslau, Gottesberger Str. 10. Eisenbewehrter Radial-Formstein für den Grubenausbau. 11. IV. 27.

20 a, Gr. 1. F 64 821. Albert Fiedler, Aschersleben Worthstr. 1. Gleisanlage für einen Lokomotivschuppen. 21. XI. 27.

20 a, Gr. 12. R 70 291. Fa. Rudolph, Leipzig, Härtelstr. 23. Seilbahn mit zwei Zugseilen. 18. II. 27.

20 g, Gr. 1. D 52 451. R. Dolberg Akt.-Ges., Berlin W 15, Kurfürstendamm 206/207. Drehscheibe, insbes. für Feldbahnen. 5. III. 27.

20 i, Gr. 4. D 55 523. Deutsche Reichsbahn - Gesellschaft, Reichsbahn-Zentralamt, Berlin SW 11, Hallesches Ufer 35/36. Schienenstütze für Backenschienen in Weichen. 23. IV. 28.

20 i, Gr. 4. V 23 452. Vereinigte Stahlwerke Akt.-Ges., Düsseldorf, Breite Str. 69. Rillenschienen-Herz- oder Kreuzungsstück. 20. I. 28.

20 i, Gr. 8. R 75 069. Richard Podolsky, Berlin NO 18, Werneuchener Str. 15. Zungenvorrichtung für Straßenbahn-Rillenweichen. 7. VII. 28.

20 i, Gr. 13. G 71 379. Friedrich Grünhut, Nürnberg, Leonhardstraße 7. Vorrichtung zur Überwachung und Rückmeldung beim Stellen von Eisenbahnsignalen. 30. IX. 27.

20 i, Gr. 28. S 85 827. Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Kabelendverschluß, insbes. für Blockstellwerke. 25. V. 28.

20 i Gr. 34. G 68 515. Friedrich Grünhut, Nürnberg, Leonhardstraße 7. Sicherheitseinrichtung zur Verhütung des Überfahrens von Haltsignalen. 26. X. 26.

20 i Gr. 35. H 102 093. Dr. Erich F. Huth, G. m. b. H., Berlin SW 48, Wilhelmstr. 130—132. Einrichtung zur kontinuierlichen Zugüberwachung. 29. V. 25.

20 i, Gr. 35. T 29 659. Telefunken-Gesellschaft für drahtlose Telegraphie m. b. H., Berlin SW 11, Hallesches Ufer 12. Einrichtung zur Übertragung von Signalen auf fahrende Züge. 13. XII. 24.

20 i, Gr. 39. B 130 187. Bauindustrie A. G., Wallisellen b. Zürich; Vertr.: Dr. H. Göller, Patent-Anwalt, Stuttgart. Signalzeichen, insbes. für Eisenbahnstrecken. 4. III. 27.

Kl. 35 b, Gr. 3. M 93 625. Demag Akt.-Ges., Duisburg. Wippkran mit wagerechtem Lastweg. 12. III. 26.

Kl. 36 d, Gr. 9. R 68 891. Paul Rhinow, Merrill, Wisconsin, V. St. A.; Vertr.: Dipl.-Ing. K. Walther, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Schornsteinaufsatz. 1. X. 26. V. St. Amerika. 3. X. 25.

Kl. 37 d, Gr. 32. L 59 649. Leipziger Tangier-Manier, Alexander Grube, Akt.-Ges., Leipzig-Plagwitz, Karl-Heine-Str. 35. Verfahren zum Verputzen von Flächen, insbes. Gebäudewänden. 29. IV. 24.

Kl. 42 c, Gr. 9. P 55 860. Photogrammetrie G. m. b. H., München, Sendlinger Torplatz 1. Bildmeßgerät. 9. VIII. 27.

Kl. 80 a, Gr. 34. H 103 733. Alphons Horten, Berlin-Wilmersdorf, Brandenburgische Str. 16. Verfahren und Einrichtung zur Herstellung von Betonröhren mit glatter Innenfläche. 5. X. 25.

Kl. 81 e, Gr. 126. L 69 054. Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft, Lübeck. Verfahren zum Anschütten und Verbreitern von Halden. 30. VI. 27.

Kl. 81 e, Gr. 126. L 70 347. Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft, Lübeck. Vorrichtung zum Verhindern des Kippens von Fahrzeugen mittels Gewichte. 28. XI. 27.

Kl. 81 e, Gr. 127. M 97 842. Mitteldeutsche Stahlwerke Akt.-Ges., Lauchhammerwerk Lauchhammer, Lauchhammer i. Sa. Abraumförderbrücke mit hochgezogenem Untergurt an der Baggerseite und von dem Untergurt losgelöstem Förderband. 13. I. 27.

Kl. 81 e, Gr. 133. M 93 268. Demag Akt.-Ges., Duisburg. Fahrbare Großraumbunkeranlage mit nebeneinander angeordneten Bunkern und darunter befindlichen Wiegebunkern. 10. II. 26.

Kl. 81 e, Gr. 133. M 99 311. Paul Müller, Duisburg-Meiderich, Siegfriedstr. 31. Bunker für Erze, Zuschläge oder ähnliches Schüttgut mit zur Zuführung von luft- oder gasförmigen Stoffen eingerichteten Abzugstaschen. 19. IV. 27.

Kl. 84 a, Gr. 3. K 96 925. Fried. Krupp Grusonwerk Akt.-Ges., Magdeburg-Buckau. Zweiteiliges Hubrohr. 28. XI. 25.

Kl. 84 a, Gr. 6. V 21 041. Fa. J. M. Voith, Heidenheim a. d. Brenz, Württ. Verfahren zur Vergrößerung der Wasserführung eines Wasserkanals. 6. III. 26.

Kl. 84 c, Gr. 4. M 78 613. Aktiengesellschaft für Tiefbohrtechnik und Maschinenbau vormals Trauzl & Co., Wien; Vertr.: W. Zimmermann u. Dipl.-Ing. E. Jourdan, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. Als Hebezeug oder Ramme verwendbares Gittergerüst. 5. VIII. 22.

Kl. 84 c, Gr. 4. T 33 205. Dr.-Ing. Walter Thele, Hamburg, Ackermannstr. 41. Schlagklotz zum Einrammen von Holzpfählen. 17. III. 27.

Kl. 85 e, Gr. 9. W 76 493. Eduard Wild, Berlin W 30, Rosenheimer Str. 32. Sinkkastenschlammeimer mit im oberen Eimerteil nach oben an Lichtweite stetig zunehmenden Auslauföffnungen. 9. VII. 27.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

meisenprofile. Stahlwerksverband Düsseldorf. Ausgabe 1927. 1 beziehen von der Buchhandlung Gebrüder Tönnes, Düsseldorf, ohe Str. 41. Preis RM 1.50.

Das vorliegende, sehr übersichtlich angeordnete Buch bringt 32 Seiten alle I- und U-Profile 80 mm und höher, sowie die zur Zeit estellten Belageisenprofile, und zwar unter Angabe der deutschen andswerke, welche diese Profile walzen. Die Veröffentlichung et eine wertvolle Ergänzung zu dem vom Verein der Eisenhütten- herausgegebenen Werke „Eisen im Hochbau", 7. Auflage 1928, stellt in diesem Sinne, namentlich wegen Angabe der Bezugslen ein bestangelegtes Nachschlagewerk dar. Sie berücksichtigt rgemäß auch die deutschen Industrienormen für die vorgenannten n. Dr. M. Foerster.

orie und Praxis des Eisenbetons. Konstruktion und Bechnung. Von Ing. N. J. Molotilow, Dozent am sibirischen technologischen Institut in Tomsk. Selbstverlag 1928. 1. Band: Text 847 Seiten. 2. Band: Zahlentafeln und graphische Tabellen. 504 Seiten.

Die Ausstattung der beiden Bücher ist sehr gut und entspricht mittleren Verhältnissen des deutschen Schrifttums.

Der Textband enthält 4 Abschnitte. Der 1. Abschnitt über die Betonstoffe ist weniger ausführlich behandelt als nach dem gegenwärtigen Stand dieses Wissensgebietes zu erwarten gewesen wäre.

Der 2. Abschnitt über die Grundformen und baulichen Einzelheiten behandelt alles Wissenswerte in zufriedenstellender Form, manches etwas knapp, anderes wieder ausführlicher. Die Bauart der gewöhnlichen Balken und Platten, die Rippenträger, die umfangsgelagerten Platten, die Säulen, Rahmen, Gewölbe und Dächer sowie die Dehnfugen und Gelenke gelangen zu guter Darstellung. Sie ist durch zweckmäßig gewählte Abbildungen erläutert.

Am ausführlichsten ist der 3. Abschnitt mit der Berechnung der Spannungen und Abmessungen. Er behandelt das ganze Gebiet der

Festigkeitslehre des Eisenbetons, vorwiegend in theoretischer Darlegung, während den versuchsmäßigen Grundlagen geringere Beachtung geschenkt wird. Den Säulen folgen die Biegebeanspruchung der Balken, die Spannungszustände, die theoretischen Zusammenhänge zwischen der Biegezugfestigkeit, der reinen Zugfestigkeit, der Biegedruckfestigkeit und Würfelfestigkeit, die Beziehungen zwischen den wirklichen und rechnerisch ermittelten Spannungen in Beton und Eiseneinlagen und die Rißbildung. Bei der Bemessung von auf Biegung beanspruchten Querschnitten werden alle vorkommenden Querschnittformen und Bewehrungsarten behandelt.

Die nächsten Teile des Werkes befassen sich mit der Spannungsermittlung und Bemessung ausmittig gedrückter Querschnitte. Entsprechend der Bedeutung der Hauptzugspannungen im Eisenbeton werden die Schubbeanspruchungen ausführlich behandelt, sowohl für den Balken mit gleichbleibender Höhe als auch mit Anläufen. Zur Darlegung der Berechnungen über Bügel und Schrägeisen werden ebenso wie in andern Abschnitten zahlreiche Rechnungsbeispiele vorgeführt. Es folgen noch Abhandlungen über die Drehbeanspruchungen und Schwindspannungen des Eisenbetons. Im letzten Abschnitt werden Untersuchungen über die Kostenermittlung angestellt.

Wie aus dieser Inhaltsangabe und Stoffanordnung zu erkennen ist, handelt es sich bei dem vorliegenden großen russischen Werk im wesentlichen um eine Nachbildung der einschlägigen deutschen Lehrbücher. Die Buchstabenbezeichnungen stimmen zur Gänze mit unseren genormten Bezeichnungen überein, was im Interesse der Lesbarkeit und allgemeinen Verständlichkeit zu begrüßen ist. Außer einer Anzahl russischer Quellen, auf die der Verfasser Bezug nimmt, sind 26 deutsche Literaturangaben und 6 amerikanische Quellen verzeichnet. Französische, englische oder sonstige Schrifttumsbenutzungen sind nicht vorhanden.

Bei der Durchsicht der einzelnen Abschnitte ist zu erkennen, daß mehr als 60 Abhandlungen des Werkes von Molotilow meinem Buch „Der Eisenbeton" teilweise oder ganz, einschließlich der Abbildungen und Beispiele, entnommen sind, nicht immer mit Quellenangabe. Über 20 Abschnitte sind dem Buch von Mörsch nachgebildet. Ferner sind zahlreiche Abhandlungen anderer Autoren, wie z. B. Foerster, Probst, Gehler usw. ausführlich benutzt. Der Band über die Zahlentafeln und zeichnerischen Darstellungen zur Ermittlung der Spannungen und Abmessungen enthält unter anderen 19 Zahlentafeln, die meinem Buch entnommen sind. In großem Umfang sind weiter die Zahlentafeln von Weese, Kunze, Geyer, Löser und anderen benutzt.

Für die eigene schöpferische Arbeit des russischen Verfassers ist demnach kein allzu großer Spielraum geblieben. Man kann aber dem Fleiß, mit dem die Zusammenstellung des umfangreichen Werkes erfolgt ist, und der Liebe, mit welcher der Stoff behandelt wurde, Achtung und Anerkennung nicht versagen, insbesondere bei Berücksichtigung der schwierigen Verhältnisse, unter denen unsere russischen Kollegen zu arbeiten scheinen. Auch muß es uns deutsche Fachleute freuen, daß wir durch dieses neue Werk den großen Einfluß erwiesen sehen, den unsere Arbeiten in Rußland besitzen.

Dr.-Ing. R. Saliger, Wien.

„Technik voran"! Jahrbuch mit Kalender für die Jugend 1929. Herausgeber Deutscher Ausschuß für Technisches Schulwesen und Reichsbund Deutscher Technik. Format DIN A 6. In Ganzleinen 0,95 M., ab 16 Stück 0,80 M. Verlag Deutscher Ausschuß für Technisches Schulwesen, Berlin W 35, Potsdamer Str. 119b.

Das neue Jahrbuch für die Jugend 1929, unter gleichem Titel wie bisher, will — diesmal in erweitertem Umfang, mit vielseitigem Inhalt und in neuem Gewande — weiteste Kreise der Technik, namentlich der „technischen Jugend" erfassen und ihnen in den Mußestunden wertvolle Anregungen geben. Das Büchlein wendet sich also in erster Linie an die werktätige Jugend in Schule und Praxis; doch wird auch der reifere Schüler der allgemeinbildenden Schulen reiche technische Belehrung aus ihm schöpfen können. In gleichem Sinne wird aber auch der Fernerstehende, der Kaufmann, Lehrer, Lehrherr usw. dem Büchlein manche wertvolle Anregung entnehmen, sofern sie Beziehung zur Technik haben.

Das Büchlein bringt Aufsätze aus den Gebieten: Mensch und Technik, Von den Grundstoffen der Technik, Technisches Schaffen und Wirken, Großtaten der Technik, Verkehr u. a. m. Es wird nicht verfehlen, auch in dem vorliegenden Jahrgange sich Freunde namentlich aus der Jugend zu werben und sie für technische Arbeit und Leistung zu gewinnen. Das Büchlein kann weitesten Kreisen sehr warm empfohlen werden.

Dr. M. Foerster.

Die Statik der Bauwerke. In 3 Bänden. Von Dr.-Ing. Rudolf Kirchhoff. 1. Band. 2. neu bearbeitete und erweiterte Auflage. Berlin 1928. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn. Preis geh. RM 26.—, geb. RM 28.—.

Der Verfasser bietet in diesem Werke, das den ersten Band eines umfangreichen Lehrbuches der Baustatik bildet, zunächst eine ausführliche Darstellung der wichtigsten Grundlagen der technischen Mechanik. Der erste Abschnitt bringt Grundbegriffe über die Zusammensetzung und Zerlegung von Kräften und deren Anwendung auf Kräftepläne, der folgende die für die Naviersche Balkenbiegung wichtigen Beziehungen zur Spannungsberechnung, damit also auch die Untersuchungen über Trägheitsmomente und den Kern der Querschnitte. Der Hauptteil ist der Spannungsberechnung statisch b stimmter Stab- und Fachwerke gewidmet. Er wird mit den a gemeinen Methoden für die Untersuchung von Tragwerken bei v änderlicher Belastung eingeleitet. Darauf folgen die statischen Unt suchungen des Trägers und Fachwerkbalkens auf zwei Stützen, d Auslegeträgers und Dreigelenkbogens. Besondere Abschnitte sind d kinematischen Theorie des ebenen Fachwerks und der Untersuchu von Grundecken gewidmet. Die Arbeit des Verfassers hält sich dan in ihrem Aufbau an das bekannte Werk Müller-Breslaus. Sie wi durch die Behandlung von Raumfachwerken abgeschlossen. D Werk ist ein ausgesprochenes Lehrbuch mit ausführlichen Abhan lungen und klaren eingehenden Begründungen aller für die Lösu statischer Aufgaben notwendigen Beziehungen. Dasselbe gilt für d Abbildungen, die zum Teil zur Unterstützung des Verständnis zweifarbig wiedergegeben sind. Es soll daher besonders d Studierenden Technischer Hochschulen bestens empfohlen werden.

Beyer.

Lehrbuch der Thermostatik. Von van der Waals. Na Vorlesungen v. d. Waals' bearbeitet von Ph. Kohenstamm. I. Te Allgemeine Thermostatik (zugleich 3. Auflage des Lehrbuchs d Thermodynamik desselben Verfassers). Mit 38 Abb. i. Text. II. Te Binäre Gemische (2. Auflage). Mit 220 Abb. i. Text. Joh. Aml Barth, Leipzig 1927. Preis geh. RM 22.—, geb. RM 24.—.

An den Fragen der Thermodynamik ist der Ingenieur in hohem Maße interessiert, daß es wohl gerechtfertigt erscheint, au an dieser Stelle auf die neue Bearbeitung des fundamentalen Werk wenigstens kurz aufmerksam zu machen, wenn es auch vornehmli sich an den Physiker wendet. Aber, ganz abgesehen von allen A wendungsüberlegungen, in diesen großen Forschungen, speziell in d v. d. Waals-Kohenstamm'schen Darstellung, liegt eine so tiefgehen Bedeutung für die gesamte wissenschaftliche, physikalische We anschauung, daß es nicht nur erwünscht, sondern notwendig erschei daß auch der zum wissenschaftlichen Führer berufene Ingenieur n diesen Belangen sich einmal eingehender befasse. Der Vortrag i v. d. Waals'schen Werke ist ja auch so gestaltet, daß die Lektü nicht nur rein wissenschaftliche, sondern, ich möchte es ruhig sage auch ästhetische Befriedigung auslöst und jedenfalls keine wesen lichen, im besonderen aber mathematische, Schwierigkeiten biet Im übrigen hat die W'sche Kapillaritätstheorie wohl auch ein näher Interesse für den Ingenieur. Aber es sind doch wesentlich die e wähnten allgemeinen Belange, in Hinsicht auf welche ich wünsch daß jüngere Ingenieure, die einen Teil ihrer Zeit auch noch ander als der engeren Berufsarbeit zu widmen vermögen, sich einmal näh mit diesen Forschungen und der Darstellung, die sie in dem angezeigt Werk gefunden haben, beschäftigen möchten.

Gravelius.

Calcul des Poutres Rivées, d'après une nouvelle méthode serva de base à des tables et à des abaques pour la determination rapi et exacte: a) du poids mort des poutres, b) des dimensions de leu éléments constitutifs, par Alb. van Hecke, Professeur à l'Universi de Louvain. Louvain, Librairie Universitaire. Uystpruyst, éditeu Paris, Dunod, éditeur, 92, Rue Bonaparte. 1928.

Der genietete Träger ist bisher im Schrifttum wohl kaum g sondert behandelt worden. Angaben über Konstruktionsgrundsät und Annäherungsformeln für den vorläufigen Entwurf finden si zerstreut in Taschenbüchern und Spezialwerken über Eisenb (Förster, Vianello u. a.). Ferner fehlt uns noch immer ein vollständig Tabellenwerk, das in allen Fällen die Wahl des vorteilhaftest Profils schnell ermöglicht. Selbst der so reichhaltige „Böhm u. Joh bringt doch immerhin nur eine Auswahl. Der Verfasser vorliegend Schrift sucht nun, dem Problem auf eine andere Weise beizukomme Unter Voranstellung allgemeiner Gesichtspunkte für die Konstrukti der Blechträger, für die Wahl der Stehblechstärken, der Gurtwink profile und Gurtplattenbreiten und -stärken leitet er ein vereinfacht Bemessungsverfahren ab, indem er alle hierfür maßgebenden Wer wie Trägheitsmoment, Widerstandsmoment, Scher- und Lochleibung beanspruchungen, erforderliche Stärke der Gurtplatten, Stöße, Ve steifungen, Gewichte usw. als Funktion der Stärke und Höhe d Stehbleches darstellt. Die mit diesem Ziele entwickelten Gleichung haben also sämtlich die Form: e. h. [.....]. Der Klammerwe ist ein komplizierter Ausdruck, der aber mit Hilfe von Zahlen u Kurventafeln ausgewertet werden kann. An sich bietet dies kei besonderen Schwierigkeiten, jedoch sind, wie einige Beispiele zeige oft mehrfache umständliche Jnterpolationen erforderlich. Für d praktischen Gebrauch des Buches wäre es erwünscht, die zum T sehr umfangreichen Rechenoperationen durch Vermehrung der Tafe bzw. Erweiterung ihres Bereiches einzuschränken. Im vorliegend ersten Teil der Arbeit sind die einfachen Balkenträger auf zwei Stütz mit gleichförmig verteilter Belastung behandelt. Die Fortsetzung sollen die eingespannten und durchlaufenden Träger, ferner die Ei flüsse von Einzellasten, beweglichen Lasten, veränderlicher Ste blechhöhe usw. bringen. Ob die Arbeit in der vorliegenden Form üb den französischen Sprachbereich und über einen kleinen Kreis v Spezialinteressenten hinaus Verbreitung finden wird, ist zweifelha In Deutschland könnte sie wohl nur dann Eingang in die Prax finden, wenn sie übersetzt und entsprechend den hiesigen Verhältniss und Anforderungen eine erhebliche Umarbeitung erfahren würd

Magistratsbaurat R. Cajar, Berlin.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimrat Dr.-Ing. E. h. M. Foerster, Dresden. — Verlag von Julius Springer in Berlin W.
Druck von H. S. Hermann & Co., G. m. b. H., Berlin SW 19, Beuthstraße 8.

LITERATURSCHAU.

Gesammelt und bearbeitet
on Regierungsbaumeister Dr.-Ing. G. Ehnert, Dresden.

Baustoffkunde.

1. Beton im Meerwasser. Von Dr. R. Grün, Düsseldorf. ient 1927, Nr. 49, S. 1180—1189 m. 35 Abb. Behandelt werden: Auswahl eines geeigneten Bindemittels; Ersatz der Tonerde, abminderung des Kalkgehaltes, Bindung des Kalkgehaltes durch atz von Puzzolanen und durch Abstimmung der Moduln. Der chluß des Betons; Herstellung sehr dichten Betons; Stehenlassen der Luft; Tränkung des Betonkörpers mit kalkbindenden Stoffen; z- oder Klinkerverblendung; Anstrich mit Bitumen. Normen- tellung für Schutzmittelprüfung und für Meerwasserzement.

2. Die Beständigkeit der Zemente in aggressiven ssern. Von Dr. Haegermann, Karlshorst. Zement 1927, Nr. 49, 190—1192 m. 3 Abb. Verfasser weist im wesentlichen erneut uf hin, daß praktisch nur die absolute Beständigkeit in Salz- sern und nicht die relative Widerstandsfähigkeit ein Wertmesser die verschiedenen Zementarten darstellt. Bei sogen. Grenzwässern, z. B. Meerwasser, sind Dichte und Nachbehandlung von wesent- er Bedeutung.

3. Versuche mit Kiessanden verschiedener Her- ft. Zulässige Kornzusammensetzung des Betons für enbetonbauten. Mittlg. a. d. Materialprüfungsanst. a. d. T. H. ttgart. Von Prof. O. Graf. Bauingenieur 1927, Heft 50, S. 916 920 m. 9 Abb. An Hand zahlreicher ausgeführter Festigkeits- rsuchungen werden die Grenzwerte der Kornzusammensetzung Betons ermittelt, die bei Bauausführungen einzuhalten sind.

4. Schwindungsspannungen in Stahlgußstücken Dr.-Ing. Hans Malzacher, Tarnitz. Stahl und Eisen 1927, Nr. 50 108—2112 m. 4 Abb. Zusammensetzung der Gußspannungen aus rme- und Schwindungsspannungen. Entstehung der Schwindungs- nungen durch den Widerstand der Form. Beispiele.

Baumaschinen und Förderanlagen.

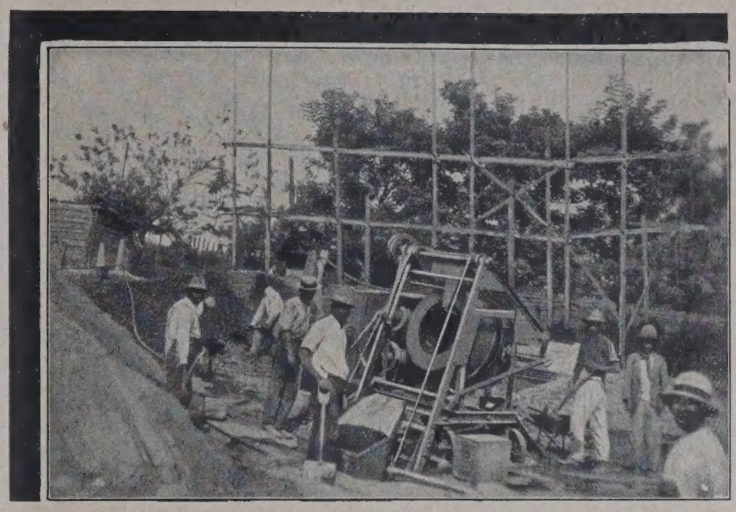
5. Mechanische Rechen-Reinigung in Wasserkraft- lagen. Von Dr.-Ing. Belani, Villach. Wasserkraft u. Wasserwirtsch. 7, Heft 24, S. 333—335 m. 6 Abb. Es werden einige selbsttätige, hanische Rechen-Reinigungsmaschinen beschrieben.

Statik und Festigkeitslehre.

6. Fehlerquellen bei der Berechnung statisch un- timmter Tragwerke und ihre Umgehung. Von Dr.-Ing. altus, Pilsen. Bautechnik 1927, Heft 13, S. 784—792 m. 7 Abb. wird gezeigt, daß bei durchweg rechnerischer Lösung der statischen echnung die Genauigkeit des Endergebnisses von der Wahl der isch Überzähligen unabhängig ist, eine Abhängigkeit sich nur bei hischen Verfahren nachweisen läßt. Ferner wird ein graphisches fahren angegeben, dessen Anwendung keine Einbuße an Genauig- hervorruft.

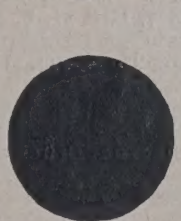
7. Formeln zur praktischen Berechnung der gungsbeanspruchung in kreisrunden Behältern mit ar veränderlichen Wandstärken. Von Dipl.-Ing. K. Susok, mstadt. Beton u. Eisen 1927, Heft 24, S. 450—454 m. 4 Abb. zugsweise Wiedergabe der Abhandlung „Die praktische Be- nung der Biegungsbeanspruchung in kreisrunden Behältern mit ar veränderlichen Wandstärken" von Dr.-Ing. P. Pasternak, ich, Schweiz. Bztg. 1927. In den angeführten Beispielen wird igt, daß die Berücksichtigung der Veränderlichkeit der Wand- ken bei geringen Anläufen wenig Bedeutung hat, bei größeren äufen jedoch zu berücksichtigen ist.

8. Die Berechnung der durch kreuzweise bewehrte tten belasteten Balken. Von Dipl.-Ing. W. Kind, Leipzig. ingenieur 1927, Heft 51, S. 937—942 m. 8 Abb. Verfasser weist die verschiedenen Auffassungen über die Verteilung der Belastung die Balkenlänge hin und untersucht in der Folge die Voraussetzungen, er denen eine äußerste Materialausnutzung möglich ist, ohne erseits zu günstige Annahmen zu machen. Das Ergebnis der eitungen wird in Form von Tabellen wiedergegeben, die auch durchlaufende Konstruktionen die einfachste Berechnung nach der Winklerschen Zahlen gestatten.



Schnellmischer
RIFI D. R. P.
für Beton u. Mörtel

Der wirtschaftliche Mischer
für Trocken- und Naßmischung
Stabile Konstruktion
Einfache Bedienung
Niedriger Preis



Obige Abbildung zeigt
den Schnellmischer »RIFI«
bei einem Fabrikneubau in Amerika

ABG ORIGINAL Warenzeichen gesetzlich geschützt

Allgemeine
Baumaschinen-Gesellschaft
m. b. H.
Maschinenfabrik
Leipzig C1/I

9. Spannungserhöhung gedrückter Stäbe. Von Reg.-Bmstr. Gießbach, Berlin. Dtsch. Bztg. 1927, Nr. 102, Konstr. u. Ausfrg. Nr. 26, S. 185—187 m. 2 Abb. Nach den preußischen Bestimmungen vom 25. Mai 1925 betr. zulässige Beanspruchungen von Flußstahl usw. ist bestimmt, daß, wenn das Trägheitsmoment des Einzelstabes nicht größer als das des Gesamtstabs und nicht größer als 30, ferner I_y um 10% größer als J_x, die Tragfähigkeit des Gesamt- wie des Einzelstabes nicht besonders rechnerisch nachgewiesen werden braucht. Die Versuche des Verfassers haben die Schlußfolgerung, daß ein solcher Stab nach der Materialachse ausknicken müsse, nicht bestätigt, so daß die Einzelheiten der Versuche bekanntgegeben werden.

10. Der Druck im Innern von Walzen- und Kugelschüttungen, ein Beitrag zur Erddruckfrage. Von Prof. Dr.-Ing. Petermann, Charlottenburg. Zentralbl. d. B. 1927, Nr. 51, S. 672—674. Die Untersuchung des Druckes im Innern von Walzen- und Kugelschüttungen zeigt, daß der Druck in Übereinstimmung mit der Erddrucktheorie geradlinig nach unten zunimmt, und daß auch die Größe des Druckes mit der Theorie und den Versuchsergebnissen durchaus befriedigend übereinstimmt.

11. Zur Schwingungsfrage. Von Dr.-Ing. E. Rausch, Berlin. Bauingenieur 1927, Heft 50, S. 925—927 m. 7 Abb. Verfasser geht zunächst auf den Aufsatz „Eigenschwingungen von Turbinenfundamenten" von Dipl.-Ing. Wingerter (Bauingenieur 1927, S. 515) ein und behandelt eine beliebige (unsymmetrische) ebene Schwingungsanordnung. Dabei wird nachgewiesen, daß zwei senkrecht zueinander stehende Hauptschwingungsrichtungen vorhanden sind und daß diese in die Richtungen des größten und kleinsten elastischen Widerstandes fallen, also in die Richtungen, in denen eine angreifende Kraft P die größte bzw. kleinste Verschiebung des Systems verursacht.

12. Zur Berechnung der Schwingungen von Tragwerken. Von Dr.-Ing. W. Prager, Darmstadt. Bauingenieur 1927, Heft 50, S. 923—925. Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, die Schwingungen aus rein statischen Modellversuchen zu berechnen, wobei bei Anfertigung der Modelle die Ähnlichkeitsregeln der Mechanik zu beachten sind. Die Modelle sollen nur das elastische Verhalten der Konstruktion richtig wiedergeben.

13. Vorschlag zur Vereinheitlichung der statischen Berechnungsvorlagen im baupolizeilichen Genehmigungsverfahren. Von Regsbmstr. K. Köbler, Waldshut. Bauingenieur 1927, Heft 52/53, S. 952—953. Verfasser stellt Richtlinien auf in Gestalt von Ausführungsbestimmungen, die in allgemeiner grundsätzlicher Weise den Aufbau und die Form der statischen Berechnungen im baupolizeilichen Genehmigungsverfahren regeln.

Brückenbau.

a) Allgemeines.

14. Fahrbahnausbildung der Straßenbrücke über den Delawarefluß, U. S. A. Von Reg.-Bmstr. Schwegler, Cleveland, Ohio. Bauingenieur 1927, Heft 51, S. 935—936 m. 7 Abb. Besondere Besprechung erfahren die Bewehrung der Fahrbahndecke (Rivet-Grip-System), der Betonierungsvorgang und die Ausdehnungsfugen.

b) Hölzerne Brücken.

— — —

c) Stein- und Betonbrücken.

— — —

d) Eisenbetonbrücken.

— — —

e) Eiserne Brücken.

15. Die erste Brücke über den Hudson bei New-York. Von Dr.-Ing. Rudolf Bernhard, Reichsbahnrat, Berlin. V. D. I. 1927, Nr. 51, S. 1773—1778 mit 27 Abb. Die im Bau begriffene neue Kabelbrücke über den Hudson bei New-York mit zur Zeit größter Spannweite wird beschrieben. Nach Darstellung der Grundzüge der beiden vorgelegten Entwürfe wird auf Einzelheiten näher eingegangen.

Verlag von Julius Springer in Berlin W 9

Bank- u. finanzwirtschaftliche Abhandlungen. Herausgegeben von Prof. Dr. **W. Prion,** Berlin.

Band 9:

Doppelte Buchführung und Maschinenbetrieb in der Depotabteilung. Von Dr. **Maria Rasch.** IV, 35 Seiten. 1927. RM 2.40

Band 10:

Der Geld- und Kapitalmarkt der Schweiz. Von Dr. **Kurt Höweler,** Diplom-Kaufmann. IV, 122 Seiten. 1927. RM 8.—

Band 11:

Die Bilanzarbeiten einer Großbank. Von Dr. **Josef Horbach,** Diplom-Kaufmann. IV, 59 Seiten. 1928. RM 4.—

Die getrennte doppelte Erfolgsrechnung. Eine Untersuchung über das Verhältnis der Bilanz zur Gewinn- und Verlustrechnung zum Zwecke der Vervollkommnung der industriellen Erfolgsermittlung. Von Dr.-Ing. **H. Müller-Bernhardt,** Leipzig. VI, 32 Seiten. 1928. RM 2.50

Psychotechnik der Buchführung. Von **Hugo Meyerheim.** Mit 36 Textabbildungen. IV, 99 Seiten. 1927. RM 7.50; gebunden RM 8.40

(Bildet Band 3 der **Bücher der Industriellen Psychotechnik.** Herausgegeben von Prof. Dr. **W. Moede,** Technische Hochschule Berlin.)

Neuere monopolistische Tendenzen in Industrie und Handel. Eine Untersuchung über die Natur und die Ursachen der Armut der Nationen. Von **Gustav Cassel,** Professor der Nationalökonomie an der Universität Stockholm. V, 78 Seiten. 1927. RM 3.90

Der Akkordlohn. Arbeitsrechtliche Seminarvorträge III. Teil. Herausgegeben von Dr. **Walter Kaskel,** Professor an der Universität Berlin. IV, 300 Seiten. 1927. **Die erste umfassende Darstellung des Akkordlohnes.** RM 16.50

Die Regiebetriebe der Gemeinden. Eine Kritik der gleichnamigen Broschüre des Verbandes der Gemeinde- und Staatsarbeiter als Beitrag zur Frage der Betätigung der öffentlichen Hand auf wirtschaftlichem Gebiet. Von Dipl.-Ing. **Hans Ludewig,** Berlin. 60 Seiten. 1927. RM 2.40

16. Die Eisenbahn-Notbrücke zwischen Buchs und ...an. Von Bühler. Schweiz. Bztg. 1927, Bd. 90, S. 320—324 m. ...bb. Beschreibung des Baues einer auf hölzernen Pfahljochen ...tzten eisernen Vollwandträger-Notbrücke.

17. Umbau der Eisenbahnbrücke über die Dievenow ...Wollin. Von Reichsbahnoberrat Koehler, Stettin. Bautechnik Heft 55, S. 803—804 m. 8 Abb. Beschreibung der alten schweißen Brücke (Halbparabelträger), Begründung des Verzichts auf ...ärkung, Beschreibung der neuen aus hochwertigem Baustahl ...stellten Überbauten (Parallel-Fachwerkträger), des Bauvorganges ...schließlich des Einbaues einer maschinellen Zusatzeinrichtung ...n Antrieb einer Drehbrücke.

18. Das Brückenbauwesen der Staatseisenbahnen ...er Sowjetunion. Von Geheimrat Dr. Schaper, Berlin. Bauik 1927, Heft 55, S. 808. Die Ausführungen stellen einen kurzen ...bericht des Verfassers über den Stand des Brückenbauwesens ...ssischen Staatsbahnen dar, dem mit Interesse zu entnehmen ist, ...Niete im Akkord eingeschlagen und Montagearbeiten auch im ...rd durchgeführt werden.

19. Berechnung von Stehblechstößen. Von Ing. Dr. ...ltus, Pilsen. Zeitschr. d. Österr. I. u. A. V. 1927, Heft 47—48, ...7—431. Die Ausführungen laufen auf die Ableitung von Nomo...nen zur schnellen Berechnung von Stehblechstößen vollwandiger ...en und damit zusammenhängend auf den Hinweis auf die im ...ge von P. Leybold, Geislingen St. (Württ.), erschienenen „Nomo...ne für den Eisenbau" hinaus.

Industriebauten.

(Silos, Schornsteine, Wasserbehälter usw.)

20. Neuere Ingenieurbauten in Belgien. Von Dipl.-.... Kármán, Brüssel. Beton u. Eisen 1927, Heft 24, S. 442—444 ...Abb. Verfasser berichtet über die während der letzten Zeit in ...n ausgeführten Wasserhochbehälter aus Eisenbeton in Brügge ...Gompel; dabei wird das auch im Schornsteinbau angewandte ...m Dévédec hingewiesen, welches in der Verwendung besonders ...ter Formsteine für die Eckkonstruktion besteht.

21. Entlastungsbau eines Kuppelwasserbehälters in ...andrien. Von Dipl.-Ing. A. Steiner, Alexandrien. Beton u. ...1927, Heft 24, S. 444—446 m. 6 Abb. Die Abfangung der Trag...n einer Kreiskuppel von 7,8 m Durchmesser in der Decke eines ...werkes; es handelt sich dabei ausschließlich um Eisenbeton...ruktionen.

Gründungsarbeiten.

22. Die Wissenschaft der Gründungen. Von Prof. ...erzhagi in Cambridge (Massachusetts). Proceedings of the Amer. ...f Civil-Engineers vom Nov. 1927, S. 2263—2294 mit 16 Zeichn. ...Zahlentaf. Untersuchung der Hauptmängel im jetzigen Stande ...Gründungswissenschaft und ihrer Entwicklung zu einer halb...ischen Wissenschaft.

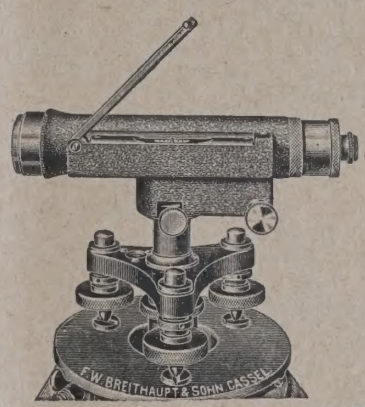
23. Versteinerung loser Sande als Gründungsver...n. Von Regsbmstr. Dr.-Ing. E. Biermann, Berlin. Dtsch. ...1927, Nr. 99. Konstr. u. Ausfrg. Nr. 25, S. 177—183. Verfasser ...in Beispiel für die praktische Anwendung des an geologische Vor...anschließenden Verfahrens wieder, das die Verkieselung quarz...en Gebirges durch Einwirkung von löslichen Salzen oder Säuren ...eselsäurehaltiges Material darstellt, und beschreibt die für die ...fnisse des Untergrundbahnbaues der Bahn Gesundbrunnen—...lln durchgeführten Versuche.

Wasserbau.

Gewässerkunde, Wasserwirtschaft, Wasserrecht, Wasserbewegung.

24. Neuere Quellenuntersuchungen in der Schweiz. ...Prof. Dr. W. Koehne. Wasserkraft u. Wasserwirtsch. 1927, ...4. S. 325—328 m. 2 Abb. Die Ausführungen stellen ein Referat ...es von Schaad in den Monatsheften des Schweizer Vereins von ...und Wasserfachmännern in Lugano, 5. Jahrg. Nr. 1—4 veröffent...n Vortrages über Quellenstudien, in denen sich der Verfasser ...ufgabe gestellt hatte, die Schüttung, Temperatur und Härte der ...en in ihrer Abhängigkeit vom Witterungsverlauf zu untersuchen.

BREITHAUPT

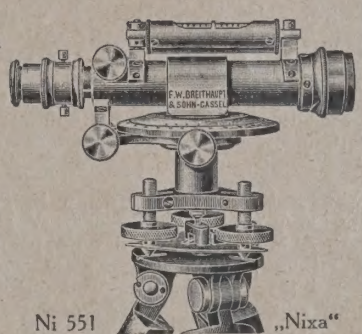


Nivellier-Instrumente

mit staub- u. wasserdichtem Fernrohr und mit Innen-Einstellung

führend

Ni 4951 „Naclu"



Instrumente und Zubehör für alle vorkommenden **Vermessungsarbeiten**

Verlangen Sie neueste Kataloge

Ni 551 „Nixa"

F. W. Breithaupt & Sohn, Kassel

Gegr. 1762 Fabrik geodätischer Instrumente Gegr. 1762

Seit 25 Jahren Dauerhafteste Schutzanstriche für Beton u. Eisen mit

Inertol

Firma Paul Lechler Stuttgart

25. Hochwasserschäden infolge außergewöhnlicher Regenfälle in den Neuenglandstaaten. Engineering News-Record vom 10. Nov. 1927, S. 770—773 mit 2 Lichtbild. Große Hochwasserschäden in den Neuenglandstaaten, die schwersten im Staate Vermont, Anfang November 1927 infolge von Regenfällen bis 240 mm in 24 Stunden auf vollgesaugtem Boden. Zerstörung der Brücken meist durch Unterwaschung, einiger durch Staudruck. Haltbarkeit der sorgfältig entworfenen und gebauten Staudämme.

b) Flußbau, Kanalbau, Seebau, Hafenbau, Schleusenbau.

26. Wasserstraßen im Odergebiet. Von Oberregs.-Baurat Krieg. Bautechnik 1927, Heft 55, S. 809—811 m 2 Abb. Kurze Übersicht über die Geschichte der Oderregulierung, über den Stand der Vorarbeiten für den Bau der Talsperre Ottmachau und den Ausbau des Clodnitzkanals. Eine kurze Würdigung erfährt noch das Projekt des Elbe—Oder-Kanals.

27. Betrachtung der Fahrwasserverschlechterung der Rheinstrecke Straßburg—Basel an Hand von Fahrergebnissen. Von Julius Ott, Basel. Schweiz. Wasserwirtsch. 1927, Nr. 12, S. 166—169 m. 5 Abb. Zum Nachweis der in den letzten Jahren gemeldeten Fahrwasserverschlechterungen werden die Ergebnisse zweier Studienfahrten herangezogen und näher besprochen.

28. Die Donau als internationale Verkehrsstraße, Von Oberregs.-Baurat Bökemann, Berlin. Zentralbl. d. B. 1927 Heft 52, S. 684—687. Die Entwicklung des internationalen Einflusses auf die Donau wird dargelegt, und die derzeitigen technischen und hydraulischen Fragen für die einzelnen Stromabschnitte von Ulm bis zur Mündung besprochen. Schließlich werden die wirtschaftlichen und politischen Fragen behandelt und gezeigt, welche nachteiligen Folgen die Zersplitterung der österreichisch-ungarischen Monarchie durch die Friedensverträge gehabt hat.

29. Fahrwasserverhältnisse und Seeschiffsverkehr der Weser. Von Strombaudirektor Plate, Bremen. Dtsch. Bauwesen 1927, Heft 12, S. 268—270. Es werden zunächst die Arbeiten Ludwig Franzius' für die Unterweserkorrektion gewürdigt und anschließend der weitere Ausbau der Weser im Zusammenhange mit den Anforderungen der Seeschiffahrt besprochen.

30. Die Regulierung geschiebeführender Gewässer unter Benutzung von Drahtschotterbauten nach System Palvis. Von Ing. Dr. techn. Karl Pick, Troppau. H. D. I.-Mittlg. 1927, Heft 12, S. 289—302 m. 20 Abb. u. 1 Taf. Es werden eine große Anzahl ausgeführter Beispiele der unter Verwendung von Maschendrahtbehältern verlegten Steinbuhnen, Querschwellen und Uferbefestigungen ausführlich beschrieben.

31. Nebenströmungen in gekrümmten Kanälen. Von Dipl.-Ing. A. Hinderks, Hannover. V. D. I. 1927, Nr. 51, S. 1779—1783 mit 18 Abb. Entstehung der Doppelquerwirbel in Krümmern durch Wandreibung; Versuchsergebnisse von Bell, Geschwindigkeitsrichtungen im Krümmer. Beschreibung der in der Versuchsanstalt für Grund- und Wasserbau der T. H. Hannover ausgeführten Versuche nach neuerem Verfahren. — Aus den Grenzschicht-Strombildern bei wirbelfreien Krümmern und Krümmern mit Wirbelräumen wird auf den Verlauf der Nebenströmung geschlossen. — Strömungserscheinungen an Schaufelprofilen.

32. Uferschutzbau an der deutschen Ostseeküste. Von Regs. u. Baurat Dr.-Ing. Heiser, Schleswig. Bautechnik 1927, Heft 53, S. 763—783 m. 73 Abb. Es werden sehr ausführlich der natürliche Uferschutz, Dünenbau, besonders der künstliche Uferschutz, Buhnen, Buhnengruppen, Buhnenquerschnitte, ihre Bauausführung, die mit den verschiedenen Bauarten bisher gemachten Erfahrungen, ferner kurz die Längswerke behandelt.

33. Die Umgestaltung der Hafeneinfahrt II in Bremen. Von Hafenbaudirektor Hacker, Bremen. Dtsch. Bauwesen 1927, Heft 12, S. 272—275 m. 7 Abb. Die Abbrucharbeiten einer etwa 200 m langen Molenstrecke zwecks Verbreiterung der Hafeneinfahrt aus strombautechnischen und nautischen Gründen werden beschrieben.

34. Neuzeitliche Umschlagschuppen in den bremischen Seehäfen. Von Regs.-Bmstr. Stein, Bremen. Dtsch. Bauwesen 1927, Heft 12, S. 275—278 m. 6 Abb. An Hand der einzelnen Neubauten der Nachkriegszeit werden die Einrichtungen und die für die Anlage maßgebenden Richtlinien besprochen und mit denen der Vorkriegszeit verglichen.

Verlag von Julius Springer in Berlin W 9

Ausgewählte Arbeiten des Lehrstuhles für Betriebswissenschaften in Dresden

Herausgegeben von

Prof. Dr.-Ing. E. Sachsenberg

Vierter Band

Mit 196 Textabbildungen. VI, 167 Seiten. 1927
RM 18,—; gebunden RM 19,50

Inhalt:

Untersuchungen an einem Lauf-Thoma-Getriebe zur Klarstellung der Betriebsverhältnisse und des Wirkungsgrades von Kolbenflüssigkeitsgetrieben

Von Dr.-Ing. **O. Hebenstreit**

Das Arbeiten der Feilen und ihr Verhalten während der Abnutzung

Von Dr.-Ing. **C. Hildebrandt**

Untersuchungen über die den Zerspanungsvorgang mittels Holzbohrern beeinflussenden Faktoren

Von Dr.-Ing. **W. Osenberg**

Der Praktiker in der Werkstatt

Hinweise für die rationelle Ausnutzung von Werkstätten des Maschinenbaues

Von

Valentin Retterath

Direktor der Magdeburger Werkzeugmaschinenfabrik A.-G.
Mit 107 Textabbildungen. IV, 70 Seiten. 1927. RM 3,50

Vorrichtungen im Maschinenbau nebst Anwendungsbeispielen aus der Praxis

Von

Otto Lich

Oberingenieur

Zweite, völlig umgearbeitete Auflage
Mit 656 Abbildungen im Text. VIII, 500 Seiten. 1927
Gebunden RM 26,—

Elemente des Vorrichtungsbaues

Von

E. Gempe

Oberingenieur

Mit 727 Textabbildungen. IV, 132 Seiten. 1927
RM 6,75; gebunden RM 7,75

Freytags Hilfsbuch für den Maschinenbau

für Maschineningenieure sowie für den Unterricht an Technischen Lehranstalten

Siebente, vollständig neubearbeitete Auflage
Berichtigter Neudruck 1928

Unter Mitarbeit von Fachleuten herausgegeben von

Prof. P. Gerlach

Mit 2484 in den Text gedruckten Abbildungen, 1 farbigen Tafel und 3 Konstruktionstafeln. XVI, 1490 Seiten. 1927
Gebunden RM 17,40

35. Die Aufnahme von Tiefenplänen bei Modellrsuchen. Von Dipl.-Ing. B. Kreßner, Danzig. Bautechnik 1927, t 55, S. 809 m. 2 Abb. Es wird ein bekanntes Verfahren mitgeteilt, die genaue Festlegung der Schichtlinien nach erfolgtem Versuch einfachster Weise gestattet.

c) Wehre, Talsperren, Wildbachverbauungen, Wasserkraftanlagen, Bewässerungen usw.

36. Erfahrungen beim Bremer Sektorwehr. Von Oberrat Kölle, Bremen. Dtsch. Bauwesen 1927, Heft 12, S. 271—272 3 Abb. Es werden die Gründe für die Wahl eines Sektorwehres eführt und als Ergebnis der 15jährigen Betriebserfahrungen festtellt, daß diese Wehrart sowohl bezüglich klarer und einfacher nstruktion als auch der Eis- und Hochwasserabführung und weitendster Anforderungen der Wasserkraftnutzung von keinem anderen stem übertroffen werde.

37. Die neue Unterzentrale Töß der Nordostweizerischen Kraftwerke. Von Ing. R. Bindschiedler, Baden. weiz. Bztg. 1927, Bd. 90, Nr. 24, S. 305—307 m. 5 Abb. u. 2 Taf. werden die Transformatoren- und Schaltanlagen beschrieben, die in rnen Hallen mit Wellblechverkleidung untergebracht sind.

38. Die bayerischen Wasserkraftanlagen zu Beginn Jahres 1927. Von Dr.-Ing. Marquardt, München. Bautechnik 7, Heft 55, S. 805—807. In einzelnen Tabellen und graphischen stellungen wird der Ausbau der bayerischen Wasserkraftanlagen Leistung, ihr jeweiliger Verwendungszweck und ihre Benutzungsıer nach Jahresbetriebsstunden zusammengestellt. Verfasser verıt eine einheitliche erschöpfende Reichs-Wasserkraftstatistik, die auf einzelnen Landesstatistiken aufbauen müsse.

39. Die Wiederherstellungsarbeiten an der Preszenyuse im Wirtschaftsbezirk Wildalpen der Österr. ndesforste. Von Ing. M. Grzywienski, Wien. Zeitschr. d. Österr. I. A. V. 1927, Heft 47/48, S. 432—435 m. 8 Abb. Nach kurzem icht über die Geschichte des Bauwerkes werden das bestehende ıwerk, das Sanierungsprojekt, die Dichtung der Klause, die Verungsmaßnahmen gegen Auskolkungen und die neue Verschlußıstruktion beschrieben.

40. Umbau des Catawba-Wasserkraftwerks in Südolina. Von W. S. Lee, Chefingenieur der Southern-Power-Co. Charlotte. Proceedings of the Amer. Soc. of Civil-Engineers vom v. 1927, S. 2245—2262 mit 5 Zeichn. und 8 Lichtbild. Erhöhung Beton-Staumauer im Catawbafluß in Südkarolina von 7 auf 14,5 m uhöhe mit 11 Schützenöffnungen von 13,5 × 9 und einer von × 7,5 m auf dem Überfall.

41. Modellversuche mit Hindernispfeilern für die erfälle der Pit-River-Talsperren. Von I. C. Sterle und A. Monroe, San Francisco, Procedings of the American Society Civil-Engineers vom November 1927, Seite 2189 bis 2218 mit Zeichnungen, 16 Lichtbildern und 9 Zahlentafeln. Modellversuche $^1/_{25}$ Maßstab zur Ermittlung der wirksamsten Einbauten zur Zerung der Energie des Überlaufs der Talsperren im Pit-River mit 2000 m³/s Höchstabfluß, durchgeführt mit Hindernispfeilern schiedener Art, Gegenwehren und Sturzbecken. Beste Wirkung zwei Reihen von Hindernispfeilern auf einem Betonsturzbett, obere Reihe gebildet aus abgestumpften Prismen, als Verteiler, die ere mit gekrümmten Oberstromflächen als Ablenker und Zerstörer Flut.

Erdbau, Tunnelbau, Bergbau.

42. Wiederherstellungsarbeiten und Ausbau des rkatunnels. Von Dr. sc. techn. E. Wiesmann, Zürich. Bautechnik 7, Heft 53, S. 792—794 m. 6 Abb. Nach kurzem Eingehen auf die logischen Verhältnisse werden die Ausbesserungs- und Ergänzungseiten beschrieben, die nach etwa 10jähriger Bauunterbrechung Inbetriebsetzung der Furka-Oberalp-Bahn erforderlich waren.

Straßenbau.

43. Was lehrt die Braunschweiger Versuchsbahn den Teerstraßenbau? Von Oberbaurat a. D. Dr.-Ing. e. h. ıtrich, Düsseldorf. (Nach einem Vortrag auf der Teerstraßenbauıgung am 15. 10. 1027. in Godesberg.) Verkehrstechnik 1927, Nr. 46, 808—811. Kritik der Ausführung der verschiedenen Teerbeläge. swertung der Versuche in technischer und wirtschaftlicher Beziehung. tzanwendung.

STAUBFREIE
GERÄUSCHLOSE STRASSEN
VERBESSERUNG
ALTER STRASSEN
DURCH DEUTSCHEN STRASSENTEER
DIE AUSKUNFTS- U. BERATUNGSSTELLE
FÜR TEERSTRASSENBAU
(E. V. DER TEERINDUSTRIE)
ESSEN BÖRSENHAUS
GIBT KOSTENLOSE AUSKUNFT

Blei- und Kopierstifte
bleiben unerreicht!

44. Oberflächenteerung und Kleinpflaster. Von Bezirksbaurat Dipl.-Ing. Bingemann, Ludwigshafen a. Rh. Verkehrstechnik 1927, Heft 51, S. 887. Es werden Erfahrungen über Oberflächenteerungen, Innentränkung und Kleinpflaster bekanntgegeben, die zulässigen Verkehrsbelastungen erörtert, auf Ausführungsfehler und die Notwendigkeit einer geschlossenen Verschleißschicht hingewiesen und ein Wirtschaftlichkeitsvergleich zwischen Makadamstraßen mit Oberflächenteerung und Kleinpflaster aufgestellt.

45. Wiens Straßenbau und Straßenerhaltung im Jahre 1928. Von Oberstadtbaurat R. Münster. Zeitschr. d. Österr. I. u. A. V. 1927, Heft 49/50, S. 457—460 m. 4 Abb. Zunächst wird in großen Zügen das Gesamtergebnis der Straßenbauten 1927 aufgestellt, dahingehend, daß, im Rahmen einer fortschreitenden Mechanisierung des Straßenbaues, für die Unterbetonherstellungen fast ausschließlich Mischmaschinen herangezogen wurden, deren Verwendung in Zukunft obligatorisch sein wird, daß sich ferner für den Straßenaufbruch die Druckluftwerkzeuge durchsetzen und der Asphaltbeton nach dem Mischverfahren, welcher maschinelle Bereitung in der Fabrik und maschinelle Walzung auf der Baustelle erfordert, mehr und mehr den Stampfasphalt verdrängt. Anschließend wird das Straßenbauprogramm für das Jahr 1928 erläutert.

46. Der neuzeitliche Ausbau der n. ö. Bundesstraßen. Von Regs.-Oberbaurat A. Smola. Zeitschr. d. Österr. I. u. A. V. 1927, Heft 49/50, S. 449—453 m. 7 Abb. Die Vorgeschichte des Ausbaues, die Auswahl der Fahrbahnbeläge in finanzieller und technischer Hinsicht, die Ausführung der Fahrbahnbefestigungen und Unterhaltung der Straßen werden mitgeteilt.

47. Der gegenwärtige Stand des Projektes der Großglockner-Hochalpenstraße. Von Landesoberbaurat Ing. F. Wallack, Klagenfurt. Zeitschr. d. Österr. I. u. A. V. 1927, Heft 49/50 S. 453—457 m. 6 Abb. Verfasser beschreibt die Linienführung der Großglocknerstraße und die Querschnittsausbildung der Straße unter Berücksichtigung der jeweiligen Geländeverhältnisse.

48. Die Verkehrszählungen auf den österreichischen Bundesstraßen. Von Ministerialrat G. Schneider, Wien. Zeitschr. d. Österr. I. u. A. V. 1927, Heft 49/50, S. 445—449. Es werden die maßgebenden Grundsätze der österreichischen Verkehrszählung, die Unterschiede gegenüber den deutschen Richtlinien, die Durchführung und das Ergebnis der Verkehrsstatistik 1926 wiedergegeben.

49. Normung des Schotters. Von Dr.-Ing. Dr. Haller, Langenau, Württ. Bautechnik 1927, Heft 55, S. 807—808. Wiedergabe der Ergebnisse amerikanischer Untersuchungen der praktisch erforderlichen Kornabstufung des Straßenschotters.

Eisenbahnbau und -betrieb.

50. Zeichnerische Ermittlung von Fahrzeitverlusten. Von Reichsbahnoberrat Linnenkohl, Stettin. Verkehrst. Woche 1927, Heft 49, S. 601—603 m. 3 Abb. Es wird die Herstellung von Kurvenblättern für die hauptsächlichsten Lokomotivgattungen und verschiedene Lasten erläutert und empfohlen, aus denen für beliebige Streckenverhältnisse die genauen Fahrzeiten ermittelt und auch vollständige Fahrschaubilder hergestellt werden können.

51. Bestimmung der Schlepplasten von Dampflokomotiven. Von Dipl.-Ing. U. Barske. Glasers Annalen 1927, Bd. 101, Heft 12, S. 188—196 m. 5 Abb. u. 1 Taf. Zur Ermittlung der Höchstleistung und der günstigsten Zugkraft werden für den Kleinstwert des spezifischen Dampfverbrauches und den der günstigsten Arbeitslage entsprechenden mittleren indizierten Druck Gleichungen aufgestellt. Die Formeln für den Fahrwiderstand werden angegeben, und es wird ein Beispiel für die zeichnerische Bestimmung der Schlepplasten durchgerechnet.

Beton- und Eisenbetonbau.

(Eisenbetonbrücken siehe unter Brückenbau.)

52. Pilzbehälter mit Stockwerkrahmenstützung nebst Zahlenbeispiel zur Berechnung eines Stockwerkrahmens. Von P. P. Santo Rini, Athen. Beton u. Eisen 1927, Heft 24, S. 446 bis 450 m. 6 Abb. Es wird an Hand eines Zahlenbeispiels im Auszug die statische Berechnung eines dreifeldrigen Stockwerkrahmens wiedergegeben, wodurch die Anwendung des Verfahrens sinngemäß auch für eine andere Felderzahl eindeutig festgelegt ist.

Neuerscheinungen der Woche

Bau und Wohnung. Die Bauten der Weissenhofsiedlung in Stuttgart, err. 1927 nach Vorschlägen d. Deutschen Werkbundes im Auftr. d. Stadt Stuttgart und im Rahmen d. Werkbundausstellung „Die Wohnung". Vorw. v. Mies van der Rohe. 152 S. mit Abb., 4°. (Werkbundbücher 1.) Lw. RM 7.20 Volksausgabe RM 4.80

Deutsche Normen für einheitliche Lieferung und Prüfung von Portlandzement und von Eisenportlandzement. Runderlasse vom 16. März 1910, vom 18. Januar 1915 und vom 15. Oktober 1927. 6. Aufl. 14 S. mit Fig., gr.-8°. RM —.60

Das Fassungsvermögen von Rohrbrunnen und seine Bedeutung für die Grundwasserabsenkung, insbesondere für größere Absenkungstiefen. Von W. Sichardt. V, 89 S. mit 40 Abb., gr.-8°. RM 7.50

Gespannte Wässer. Ein Beitrag zur Erkenntnis des artesischen Wassers. Von H. Keller. VI, 90 S. mit 49 Abb., 8°. RM 4.60

Großhaus und Citybildung. Städtebaul. Vortrag von C. Ranck, G. Leo u. H. Distel u. a. Hrsg. v. d. Freien deutschen Akademie d. Städtebaues. Mit einem Vorwort von D. Gurlitt. II, 42 S. mit 30 Abb., 4°. (Stadtbaukunst alter und neuer Zeit, Sonderheft 4.) RM 6.—

Ludwig Hoffmann's Wohlfahrtsbauten der Stadt Berlin. Beschreibender Text von H. Schmitz. 96 S. mit Abb., 3 Taf., 4°. Lw. RM 15.—

Kalender für Architekten 1928. Hrsg. v. A. H. Hess. XXVII Jg. mit etwa 250 Abb. Geb. RM 2.50

Kalender für Heizungs-, Lüftungs- und Badetechniker. Von H. J. Klinger. Hrsg. u. neubearb. v. J. Ritter. 33. Jg. 1928. XXXII, 500 S. mit 120 Tab. u. 56 Abb., Kalendarium, Schreibpapier, kl.-8°. Lw. RM 3.60

Kalk-Taschenbuch. Hrsg. v. Verein Deutscher Kalkwerke, E. V. Jg. 6. 1928. XIII, 144 S., 79 S. mit Abb., 1 Taf., Schreibpapier, 16°. Lw. RM 1.20

Der Kleinwohnungsbau. Hrsg. v. Verband „Wohnungsbau". 253 S. mit Abb. und Skizzen, 8°. Lw. RM 4.80

Mannheim. Neue Bauten 1919—1927. Von J. Zizler. 67 S. mit 72 Abb., 4°. RM 4.—

Premag-Handbuch. Hrsg. v. d. Preßluftwerkzeug- und Maschinenbau A.-G. Premag. 297 S. mit Abb., 8°. Lw. RM 7.50

Taschenbuch für den gesamten Straßen- und Wegebau. Bearb. v. Stueck. Jg. 19. 1928. XII, 387 S. mit 132 Textabb., kl.-8°. Lw. RM 4.—

Zu beziehen durch

JULIUS SPRINGER SORTIMENTS-BUCHHANDLUNG

Linkstr. 25, BERLIN W 9, Postschließfach

Postscheckkonto: Berlin 14385

53. Betonbauten mit Bleidichtungen. Von Dr.-Ing. Gassner. Zement 1927, Nr. 51, S. 1240—1242 m. 2 Abb. Es wird Ekelt'sche Waltbleidichtung einer Kanalbrücke in Beton über die eser gezeigt und dabei auf die Notwendigkeit einer bituminösen ischenschicht zwischen Beton und Blei, ferner auf die Zweckmäßig- it von Bleidichtungen überhaupt bei Verwendung hochwertiger mente im Beton mit ihren nicht unbedeutenden Abbindetempera- ren hingewiesen.

54. Vergleich der verschiedenen Eisenbetonbestim- ungen. Von Dr. L. Bendel, Zürich. Tonindustr. Ztg. 1927, Nr. 99, 1796—1798, Nr. 100, S. 1813—1815, Nr. 101, S. 1828—1831, Nr. 102, 1849—1850 m. 14 Abb. Es werden die verschiedenen Bestimmungen er die Grundlagen für die statische Berechnung, über die Baustoffe d die Ausführung miteinander verglichen und die Besonderheiten den Bestimmungen hervorgehoben.

Eisenbau.

(Eiserne Brücken siehe unter Brückenbau.)

55. Wasserlose Gasbehälter. Schweiz. Bztg. 1927, Bd. 90, 26, S. 333—335 m. 7 Abb. Der wasserlose oder Scheiben-Gas- hälter besteht aus einem überdachten vieleckigen Behälter, in dessen nern sich eine den Gasraum nach oben abschließende Scheibe bewegt; Eisenkonstruktionen werden näher beschrieben.

56. Die Bauanlagen des Großkraftwerkes Klingen- rg. Von R. Laube, Berlin. V. D. I. 1927, Nr. 53, S. 1841—1854 58 Abb. Begründung der jeweils gewählten Bauweise. Beschreibung Konstruktions- und Rechnungsgrundlagen, sowie der Ausführung einzelnen Bauwerke. In erster Linie sind die umfangreichen Eisen- nstruktionen beschrieben.

57. Die Richtlinien für den Entwurf der Anlage ingenberg. Von R. Tröger, Berlin-Zehlendorf. V. D. I. 1927, 53, S. 1831—1839 m. 6 Abb. u. 2 Taf. Die Anlagen des Groß- ftwerkes Klingenberg werden zusammenfassend beschrieben, Bauzeiten angegeben und die Erwägungen mitgeteilt, die zu der ge, Größe und Anordnung des Werkes geführt haben.

Holzbau.

(Hölzerne Brücken siehe unter Brückenbau.)

— — —

Städtebau.

58. Verkehrsmittel und Turmhäuser in ihrem Ver- ltnis zur Fassungskraft der Straße. Von Dr. E. Merkert. rkehrst. Woche 1927, Heft 49, S. 597—601. Es wird das oben- eichnete Verhältnis, im besonderen diejenige Grenze untersucht, der die Höhe des Verkehrs in den Straßen und Stadtbahnen dessen ungslose Abwicklung hindert.

Städtischer Tiefbau.

59. Neuere Erfahrungen im Betrieb des Hamburger wasserwerks. Von Dir. Dipl.-Ing. Kelting, Hamburg. Gas- Wasserfach 1927, Heft 50, S. 1208—1213 m. 6 Abb. Verfasser geht die Untersuchungen des Elbwasserfiltrates, die zu der Maßnahme rten, möglichst wenig Filter in Betrieb zu halten, diese mit mög- st hoher Geschwindigkeit laufen zu lassen und außer Betrieb zu men, sobald sie nicht mehr mit mindestens 33 mm in der Stunde fen können. Ferner werden die Chlorung und die Behandlung des trats mit schwefelsaurer Tonerde besprochen.

60. Fehlerquellen im Wasserwerksbau. Von Dipl.-Ing. Vogt, Borna. Gas- u. Wasserfach 1927, Heft 52, S. 1265—1267 m. bb. Es wird an Hand des Beispiels einer Heberleitung, in welcher Wasser aus Quell- oder Grundwasserfassungen nach einer natür- en oder durch Pumpen künstlich erzeugten Vorflut gefördert wird, die, weil unter Vakuumspannung stehend, dauernd zu entlüften die selbsttätige Entlüftung von Hebern und Heberleitungen be- chen.

61. Die Mechanisierung der Kanal- und Sinkkasten- nigung. Von Oberbaurat Müller, Bremen. Dtsch. Bauwesen 1927, t 12, S. 318—320 m. 6 Abb. In der Hauptsache wird der für die kkastenreinigung verwendete Schlammsaugewagen und seine wendungsweise näher beschrieben.

62. Kleinkläranlagen nach dem Absitzverfahren (sogen. Frischwasserkläranlagen). Von O. Spiegelberg, Erfurt. Ges.-Ing. 1927, Heft 52, S. 937—944 m. 11 Abb. Verfasser geht auf eine Reihe von Kleinkläranlagen ein, so z. B. auf den Klein-Emscherbrunnen, auf die Kremer-Frischwasser Klärgrube, und tritt in interessierter Weise für die sogen. ETA-Anlagen ein.

Städtische Straßen- und Schnellbahnen, Verkehrswesen.

63. Die Rheinisch-Westfälische Schnellbahn. Von Dr.-Ing. C. Pirath, Prof. an der Techn. Hochschule Stuttgart. Verkehrstechnik 1927, Nr. 48, S. 840—842. Die von Dr. Kemmann in einer Denkschrift vorgenommenen Untersuchungen über die Bauwürdigkeit der rheinisch-westfälischen Städtebahn werden kritisch behandelt. Die Zuverlässigkeit der Verkehrsermittlung wird durch Außerachtlassung wichtiger Vergleichsgrundlagen beeinträchtigt, so daß die Schlußfolgerungen der Denkschrift auf Bau der Städtebahn nicht mehr genügend gestützt werden.

64. Die Schnellstraßenbahn zwischen Nürnberg und Fürth. Von Direktor Dipl.-Ing. K. Sieber, Nürnberg. Verkehrstechnik 1927, Nr. 47, S. 817—819 mit 9 Abb. Nach einem geschichtlichen Überblick über die Entwicklung der Landeseisenbahn folgt eine kurze Beschreibung der an deren Stelle getretenen Schnellstraßenbahn-Anlage.

65. Eine Öldruckbremse für Straßenbahnen. Von Ing. J. V. Balslev, Kopenhagen. Glasers Annalen 1927, Bd. 101, Heft 12, S. 196—200 m. 6 Abb. Verfasser berichtet über die neue elektrisch gesteuerte Straßenbahnbremse, die gewisse Vorzüge der Kurzschlußbremse mit den Vorzügen der Druckluftbremse verbindet, die Öldruckbremse Bauart Pieper.

66. Verkehrsregelung an Straßenkreuzungen und Plätzen. Von Obering. W. Bethge, Berlin. Verkehrst. 1927, Heft 51, S. 881—884 m. 7 Abb. Im Anschluß an die Betrachtungen in zwei Aufsätzen (Jahrg. 1926 ders. Zeitschr.) versucht Verfasser die Nutzanwendung aus den Untersuchungen für die Praxis zu finden. Wie sich dabei gezeigt hat, ist eine allgemein gültige Lösung infolge der Verschiedenheit der örtlichen Verhältnisse und Betriebsanforderungen kaum möglich.

67. Die zerstörenden Einwirkungen des Lastkraftwagenverkehrs auf die Gebäude. Von Dipl.-Ing. H. Wittig, Magdeburg. Verkehrstechnik 1927. Nr. 48, S. 833—838 mit 12 Abb. Wesen der Erschütterungen durch Lastkraftverkehr. Ihre Schädlichkeit. Messungsmethode mit Bestimmung des Stärkegrades, wie bei Erdbeben. Verschiedene Gebäudearten und Fahrzeuge. Vollgummireifen, hochelastische und Luftreifen in ihrer Wirkung auf neuere Straßenbauweisen. Besserung des gegenwärtigen Zustandes.

Bauunfälle.

— — —

Arbeiterfragen, Rechtsfragen, Wirtschaftliches.

— — —

Kunst im Ingenieurwesen. Personalnachrichten.

68. Über die Formgebung massiver Bauwerke. Von Dipl.-Ing. O. Bieligk, Hannover. Zement 1927, Nr. 50, S. 1208—1214, Nr. 51, S. 1234—1240, Nr. 52 m. 55 Abb. Es werden die sachlichen Voraussetzungen der Formgebung massiver Bauwerke behandelt, soweit sie in der statischen Aufgabe begründet sind, die die verschiedenen Bauwerke und Bauglieder zu erfüllen haben. In Verfolg der Aufgabe geht Verfasser ein auf die ebenen und räumlichen Lösungsmöglichkeiten der Bauaufgaben, auf das Material als Mittel zur Lösung der Bauaufgabe und auf die Verteilung des Materials im Querschnitt der Bauformen.

69. Erfolgskontrollen über psychotechnische Eignungsprüfungen. Aus dem psychotechnischen Institut der T. H. Darmstadt. Von Bramesfeld und Taubeneck. Industr. Psychotechnik 1927, Heft 11, S. 321—344. Durch Vergleich von psychotechnischen Prüfungsergebnissen untereinander sowie mit der praktischen Bewährung der Geprüften werden Unterlagen gewonnen zur kritischen Beurteilung des Prüfverfahrens, der Konstanz der Prüfungsergebnisse und des Wertes der Prüfung für die Praxis. Es wird eine durchgeführte Fragebogen-Erfolgskontrolle beschrieben.

Kittlose Glasdächer
Dachentlüfter
Tore, gepreßt und glatt
Feuerschutztüren
Schmiedeeiserne Fenster
für die Industrie und in Sonderausführungen für Schulen u. Wohnbauten

Erstklassige Konstruktionen
Günstige Preise

Nordische Eisen- u. Draht-Industrie „Nord-Draht" Rostock 33
Zweigbüro Berlin-Mariendorf, Tel.: Südring 4240.

Nettetaler Traßzement
Bimskies gesiebt und gebrochen
Echten Nettetaler Traß
durch
Gerhard Herfeldt o.H. Andernach a. Rh.
Unser chemisch-technisches Laboratorium steht zu Versuchen jeder Art zur Verfügung

LITERATURSCHAU.

Gesammelt und bearbeitet
n Regierungsbaumeister Dr.-Ing. G. Ehnert, Dresden.

Baustoffkunde.

70. Bildliche Darstellung der geeignetsten Zusammen-ungen und Vorausbestimmung der Druckfestigkeit Mörtel und Beton mit Hilfe des Parallelogramms las Vierstoffsystem. Von Oberbaurat Ing. M. Spindel, Inns-k. Beton u. Eisen 1928, Heft 1, S. 16—20, m. 6 Abb. Bildliche tellung des gegenseitigen Verhältnisses der absoluten Volumina inzelnen Stoffe, die für die Eigenschaften des Betons ausschlag-nd sind, im Gegensatz zu Angaben, die sich auf Raum- oder chtsmischungsverhältnisse stützen.

Baumaschinen und Förderanlagen.

71. Die neuen Transportanlagen im Steinbruch ach-Guber. Von Ing. Steiner, Bern. Schweiz. Bztg. 1928, , S. 3—9, m. 16 Abb. Beschreibung einer Standseilbahn, System Linienführung, sowie die mechanischen Einrichtungen der Luft-hn und der Bauausführung und Baukosten.

72. Elektrokarren in Straßenbahnbetrieben. Von ng. G. Lucas, Berlin. Verkehrstechnik 1927, Nr. 49, S. 854—856, Abb. Es wird die Verwendung von Elektrokarren in verschiedenen ebszweigen beschrieben, und die sich ergebenden wirtschaftlichen ile werden nachgewiesen.

Statik und Festigkeitslehre.

73. Beitrag zur Frage der tatsächlichen Tragfähigkeit cher und durchlaufender Balkenträger aus Baustahl 7 und aus Holz. Von Prof. Dr.-Ing. Maier-Leibnitz, Stuttgart. chnik 1928, Heft 1, S. 11—14, Heft 2. Zur Klärung der Frage, erhaupt der rechnerisch ermittelte Größtwert des Stützenmomen-r die Tragfähigkeit durchlaufender Balken maßgebend ist und en Einfluß Stützensenkungen auf die Tragfähigkeit haben, für den Nachweis, daß man in einem Sonderfall die bisher nur lsmäßig konstruktiv verwendete Selbsthilfe des Baustoffs ihrem n nach erkennen und bei der Auswahl und bei der Querschnitts-ssung der Träger bewußt verwerten kann, sind im Auftrage erfassers Versuche durchgeführt (O. Graf) worden, deren Ergeb-vom Verfasser wiedergegeben werden.

74. Neuere Untersuchungen an Kraftfeldern in ertem Beton. Von Dr.-Ing. Th. Wyß, Zürich. Schweiz. Bztg. Bd. 90, Nr. 27, S. 345—348, m. 11 Abb. Die Kraftfelder des und der Armierung; das Zusammenarbeiten von Beton und wird an Hand der Darstellung der Überleitung der wirkenden e im Innern der Körper untersucht. Die Ausführungen beschrän-ch auf die Untersuchung der Wirkung der Haken der Armierungs-

Brückenbau.

a) Allgemeines.

— — —

b) Hölzerne Brücken.

— — —

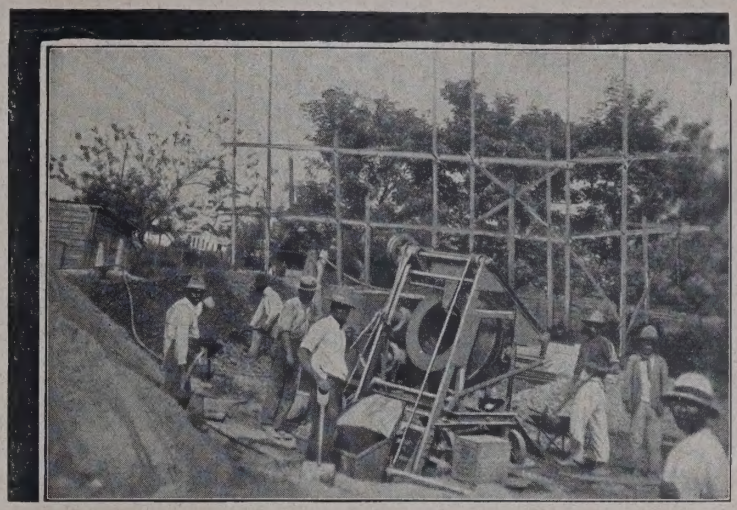
c) Stein- und Betonbrücken.

— — —

d) Eisenbetonbrücken.

75. Neubau der Straßenbrücke über die Iller bei nünz. Von Oberregs.-Baurat Hohenleitner, Neu-Ulm. Zen-d. B. 1928, Heft 1, S. 7—9, m. 8 Abb. Die Ausführung eines eton-Dreigelenkbogens mit aufgeständerter Fahrbahn, ferner zu beiden Seiten je anschließenden Eisenbetonbalkenbrücke; rch das Antreffen von festgelagerten Flinzschichten erforder-Gründungsmaßnahmen und die Rüstungen werden beschrieben.

76. Straßenbrücke über die Mosel zwischen Cochem ond. Grün u. Bilfinger A.-G., Mannheim. Beton u. Eisen 1928, , S. 7—11, m. 7 Abb. Das Bauwerk besitzt drei Öffnungen von und 48 m lichter Weite, von denen die mittlere Öffnung zu den n, mit einem flachen Stich von $\frac{1}{f} \triangleq 10{,}5$ ausgeführten Stampf-Dreigelenkbogen gehört. Verfasser beschreibt einige Einzel-der Ausführung.



Schnellmischer
RIFI D. R. P.
für Beton u. Mörtel

Der wirtschaftliche Mischer
für Trocken- und Naßmischung
Stabile Konstruktion
Einfache Bedienung
Niedriger Preis

Obige Abbildung zeigt
den Schnellmischer »RIFI«
bei einem Fabrikneubau in Amerika

ABG ORIGINAL

Allgemeine
Baumaschinen-Gesellsr
m. b. H.
Maschinenfabrik
Leipzig C1/I

e) Eiserne Brücken.

77. Engerer Wettbewerb um Entwürfe für eine feste Straßenbrücke über den Rhein in Köln-Mühlheim. Von Direktor Dr.-Ing. Kommerell und Dipl.-Ing. W. Rein, Berlin Bauingenieur 1927, Heft 13, S. 233—236; Heft 14, S. 241—250; Heft 15, S. 263—271; Heft 16, S. 287—291; Heft 17, S. 302—305; Heft 18, S. 315—325; Heft 19, S. 335—340; Heft 20, S. 358—364; Heft 21, S. 371—379; Heft 22, S. 390—396. Überblick über die geschichtliche Entwicklung des Brückenbaues in Köln im Zusammenhange mit der Entwicklung des Verkehrs, die Ausschreibung, Überblick über die 38 eingereichten Entwürfe, Niederschrift über die Beratungen des Preisgerichtes, Beschreibung der Entwürfe.

78. Der internationale Wettbewerb zum Neubau der Königinnenbrücke in Rotterdam. Von Professor Dr.-Ing. Kammer, Darmstadt. Bauingenieur 1928, Heft 1, S. 2—9. Nach kurzer Erwähnung des Wettbewerbsergebnisses werden der bisherige Zustand der Königinnenbrücke, die Notwendigkeit der Verbesserung des Verkehrsweges und die Entstehung des Preisausschreibens geschildert. Einem kurzen Überblick über die hier in Betracht kommenden Anordnungen beweglicher Brücken folgen einige Anmerkungen über deren ästhetische Wirkung. Der Beurteilung der eingereichten Entwürfe durch das Preisgericht werden dann einige kritische Bemerkungen angefügt, und es folgt abschließend eine eingehende Besprechung einiger deutscher Entwürfe.

79. Eine neue Blechrahmenbrücke in Königsberg (Pr.). Von Reichsbahnoberrat Lewerenz, Königsberg. Bautechnik 1928, Heft 1, S. 8—11, m. 14 Abb. Allgemeine Beschreibung des Bauwerkes und Begründung einzelner Konstruktionsanordnungen, sowie Beschreibung der Eisenkonstruktionen.

80. Der Brückenbau und der Ingenieurhochbau der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft im Jahre 1927. Von Schaper, Berlin. Bautechnik 1928, Heft 1, S. 1—4, m. 11 Abb. Im wesentlichen werden einige der im Jahre 1927 unter Verwendung von St 48 und des Siliziumstahls fertiggestellten Brücken, soweit sie wegen ihrer Abmessungen, Eigenart, der Schwierigkeit des Einbaus und des Baustoffes bemerkenswert sind, an Hand ihrer Abbildungen kurz besprochen.

Industriebauten.

(Silos, Schornsteine, Wasserbehälter usw.)

— — —

Gründungsarbeiten.

— — —

Wasserbau.

a) Gewässerkunde, Wasserwirtschaft, Wasserrecht, Wasserbewegung.

— — —

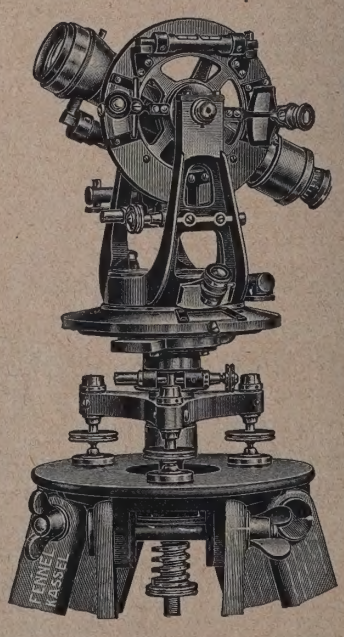
b) Flußbau, Kanalbau, Seebau, Hafenbau, Schleusenbau.

81. Der Einfluß der Korrektion des Rheins zwischen Basel und Mannheim auf die Geschiebebewegung des Rheins. Beitrag zur Frage der Geschiebebewegung in Flüssen. Von Regierungsbaurat Dr.-Ing. Wittmann, Karlsruhe. Dtsch. Wasserwirtsch. 1927, Nr. 10, S. 245—261; Nr. 11, S. 283—294; Nr. 12, S. 300 bis 310, m. 22 Abb. In einzelnen Abschnitten werden behandelt: Die Korrektion des Rheins zwischen Basel und Bingen. Die Wirkungen der Korrektion auf den Längsschnitt des Wasserspiegels. Beziehungen zwischen Wassermenge und Geschiebemenge. Die Wirkungen der Korrektion auf die Ausbildung der Flußsohle und auf die Querschnitte. Einzelheiten der Geschiebebewegung. Fortschreiten der Geschiebebänke. Ermittlung der kritischen mittleren Profilgeschwindigkeit. Einfluß der Geschiebebewegung auf die Rauhigkeitsziffern. Einfluß der Geschiebebewegung auf die Beziehungen zwischen Abflußmenge und Pegelstand.

82. Der Ausbau des Oberpregels zwischen Insterburg und Wehlau. Von Regierungsbaurat Schmidt, Insterburg. Bautechnik 1928, Heft 1, S. 14—18, m. 22 Abb. Verfasser beschreibt ausführlich in erster Linie die Bauausführung des Nadel-Wehres der Staustufe Schwägerau.

83. Die Regulierung der Spree mit besonderer Berücksichtigung der oberen, schiffbaren Spree von Leibsch bis Fluthkrug. Von Geheimen u. Oberbaurat P. Müller, Potsdam. Zeitschr. f. Bauwesen 1927, Heft 10—12, S. 89—95, m. 6 Abb. Zunächst wird ein ausführlicher geschichtlicher Überblick über die Spreeregulierung gegeben, dabei werden die jeweils gesammelten Erfahrungen mitgeteilt und in der Hauptsache die einigen Projekten — Staustufe am Neuendorfer See, Abschluß des Schwielochsees oder, statt dessen, Errichtung eines Staues bei Beeskow, Herstellung eines Umflutkanals in der Drahendorfer Spree — vorausgegangenen Erwägungen wiedergegeben.

Nettetaler Traßzement
Bimskies gesiebt und gebrochen
Echten Nettetaler Traß
durch
Gerhard Herfeldt
o. H.
Andernach a. Rh.
Unser chemisch-technisches Laboratorium steht zu Versuchen jeder Art zur Verfügung

FENNEL-

Normal-Nonientheodolite
Modell 1927
sind in 3 Größen mit Horizontalkreis von 10, 12 und 15 cm Durchmesser und staub- und wasserdicht geschlossenem Fernrohr in erstklassiger Ausführung kurzfristig lieferbar!
Fordern Sie unverbindliches Angebot!
OTTO FENNEL SÖHNE · KASSEL 39
Werkstätten für geodätische Instrumente

DIE BAUNORMUNG

MITTEILUNGEN DES DEUTSCHEN NORMENAUSSCHUSSES

BERLIN NW 7, DOROTHEEN-STRASSE 47 / FERNRUF: MERKUR 3925—3928

SCHRIFTLEITER: REGIERUNGSBAUMEISTER a. D. KARL SANDER

hrgang | 27. Januar 1928 | Nr. 1

INHALT

92 Bl. 2 Deckensinkkasten Form B (rechteckig) . . . 1
073 Berechnungsgrundlagen für eiserne Straßenbrücken 2
ätze für die Herstellung und Unterhaltung von Asphalt-
aßen 2
DIN 1225—1227 Kabelbrunnenabdeckung der Reichspost für Gehwege 3/4
Gußeiserne Kanalisationsgegenstände, Schachtabdeckungen für Fahrbahn 4

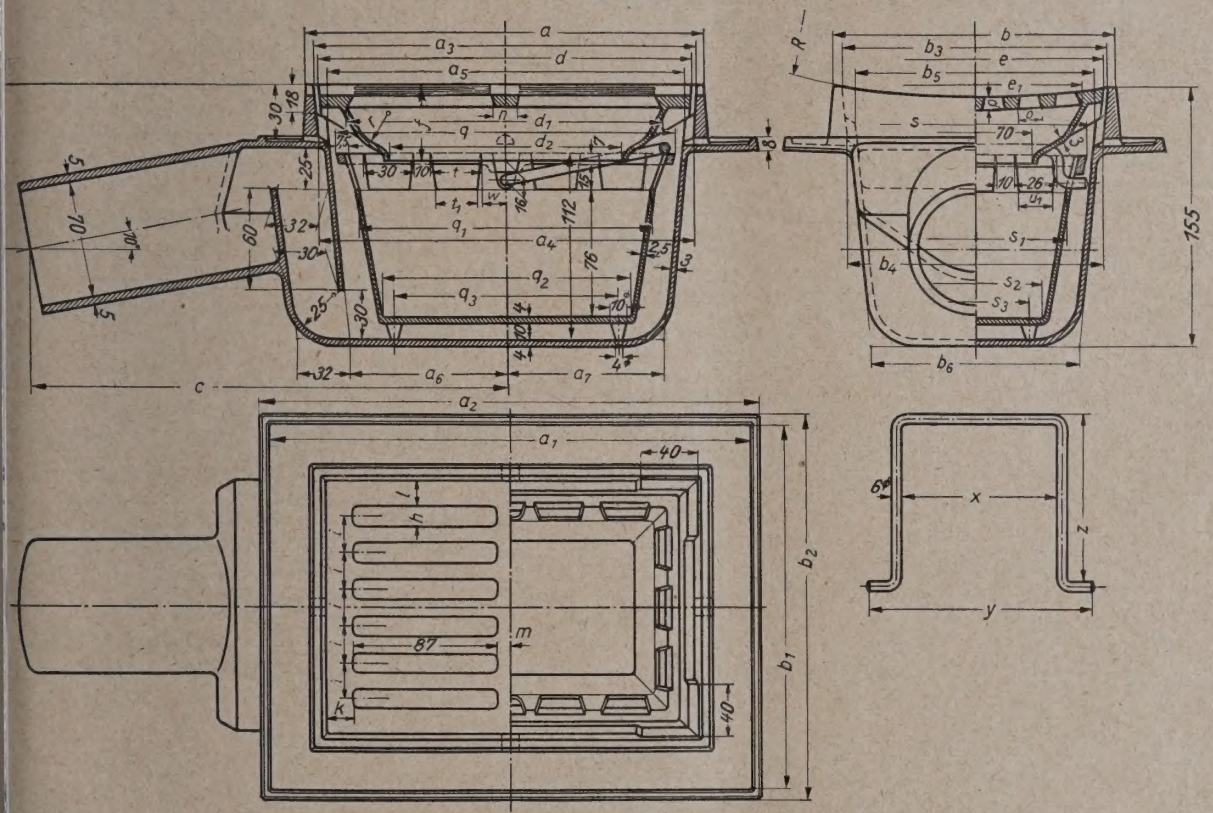
rstandsvorlage — Noch nicht endgültig

Deckensinkkasten
Form B (rechteckig)

Kanalisation

DIN 592 Blatt 2

Maße in mm



Bezeichnung eines Deckensinkkastens 240×170 Form B:
Deckensinkkasten 240×170 B DIN 592

ße	Kasten															
b	a	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7	b	b_1	b_2	b_3	b_4	b_5	b_6	c
170	240	290	300	230	226	215	95	95	170	220	230	160	156	145	125	285
200	2.5	335	345	275	271	260	118	118	200	250	260	190	186	175	155	305

ße	Rost																
b	d	d_1	d_2	c	c_1	f	g	h	i	k	l	m	n	o	p	R	r
170	225	200	140	155	130	45	87	11	22	17	17	8,5	13	14	8	600	20
200	270	240	155	185	155	70	108	14	27	18	18	9	14	12	10	755	30

ße	Eimer															Bügel		
b	q	q_1	q_2	q_3	s	s_1	s_2	s_3	t	t_1	u	u_1	v	v_1	w	x	y	z
170	205	175	150	135	135	105	80	65	30	24	26	20	10	10	15	94	135	100
200	250	220	195	180	165	135	110	95	32	26	28	22	14	14	20	124	160	123

Gewicht: Größe 240×170 ≈ 14 kg; Größe 285×200 ≈ 18 kg
Werkstoff: Kasten, Rost und Eimer aus Gußeisen; Bügel aus Flußstahl

ar 1928

Einspruchsfrist bis 1. März 1928.
(Einspruchszuschriften in doppelter Ausfertigung und für jeden Entwurf gesondert erbeten.)

Hier abtrennen, dann Format A 4 (210×297) DIN 476.

DIN 1073 Berechnungsgrundlagen für eiserne Straßenbrücken

Im Sitzungsbericht des Arbeitsausschusses für Straßenbrücken (Nr. 9 der Baunormung vom 3. Dezember 1927, Seite 38) war darauf hingewiesen, daß die für den Anschluß von Wechselstäben gewählte Fassung noch nicht als endgültig zu betrachten sei.

Inzwischen haben weitere Beratungen zur Klärung dieses Punktes geführt. Die Bestimmung für den Anschluß der Wechselstäbe lautet nunmehr:

„Wechselstäbe sind nach dem Querschnitt $1{,}2\,\frac{\min S}{\sigma_{zul}}$ oder $1{,}2\,\frac{\max S}{\sigma_{zul}}$ anzuschließen, je nachdem der erste oder der zweite Wert ungünstiger ist."

DIN 1073 ist nunmehr dem Präsidium des deutschen Normenausschusses zur Genehmigung unterbreitet.

Grundsätze für die Herstellung und Unterhaltung von Asphaltstraßen

Aufgestellt vom Hauptausschuß der Zentralstelle für Asphalt- und Teerforschung

Am 31. Dezember 1927 hat der Vorsitzende des Hauptausschusses der Zentralstelle für Asphalt- und Teerforschung — Herr Magistratsoberbaurat Löschmann, Berlin — an den Deutschen Normenausschuß den Antrag gerichtet, den „Grundsätzen für die Herstellung und Unterhaltung von Asphaltstraßen" seine Zustimmung zu erteilen und sie in die Dinormen zu übernehmen.

Die „Grundsätze" waren bereits 1913 als „vorläufige" veröffentlicht. Ihre endgültige Überarbeitung wurde durch den Krieg und seine Rückwirkung unterbrochen und erst am 14. Dezember 1927 zum Abschluß gebracht.

Den Hauptausschuß der Zentralstelle für Asphalt- und Teerforschung bilden;

- 6 Vertreter der Vereinigung der technischen Oberbeamten deutscher Städte
- 5 Vertreter der Preußischen Landesbauverwaltungen
- 5 Vertreter der fünf größten Länder
- 5 Vertreter des Vereins zur Wahrung der Interessen der Asphaltindustrie in Deutschland
- 2 Vertreter der Verkaufsvereinigung für Teererzeugnisse
- 2 Vertreter des Materialprüfungsamtes in Berlin-Dahlem
- 1 Vertreter der Deutschen Sektion der Internationalen Petroleumkommission
- 1 Vertreter der Hansestädte
- 1 Vertreter der Deutschen Vereinigung der Gas- und Wasserfachmänner
- 1 Vertreter des Verbandes Deutscher Dachpappenfabrikanten.

Die Zusammensetzung des Hauptausschusses ist demnach nach denselben Grundsätzen erfolgt, die der Normenausschuß bei seinen Ausschüssen verfolgt: Beteiligung der Erzeuger, Verbraucher und der Wissenschaft.

Die „Grundsätze" sind bearbeitet als Ergänzung der Verdingungsordnung für Bauleistungen (V. O. B.), aufgestellt vom Reichsverdingungsausschuß (DIN 1960 bis DIN 1985) und umfassen zunächst 2 Teile:

I. Allgemeine Vorschriften (A. V.)
II. Stampfasphalt- und Hartgußasphaltstraßen — Sondervorschriften — (S. V.)

Weitere Abschnitte für Walzasphaltstraßen und Teerstraßen sind in Vorbereitung.

Das nachstehende Inhaltsverzeichnis gibt besten einen Überblick über die beschlossenen Gr sätze.

Teil I. Allgemeine Vorschriften

Vorwort

I. Allgemeine Bestimmungen

§ 1 Allgemeine Pflichten des Unternehmers
§ 2 Entwürfe, Zeichnungen
§ 3 Beginn, Fortsetzung und Beendigung Arbeiten
§ 4 Zeit der Ausführung von Beton- und Asph arbeiten
§ 5 Aufmessung, Abnahme, Bezahlung, Sich heitsleistung
§ 6 Kündigung

II. Herstellung des Pflasters

A. Herstellung der Bettung.

§ 7 Aufbruch des Pflasters
§ 8 Herstellung des Bettungskoffers
§ 9 Verantwortung des Unternehmers für Güte des Bettungskoffers

B. Herstellung der Tragschicht

1. Betonunterlage (Betonbettung)

§ 10 Herstellung der Betonbettung
§ 11 Beginn der Betonarbeiten, Arbeiter
§ 12 Baustoffe.
§ 13 Beförderung und Lagerung der Baust
§ 14 Bereitung des Betons
§ 15 Das Einbringen und die Dicke des Bet
§ 16 Behandlung des Betons nach seiner H stellung
§ 17 Anschlußpflaster

2. Chaussierung, Steinpflaster und dgl.

§ 18 Herrichtung oder Herstellung der Chauss rung des Pflasters

C. Einbau von Gleisen

§ 19 Begriff des Gleisbereiches und Herstellu des Einbaues

Anmerkung

Teil II. Stampfasphalt- und Hartguß-asphaltstraßen — Sondervorschriften

I. Herstellung der Asphaltdecke

§ 1 Beschaffenheit der Asphaltmasse
§ 2 Einbau und Dicke der Stampf- und Hartg asphaltdecke

II. Unterhaltung des Pflasters

§ 3 Dauer und Art der Unterhaltung
§ 4 Entschädigung für die Unterhaltung Asphaltpflasters
§ 5 Aufbruch des Asphaltpflasters und se Wiederherstellung

III. Schlußbestimmungen

§ 6 Geltungsbereich dieser Grundsätze
§ 7 Beitritt der Straßenbahngesellschaften

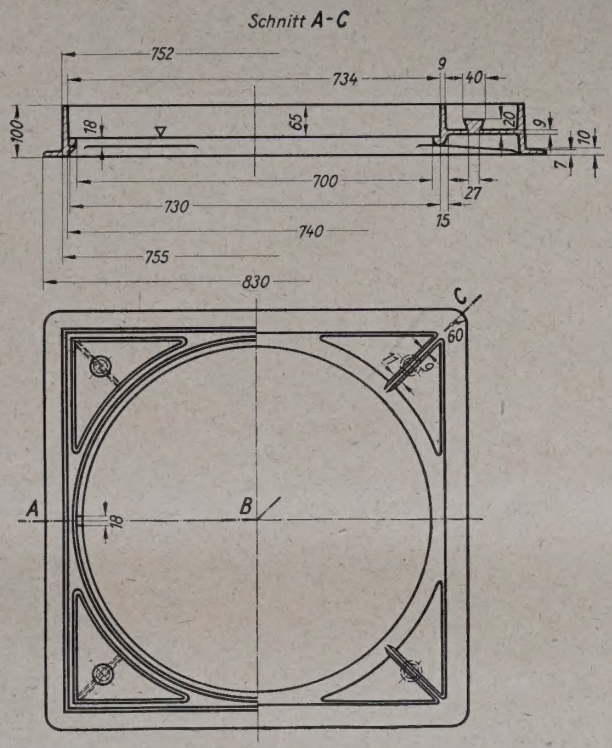
Anmerkung

Beide Teile der Grundsätze sind als DIN 1990 u DIN 1991 binnen kurzem bezugsfertig und durch Beuth-Verlag, G. m. b. H., Berlin S 14, Dresdener Str. erhältlich.

Kabelbrunnenabdeckung der Reichspost für Gehwege Rahmen

DIN Entwurf 1 E 1225

Maße in mm



Bezeichnung eines quadratischen Rahmens mit Flanschfuß:
Rahmen DIN 1225

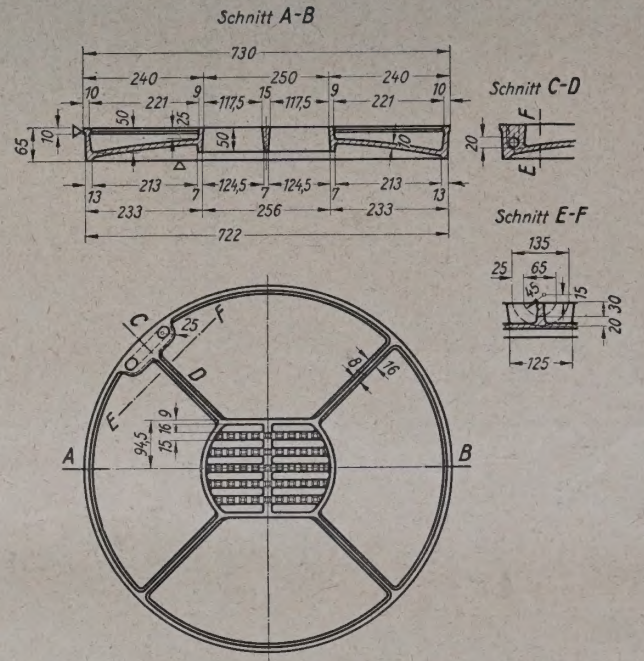
DIN-Nummer und Name oder Zeichen des Herstellers sind einzugießen
Die angegebenen Maße sind Fertigmaße
Gewicht: ≈ 60 kg
Werkstoff: Gußeisen
Lieferart: Geteert mit Asphaltlack

Januar 1928

Kabelbrunnenabdeckung der Reichspost für Gehwege Deckel

DIN Entwurf 1 E 1226

Maße in mm



Bezeichnung eines Deckels für Asphaltfüllung:
Deckel DIN 1226

DIN-Nummer und Name oder Zeichen des Herstellers sind einzugießen
Die angegebenen Maße sind Fertigmaße
Gewicht: ≈ 50 kg
Werkstoff: Gußeisen
Lieferart: Geteert mit Asphaltlack

Januar 1928

Einspruchsfrist bis 1. März 1928.
(Einspruchszuschriften in doppelter Ausfertigung und für jeden Entwurf gesondert erbeten.)

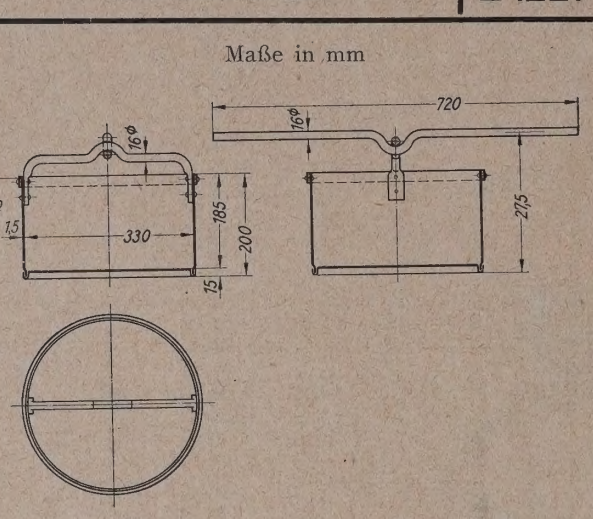
Einspruchsfrist bis 1. März 1928.
(Einspruchszuschriften in doppelter Ausfertigung und für jeden Entwurf gesondert erbeten.)

Noch nicht endgültig

Kabelbrunnenabdeckung der Reichspost für Gehwege Schmutzfänger

DIN
Entwurf 1
E 1227

Maße in mm



Bezeichnung: Schmutzfänger DIN 1227

DIN-Nummer und Name oder Zeichen des Herstellers sind einzupressen.
Die angegebenen Maße sind Fertigmaße
Ausführung: Wasserdicht
Werkstoff: Eisenblech, verzinkt

Januar 1928

Erläuterungen

Deckensinkkasten, Form B, rechteckig. Vorstandsvorlage DIN 592, Bl. 2

Die auf dem Normblatt DIN 592 — Deckensinkkasten — Ausgabe April 1922, aufgeführten beiden Größen 170 × 170 und 240 × 170 reichten für den praktischen Bedarf nicht aus, so daß auf der letzten Sitzung des Arbeitsausschusses zur Normung gußeiserner Kanalisationsgegenstände am 23. September 1927 in München beschlossen wurde — um den Wünschen aller Verbraucherkreise gerecht zu werden — das Normblatt DIN 592 durch Aufnahme einer 3. Größe von 285 × 200 mm zu erweitern, dergestalt, daß der quadratische Deckensinkkasten Form A auf DIN 592 Bl. 1 und die beiden rechteckigen Deckensinkkasten Form B auf DIN 592 Bl. 2 ausgeführt werden.

Die auf DIN 592 Bl. 1 aufgeführte quadratische Form A bleibt in allen Einzelheiten bestehen. Eine Veröffentlichung dieses Blattes erübrigt sich daher.

Kabelbrunnenabdeckungen für Gehwege. DIN E 1225, 1226 und 1227

Die vorstehenden Normblattentwürfe DIN E 1225 1226 und 1227 — Kabelbrunnenabdeckungen der Reichspost für Gehwege — werden auf Grund der in der 18. Sitzung des Arbeitsausschusses zur Normung gußeiserner Kanalisationsgegenstände in München am 23. September 1927 gefaßten Beschlüsse zur öffentlichen Kritik gestellt.

Die Anordnung der Lüftungsschlitze in der des Deckels schaltet die Gefahr, die durch Festklen von Stöcken, Schirmen und Absätzen bei Anordnun Schlitze am Rand für das Publikum entsteht, Ferner ist diese Anordnung gießereitechnisch von teil, da nur ein Kern verwendet wird, während Anordnung von Seitenschlitzen mehrere Kerne ei eingesetzt werden müssen, was die Fabrikation un verteuern würde. Auf ausdrücklichen Wunsch des graphentechnischen Reichsamt ist im Deckel eine vorrichtung vorgesehen, die es ermöglicht, den D mittels einer Hebeschere aus dem Rahmen zu he

Die Verwendung dieser Abdeckung auch für nalisationszwecke läßt sich infolge der für diese Zw nicht ausreichenden Lüftung und der Notwendig für die Tiefbauverwaltungen zweierlei Eimergrößen zusehen, nicht ermöglichen.

Gußeiserne Kanalisationsgegenstände

Schachtabdeckungen für Fahrbahn

In den Heften der Baunormung Nr. 12 vom 3. zember 1926, Nr. 2 vom 26. Februar 1927 und Nr. 3 26. März 1927 sind die vom Arbeitsausschuß für g eiserne Kanalisationsgegenstände aufgestellten würfe für Schachtabdeckungen veröffentlicht. Die Grund der Veröffentlichung eingelaufenen Einwä sind in der 18. Sitzung dieses Arbeitsausschusses September 1927 behandelt. Die Beratungen haben gende grundsätzlichen Änderungen ergeben:

1. Auf Grund der Verhandlungen mit der Rei post ist bei den Schachtabdeckungen DIN 1215 Rahmen mit 700 Schlupfweite neu aufgenommen. Normblatt DIN 1220, das die Abmessungen für Deckel mit Asphaltfüllung enthält, ist durch die sprechende Größe mit einem Außendurchmesser 754 mm ebenfalls ergänzt.

Da die Konstruktion des 700er Rahmens und 7 Deckels der der kleineren Abmessungen entspricht, eine besondere Bezeichnung dieser Schachtabdeck für Zwecke der Reichspost unterblieben. Diese Scha abdeckung kann ohne weiteres für Kanalisationszwe verwendet werden.

2. Die Dicke der Flanschfüße ist aus Sicherhe gründen um einige Millimeter erhöht.

3. Die Riffelung der Schachtabdeckungen ist de geändert, daß die Nocken statt 5 mm nunmehr 8 Höhe aufweisen. Der Abnutzungsgefahr soll dadu begegnet werden.

4. Die Anzahl der Nocken an der Deckelaufla fläche ist auf 6 erhöht.

5. An Stelle der einheitlichen Lüftungsschlitzlä von 65 mm sind die Schlitzlängen bei den 500er Deck auf 70 mm, bei den 600er bzw. 615er und 700er Deck auf 80 mm vergrößert.

Die Breite der Lüftungsschlitze von 38 mm ist heitlich für alle Schachtdeckel gewählt.

6. Die Bezeichnungen „Schachtabdeckungen schwersten und mittleren Verkehr" sind durch die zeichnung „Schachtabdeckungen für Fahrbahn" erse

Da durch diese Beschlüsse an den Grundlagen Entwürfe wesentliche Änderungen nicht hervorgeru worden sind, wurde von einer zweiten Veröffentlich der Entwürfe Abstand genommen. Die Normblä für Schachtabdeckungen für Fahrbahn liegen zur dem Präsidium des Deutschen Normenausschusses Genehmigung vor und dürften binnen kurzem bezu fertig sein.

84. Trapez- oder Muldenquerschnitt bei Binnenfahrtskanälen. Von Prof. O. Franzius, Hannover. Dtsch. Wasserwirtsch. 1927, Nr. 8, S. 217—219, einschließlich Entgegnung Oberregs.- u. Baurat Dr. Schmidt. Die Ausführungen stellen Entgegnung des gleichnamigen Aufsatzes von Oberbaurat Dr.-Ing. Schmidt, Münster, in Nr. 5 ders. Zeitschrift dar und gehen auf die Querschnittsform im Verhältnis zur Verkehrsdichte, auf die Strömungsverhältnisse in Auftrags- und Einschnittsstrecken und auf die Anordnung von Tondichtungen mit Betonkern.

c) Wehre, Talsperren, Wildbachverbauungen, Wasserkraftanlagen, Bewässerungen usw.

85. Die neuen italienischen Talsperren-Vorschriften und ihre kritische Betrachtung. Von Dr.-Ing. Kelen, Berlin. Dtsch. Wasserwirtschaft 1927, Nr. 8, S. 200—206. In einzelnen Abschnitten wird zu den Vorschriften über Schwergewichtsmauern, Pfeilerbestaumauern, aufgelöste Staumauern, Erddämme, Talsperren in Trockenmauerwerke kritisch Stellung genommen.

86. Die Tiefbauten des Schwarzenbachwerkes. (Murgwerk II. Ausbau.) Von Regierungsbaurat Feldmann. Zeitschr. f. Bauwesen 1927, Heft 10—12, S. 96—107, m. 25 Abb. u. 2 Taf. Im Anschluß an die einleitenden Ausführungen von Seite 66 werden behandelt die Baustelleneinrichtung, die Ausbildung der Dehnungsfugen, der wasserseitigen Dichtung der Mauer, die mit Gußbeton gemachten Erfahrungen, die Nebenanlagen, der Einbau von Unterwasserkmessern, Temperaturmeßanlage, der Bauvorgang, die Leistungen, die Bewegungen der Sperre, der Schwarzenbachstollen, die Druckrohrleitung und das Krafthaus.

87. Die Wasserkräfte des Landes Vorarlberg. Von Ingenieur Ing. A. Fürst, Bregenz. Dtsch. Wasserwirtsch. 1927, Nr. 8, S. 197—199, m. 5 Abb. Nach einem kurzen Überblick über die bestehende Energieerzeugung folgt die Besprechung der noch zu gewinnenden Energien hauptsächlich durch Hochdruckanlagen, darunter wertvolle Speicherwerke.

88. Der Ausbau der niederländisch-indischen Wasserkräfte. Von Ing. Zorn, Innsbruck. Wasserwirtschaft 1927, Heft 23, Seiten, 12 Abb. In den Ausführungen wird — den Mitteilungen der Verfasserschienenen Jahresberichte bis einschl. 1926 des staatlichen Ministeriums für Wasserkraft und Wasserwirtschaft" in Niederländisch-Indien folgend — über die Grundlagen und den derzeitigen Stand des Ausbaues in niederländisch-indischen Wasserkraftausbaues, sowie über einige kennzeichnende Eigenheiten dortiger Wasserkraftanlagen berichtet.

89. Die Wasserkraftwerke Frankreichs. Von Ing. Dr. Vieser, Wien. Dtsch. Wasserwirtsch. 1927, Nr. 8, S. 208—216. Der Aufsatz gibt einen Überblick über die am 1. Januar 1925 ausgebauten Wasserkraftwerke von mehr als 1000 PS in Form einer tabellarischen Zusammenstellung, bespricht die schwebenden Projekte und gibt an, daß sich nach dem Ausbau der geplanten Anlagen die mittlere Leistung allein im Zentralmassiv (Loire, Cher, Creuze, Vienne, Dordogne) von 214 000 auf 900 000 kW erhöhen wird.

Erdbau, Tunnelbau, Bergbau.

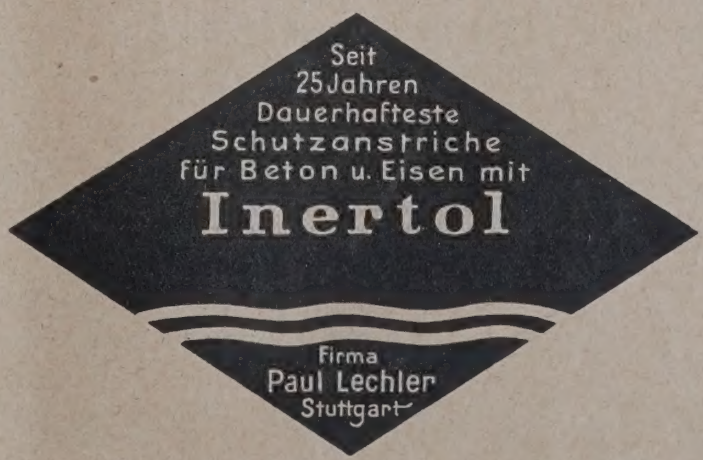
90. Der Bau des Fußgängertunnels unter der Spree in Berlin-Friedrichshagen. Von Magistratsbaurat La Baume. Technik 1928, Heft 1, S. 4—7, Heft 2. Die Vorgeschichte des Projekts, der gesamte Entwurf, die Konstruktion und Ausführung werden ausführlich wiedergegeben.

91. Eine Straßenbahn durch das Oderbruch. Von Direktor Dipl.-Ing. Willenberg, Stettin. Verkehrstechnik 1928, Heft 1, S. 1—4, m. 8 Abb. Es wird die Herstellung des Planums durch Anschüttung und Aufspülung, die Ausbildung der Gleisanlagen und insbesondere der Hafenbahnkreuzungen, der Pfahljochfundamente und die Kettenoberleitung und des Oberleitungs-Tragwerks über einer Hubbrücke beschrieben.

Straßenbau.

92. Die Prüfung neuzeitlicher Straßendecken. Eine Aufgabe der Forschungsinstitute für Straßenbau an den technischen Hochschulen. Von Oberbaurat a. D. Freystedt, Berlin. Verkehrstechnik 1928, Heft 1, S. 5—6. Prüfungsversuche an Platten gleicher Zusammensetzung wie neuzeitliche Straßendecken sind anzustellen, um das oft rätselhafte Verhalten der Decken aufzuklären. Durch Versuchsreihen sind die empfehlenswerten Bauvorschriften zu ermitteln. Die erforderlichen Versuche werden aufgezählt und Versuchsanordnungen für die Bestimmung der Reibungsziffer vorgeschlagen.

93. Bremsfeststellungen zur Bemessung der Schleudergefahr auf Asphaltstraßen. Von Prof. Dr.-Ing. Brix, Berlin. Verkehrstechnik 1927, Heft 52, S. 897—898. Es werden die Ergebnisse vergleichender Vorprüfungen auf Stampf- und Sandasphalt mitgeteilt, die zugunsten des letzteren ausgefallen sind.



94. Betonstraßenbauten bei Heidelberg. Von Dipl.-Ing. v. Meng. Betonstraße 1928, Nr. 1, S. 2—6, m. 11 Abb. Beschreibung der angewandten verschiedenen Bauweisen, der verwendeten Materialien, des Querschnittes, der Ausführungsweisen und der Kosten.

95. Dehnungsfugen in Betonstraßen. Von P. W. Scharroo. Betonstraße 1928, Nr. 1, S. 6—9. Nach Erörterung der Ursachen der Rißbildung in Betonstraßen wird die Anordnung von Fugen begründet, ihr gegenseitiger Abstand und ihre Ausbildung beschrieben.

96. Autoverkehr und Straßenhygiene. Von Dr. Fr. H. Lorentz, Hamburg. Mittlg. a. d. Hygienischen Staatsinstitut zu Hannover. Techn. Gmdbl. 1928, Nr. 19, S. 273—278, Nr. 20. Es werden zunächst die durch den Kraftwagenverkehr verursachten bzw. drohenden Schädigungen geschildert und anschließend Vorschläge zur weitgehendsten Vermeidung aller Verkehrsunfälle bei gleichzeitig größter Fassungskraft der vorhandenen Straßen zur Aufnahme der Fahrzeuge mitgeteilt.

Eisenbahnbau und -betrieb.

97. Eisenbahnbauten und -pläne in Russisch-Asien. Von Geh. Regierungsrat G. Cleinow, Berlin-Lichterfelde. Archiv f. Eisenbahnwesen 1928, Heft 1, S. 64—119. Allgemeine Gesichtspunkte der neurussischen Verkehrspolitik. Das Eisenbahnnetz des asiatischen Rußlands Anfang 1927. Die tragenden Ideen im asiatischen Eisenbahnbau zur Zarenzeit. Das Prinzip der Übermagistralen im allrussischen Zusammenhang. Industrialisierung und Besiedlung Sibiriens. Wasserstraßenpolitik. Die Turkestano-Sibirische Eisenbahn. Linienführung und Bau der Turkestano-Sibirischen Eisenbahn. Der Eisenbahnbau und die Verkehrswege an den Grenzen.

98. Die Entwicklung der englischen Eisenbahnen seit dem Jahre 1921. Von A. Spering. Archiv f. Eisenbahnwesen 1928, Heft 1, S. 120—144. Sie englischen Eisenbahnen und der Staat: Die Entwicklung bis zum Eisenbahngesetz 1921, das Gesetz selbst, die Durchführung der Verschmelzung der Eisenbahnen. Die Bedeutung der Umgestaltung des englischen Eisenbahnwesens. Die Organisation der englischen Eisenbahnen: Die Organisationsfragen vor dem Kriege und nach der Verschmelzung der Eisenbahngesellschaften.

Beton- und Eisenbetonbau.

Eisenbetonbrücken siehe unter Brückenbau.

99. Schalendach aus Eisenbeton nach Bauart Kolb. Von Prof. Dr.-Ing. R. Saliger, Wien. Beton u. Eisen 1928, Heft 1, S. 1—6, m. 16 Abb. Beschreibung eines ausgeführten Bauwerks, bei dem die neue Bauform des Schalendaches angewendet wurde. Bericht über Versuche an einem Versuchsbau mit der gleichen Spannweite. Unmittelbare Messung der Formänderung der Schale, der Scheitelverdrehungen und der Dehnung der Zuggurte. Photogrammetrische Messungen am Bogen. Angenäherte Berechnung der Tragkraft der Schale.

100. Die Schalengewölbe der Großmarkthalle Frankfurt a. M. Von Prof. Dr.-Ing. A. Kleinlogel, Darmstadt. Beton u. Eisen 1928, Heft 1, S. 11—16, m. 8 Abb., Heft 2. Verfasser geht näher auf die zylindrischen Schalengewölbe in Eisenbeton (System Zeiß-Dywidag), im besonderen auf die statischen Grundlagen dieses Systems ein und beschreibt die zur Nachprüfung der Richtigkeit der theoretischen Annahmen an einem Versuchsmodell durchgeführten Messungen.

101. Die neuen österreichischen Eisenbetonbestimmungen. Zentralbl. d. B. 1928, Heft 1, S. 9—11. Verfasser weist auf die noch bestehenden Unterschiede zwischen den deutschen und österreichischen Eisenbetonbestimmungen hin.

Eisenbau.

(Eiserne Brücken siehe unter Brückenbau.)

— — —

Holzbau.

(Hölzerne Brücken siehe unter Brückenbau.)

102. Bauholz. Aus den Ergebnissen der seit 1914 in Deutschland ausgeführten Versuche mit Holz. Von Prof. O. Graf, Stuttgart. Bauingenieur 1928, Heft 1, S. 9—15, m. 17 Abb. u. 5 Tab. Untersuchungen über die Abweichung der Widerstandsfähigkeit großer Holzstücke von derjenigen kleiner Holzproben, über die Höhe der zulässigen Beanspruchungen bei örtlicher Belastung durch Schraubenbolzen, Zapfen, Dübel usw., über die Beurteilung der Sperrfestigkeit des Holzes, über die Abhängigkeit des Druckwiderstandes der Holzstäbe von ihrer Länge, einzeln und in Druckgliedern aus mehreren Stäben, ferner über den Einfluß häufig wiederholter und langdauernder ruhender Belastung auf die Elastizität und Festigkeit der Hölzer und schließlich über die Konservierung des Holzes.

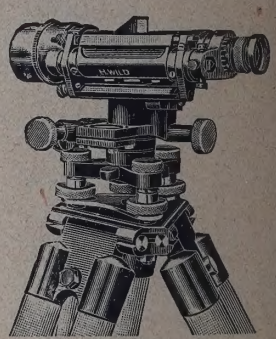
Schiess-Defries A.-G.
Düsseldorf

WILD

Neue Vermessungs-Instrumente

Höchste Leistungsfähigkeit
Starker Bau — Kleines Gewicht

Universal-Theodolit
mit optischem Mikrometer
direkte Ablesung 1″, Gewicht 4½ kg
1/7 nat. Größe



Nivellier-Instrumente
mit und ohne Horizont-Kreis
1/3 nat. Größe, Gewicht 2 kg

A.-G. Heinrich Wild
Heerbrugg, Schweiz
Vertreter: **Gebr. Wichmann m. b. H.,**
Berlin NW 6, Karlstr. 13

LITERATURSCHAU.

Gesammelt und bearbeitet
von Regierungsbaumeister Dr.-Ing. G. Ehnert, Dresden.

Baustoffkunde.

103. Die Prüfung der Zemente mit plastischem tt erdfeuchtem Mörtel. Von Prof. Dr.-Ing. Kleinlogel, Darmlt. Zement 1928, Nr. 3, S. 102—103. Nach kurzem Überblick r die bisher auf dem genannten Gebiete erfolgten Forschungen mt Verfasser Bezug auf den Diskussionsbericht Nr. 10 der Eidgen. erialprüfungsanstalt der Technischen Hochschule Zürich, in dem Prüfung von plastischem Zementmörtel derjenigen mit erdfeuchtem Vorzug gegeben wird.

104. Oberflächenschutz von Beton gegen aggressive sser. Von H. Dubiel. Zement 1928, Nr. 2, S. 70—72. Unter schluß der bekannten dichtenden Zusätze zur Betonmischung andelt Verfasser lediglich den Wert von auf die Betonoberfläche gebrachten Schutzschichten an Hand durchgeführter Versuche.

105. Zur Verwendbarkeit von Kiesbeton für den hnhausbau. Von Prof. Chr. Nußbaum. Zement 1928, Nr. 4, 58—160. Es wird dargelegt, daß öfters geäußerte Bedenken gegen Verwendung von magerem, kieselfreiem oder kieselarmem Kiesbeton Baustoff für Wände und Decken von Wohnhausbauten undet sind.

106. Die Verwendung von Traß aus Karadag (Krim). Prof. P. N. Grigorjew, Moskau. Mittlg. a. d. Inst. f. Silikatchung. Tonind.-Ztg. 1928, Nr. 9, S. 152—153. Es werden die ß-Gesteine, die im Südosten der Krim gewonnen werden, hintlich ihrer chemischen Zusammensetzung, ihrer hydraulischen enschaften, Säurebeständigkeit u. a. beschrieben.

Baumaschinen und Förderanlagen.

107. Kohlenumschlag in Hafenbetrieben von Eisenwagen ins Schiff. Von Dr.-Ing. C. Weicken. Werft, Reederei, en 1928, Heft 2, S. 32—34 m. 5 Abb. Es werden auszugsweise vom Verfasser zur Feststellung der Wirtschaftlichkeit der einzelnen lademöglichkeiten der Kohle in verschiedenen Häfen durchhrten Untersuchungen wiedergegeben.

108. Beitrag zur Berechnung von Kreiselpumpen. Ing. A. Franz, Graz. V.D.I. 1928, Nr. 3, S. 84—86 m. 3 Abb. spezifische Drehzahl. Graphische Ermittlung der Stufen- und mzahl.

109. Maschinelle Schlammverladung für Kläragen. Von Fritz Nellissen, Aachen. Ges.-Ing. 1928, Heft 3, o, m. 2 Abb. Beschreibung einer Schlammaushebe- und Verladechine sowie ihrer Leistungen und Kosten im Vergleich zu den ten der Förderung von Hand.

Statik und Festigkeitslehre.

110. Die Würfelfestigkeit und die Säulenfestigkeit Grundlage der Betonprüfung und die Sicherheit von on und Eisenbetonbauten. Von Prof. Dr.-Ing. W. Gehler, sden. Bauingenieur 1928, Heft 2, S. 21—27; Heft 3, S. 40—43; t 4, S. 63—68 m. 24 Abb. Untersuchung des Einflusses der Endhenreibung auf die Würfelfestigkeit. Letztere ist unter der Annahme Mohr'schen Theorie ebenso groß wie die Biegedruckfestigkeit. enüber dem Würfel bietet die Säule aus Beton den Vorteil, daß der Bereich der lokalen Pressungen nicht wie beim Würfel über ganze Höhe des Versuchskörpers erstreckt, sondern auf ein kleines ck am Kopf und am Fuß der Säule beschränkt bleibt. Daher ist öglich, in halber Höhe der Säule genaue Formänderungsmessungen unehmen und weiteren Aufschluß über die Spannungsverhältnisse erhalten.

111. Prüfung von Stoffen auf Verschleiß durch Abzung und Verformung. Von Oberbaurat Spindel, Innsbruck. f. d. Fortschr. d. E. B. 1928, Heft 2, S. 31—40 m. 12 Abb. Nach r Begründung seiner Versuche zur Ermittlung des von der Zerreißigkeit und Kugeldruckhärte unabhängigen Verschleißwiderstandes den die Ergebnisse der Abnutzungsprüfungen ausführlich mitilt.

Brückenbau.

a) Allgemeines.

— — — —

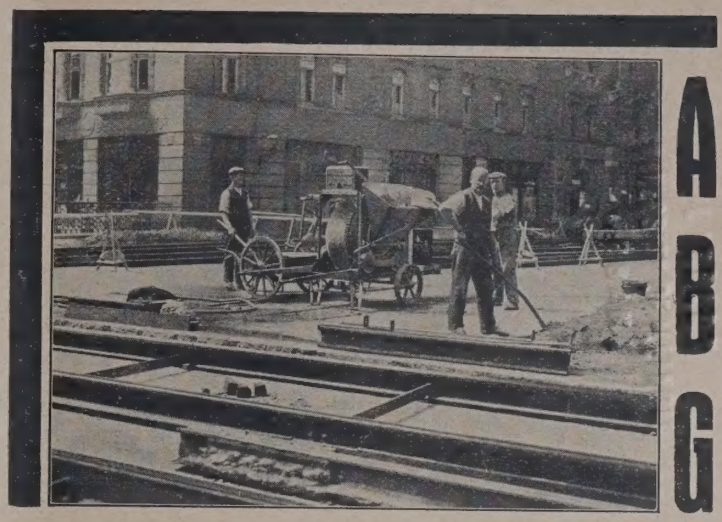
b) Hölzerne Brücken.

— — — —

c) Stein- und Betonbrücken.

— — — —

d) Eisenbetonbrücken.



ABG

Schubkarrenmischer
„Neoroll"
für Beton u. Mörtel
der handliche Kleinmischer
für Trocken- und Naßmischung

Trommelfüllung: 100 u. 150 Ltr.
Stundenleistung: 3 bzw. 4,5 cbm
Kraftbedarf: 2 bzw. 3 PS
Kraftquelle: aufgebauter
Verbrennungs- od. Elektro-Motor

Preis äußerst niedrig!
Anschaffung für den kleinsten Bau rentabel!

Obiges Bild zeigt den „Neoroll" als Betonmischer beim Straßenbau

ABG ORIGINAL
Warenzeichen gesetzlich geschützt

Allgemeine Baumaschinen-Gesellschaft m. b. H.
Maschinenfabrik
Leipzig C 1/I

Leipziger Frühjahrs-Baumesse,
Freigelände vor Halle 21, Stand 69/70.

112. Die neue Brücke über den Menai-Meeresarm in England. Zement 1928, Nr. 1, S. 26—28 m. 6 Abb. Die im Jahre 1820 erbaute Hängebrücke wird in Ansehung der höheren Verkehrslasten zu einer Eisenbetonbogenbrücke mit unterschnittenem Bogenträger und eingespannten Kämpfern von 176,80 m Spannweite umgebaut.

113. Eisenbetonbrücke über die Maas bei Heer-Agimont in Belgien. Von E. Claeys u. Ch. Yon. Le Ciment 1927, Nr. 12, S. 456—459 m. 7 Abb. Die Brücke besitzt drei Öffnungen mit 52,52 und 30 m lichter Weite. Die Haupttragkonstruktion sind kontinuierliche Gewölbe.

114. Berechnung des Rahmenwindverbandes von Zweigelenkbogenbrücken mit Kreisform und unveränderlichem Trägheitsmoment bei Berücksichtigung elastischer Einspannung durch die Endquerträger. Von Dr. techn. R. Schwarz, Gleiwitz. Beton und Eisen 1928, Heft 2, S. 31—35 m. 3 Abb. Mit Einbeziehung der Querträgerelastizität für den Kreisbogen mit unveränderlichem Trägheitsmoment werden geschlossene Ausdrücke der Festwerte des freien, statisch bestimmten Grundsystems abgeleitet. An Hand eines Zahlenbeispiels wird nachgewiesen, daß eine genaue Berechnung mit Einbeziehung aller elastischen Verformungen gegenüber einer Lösung, welche nur die Verschiebungen infolge Belastung der Bogen senkrecht zur Tragwand berücksichtigt, um 0,4% kleinere Riegelquerkräfte ergibt.

e) Eiserne Brücken.

115. Wettbewerb für eine Straßenbrücke über den Niemenfluß in Kowno. Von Dr.-Ing. F. Faltus, Pilsen. CSR Bautechnik 1928, Heft 2, S. 22—25 m. 9 Abb. Wiedergabe der Ausschreibungsunterlagen, Beschreibung der Vorentwürfe und des von den Skodawerken, Pilsen, eingereichten, mit dem ersten Preise bedachten Wettbewerbentwurfes — vollwandige Gerberträger von rd. 65,0 m Spannweite, die in der Mitte durch eine Hubbrücke von 20,0 m lichter Weite unterbrochen werden — einer eisernen Straßenbrücke.

Industriebauten.

(Silos, Schornsteine, Wasserbehälter usw.)

116. Moderne Industriebauten. Von Dr.-Ing. W. Petry, Obercassel (Siegkreis). Bauingenieur 1928, Heft 3, S. 37—40 m. 6 Abb. Beschreibung der Kohlendestillationsanlage Rothberg des Eschweiler Bergwerks-Vereins, Kohlscheid, und zwar des Kokskohlenturms, der Maschinenbahn für die Ausstoßmaschine, der auf Eisenbetonpfählen gegründeten Eisenbetonofenplatte, des Abhitzekanals und der Schornsteinfundamente, der Koksrampe, Kokslöschwagenbahn, des Kokslöschturms, der Abwurframpe, der Separation und Sieberei, sowie der Löschwasserkläranlage. Ferner kurze Angaben über die Ausführung eines Erz- und Dolomitbunkers, sowie eines Klärbehälters.

117. Das Groß-Kraftwerk Klingenberg in Berlin. Von Regs.-Bmstr. Dr.-Ing. A. Wedemeyer, Berlin. Dtsch. Bztg. 1928, Nr. 4; Konstruktion u. Ausführg. Nr. 1, S. 1—10 m. 16 Abb. Die Ausführungen geben in der Hauptsache einen Gesamtüberblick über die Anlage und die Leistungen des Werkes.

118. Betonpfähle. Von Geh. Regierungsrat Wernekke, Berlin-Zehlendorf. Zement 1928, Nr. 3, S. 114—115. Einleitend unterscheidet Verfasser zunächst die Ortpfähle von den fertigen Pfählen hinsichtlich ihrer Eigenschaften und beschreibt anschließend den „Marcarthurpfahl", der von einer amerikanisch-kanadischen Gesellschaft hergestellt wird. Dieser Pfahl besitzt keine Umhüllung, dadurch eine größere Reibung am Umfange und somit eine größere Widerstandsfähigkeit gegen Rammarbeiten in seiner Umgebung. Es wird auf einige verschiedene Arten dieser Druckbetonpfähle eingegangen.

Gründungsarbeiten.

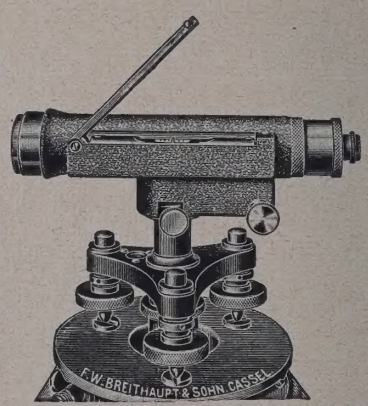
— — — —

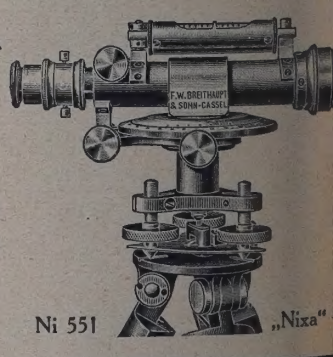
Wasserbau.

a) Gewässerkunde, Wasserwirtschaft, Wasserrecht, Wasserbewegung.

119. Die Verhütung schädlicher Kolke bei Sturzbetten. Von Prof. Th. Rehbock, Karlsruhe. Bauingenieur 1928, Heft 4, S. 57—60, Heft 5 m. 10 Abb. Der Aufsatz zeigt auf Grund der Versuche Dr. Lüschers und von Versuchen im Karlsruher Flußbaulaboratorium, wie stark die Sohlenauskolkungen bei Wehren durch Anbringung einer Zahnschwelle am Sturzbettende gemindert werden können. Es wird weiter gezeigt, daß diese günstige Wirkung der Zahnschwelle auch im schießenden Wasserstrom erzielt wird. Die zur Erzielung eines Wassersprungs erforderliche Höhenlage des Sturzbettes wird mit Hilfe des Stützkraftsatzes aus der Tiefe des schießenden Wasserstromes berechnet. Es wird ferner der Nachweis erbracht, daß die Höhe des Wassersprungs mit Hilfe des Stützkraftsatzes im Mittel auf Bruchteile eines Hundertstel genau berechnet werden kann.

Nettetaler Traßzement
Bimskies gesiebt und gebrochen
Echten Nettetaler Traß
durch
Gerhard Herfeldt o. H.
Andernach a. Rh.
Unser chemisch-technisches Laboratorium steht zu Versuchen jeder Art zur Verfügung

BREITHAUPT
Nivellier-Instrumente
mit staub- u. wasserdichtem Fernrohr und mit Innen-Einstellung
führend


Ni 4951 „Naclu"


Ni 551 „Nixa"
Instrumente und Zubehör für alle vorkommenden Vermessungsarbeiten
Verlangen Sie neueste Kataloge
F. W. Breithaupt & Sohn, Kassel
Gegr. 1762 Fabrik geodätischer Instrumente Gegr. 1762

120. Wie bestimmt man zuverlässig die Liefer- gen, Strömungsgeschwindigkeiten und Druckhöhen verzweigte Rohrleitungen? Von Obering. R. Karg, Berlin- ölln. Ges.-Ing. 1928, Heft 2, S 17—23 m. 3 Abb. Von den ver- denen Rohrleitungsberechnungsmethoden werden die von Riet- -Brabbeé und Dr.-Ing. Blaess im Hinblick auf die nicht unerheb- n Abweichungen der Ergebnisse bei gleicher Anlage miteinander ichen und auf ihre Richtigkeit hin untersucht.

b) Flußbau, Kanalbau, Seebau, Hafenbau, Schleusenbau.

121. Die wichtigsten Arbeiten der Reichswasser- ßenverwaltung im Jahre 1927. Von Ministerialdirektor Gährs, n. Bautechnik 1928, Heft 3, S. 33—37, Heft 4, S. 45—49. Es en in der Folge aufgezählt: die Erweiterung des Königsberger anals, die Verbesserung des Fahrwassers nach Elbing, die Elbe halb Hamburg, die Weser unterhalb Bremen, die Emsbegradigung, Buhnenbauten auf der Insel Borkum, der Hindenburgdamm, die Verbesserung der Oderschiffahrt getroffenen Maßnahmen (Ott- au), die Arbeiten für den Ausbau des Ihle-Plauer Kanals, der eldurchstich am Oder-Spree-Kanal, die Fürstenberger Zwillings- chtschleuse, das Hebewerk Niederfinow an der Mündung des nzollern-Kanals, die Doppel-Schleusenanlage bei Anderten im mmenhange mit den Arbeiten im Mittellandkanal, die Unter- ngs- und Regulierungsarbeiten im Wesergebiet und am Ems- r-Kanal, ferner für den Hansakanal, den Dortmund-Emskanal mit her-Düker, die Erweiterung des Hunte-Ems-Kanals im Zuge des enkanals, der Ausbau des neuen Kanals Wesel-Datteln mit hleusen, die Aufrechterhaltung der Solltiefen des Rheinfahr- rs in verschiedenen Stromstrecken und die Neckarkanalisierung.

122. Der Hindenburgdamm (Bahnlinie Niebüll— terland). Von Direktor Kümmel, Altona. V. D. I. 1928, Nr. 2, —50 m. 5 Abb. Entstehung der Insel Sylt. Tiefen und Strö- en im Wattenmeer. Querschnitt des Dammes. Bauvorgang: er Südseite Spundwand, auf der Nordseite Buschdämme, zwischen n Einspülen von Wattenmeerboden, darüber Aufbringen von enboden, Befestigung der Böschungen im unteren Teil mit tpflaster, im oberen mit Grasboden. Gewinnung neuen Marsch- s durch Anschlickung. Hinweis auf ähnliche Dämme.

123. Zweischwimmerhebewerk mit beweglicher Trog- rung. Von Regs.-Baurat Vollmer, und Regsbmstr. Mussaeus. albl. d. B. 1928, Heft 4, S. 57—59 m. 2 Abb. Die unter Vorbehalt Patentanmeldung gemachten Angaben geben kurzen Aufschluß die Wirkungsweise der vorgeschlagenen Bauart, bei der die Anzahl ragenden Schwimmer auf zwei verringert worden ist, diese in die en der Spindelführung verlegt worden sind und die Verbindung hen Trogbrücke und Schwimmern derart gelöst ist, daß die immer mit den daraufgesetzten und starr verbundenen, ge- ssenen Rahmen mit eigenen Führungen versehen werden und schließlich die Trogbrücke in den geschlossenen Führungs- en wie eine Balkenbrücke statisch bestimmt gelagert ist.

124. Dükerverlegung für die Druckrohrleitung in elmshaven-Rüstringen. Von G. Schnittger, Oldenburg, . Bztg. 1928, Nr. 4, Konstruktion u. Ausfrg. Nr. 1, S. 12—13 m. b. Die Verlegung mittels eines 250 t-Schwimmkranes und eines Schwimmkranes der Marinewerft wird beschrieben.

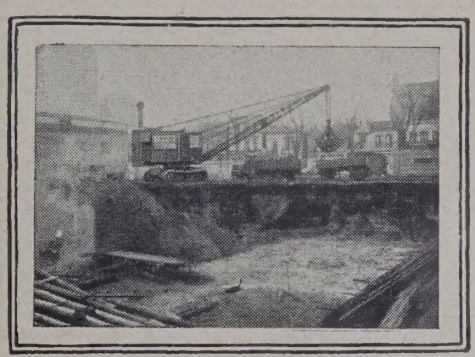
125. Die Verwendung von abgedichteten Arbeits- en bei Ausbesserungen unter der Wasserlinie. Von Baurat R. Pfaue, Berlin-Treptow. Dtsch. Bztg. 1928, Nr. 4, trukt. u. Ausführg. Nr. 1, S. 10—12 m. 4 Abb. Zwecks Einbau von tplatten zum Schutz einer bereits stark angegriffenen Ufermauer eton wurde zur Vermeidung einer Spundwandumschließung und lamit verbundenen Rammarbeiten ein abgedichteter Arbeits- n verwandt, der näher beschrieben wird.

c) Wehre, Talsperren, Wildbachverbauungen, Wasserkraftanlagen, Bewässerungen usw.

126. Die Stevertalsperre für die Erweiterung des serwerks Haltern. Von H. Schmick. Wasserkraft u. -Wirtsch. Heft 2, S. 13—16 m. 6 Abb. Nach einem kurzen Überblick über inordnung des Wasserwerks Haltern in den Zusammenhang der en Pumpwerke des Wasserwerks für das nördliche westfälische nrevier zu Gelsenkirchen wird der der Erweiterung des Wasser- s Haltern zugrundeliegende Gedanke erläutert; es handelt sich chaffung eines Stauraumes von 9,4 Mill. m³ Inhalt, der in einem m von Filterbecken zum Versickern gebracht und in den zuge- en Brunnen gewonnen wird. Gleichzeitig ist damit eine ent- nende Hebung des Grundwasserstandes verbunden.

STAUBFREIE
GERÄUSCHLOSE STRASSEN
VERBESSERUNG
ALTER STRASSEN
DURCH DEUTSCHEN STRASSENTEER
DIE AUSKUNFTS- U. BERATUNGSSTELLE
FÜR TEERSTRASSENBAU
(E. V. DER TEERINDUSTRIE)
ESSEN BÖRSENHAUS
GIBT KOSTENLOSE AUSKUNFT

Einen 10 cbm Lastkraftwagenzug in 6 Minuten
belud im Dauerbetrieb dieser
Menck-Raupenband-Greifbagger
Mod. IV mit 0,8 cbm Greiferinhalt
beim Aushub der Fundamentgrube zum Neu-
bau des Warenhauses Karstadt in Hamburg.



Wenn Sie das neue Menck-Modell kennen, werden Sie eine solch hohe Leistung nicht mehr erstaunlich finden. Dann wissen Sie aber auch, dass man heute ohne Menck-Bagger neuster Bauart nicht mehr wettbewerbsfähig ist.

1868 1928
MENCK & HAMBROCK
ALTONA-HAMBURG

Seit
25 Jahren
Dauerhafteste
Schutzanstriche
für Beton u. Eisen mit
Inertol
Firma
Paul Lechler
Stuttgart

127. Flußkläranlage Hengstey. Von Dipl.-Ing. Spetzler, Ruhrverband, Essen. Gas- u. Wasserfach 1928, Heft 4, S. 73—75 m. 6 Abb. Beschreibung der die Reinigungskraft der Ruhr stärkenden Flußkläranlage. Durchführung einer ausreichenden Berührung des Flußwassers mit der Luft bei verhältnismäßig langsamer Durchflußzeit durch Aufstau von rd. 3 Mill. m³ in einem See mit möglichst großer Oberfläche. Gleichzeitige Ausnutzung der Wasserkraft in einem Hydro-Speicherwerk zu jährlich rund 120 Mill. kW/h Spitzenstrom.

128. Das Großkraftwerk Ryburg-Schwörstadt am Rhein. Von Dr. Rob. Haas, Rheinfelden. V. D. I. 1928, Nr. 3, S. 81—83 m. 4 Abb. Das zwischenstaatliche (deutsch-schweizerische) und gemischtwirtschaftliche Unternehmen errichtet mit 60 Mill. Fr. veranschlagten Kosten eine Wasserkraftanlage für 8 bis 12 m Gefälle und 1000 m³/s Wassermenge (180 Tage im Jahre), die in vier Kaplanturbinen von je 250—300 m³/sec Schluckfähigkeit nutzbar gemacht werden.

129. Alte Pumpenspeicheranlagen im Harz. Von Regs.- u. Baurat a. D. Ziegler, Clausthal. V. D. I. 1928, Nr. 3, S. 87 bis 88 m. 2 Abb. Die Verwirklichung der Armstrongschen Kraftwasserspeicher wird in ihrem Prinzip in den vor 250 Jahren im Oberharz errichteten Anlagen, der mittelalterlichen Kraftversorgung des Oberharzer Erzbergbaues durch das Wasserrad u. a. erblickt.

130. Ein Beitrag zur Frage der Verbesserung der Wirtschaftlichkeit von Elektrizitätswerken durch Akkumulierung. Von Dr.-Ing. W. Binswanger, München. Wasserkraft u. -Wirtschaft 1928, Heft 2, S. 16—20. Methoden der Berechnung und ihre Anwendungsgebiete. Bestimmung der Rechnungsgrößen. Leistungsgrößen. Wirkungsgrade. Verbrauchszahlen. Verfahren zur Ermittlung der veränderlichen Kostengrößen pro Zeiteinheit sowie der festen Kosten.

Erdbau, Tunnelbau, Bergbau.

131. Der Bau des Fußgängertunnels unter der Spree in Berlin-Friedrichshagen. Von Magistratsbaurat La Baume. Bautechnik 1928, Heft 3, S. 41—43, Heft 5 m. 12 Abb. Die Ausführung der Eisenbetonsenkkästen und der Bauvorgang der Verbindung der beiden abgesenkten Teile unter Wasser werden im Anschluß an die Ausführungen in Heft 1 beschrieben.

Straßenbau.

132. Der Ausbau der badischen Landstraßen. Von Oberbaurat Dr.-Ing. Cassinone, Karlsruhe. Verkehrstechnik 1927, Nr. 50, S. 868—870. Die in Baden für den Ausbau der Landstraßen in den letzten und nächsten Jahren getroffenen Maßnahmen werden besprochen.

133. Neuere Entwicklungen in der Verwendung von Betonpflaster. Tonind.-Ztg. 1928, Nr. 9, S. 154—155, Nr. 10. Auszugsweise Wiedergabe einer Aufsatzreihe in Proc. of the Am. Soc. of Civ.-Eng. Behandelt werden die Entwässerungsanlagen, die Rissebildung, die Herstellung in zwei Lagen, Gründungsmaßnahmen bei ungewisser Entwässerung und schwierigen Untergrundverhältnissen.

Eisenbahnbau und -betrieb.

134. Stoßbeanspruchungen und Schwingungen der Hauptträger statisch bestimmter Eisenbahnbrücken. Von Prof. Dr. W. Hort. Mittlg. a. d. Heinrich-Hertz-Institut für Schwingungsforschung, Mechanische Abteilung. Bautechnik 1928, Heft 3, S. 37—40, Heft 4, S. 50—54 m. 10 Abb. Als Ergebnisse seiner Untersuchungen werden vom Verfasser mitgeteilt: Die Untersuchung der dynamischen Brückenbeanspruchungen mit Hilfe der Stokes-Zimmermannschen Differentialgleichung und der Differentialgleichung des elastischen Balkens liefert die Möglichkeit, für die Mitte der Gurte der Hauptträger die Stoßzuschlagkurve für die regelmäßigen dynamischen Wirkungen zahlenmäßig zu bestimmen. Durch Hinzunahme einer Zuschlagkurve von H. Saller für die unregelmäßigen dynamischen Stoß-Wirkungen ergibt sich eine Zuschlagkurve, die mit der von der Deutschen Reichsbahn für Brücken mit Schwellenlagerung der Schienen auf Längsträgern vorgeschriebenen Kurve wesentlich übereinstimmt. Die Anwendung der strengen Balkentheorie auf die Eigenschwingungen der Brücken liefert befriedigende Übereinstimmung mit Versuchsergebnissen.

Neuerscheinungen der Woche

Deutsche Bücher

Baujahrbuch. Jahrbuch f. Wohnungs-, Siedlungs- u. Bauwesen. Hrsg. v. O. Glass, G. Klinke, u. E. J. Siedler. Jg. 3. 1926/27. VIII, 840 S. mit 16 S. Fig., nebst Nachtrag, gr.-8°. Hlw. RM 25.—

Bau-Kalender. (Vereinigt mit Polierkalender.) Hrsg. v. d. ostdeutschen Bauzeitung. Bearb. v. M. Preuss. 9. Jg. 1928. 2 Teile. 266 S., Schreibpapier, 64 S. mit Fig. u. VIII, 65—372 S. mit Fig., kl.-8° Lw. u. geh. oder in 1 Band geb. RM 3.50

Die Baukontrolle beim Gußbeton. Ein Taschenbuch für die Baustelle. Von O. Spetzler u. H. Möhle. 56 S. mit 32 Abb., 8°. RM 2.60

Berechnung vielfach statisch unbestimmter biegefester Stab- und Flächentragwerke. Von P. Pasternak. 1. Tl.: Dreigliederige Systeme, Grundlagen und Anwendungen. 273 S. mit 3 Taf., vielen Abb. u. numerischen Beispielen, gr.-8°. RM 10.—

Formelsammlung zur Festigkeitslehre und Elastizitätslehre. Von G. Dreyer. 4. neubearb. Aufl. VII, 154 S. mit Fig., 8°. (Bibl. d. ges. Technik, 250.) RM 3.30

Unter den Linden 1680—1980. Ergebnisse des Wettbewerbes: „Wie soll Berlins Hauptstraße sich im 20. Jahrhundert gestalten?" Hrsg. v. Werner Hegemann. 48 S., S. 67—116 mit Abb., 1 Taf., 4°. RM 11.—

Die schweizerischen Untersuchungen der Bereifung von Motorlastwagen, veranlaßt durch den Verband schweiz. Motorlastwagenbesitzer, ausgeführt v. d. Beratungsstelle f. Erschütterungsmessungen unter d. wissenschaftl. Leitung v. Herrn Prof. Dr. De Quervain. 70 S. mit 32 Abb., 52 Taf., 3 Tab. u. 1 Literaturnachweis, 4°. Schw. Fr. 8.—

Taschenbuch zum Abstecken von Kreisbögen mit und ohne Übergangskurven für Eisenbahnen, Straßen und Kanäle. Mit bes. Berücksichtigung der Eisenbahnen untergeordneter Bedeutung. Von O. Sarrazin u. H. Oberbeck. 42. Aufl., X, 203 S. mit 20 Abb., kl.-8° Geb. RM 6.—

Westermanns Weltatlas. 137 Haupt- u. 118 Nebenkarten auf 109 Kartenblättern, mit erl. Text u. einem alphabetischen Namenverzeichnis. Bearb. v. A. Liebers. 27. Aufl. Format: 23 × 27 cm. Lw. RM 30.— Hldr. RM 36.—

Fremdsprachige Bücher

The Building educator: a comprehensive practical guide for all engaged in the building industry. Ed. by R. Greenhalgh. 3 vols., 508, 539, 606 p., illus., gr.-8°. sh 63.— net

The Water supply of towns and the constructions of waterworks. By W. K. Burton. 4th ed., rev. by J. E. Dumbleton. 2 vols., 153 and 176 p., gr.-4°. sh 50.— net

Zu beziehen durch

JULIUS SPRINGER SORTIMENTS-BUCHHANDLUNG

Linkstr. 25, BERLIN W 9, Postschließfach

Postscheckkonto: Berlin 14385

135. Zusammenfassung der Signal- und Weichen-
lienung einer ganzen Eisenbahnstrecke in einem Stell-
rk. Von Regs.-Baurat a. D. Dr.-Ing. Gaede, Georgsmarienhütte.
kehrst. Woche 1928, Heft 3, S. 32—34. Wiedergabe eines Berichtes
Railway Signaling 1927, Septemberheft, über ein vollkommenes
in Dispatching-System und die Einrichtungen des dort beschriebenen
llwerkes.

136. Betriebsführung auf viergleisigen Eisenbahn-
ecken. Von Reichsbahnoberrat Dr.-Ing. Heineck, Berlin. Ver-
rstechnische Woche 1928, Heft 4, S. 37—39 m. 10 Fig. Es wird
ersucht, ob die Gleispaare, getrennt für Züge gleicher oder ähnlicher
und gleicher oder ähnlicher Geschwindigkeit, auf der Strecke oder
a nur in den Bahnhöfen nach dem Grundsatz des Linienbetriebes
r nach dem Richtungsbetrieb anzuordnen sind.

137. Rationalisierung bei der Reichsbahn. Von Ge-
aldirektor Dr. Dorpmüller. Verkehrst. Woche 1928, Heft 1, S. 1—9.
Ausführungen behandeln die Personalwirtschaft, die Aufgaben der
anisation und ihre Lösung, die Beschaffungen bei der Reichsbahn,
Betrieb, das Maschinen- und Wagenmaterial und die Auswirkungen
Rationalisierungsmaßnahmen.

138. Die Umstellung der Reichsbahnwirtschaft. Von
chsbahndirektor Dr. Homberger, Berlin. Verkehrst. Woche 1928,
t 2, S. 13—17. Verfasser behandelt die Anwendung privatwirt-
aftlicher Grundsätze auf die Eisenbahnverwaltungen und das mit
en bisher Erreichte.

139. Die Benutzung der Wagenklassen bei der Reichs-
hn und bei fremden Bahnen. Von Reichsbahnrat Moll,
lin. Verkehrst. Woche 1928, Heft 3, S. 25—29. Verfasser vergleicht
Zusammenhänge zwischen Benutzung, Tarifierung und Einnahme
einzelnen Klassen bei der Reichsbahn und bei fremden Bahnen;
iner Reihe von Tabellen sind auf Grund der Veröffentlichungen in
Zeitschrift des Internationalen Eisenbahnverbandes und der
chäftsberichte der Eisenbahnverwaltungen die Ergebnisse des
sonenverkehrs des Jahres 1926 bei 14 verschiedenen Netzen nur
t- und nordeuropäischer Bahnen zusammengestellt.

140. Betrachtungen über die Überwachung der
rsonalverwendung und des Personalverbrauchs bei der
utschen Reichsbahn. Verkehrst. Woche 1928, Heft 2, S. 17—20.
wird auf die Durchführung und Behandlung aller Personalange-
nheiten, in diesem Zusammenhange auf den Hauptanteil des Dienst-
lenleiters an der zweckmäßigen und wirtschaftlichen Bemessung des
sonals, auf das Genehmigungsverfahren bei Anträgen auf Personal-
mehrung und auf die Nachprüfung des Personalstandes eingegangen.

Beton- und Eisenbetonbau.

(Eisenbetonbrücken siehe unter Brückenbau.)

141. Die Festigkeiten von Beton mit verschiedenem
sserzusatz. Mittlg. a. d. Forschungsinst. d. Hüttenzement-
ustrie, Düsseldorf. Von Dr. R. Grün u. Dr. G. Kunze. Zentralbl.
3. 1927, Heft 3, S. 41—45 m. 8 Tab. u. 13. Fig. Im Anschluß an die
Jahrg. 27 ders. Zeitschrift von beiden Verfassern veröffentlichte
eit über die Ergiebigkeit der verschiedenen Zementarten bei ver-
eden starker Magerung wird im Vorliegenden der Einfluß ver-
edenen Wasserzusatzes bei gleichem Zement- und Zuschlag-
alt auf Grund durchgeführter Versuche behandelt und anschließend
den in der Fachliteratur wiedergegebenen Ergebnissen und La-
atoriumsversuchen anderer Forscher — Berlin-Dahlem, For-
ngsinstitut des Vereins deutscher Eisenportlandzementwerke,
-Ing. Agatz, Bremen, Regs.-Bauräte Arp u. Gaye, Geestemünde —
flung genommen.

142. Über den Einfluß von niedrigen Temperaturen
Frost auf die Festigkeitseigenschaften hochwertigen
tlandzementes. Von Prof. Dr.-Ing. Gessner, Prag. Zement 1928,
1, S. 10—12 m. 2 Abb. Die Versuche über die Einwirkung von
st haben ergeben, daß hochwertiger Portlandzement, wenn er in
ersten 48 Stunden bei normalen Temperaturen abgebunden hat,
en Frosteinwirkung außerordentlich widerstandsfähig ist, der Frost
glich eine Verlangsamung des Erhärtungsvorganges bewirkt und
h dann noch Festigkeitswerte erreicht, die über den Festigkeiten
öhnlicher Portlandzemente liegen.

143. Hochwertiger Stahl für Druckglieder aus Eisen-
on. Von Prof. Dr.-Ing. F. Emperger. Zement 1928, Nr. 2, S. 72
74. Der Einfluß der Umschnürung des Betons, auf die Stauchungs-
gkeit. Die Begrenzung der Steigerung des Umschnürungsdrahtes
ch die Qualität des Betons in ihrer Beziehung zur Verwendung hoch-
tigen Stahles für Umschnürung und Längsarmierung. Die Wirkung
Umschnürung unter exzentrischen Lasten

144. Bemessungstabelle für Plattenbalken. Von Ing. R. Jahn. Zement 1928, Nr. 1, S. 28—31. Es wird eine Bemessungstabelle aufgestellt, nach der einfach bewehrte Plattenbalken in der gleichen Weise dimensioniert werden können, wie man es bei den Platten mit Hilfe der Tabellen gewöhnt ist; dabei ist das Verhältnis von Plattenstärke zu Balkennutzhöhe vorher zu bestimmen.

145. Das Porositbeton-Schüttbauverfahren. Von Regsbmstr. Dahl. Zement 1928, Nr. 3, S. 109—112 m. 4 Abb. Der genannte Beton stellt einen Leichtbeton für den Hochbau dar, der aus 1 Teil Portlandzement, 1 Teil gelöschten Kalkes und 14—16 Teilen scharfen, feinen Sandes besteht und im vorliegenden Falle bei einer Siedlung der Stadt Stettin unter Verwendung moderner Transportmittel bzw. Baumaschinen verarbeitet worden ist.

146. Beitrag zur Feststellung der mechanischen Zusammensetzung von Mörtel und Beton. Mischungsverhältnis von Bindemittel zum Zuschlagstoff. Mittlg. a. d. Staatlichen Materialprüfungsamt in Dahlem. Von V. Rodt. Zement 1928, Nr. 4, S. 138 bis 141 m. 4 Tab. Verfasser geht auf den Gehalt der meisten Quarzsande an löslicher Kieselsäure ein und untersucht ihren Einfluß auf die Bestimmung des Mischungsverhältnisses bei fetten und mageren Mischungen. Ferner gibt er das Ergebnis seiner Untersuchungen über die Zersetzbarkeit verschiedener Lehmsorten in Anwendung auf die Bestimmung des Mischungsverhältnisses wieder.

147. Die neuen Zementnormen in Holland. Von P. W. Scharroo. Zement 1928, Nr. 4, S. 141—144. Im Vergleich zu dem alten in Holland gültigen Zementprüfungsverfahren wird der Wert der neuen Zementprüfungsnormen der Hauptkommission für die Normung in Holland hervorgehoben und zu ihnen bzw. zu den einzelnen Bestimmungen kritisch Stellung genommen.

148. Winterarbeit im Tief- und Betonbau. Von Oskar Kilian. Zement 1928, Nr. 2, S. 58—64, Nr. 3, S. 103—108 m. 10 Abb. In den Ausführungen wird auf eine größere Aufsatzfolge von Hill, in Engeneering News Record, Bezug genommen und nacheinander die Anlage und Einrichtung von Winterbaustellen, die Unterhaltung und Betrieb des Gerüstparks bei Winterbauten, Erdarbeiten im Winter, Erwärmen und Mischen von Beton-Rohstoffen im Winter, Vorarbeiten und Einbringen von Beton, der Schutz des frischen Betons bei Tiefbauten und Hochbauausführungen im Winter behandelt.

149. Untersuchung von Eisenbetonkonstruktionen in der Nähe der See auf Niederländisch-Indien. Von Ing. C. Wolterbeck. Zement 1928, Nr. 2, S. 65—70 m. 6 Abb. Neben Fehlern in der Konstruktion und Ausführung wird als Hauptursache schwerer Zerstörungserscheinungen die auf die Betonoberfläche brennende tropische Sonne angesehen, die den Beton völlig austrocknet und der Bildung von unlöslichen Kalziumsalzen aus dem Kalziumhydroxyd Vorschub leisten.

150. Vorläufige Leitsätze für die Baukontrolle im Eisenbetonbau. Beton u. Eisen 1928, Heft 2, S. 35—36. Es werden die einzelnen Abschnitte der vom Deutschen Beton-Verein herausgegebenen und für seine Mitglieder bindenden Leitsätze nacheinander besprochen.

151. Wohin steuern wir im Eisenbeton? Von Dr.-Ing. Bendel, Zürich. Schweiz. Bztg. 1928, Bd. 91, Nr. 3, S. 30—32. Verfasser behandelt die Maßnahmen zur Gütesteigerung des Betons auf der Baustelle und in diesem Zusammenhange die einzelnen Baustoffe, ferner den Einfluß der Transportmethoden und der Art des Einbringens des Betons.

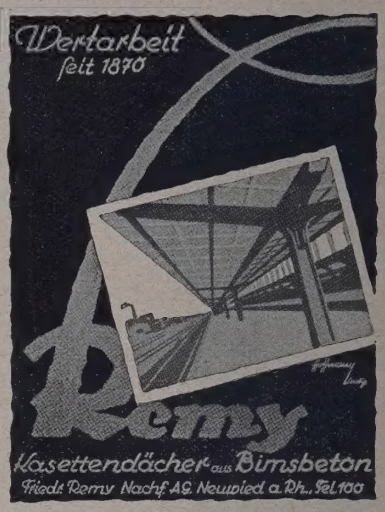
152. Neuere Betonkirchen. Von Reg.-Bmstr. Dahl. Zement 1928, Nr. 1, S. 15—23 m. 11 Abb. Beschreibung der Betonkirchen in Neu-Ulm, in Bischofsheim, Basel und in Grünberg in Schlesien.

153. Zur Ästhetik des Betons. Von Professor Dr.-Ing. Klopfer. Zement 1928, Nr. 1, S. 24—26. Verfasser unterscheidet unter den Funktionen des Betons die Schichtung (Stampfbeton) und die eingespannte Wand (Eisenbeton), denen beiden die Homogenität eigen ist. Das Thema wird in Anlehnung an die Gedankengänge eines Corbusier ohne tieferes Eingehen auf das Material behandelt.

Eisenbau.

(Eiserne Brücken siehe unter Brückenbau.)

154. Niete aus Siliziumstahl. Von Obering. Miehlke, Stettin. Bauingenieur 1928, Heft 4, S. 49—50. Es wird das für das Nietmaterial günstigste Verhältnis von dem zur Kopfbildung verwendeten Verlust V der dem Vorschlaghammer erteilten lebendigen Kraft und des verbleibenden Restes R, der der Masse des Nietes und des Vorhalters nach dem Stoß eine fortschreitende Bewegung erteilt.



8ung!
Besucher der Kölner Messe
12. bis 17. Februar 1928

Kennen Sie Paratect?

„PARATECT" das teerfreie, elastische, hitze- und kältebeständige
Dichtungs-, Bedachungs-, Isolier- und Rostschutzmittel

das allen Ansprüchen des Fachmannes weitgehend genügt, wird an Hand von Modellen zur
Kölner Messe
in der Osthalle, Stand Nr. 157
praktisch vorgeführt, die Verwendung und Verarbeitung von technisch geschulten Mitarbeitern erklärt und vorgetragen

Rudolf Schütz, G. m. b. H.
Mülheim-Ruhr-Speldorf
Verkaufsabteilung u. Lager für Rheinland u. Westfalen

Einzelne Vertretungen können noch vergeben werden

Alca-Schmelzzement ist deutscher Tonerdezement
Auch bei Frost und naßkaltem Wetter
wird ohne Frostschutzmittel einwandfreier Beton erzielt
Langsambinder — aber Schnellerhärter
Widerstandsfähig gegen aggressive Wässer usw.
In mehrjähriger Praxis hervorragend bewährt!
Prospekte und Offerten durch die
Elektrozement-Gesellschaft m. b. H., Berlin NW 7
Friedrichstr. 100. Merkur 9394-9397

Holzbau.

(Hölzerne Brücken siehe unter Brückenbau.)

— — — —

Städtebau.

155. Die bauliche Entwicklung von Forst-Lausitz. on Stadtbaurat Dr.-Ing. Kühn, Forst. Dtsch. Bztg. 1928, Nr. 7, 73—80 m. 17 Abb. Nach einem Überblick über die Entwicklung r Stadt Forst bis zum Weltkrieg, führt Verfasser die nach dem Kriege r Lösung entgegengeführten städtebaulichen Aufgaben auf.

156. Aufgaben auf dem Gebiet der Wasserversorgung. n Wasserwerksdirektor Link, Stuttgart. Ges.-Ing. 1927, Heft 13, 968—972 m. 5 Abb. Es wird die Zunahme des Wasserverbrauchs ch dem Kriege um 10 bis 25% gegenüber dem der Vorkriegszeit tgestellt und Richtlinien für die mutmaßliche bevorstehende Entcklung des deutschen städtischen Wasserversorgungswesens aufstellt; anschließend geht Verfasser auf die Aufgaben aus dem Arbeitsbiete des Wasserversorgungswesens kurz ein.

157. Reinigung von Trink- und Brauchwasser. Von . K. Ellinger, Wien. Ges.-Ing. 1928, Heft 2, S. 29—32. Die Anndung der geschlossenen Enteiserer, des Marmorberieselungsrfahrens zur Entfernung aggressiver Kohlensäure, des Verfahrens n Bücher und Schulk zur Bindung agressiver und freier Kohlensäure rch eine Kalkhydratlösung von gleichbleibender Konzentration, d der Filtration des Wassers bei Behandlung mit Fällmitteln. Disssion.

158. Fünfzig Jahre Berliner Stadtentwässerung. n Magistratsoberbaurat F. Langbein. V. D. I. 1928, Nr. 3, S. 65 75 m. 27 Abb. Verfasser gibt eine geschichtliche Übersicht, beeibt den Wiebeschen und den Hobrechtschen Entwurf und die genwärtig bestehenden Anlagen. Als Gegenwartsaufgaben werden handelt: Fortschritte in der Leistungsfähigkeit der Pumpwerke d in der Verwendung der Abwässer. Zum Schluß wird die Vorklärlage Waßmannsdorf beschrieben.

159. Durch bergbauliche Senkungen beschädigte ltwässerungsanlagen des Stadtteiles Duisburg-Meideh und ihre Wiederherstellung. Von Stadtbaurat W. Seegert d Stadtbaumeister H. Schwarz, Duisburg. Ges.-Ing. 1928, Nr. 2, 23—27 m. 6 Abb. Absenkung des Grundwasserstandes zur Wiederlegung der in einem Teil des Senkungsgebietes bis unter die Decke Wasser stehenden Kellerräume und Beseitigung von Versackungen d Schäden der vorhandenen Entwässerungskanäle zum Zwecke eines uernden geregelten Wasserabflusses durch Anlage eines Pumprkes, das einerseits der Grundwasser- und andrerseits der Schmutzsserförderung dienen mußte.

Städtischer Tiefbau.

160. Neuzeitliche Schnellfilter. Von Ing.-Chemiker Graumann, Hamburg. Dtsch. Wasserwirtsch. 1927, Nr. 10, S. 262 265, m. 3 Abb. Von der großen Anzahl bereits bestehender Filterstruktionen werden einige sich besonders abhebende und in der axis in größerem Umfange eingeführte Neukonstruktionen beochen.

161. Natürlicher und künstlicher schwarzer Sand s Entmanganungsmaterial für Wasser. Von Direktor Dr. hrig†. Gas- u. Wasserfach 1927, Heft 53, S. 1277—1281. Eisentiges Filtermaterial zugleich als wirksamstes Entmanganungsterial. Die Entmanganung des Grundwassers durch sogen. schwarzen nd (Filtersand). Beteiligung des Sauerstoffs am Entmanganungsprozeß. Versuchsergebnisse. Die gleiche Wirkung an natürlichem und stlichem „schwarzen Sand".

162. Die Verwertung des Faulraumgases. Von Stadtrat Prof. Dr.-Ing. Heilmann, Halle. Ges.-Ing. 1928, Heft 1, S. 1, Abb. Die in der Kläranlage der Stadt Halle — 24 Emscherbrunnen t Methangas betriebene Schlammförderanlage, ein Luftkompressor t Gasmotor — wird beschrieben.

163. Die Entwicklung der Gesundheitstechnik hrend der letzten 50 Jahre und ihre Einwirkungen auf Gesundheitsverhältnisse in Deutschland. Von Prof. Abel, Jena. Ges.-Ing. 1927, Heft 53, S. 962—966. Die Entwickg der Gesundheitstechnik wird an den Berliner Verhältnissen dargan; dabei werden behandelt das Wohnungswesen, die Kanalisation, Heizungswesen, die Beleuchtung, Wasserversorgung, das Krankenus- und Ernährungswesen.

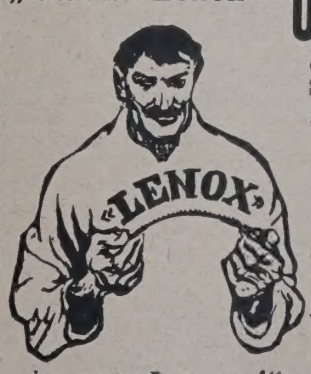
Kittlose Glasdächer
Dachentlüfter
Tore, gepreßt und glatt
Feuerschutztüren
Schmiedeeiserne Fenster
für die Industrie und in Sonderausführungen für Schulen u. Wohnbauten

Erstklassige Konstruktionen
Günstige Preise

Nordische Eisen- u. Draht-Industrie „Nord-Draht" Rostock 33
Zweigbüro Berlin-Mariendorf, Tel.: Südring 4240.

Zur Leipziger Baumesse: Freigelände Stand 40.

„Das Werkzeug im karierten Karton"



„Einmal »Lenox« – **Original-„Lenox"**
der American Saw & Mfg. Co., Springfield, Mass., U. S. A.
eingetroffen!
Erstklassiges amerikanisches
Metallsägeblatt
für Hand- u. Maschinenbetrieb
Generalvertretung u. Auslieferungslager für Deutschland:
A. Richman
Berlin-Friedenau
Rembrandtstraße
Telefon: Rheingau 8399

immer »Lenox«!"

164. Die städtische Abwasserreinigung Ende 1927. Von Dr.-Ing. Imhoff, Essen. Ges.-Ing. 1927, Heft 53, S. 972—975. Die Ausführungen enthalten einen Überblick über die Entwicklung der Abwasserreinigung in den Nachkriegsjahren, insbesondere die Ergebnisse der mit neueren Reinigungsverfahren gesammelten Erfahrungen.

Städtische Straßen- und Schnellbahnen, Verkehrswesen.

165. Die Erschütterungen im Straßenbahnbetrieb. Von Dipl.-Ing. Ph. Kremer, Berlin. V. D. I. 1928, Nr. 4, S. 119—121 m. 13 Abb. Seismographische Messungen der Bodenerschütterungen durch verschiedene Straßenbahnwagen und der Motorerschütterungen bei verschiedener Motoraufhängung werden beschrieben.

166. Zur Rheinisch-Westfälischen Städtebahnfrage Köln-Dortmund. Von Prof. Dr.-Ing. L. Jänecke. Org. f. d. Fortschr. d. E. B. 1928, Heft 2, S. 19—31 m. 7 Abb. Verfasser untersucht nochmals die Bauwürdigkeit der Städtebahn, berechnet das Anlagekapital, schätzt den Verkehr, erörtert die Ein- und Ausgaben und kommt nach alledem zur Ablehnung der Städtebahn, besonders im Hinblick auf die heutigen wirtschaftlichen Verhältnisse.

167. Der Stand der Vollbahnelektrisierung in Europa. Von Dr. W. Radaj, Breslau. Verkehrst. Woche 1928, Heft 4, S. 40—44. Die Entwicklung der elektrischen Zugförderung in Deutschland und in der Schweiz.

168. Die schweizerischen Post-Kraftfahrlinien. Von D. Zipfel, Bern. Verkehrstechnik 1928, Nr. 1, S. 6—8, m. 6 Abb. Die schweizerische Postverwaltung unterhält ein Kraftliniennetz, das in seiner Ausdehnung nahezu die Streckenlänge der Bahnlinien erreicht hat. In Abweichung von dem in anderen Ländern üblichen Verfahren werden aber nur die größeren Linien im Eigenbetrieb geführt, die kleineren dagegen in enger Zusammenarbeit Unternehmern übertragen.

Bauunfälle.

— — —

Arbeiterfragen, Rechtsfragen, Wirtschaftliches.

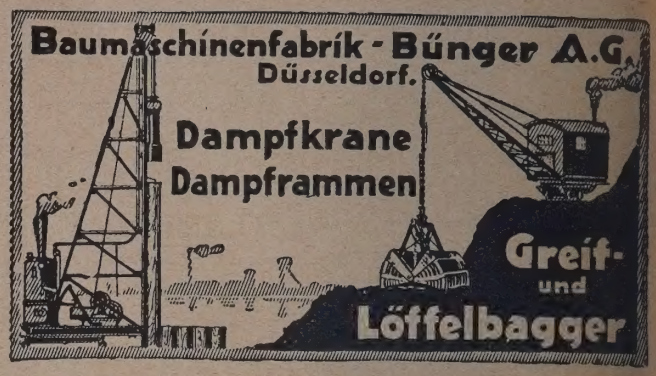
169. Die steuerliche Bewertung von Wassernutzungsrechten. Von Justizrat Dr. Riemann, Dresden. Dtsch. Wasserwirtsch. 1927, Nr. 8, S. 207. Unter Hinweis auf den Erlaß des Reichsfinanzministers vom 15. 1. 1927, der die Richtlinien über die steuerliche Bewertung von Wassernutzungsrechten enthält, werden die dort unterschiedenen subjektiv dinglichen und die subjektiv persönlichen Wassernutzungsrechte erläutert und darauf hingewiesen, daß die Inhaber ausgebauter Wasserkräfte fast in allen Fällen im Besitze subjektiv dinglicher Wassernutzungsrechte sind, so daß sie der gesonderten Bewertung der Wassernutzungsrechte mit Erfolg widersprechen können.

170. Die Seehafen-Tarifpolitik, ihre Ziele und Wege. Von Regierungsdirektor Dr. K. Giese, Hamburg. Archiv. f. Eisenbahnwesen 1928, Heft 1, S. 8—63. Verfasser behandelt den Aufbau des Seehafentarifsystems, im besonderen die Seehafenausfuhr-, -einfuhr- und -durchfuhrtarife unter dem Gesichtspunkt der Förderung der finanziellen Interessen der Eisenbahnen.

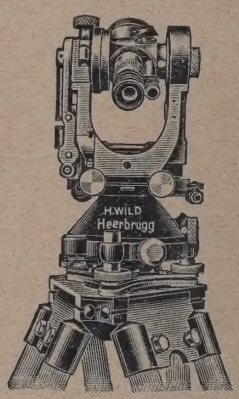
171. Rationalisierung im Bauhandwerk. Von Dr.-Ing. E. Hotz. Zement 1928, Nr. 4, S. 147—154 m. 10 Abb., Nr. 5. Die Ausführungen behandeln die vom Forschungsinstitut für rationelle Betriebsführung im Handwerk in Karlsruhe gemachten Voruntersuchungen über die Kostenverminderung bei Erdaushub, Backsteinmauern, Bruchsteinmauern und die Frage des wirtschaftlichen Leistungsbereichs von Baumaschinen und Baugeräten für kleine und mittlere Baubetriebe. Die Möglichkeiten einer Kostenverminderung durch die Baunormung für Kleinbaustellen werden untersucht.

Kunst im Ingenieurwesen. Personalnachrichten.

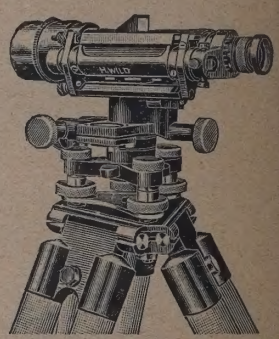
172. Der Unterricht im Beton- und Eisenbetonbau an den preußischen staatlichen Baugewerkschulen. Von Dr.-Ing. W. Stoy, Holzminden. Es wird zu den „Vorschriften über die Einrichtung und den Betrieb der preußischen staatlichen Baugewerkschulen vom 13. Mai 1927" Stellung genommen und hinsichtlich der Behandlung des Eisenbetonbaues als Lehrgebiet Vorschläge für eine Erweiterung dieses Unterrichtsgebietes eingetreten.



WILD
Neue Vermessungs-Instrumente
Höchste Leistungsfähigkeit
Starker Bau — Kleines Gewicht



Universal-Theodolit
mit optischem Mikrometer
direkte Ablesung 1″, Gewicht 4½ kg
1/7 nat. Größe



Nivellier-Instrumente
mit und ohne Horizont-Kreis
1/3 nat. Größe, Gewicht 2 kg

A.-G. Heinrich Wild
Heerbrugg, Schweiz
Vertreter: Gebr. Wichmann m. b. H.,
Berlin NW 6, Karlstr. 13

Schmiedeeiserne Fenster
für Industrie-, Eisenbahn-, Siedlungs-u. landwirtschaftl. Bauten u.s.w.
mit einfacher und doppelter Verglasung
Hermann Bulnheim, Bautzen 24
Spezialfabrik für schmiedeeiserne Fenster
Gegr. 1852 Fernspr. 72

LITERATURSCHAU.

Gesammelt und bearbeitet
n Regierungsbaumeister Dr.-Ing. G. Ehnert, Dresden.

Baustoffkunde.

173. Die Verarbeitung von Tonerde-Schmelzzement. Dr.-Ing. H. Vierheller, Tonind. Ztg. 1928, Nr. 11, S. 190—192, 2. Verfasser bespricht kurz diejenigen Gesichtspunkte, die bei der rbeitung von Tonerde-Schmelzzement im besonderen zu beachten damit die hervorragenden Eigenschaften dieses Zementes zur n Wirkung gelangen.

174. Polnische Zement-Normen von 1925, Zement 1928, 5, S. 180—185. Es werden mitgeteilt die Normenbestimmungen, it sie sich auf die physikalischen Eigenschaften und die Festig- en beziehen; der Qualitätsbefund über Normal-Portlandzement den Bedingungen des Abbindens mit dem Vikatgerät, den Vor- iften über die Raumbeständigkeit des Portlandzementes, über die heit der Mahlung, das spezifische Gewicht, über die chemische lyse und über die Festigkeitsproben wird ausführlich wieder- ben.

175. Vergleichsversuche mit Loch- und Maschen- en. Mittlg. a. d. Staatl. Materialprüfungsamt Berlin-Dahlem. Dipl.-Ing. Saenger, Berlin, Verkehrstechnik 1928, Heft 2, S. 24—26. werden die Ergebnisse vergleichender Siebversuche mit Loch- und chensieben mitgeteilt.

Baumaschinen und Förderanlagen.

176. Amerikanische Hafenumschlageinrichtungen für tomobile und Autoteile. Von Dr.-Ing. W. Franke, Dresden, ft, Reederei, Hafen 1928, Heft 3, S. 48—49, m. 4 Abb. Kurze Be- eibung der verschiedenen in den großen Autoversandhäfen ge- achlichen Hebezeuge und Transportarten.

Statik und Festigkeitslehre.

177. Die Einflußlinien des senkrecht zur Tragwand- ne belasteten zweistieligen Rahmens und ihre An- ndung bei der Berechnung räumlich beanspruchter hrstieliger Rahmenträger. Von Dr. techn. A. Habel, Mährisch- rau. Beton u. Eisen 1928, Heft 3, S. 46—49, m. 7 Abb. Im Anschluß den Aufsatz des Verfassers über „Rahmenberechnung bei räum- em Kraftangriff" — Beton u. Eisen 1926, Heft 12 u. 14, werden die emeinen Gleichungen für die Einflußlinien der statisch unbestimm- Größen des symmetrischen zweistieligen Rahmens angegeben. Der lauf der Einflußlinien bei verschiedener Belastung wird an einem lenbeispiel beschrieben.

Brückenbau.

a) Allgemeines.

178. Zum wirtschaftlichen Wettbewerb zwischen sen und Eisenbeton im Brückenbau. Von Prof. Dr. F. Em- ger, Wien, Beton u. Eisen 1928, Heft 3, S. 41—44, Heft 4. Ver- ser untersucht die wirtschaftlichen Grenzen, bis zu welchen die sten einer Eisenbrücke und eines Eisenbetontragwerkes annähernd selben sind, und zwar unter Berücksichtigung der hierbei ausschlag- enden Eigenschaften der Baustahle St 48 und SiSt.

b) Hölzerne Brücken.

— — —

c) Stein- und Betonbrücken.

— — —

d) Eisenbetonbrücken.

179. Die neue Eisenbetonbrücke über die Warthe in ndsberg. Von Dr.-Ing. O. Gaßner, Zement 1928, Nr. 5, S. 191—194. 4 Abb. Die aus 5 Feldern, bei einer größten Feldweite von 32 m be- hende Eisenbetonbrücke setzt sich aus Gerberträgern zusammen; ses System wird begründet und die Ausführung, besonders die Ar- erung der Gelenke u. a. m. beschrieben.

180. Eisenbahnbrücke über den Regen bei Bleibach, eder-Bayern. Zement 1928, Nr. 5, S. 190, m. 1 Abb. Wiedergabe 70 m weit gespannten Eisenbeton-Zweigelenkbogens mit dem Pfeil- hältnis 1 : 5 und aufgeständerter Fahrbahn.

e) Eiserne Brücken.

— — —

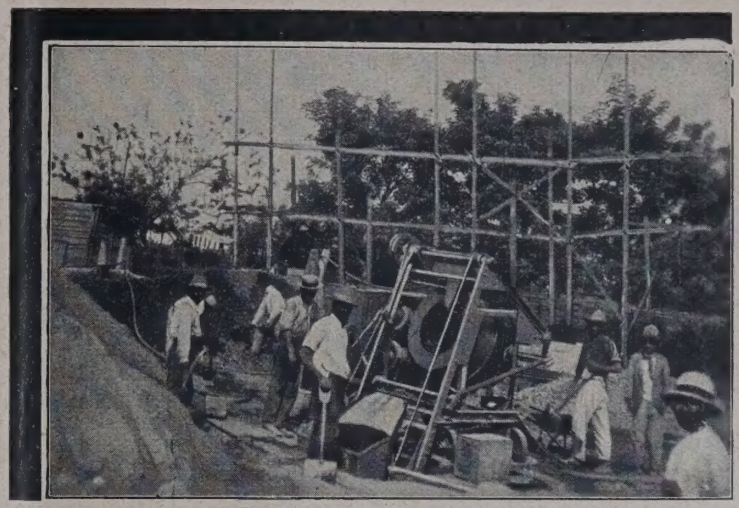
Industriebauten.

(Silos, Schornsteine, Wasserbehälter usw.)

— — —

Gründungsarbeiten.

181. Bodenschwingung und Bauwerk. Von Dr.-Ing. ach. Schultze, Bornim, Potsdam. Zentralbl. d. B. 1928, Heft 5, 70—73, m. 6 Abb. Verfasser erörtert die Frage, wie weit man bei rechnerischen Behandlung der Bauwerkschwingungen verein- hende Annahmen zulassen kann. Im vorliegenden Fall (Erdbeben- wingung) wird dargetan, daß der wagerechte Erschütterungsgrad ht allein für die Rechnung maßgebend ist.



Schnellmischer
RIFI D. R. P.
für Beton u. Mörtel

Der wirtschaftliche Mischer
für Trocken- und Naßmischung
Stabile Konstruktion
Einfache Bedienung
Niedriger Preis

Obige Abbildung zeigt
den Schnellmischer »RIFI«
bei einem Fabrikneubau in Amerika

ABG ORIGINAL

Allgemeine
Baumaschinen-Gesellschaft
m. b. H.
Maschinenfabrik
Leipzig C 1/I

Leipziger Frühjahrs-Baumesse,
Freigelände vor Halle 21, Stand 69/70.

182. Das Problem der Schall- und Erschütterungsdämpfung beim Neubau des Gesundheitsamtes Hamburg. Von H. Höger, Hamburg. Schalltechnik 1928, Nr. 1, S. 10—13. Nach einleitender Beschreibung der Bauaufgabe beschreibt Verfasser die mit Antivibrit und mit Absorbitplatten gemachten Erfahrungen, sowie deren Verwendungsweise.

183. Die Schalldurchlässigkeit von Wänden gegen Luftschall. Von Dr.-Ing. R. Berger, Berlin. Schalltechnik 1928, Nr. 1, S. 2—4, m. 2 Abb. In den theoretischen Betrachtungen werden die für den Schalldurchgang maßgebenden Größen behandelt und Schlußfolgerungen für die Praxis daraus gezogen.

184. Schalldämpfung. Von Dipl.-Ing. G. Lindenau, Berlin-Steglitz. Schalltechnik 1928, Nr. 1, S. 4—10, m. 10 Abb. Der Begriff der Schalldämpfung erfährt eine besondere Behandlung, je nachdem, ob es sich um Beschränkung des beim Betrieb von Maschinen u. a. m. entstehenden Geräusches auf ein Minimum durch geeignete Konstruktion handelt, ob es sich um die Beschränkung der Nachhalldauer in einem Raum durch zweckmäßige Wahl der Raumauskleidung, um Unterbrechung von Boden- und um Luftschalleitung handelt.

Wasserbau.

a) Gewässerkunde, Wasserwirtschaft, Wasserrecht, Wasserbewegung.

— — — —

b) Flußbau, Kanalbau, Seebau, Hafenbau, Schleusenbau.

185. Betrachtung der Fahrwasserverschlechterung der Rheinstrecke Straßburg—Basel an Hand von Fahrergebnissen. Von Julius Ott, Basel. Schweiz. Wasserwirtsch. 1928, Nr. 1 (Schluß), S. 3—8 m. 18 Abb. Behandlung der Fahrergebnisse im Gebiet der Tieferbettung des Rheinstromes.

186. Rhein- und Grundwasser im Stadtgebiet Düsseldorf. Von Stadtbaurat P. May, Düsseldorf. Ges.-Ing. 1928, Heft 5, S. 66—73 m. 5 Abb. Die gegenseitigen Beziehungen zwischen Rheinhochwasser und Grundwasser sowie die geologischen Verhältnisse des Untergrundes, die auf den hydraulischen Zusammenhang beider Wasser so stark einwirken, wird eingegangen, wobei auch die Folgen der Einwirkungen der Rheinhochwässer auf die in der Nähe des Rheins und mehr landeinwärts gelegenen Geländeteile des Stadtgebietes erklärt werden.

187. Der Stand der Arbeiten für die Abschließung der Zuidersee. Von Ing. A. Bijls. Le Génie Civil 1928, Nr. 1, S. 6—9 m. 5 Abb. Es werden das Bauprojekt der Abschließung, die Ausbildung des Dammes, die Bauausführung, die erforderlichen Schleusen und die Ergebnisse der bisherigen Bodenuntersuchungen beschrieben.

c) Wehre, Talsperren, Wildbachverbauungen, Wasserkraftanlagen, Bewässerungen usw.

188. Zwei Wasserkraft-Projekte in den französischen Alpen. Von Ing. Sattler, Grenoble. Schweiz. Bztg. 1928, Bd. 91, Nr. 5, S. 59—61 m. 4 Abb. Es werden beschrieben das Wasserkraft-Projekt am Drac, Staustufe Le Sautet mit einer 135 m hohen Bogenstaumauer und einem nutzbaren Stauraum von 100 Mill. m³, ferner das Projekt Chambon an der Romanche mit einer 110 m hohen Gewichtsmauer und 50 Mill. m³ Stauraum.

189. Versuchsanstalt für Wasserkraftmaschinen der „Constructions électriques de France". Von Dautin. Le Génie Civil 1928, Nr. 1, S. 1—5 m. 11 Abb. Beschreibung der Versuchsanstalt zur Untersuchung von Turbinen mit stehender und liegender Achse, der durchgeführten Versuche und deren Ergebnisse.

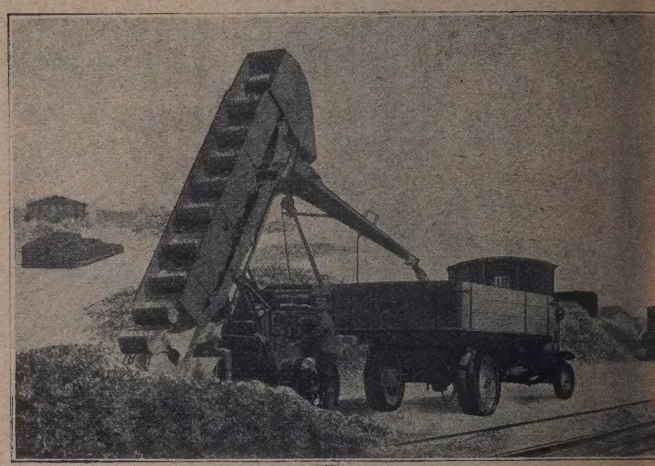
190. Die Elektrifikation der Schweizerischen Bundesbahnen und die Wirtschaftlichkeit des elektrischen Bahnbetriebes. Von Ing. A. Jobin, Bern. Schweiz. Bztg. 1928, Bd. 91, Nr. 5, S. 55—59, Nr. 6. Die Ausführungen geben einen Überblick über die Leistung, den Umfang und den Betrieb der der Elektrisierung der Bahnen dienenden Anlagen, deren Wirtschaftlichkeit unter Zugrundelegung des von der Generaldirektion veröffentlichten Berichtes untersucht wird.

Erdbau, Tunnelbau, Bergbau.

191. Bau eines hochwasserfreien Eisenbahndammes vom Festlande nach der Insel Sylt. Von Regsbaurat Dr.-Ing. Pfeiffer u. Regsbmstr. Mügge. Zentralbl. d. B. 1928, Heft 6, S. 87—91, Heft 7 m. 9 Abb. Die bisherigen Verbindungsmöglichkeiten der Insel Sylt mit dem Festlande. Die Eigenart des Wattenmeers. Linienführung, Quer- und Längsschnitt des Hindenburgdammes. Ausführliche Beschreibung der Bauausführung.

Straßenbau.

— — — —


Fahrbarer Elevator
für maschinelle Verladung von Lagermaterial und Schotter
HILGERS A.-G. / RHEINBROHL

Zur Leipziger Baumesse: Freigelände Stand 4

Eisenbahnbau und -betrieb.

192. Vom Verkehrswerte der Sparbauweisen. Von eichsbahnrat Dipl.-Ing. W. Richard Rotenburg (Hann.). Verkehrst. oche 1928, Heft 5, S. 51—57. In den Ausführungen wird die Frage ch dem Werte verschiedener Bauweisen vom Standpunkte des senbahnbetriebsingenieurs, bzw. der Einfluß eisenbahnbetriebs- chnischer Gesichtspunkte auf die Wahl der Bauweisen untersucht.

193. Die wirtschaftliche Entwicklung der vom ovinzialverband von Sachsen finanziell unterstützten benbahnähnlichen Kleinbahnen. Von Landesbaurat Sell, rseburg. Verkehrstechnik 1928, Heft 2, S. 17—20. Verfasser be- ndelt die Entwicklung des Personen- und Güterverkehrs, die In- enststellung benzolmechanischer Triebwagen, die Betriebseinnahmen d -ausgaben sowie den Betriebsüberschuß, stellt einen Vergleich t dem Betriebsjahr 1913/14 an und geht kurz ein auf die steuerlichen lastungen, Betriebsstörungen, Feuerschäden, den Personalbestand, n Betriebsmittelpark und auf die im Bau befindlichen Kleinbahnen.

194. Gesteuerte Lenkachsen. Von Prof. J. Jahn, Danzig. g. f. d. Fortschr. d. E. B. 1928, Heft 3, S. 48—53 m. 2 Abb. Unter rnachlässigung des geringen Spieles eines Fahrzeuges in der rümmung und der Annahme, daß die Zentrifugalkraft durch die erhöhung ausgeglichen sei, untersucht Verfasser die günstigste ellung eines dreiachsigen Wagens in einem gekrümmten Gleis, d. h. ejenige Stellung, bei der zwischen Spurkranz und Schienenkopf in Spurkranzdruck auftritt.

195. Einige wirtschaftliche Betrachtungen über n Oberbau. Von Ing. Ch. H. J. Driessen, Utrecht. Org. f. d. rtschr. d. E. B. 1928, Heft 3, S. 53—55 m. 3 Abb. Verfasser unter- cht das Verhältnis von Beschaffungskosten und Liegedauer bei den erbaumaterialien, besonders den Schwellen.

196. Die moderne Dampflokomotive und ihre Ent- icklung im letzten Jahrzehnt. Von Ing. J. Rihosek, Wien. itschr. d. Österr. I. u. A. V. 1928, Heft 5/6, S. 37—41 m. 2 Tafeln. rfasser verfolgt in seinen Ausführungen die für Österreich besonders teressante Frage, wie die Dampflokomotive im Wettbewerb mit rer Konkurrentin, der Elektromotive, abschneidet.

197. Signalübertragung und Zugsicherheit. Von irektor H. Diehl, Berlin. Verkehrst. Woche 1928, Heft 5, S. 49—50 eft 6. Nach kurzem Eingehen auf die bisherigen Bemühungen zur ösung des Problems wird eine von der AEG entwickelte Bauart schrieben.

Beton- und Eisenbetonbau.

Eisenbetonbrücken siehe unter Brückenbau.

198. Die Festigkeit des Mörtels und des Beton. Aus m Diskussionsbericht Nr. 7 der E. M. P. A. Schweiz. Bztg. 1928, d. 91, Nr. 4, S. 49—50. Vergleichende Untersuchungen der Arbeiten n Feret, Fuller, Abrams, Talbot, Graf u. a. Die von Feret auf- stellte Beziehung zur rechnerischen Ermittlung der zu erwartenden ruckfestigkeit des Beton wird als zutreffendste bezeichnet.

199. Betonkontrolle in China. Von Dipl.-Ing. P. F. Unter- rger. Shanghai, China. Beton u. Eisen 1928, Heft 3, S. 49—53 m. Abb. Die von der Städt. Materialprüfungsanstalt Shanghai Municipal uncil, Concreteware Yard" organisierte Baukontrolle unter Zu- undelegung der von Emperger für die Balkenprobe aufgestellten ichtlinien wird beschrieben und zu den Ergebnissen, die gegenüber n Würfelproben zugunsten der Balkenprobe ausfielen, Stellung nommen.

200. Zur Entwicklung der deutschen Betonindustrie. on Regsbmstr. Dr.-Ing. W. Petry, Oberkassel-Siegkreis. Tonind.- g. 1928, Nr. 12, S. 204—207 m. 7 Abb. Die Ausführungen stellen nen Hinweis auf die in der deutschen Betonindustrie bereits in hem Maße durchgeführten Rationalisierungsmaßnahmen und eine rückweisung der von Dipl.-Ing. O. Rode, dem Leiter der Abteilung irtschaftliche Betriebsführung des Verbandes sozialer Baubetriebe fgestellten Behauptungen über deutsches Bauwesen im Gegensatz amerikanischem dar.

201. Die Erweiterung des Kaiser-Friedrich-Bades Saarbrücken. Von Bauing. W. Wolf. Beton u. Eisen 1928, eft 3, S. 45—46, m. 4 Abb. Beschreibung der Gesamtanordnung es Schwimmbades, insbesondere der erschwerten Umlegung und ründung des Sulzbachbettes als geschlossenen Rahmen in Eisenbeton.

Eisenbau.

(Eiserne Brücken siehe unter Brückenbau.)

202. Das amerikanische Hochhaus (Entwurfsarbeiten). on Ziviling. Jedliczka-Schneider, New York. Zeitschr. d. Österr. I. u. . V. 1928, Heft 5/6, S. 41—44, Heft 7/8. Die Besonderheiten des ochhausbaues vom Standpunkte des Konstrukteurs — nicht des rchitekten — und der amerikanischen Bauvorschriften. Verfasser gt bei dem Vergleiche der deutschen Walzprofile mit den ameri- anischen dar, daß Hochhäuser mit unseren Walzprofilen nicht so icht und fließend zu errichten wären als mit amerikanischen Profilen.

STAUBFREIE
GERÄUSCHLOSE STRASSEN
VERBESSERUNG
ALTER STRASSEN
DURCH DEUTSCHEN STRASSENTEER
DIE AUSKUNFTS- U. BERATUNGSSTELLE
FÜR TEERSTRASSENBAU
(E. V. DER TEERINDUSTRIE)
ESSEN BÖRSENHAUS
GIBT KOSTENLOSE AUSKUNFT

Blei- und Kopierstifte
bleiben unerreicht!

Tricosal
D. R. P. Name geschützt
das Mörtel- und Beton-Dichtungsmittel
Amtliche Prüfungsergebnisse und Urteile aus der Praxis liegen vor

Tricosal SIII
D. R. P. angem. Name gesch.
Zusatzmittel zur beliebigen Verkürzung der Abbindezeit des Zementes (Abdichtung von Wasserdurchbrüchen, Vergießen von Maschinen und dergl.)

Im Gebrauch besonders billig!
Verlangen Sie unsere Drucksachen!
Chemische Fabrik Grünau
Landshoff & Meyer Aktiengesellschaft
Abteilung 11 Berlin-Grünau

Holzbau.

(Hölzerne Brücken siehe unter Brückenbau.)

— — — —

Städtebau.

— — — —

Städtischer Tiefbau.

203. Die Gahlener Quellen. Von Oberbergrat Wiesser, Dortmund. Gas- u. Wasserfach 1928, Heft 5, S. 102—103 m. 1 Abb. Die Bezeichnung Gahlener Quellen bezieht sich auf die wasserführende, das rheinisch-westfälische Steinkohlengebirge überlagernde Kreideformation, insbesondere auch auf den sogen. Recklinghäuser Sandmergel. Die Quellen, deren Wasser durch artesischen Druck an die Tagesoberfläche tritt, werden zur Wasserversorgung herangezogen.

204. Die Wasserversorgung von Apulien. Von Geheimen Regierungsrat Wernekke, Berlin-Zehlendorf. Gas- u. Wasserfach 1928, Heft 5, S. 101—102 m. 1 Abb. Beschreibung des apulischen Leitungsnetzes, das einschließlich seiner Zweigleitungen, aber ohne die örtlichen Verteilungsnetze, eine Länge von 2685 km besitzt.

205. Der Einfluß der Temperatur auf die nötige Größe der Schlammfaulräume. Von Dr.-Ing. Imhoff, Essen. Techn. Gmdbl. 1928, 30. Jahrg., Nr. 21, S. 301—302. Der Einfluß der Temperatur auf die erforderliche Faulzeit und damit auf die Größe des Faulraumes. Vorausbestimmung der Temperatur. Angaben über die erforderlichen Zuschläge bei Bemessung der Faulräume.

206. Zur Halbjahrhundertfeier der Berliner Stadtentwässerung. Von Magistratsoberbaurat F. Langbein. Ges.-Ing. 1928, Heft 4, S. 49—57 m. 12 Abb. An Hand eines Überblickes über die Entwicklung der Berliner Stadtentwässerung geht Verfasser gleichzeitig auf die Gegenwartsprobleme und Zukunftsaufgaben der Berliner Stadtentwässerung ein.

Städtische Straßen- und Schnellbahnen, Verkehrswesen.

207. Doppeldeckwagen für Straßenbahnen? Von Dipl.-Ing. Ph. Kremer, Berlin. Verkehrstechnik 1928, Heft 3, S. 36 bis 38 m. 5 Abb. Die Vor- und Nachteile von Doppeldeckwagen für Straßenbahnen, insbesondere die Erfahrungen in anderen Ländern werden beschrieben.

Bauunfälle.

208. Ein Bauunfall beim Bau eines Durchlasses an der Elbe bei Hamburg. Ersatz eines geplanten Durchlasses durch ein Hebersiel. Von Oberbaurat Schwoon, Hamburg. Bautechnik 1928, Heft 5, S. 57—60 m. 9 Abb. Die ursprünglichen Bauplanungen und ihre Geschichte. Die vorübergehenden Maßnahmen zur Wiederherstellung der Deichsicherung. Der Ersatz des Schachtes durch ein Hebersiel. Kosten und Rechtsverhältnisse.

Arbeiterfragen, Rechtsfragen, Wirtschaftliches.

209. Versuchssiedlungen. Von Regs.-Bmstr. a. D. E. Runge, Berlin. Dtsch. Bztg. 1928, Nr. 9, Bauwirtsch. u. Baurecht Nr. 4, S. 14—15. Verfasser wendet sich gegen die Verwendung öffentlicher, zur Förderung des Kleinwohnungswesens bestimmter Mittel zur Unterstützung der Bautätigkeit, die nur der Propagierung und Förderung einer Kunstrichtung dient.

210. Widerstände und Schwierigkeiten für die Rationalisierung im Bauwesen. Von Prof. Dr. G. Garbotz, Berlin. Schweiz. Bztg. 1928, Bd. 91, Nr. 4, S. 45—48. Es werden zunächst die Rationalisierungsbestrebungen im Baugewerbe besprochen und dabei festgestellt, daß diesen Bestrebungen eine offensichtliche Zurückhaltung und Gleichgültigkeit des Baugewerbes hindernd entgegengestellt werden. Verfasser erörtert die Gründe für diese Widerstände und macht Vorschläge zur erfolgreichen Durchführung von Rationalisierungsmaßnahmen.

211. Rationalisierung im Bauhandwerk. Von Dr.-Ing. E. Hotz. Zement 1928, Nr. 5, S. 195—199, m. 8 Abb. Verfasser geht auf die Kostenverminderung durch Baunormung ein und gibt in diesem Zusammenhange einen Vergleich zwischen den Kosten für das Betonmischen mit der Hand und mit Maschine von 70 l, 150 l und 300 l Fassungsvermögen wieder.

212. Die Bahnunternehmen im Steuerrecht. 2. Einkommen- und Körperschaftssteuer. Von Dr. iur. K. Meumann, Berlin. Verkehrstechnik 1928, Heft 3, S. 33—36. Körperschaftssteuerpflicht der Bahnunternehmen und Befreiungsgründe. Steuerfreie Rückstellung als Kollektivabschreibung wegen Verpflichtung zur Übergabe des Betriebsvermögens bei Konzessionsablauf. Steuerfreie Rückstellung wegen Zugehörigkeit zur Haftpflichtgemeinschaft. Die Verbrauchsbesteuerung des § 10 Abs. 2 K. St. G. Beleglose Ausgaben besonderer Art als steuerfreie Werbungskosten. Der Erneuerungs- und der Spezialreservefonds und die Abschreibungen. Behandlung der Instandsetzungskosten. Der Bahneinheitswert und das Einkommensteuergesetz

Kunst im Ingenieurwesen. Personalnachrichten.

— — —

Nettetaler Traßzement
Bimskies gesiebt und gebrochen
Echten Nettetaler Traß
durch
Gerhard Herfeldt o. H.
Andernach a. Rh.
Unser chemisch-technisches Laboratorium steht zu Versuchen jeder Art zur Verfügung

Seit 25 Jahren Dauerhafteste Schutzanstriche für Beton u. Eisen mit
Inertol
Firma Paul Lechler Stuttgart

LITERATURSCHAU.

Gesammelt und bearbeitet
n Regierungsbaumeister Dr.-Ing. G. Ehnert, Dresden.

Baustoffkunde.

213. Schädliche Einwirkungen auf Beton und Eisen-
n, deren Folgen, Verhütung und, im Schadenfalle,
itigung. Von Magistrats-Oberbaurat Orthaus, Hannover. Gas-
sserfach 1928, Heft 7, S. 145—156 m. 31 Abb. Die Einwirkung
tsächlich an sulfat- und ammonsalzhaltigen Wässern, Wässern
freier Kohlensäure, schwefligsauren Rauchgasen. Das Contex-
hren (Putztechnik), Herstellung von mittel- und hochfeuerfestem
en.

214. Nichterhärten von mageren Betonmischungen.
Dr. B. Garre, Danzig-Langfuhr. Zement 1928, Nr. 6, S. 234—235
Abb. Verfasser zeigt an Hand der von ihm durchgeführten
rsuchungen, daß bei mageren Mischungsverhältnissen, die wegen
immer steigenden Erhöhung der Festigkeit der Zemente mehr
mehr in Anwendung kommen, erhöhtes Augenmerk auf schäd-
Beimengungen zu richten ist. Dieselben Prozentgehalte schäd-
r Salze im Zuschlagstoff, die bei fetten Mischungsverhältnissen,
sie früher bei Anwendung von Zementen, die keine sehr hohe
igkeiten aufwiesen, gebräuchlich waren, keinen merklichen
den anrichteten, können bei Anwendung hochwertiger Zemente
deswegen mageren Mischungsverhältnissen zur vollständigen
törung des Betons führen.

215. Der Einfluß des Kalziumchlorids auf das Schwin-
des Betons. Von Dr.-Ing. Dr. Haller. Betonstraße 1928,
2, S. 38—39 m. 2 Abb. Verfasser berichtet über amerikanische
uche. Danach wird durch Beimengungen von Kalziumchlorid
starkes Schwinden bewirkt, wenn es sich nicht um kleine Mengen,
dies beim Bau von Betonpflaster in den Vereinigten Staaten
ch ist, sondern um Mengen über 2% handelt.

216. Die Dichte von Mörtel und Beton. Von E. Mareotte.
Ciment 1928, Nr. 1, S. 21—25, Nr. 2. Beschreibung der in der
le Nationale des Ponts et Chaussées durchgeführten Ver-
ie unter Verwendung von fetten Ölen und verschiedenen, wasser-
reisenden Zusätzen, sowie des Einflusses der einzelnen Mittel
die Festigkeiten.

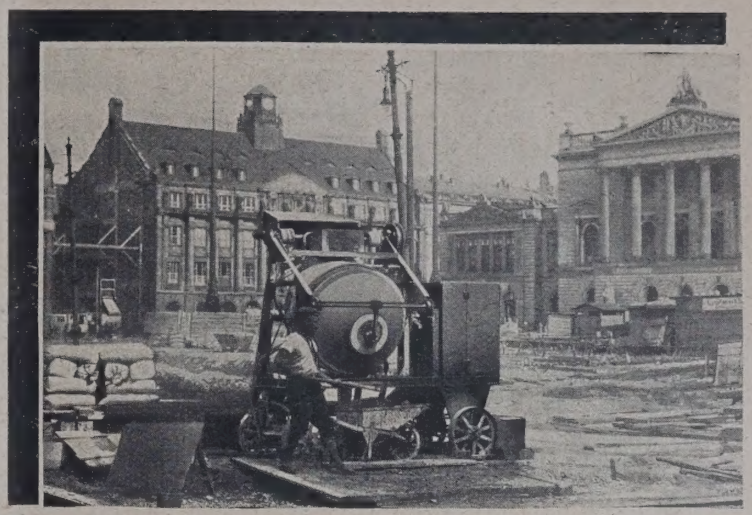
217. Zement- und Betonprobleme. Von Ing. V. Böhrner.
ment 1928, Nr. 7, S. 265—269 m. 20 Abb. Es werden in der Folge
andelt: Die Druckfestigkeit bei verschiedenem Wasserzement-
tor und bei verschiedenem Alter bei Betonwürfeln.

218. Geeignete Körnung der Betonzuschlagstoffe.
vägungen aus praktischen Gesichtspunkten von Ing. O. Kern.
tschr. d. Österr. I. u. A. V. 1928, Heft 7/8, S. 58—60 m. 3 Abb.
fasser stellt fest, daß die hinsichtlich Festigkeit und Dichte nach
ler, Abrams und Graf als günstig erkannten Sandgemenge sich
ht ohne weiteres zur Herstellung von flüssigem Beton eignen.
solcher Beton benötigt im allgemeinen ein wesentlich sandrei-
res Material, da zwischen der Menge des Anmachwassers und der
rnung des Sandgemenges gewisse Zusammenhänge bestehen. Es
rden die mit Wiener Sanden durchgeführten Untersuchungen
schrieben.

219. Beton und Putz. Von Regsbmstr. K. Dahl. Zement
28, Nr. 7, S. 270—272 m. 4 Abb. Unter Hinweis auf den archi-
tonischen Wert der Ausschmückung von Fassaden, besonders bei
sgedehnten Häuserblocks, wird der Verwendung von Beton zu
stikarbeiten aus Gründen der Wirtschaftlichkeit das Wort ge-
let.

220. Bestimmung des Elastizitätskoeffizienten von
ment oder Beton mit Hilfe der Fortpflanzungsgeschwin-
gkeit des hydraulischen Rückschlages in einer Rohrlei-
ng. Von Graf v. Sparre. Le Ciment 1928, Nr. 1, S. 29—32.
e Berechnung wird unter Berücksichtigung der Bewehrung der
tonrohrleitung durchgeführt.

221. Der Einfluß der Größe der Probekörper, ihre
ge in den ursprünglichsten Stücken und der verschie-
nen Spannweiten des Druckes auf die Biegefestigkeit
n Asbestschiefer. Von Prof. Dr.-Ing. O. Kallauer, Brünn.
ment 1928, Nr. 7, S. 275—276. Es wird die Gleichartigkeit des
terials in paralleler Richtung in den verschiedenen Teilen der
bestzementschiefer festgestellt, die für den Umfang der Prüfung
s Materials in der Praxis maßgebend sein kann.



Schnellmischer
RIFI D. R. P.
für Beton u. Mörtel

Der wirtschaftliche Mischer
für Trocken- und Naßmischung
Stabile Konstruktion
Einfache Bedienung
Niedriger Preis

So urteilt der Fachmann!

Ich bin mit der von Ihnen bezogenen „RIFI" Betonmisch-maschine in jeder Hinsicht durchaus zufrieden.

Die Mörtel- und Betonmischungen sind einwandfrei und bei jeder Art Trommelfüllung gleichmäßig.

Trotz größter Anforderung an die Leistungsfähigkeit der Maschine stellen sich die Betriebskosten äußerst niedrig.

Die handliche Konstruktion der Maschine ermöglicht ein leichtes und einfaches Bedienen derselben.

Auf Grund meiner bisherigen Erfahrung kann ich Ihren „RIFI" Beton- und Mörtelmischer nur bestens empfehlen.

ABG ORIGINAL
Warenzeichen gesetzlich geschützt.

Allgemeine
Baumaschinen-Gesellschaft
m. b. H.
Maschinenfabrik
Leipzig C 1/I

Leipziger Frühjahrs-Baumesse,
Freigelände vor Halle 21, Stand 69/70.

222. Auftragschweißung (Schmelzschweißung). Von W. Hoffmann, Düsseldorf. V. D. I. 1928, Nr. 7, S. 215—218 m. 14 Abb. Mittlg. a. d. schweißtechn. Versuchsanstalt d. Stahlwerks Düsseldorf. Zweck und Anwendung der Auftragschweißung, Vorgänge beim Schweißen, Zweckmäßige Zusammensetzung des Schweißstahls, Einfluß verschiedenen Kohlenstoff- und Mangangehaltes des Zusatzwerkstoffes. Wärmevorgänge beim Schweißen, Gütesteigerung der Schweiße durch zweckmäßige Nachbehandlung. Verschleißwiderstand abhängig vom Zusatzwerkstoff.

223. Rotguß, seine Verarbeitung zu Gußstücken und seine Eigenschaften. Von Reichsbahnrat W. Reitmeister, Kirchmöser. Verkehrstechnik 1928, Nr. 5, S. 76—80 m. 9 Abb. Die Rotgußlegierungen im Normenblatt. Einfluß des Rohmaterials auf die Güte der Gußstücke. Erstarrungsvorgänge bei Rotguß. Kristall- und Zonensteigerungen. Porosität, Verschleißfestigkeit, physikalische Werte, Einfluß der Zerreißstabform. Folgerungen für Konstrukteure und Gießereileiter.

224. Schiene und Rad. Werkstoffbeanspruchung und Schlupf bei Reibungsgetrieben. Von Dr. R. Lorenz, Essen. V. D. I. 1928, Nr. 6, S. 173—180 m. 14 Abb. Als Ergebnis wird mitgeteilt, daß die Berechnungen der Spannungen in der Berührungsfläche von Reibungsgetrieben zeigen, daß die Beanspruchungen ganz außerordentliche Werte erreichen, die unbedingt zu einem raschen Verschleiß, insbesondere von Schiene und Radreifen führen müssen. Eine Verringerung der Beanspruchung läßt sich nur durch eine Vergrößerung der achsialen Breite der Berührungsfläche erzielen, wozu aber andere Schienen- und Radreifenformen nötig wären. Der Vergleich mit den Versuchen von Sachs und übrigens auch mit den Jahn'schen Messungen gibt gute Übereinstimmung der Rechnungs- und Versuchswerte des Schlupfes innerhalb der Gültigkeitsgrenze des Hcokeschen Gesetzes.

225. Abdichten von Bauwerken. Von Dipl.-Ing. K. E. Schonnopp, Charlottenburg. Bautechnik 1928, Heft 6, S. 76—78 m. 6 Abb. Die verschiedenen Ausführungen von Dichtungsschichten als Asphaltaußendichtung mittels Teerpappe wird an verschiedenen Beispielen erläutert.

Baumaschinen und Förderanlagen.

226. Ersatz der Handarbeit durch Maschinenarbeit im Baugewerbe. Von Prof. Dr.-Ing. Garbotz, Berlin. V. D. I. 1928, Nr. 8, S. 280—292 m. 36 Abb. Nach kurzer Erörterung der für die Umstellung der Hand- in Maschinenarbeit maßgebenden Grundlagen werden Beispiele aus dem Hoch-, dem Wohnungs- und dem Straßenbau, von der Großbaustelle, aus der Baustoffaufbereitung, dem Stollenbau und bei Erdbewegungsarbeiten wiedergegeben und die Grenzen der Anwendung von Maschinenarbeit gezeigt.

227. Rationalisierung im Eisenbau unter besonderer Berücksichtigung des Baues von Abraumförderbrücken. Von Dr. H. Wendt. Bautechnik 1928, Heft 7, S. 84—86 m. 2 Abb. Verfasser beschreibt die Konstruktion und Betriebsweise einer von den Mitteldeutschen Stahlwerken Lauchhammer hergestellten Abraumförderbrücke unter dem Gesichtspunkt der durch ihre Verwendung erzielten Rationalisierungen.

Statik und Festigkeitslehre.

228. Graphische Ermittlung des Erddruckes. Beitrag zur Stabilitätsberechnung von Stützmauern. Von Raoul de Diesbach. Schweiz. Bztg. 1928, Bd. 91, Nr. 6, S. 69—72, Nr. 7. An Hand eines Zahlenbeispieles wird die Spannungsermittlung einer Stützmauer durchgeführt. Das Ergebnis wird in Vergleich gestellt zu den Berechnungsergebnissen nach Poncelet und Gobin.

229. Neuere Einrichtungen für Versuche über Erddruck, Erdwiderstand, Bodenreibung, Fundamentreibung usw. Von Prof. O. Franzius, Hannover. Bauingenieur 1928, Heft 7, S. 118—119, Heft 8. Die Einrichtungen für die Untersuchung der Bodeneigenschaften und für die Untersuchungen des Kräfte- und Bewegungsspieles im Boden werden genauere Angaben gemacht.

230. Die Formgebung der eingespannten Brückengewölbe. Ausgleich der Spannungen im Scheitel und Kämpfe durch Verlagerung der Gewölbeachse. Von Prof. Dr.-Ing. Kögler, Freiberg i. Sa. Bauingenieur 1928, Heft 6, S. 98—100, Heft 7. Es wird ein Verfahren mitgeteilt, mit dessen Hilfe ein Ausgleich der Verschiedenheit der Spannungen sowohl im Scheitelquerschnitt wie auch im Kämpferquerschnitt erzielt wird.

Zur Leipziger Baumesse: Freigelände Stand

231. Beitrag zur Theorie der ebenen Fachwerke. Von aurat Prof. Dr. W. Effenberger, Leoben. Org. f. d. Fortschr. d. B. 1928, Heft 4, S. 73—75 m. 1 Tafel. Die Darstellung für den trecht belasteten und gestützten Pfostenbalken $D = \frac{M_2}{r_2} - \frac{M_1}{r_1}$ als afache Darstellung der Stabkraft wird auch für den Pfosten anwandt, ohne Rücksicht auf das System des Fachwerks. Dabei erden nicht die Stabendpunkte, sondern die benachbarten Knoten, denen die Fahrbahn aufgehängt oder gestützt ist, als Momentenmkte gewählt.

232. Über Bestimmung von Spannungszuständen in astischen Körpern mit Hilfe von Versuchsmodellen. Von r.-Ing. R. Bernhard. Bauingenieur 1928, Heft 8, S. 127—132 m. Abb. Es werden vier Verfahren miteinander verglichen: Das okersche Verfahren als sehr kostspielige, schwierig zu bedienende pparatur, der Nupubest und der Continostat, schließlich als das naueste das System von Prof. Beggs.

233. Berechnung der Seitenwände rechteckiger Silo-llen. Von Dipl.-Ing. C. Ostenfeld, Kopenhagen. Beton u. Eisen 928, Heft 4, S. 63—67 m. 24 Abb. Es wird nachgewiesen, daß die bliche „Einzellen"-Berechnung den tatsächlichen Verhältnissen nicht ntspricht. Dafür wird eine Berechnungsweise vorgeschlagen, welche em verschiedenen Verhalten der Zellentypen Rechnung trägt. Die erechnung wird mittels der Deformationsmethode durchgeführt nd an Hand eines Zahlenbeispiels näher erläutert.

234. Neues Verfahren für Festigkeitsversuche mit ydraulischen Bindemitteln. Von R. Feret, Boulogne. Zeent 1928, Nr. 6, S. 230—234 m. 9 Abb. Als Ergebnis seiner Untersuchungen gibt Verfasser die Beziehung zur rechnerischen Bestimmung er Druckfestigkeit eines Mörtels wieder und stellt sie in Vergleich u den Ergebnissen anderer Laboratoriumsversuche.

235. Die Druckfestigkeit von nicht würfelfähigen Betonkörpern. Von Dr. B. Garre, T. H. Danzig-Langfuhr. Zement 1928, Nr. 7, S. 273—274 m. 7 Abb. Es werden die Untersuchungen und deren Ergebnisse mitgeteilt, die zur Klärung der Frage urchgeführt wurden, mit welcher Abweichung von der Druckfestigkeit würfelförmiger Probekörper man rechnen muß, wenn man gewungen ist, Probekörper von nicht vollkommener Würfelform zur Druckfestigkeitsprüfung zu verwenden.

Brückenbau

a) Allgemeines.

— — —

b) Hölzerne Brücken.

— — —

c) Stein- und Betonbrücken.

236. Die neue Innbrücke bei Marktl. Von Oberregs.-aurat Dr.-Ing. Fischer, Traunstein. Bautechnik 1928, Heft 8, S. 98 is 100 m. 4 Abb. Begründung des Systems: 4 Dreigelenkbogengewölbe in Beton von je 32 m Stützweite und 1 : 9,5 Stichverhältnis; Beschreibung der Ausführung, besonders auch der Druckluftgründung.

d) Eisenbetonbrücken.

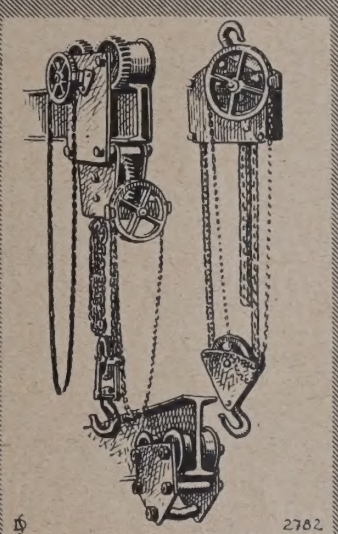
— — —

e) Eiserne Brücken.

237. Der Bau der Spiegelstraßenunterführung am Ostkopfe des Bahnhofes Zwickau (Sa.). Von Reichsbahnrat Dr.-Ing. Zinßer, Zwickau. Bautechnik 1928, Heft 6, S. 72—76 m. 16 Abb. Beschreibung der Bauausführung einer Blechträgerbrücke von 17,5 m Stützweite, die im Hinblick auf die während des Baus erforderliche Aufrechterhaltung des Betriebes auf beiden Gleisen der Schnellzuglinie Dresden—Hof, auf das an der Brückenbaustelle abzweigende Güterzuggleis, sowie auf die kurz vor der Baustelle in die Hauptlinie einmündende Industriebahn besondere Aufmerksamkeit verdient.

238. Die französischen ministeriellen Bestimmungen vom 10. Mai 1927 eiserne Brücken betreffend. Le Génie Civil 1928, Nr. 6, S. 134—137 m. 3 Abb. Die in den Bestimmungen für die Berechnung und Prüfung eiserner Brücken vom 10. Mai 1927 enthaltenen Neuerungen werden geprüft und mit den alten Bestimmungen vom 20. Oktober 1906 verglichen.

STAUBFREIE
GERÄUSCHLOSE STRASSEN
VERBESSERUNG
ALTER STRASSEN
DURCH DEUTSCHEN STRASSENTEER
DIE AUSKUNFTS- U. BERATUNGSSTELLE
FÜR TEERSTRASSENBAU
(E. V. DER TEERINDUSTRIE)
ESSEN BÖRSENHAUS
GIBT KOSTENLOSE AUSKUNFT



DEFRIES
Stella
HEBE-
ZEUGE
behaupten
ihre Qualität seit
Jahrzehnten.
SCHIESS-DEFRIES A-G
DÜSSELDORF · POSTFACH 89

Tricosal
D. R. P. Name geschützt
das Mörtel- und Beton-Dichtungsmittel
Amtliche Prüfungsergebnisse und Urteile aus der Praxis liegen vor
Tricosal SIII
D. R. P. angem. Name gesch.
Zusatzmittel zur beliebigen Verkürzung der Abbindezeit des Zementes (Abdichtung von Wasserdurchbrüchen, Vergießen von Maschinen und dergl.)
Im Gebrauch besonders billig!
Verlangen Sie unsere Drucksachen!
Chemische Fabrik Grünau
Landshoff & Meyer Aktiengesellschaft
Abteilung 11 Berlin-Grünau

239. Die Nietverbindungen bei Brücken aus hochwertigen Stählen. Von Dr.-Ing. K. Schaechterle, Stuttgart. Bautechnik 1928, Heft 7, S. 81—84, Heft 8. Ausgehend von der Tatsache, daß Nietlockerungen, besonders an den Fahrbahnteilen, Verbänden und Quersteifen der Eisenbahnbrücken mit der Zunahme der Fahrzeuggewichte und der Steigerung der Fahrgeschwindigkeiten stark zugenommen haben, geht Verfasser auf die Unterschiede in den Berechnungsgrundlagen, insbesondere auf die Frage ein, ob dem Reibungswiderstand eine für die Nietverbindung maßgebende Bedeutung beizumessen sei und behandelt anschließend die bei Verwendung der neuen Baustähle mit den Nietverbindungen gemachten Erfahrungen bzw. die Ergebnisse von Untersuchungen und Beobachtungen

Industriebauten.

(Silos, Schornsteine, Wasserbehälter usw.)

240. Unterirdische Ölgroßbehälter aus Eisenbeton. Von Dr.-Ing. O. Gaßner. Zement 1928, Nr. 6, S. 237—239 m. 3 Abb. Die im Auftrage des Reichsmarineamtes bei Bremen ausgeführten Ölbehälter von je 10 000 t Fassungsvermögen werden beschrieben; besonders bemerkenswert sind die Dichtungsmaßnahmen und die fugenlose Ausbildung der Eisenbetonkonstruktion.

Gründungsarbeiten.

— — —

Wasserbau.

a) Gewässerkunde, Wasserwirtschaft, Wasserrecht, Wasserbewegung.

241. Ermittlung der Grundwassergeschwindigkeit auf neuer Grundlage. Von Dr.-Ing. G. J. Lehr, Neustadt a. d. Haardt. Ges.-Ing. 1928, Heft, 6 S. 84—88 m. 7 Abb. Verfasser nimmt Bezug auf seinen in Heft 1, 1927 ders. Zeitschrift erschienenen gleichnamigen Aufsatz und geht nochmals auf die dort angegebene Bestimmung der Grundwassergeschwindigkeit, die sich auf der Darcyschen Formel aufbaut, näher ein; zum Schluß wird noch ein neues Verfahren betr. Verwendung des Lehrschen Grundwassermeßgeräts mitgeteilt.

242. Über die Scheidefläche von Binnenwasser und Seewasser an einer Sandküste. Nach T. Nomitsu von Ph. Forchheimer. Gas- u. Wasserfach 1928, Heft 6, S. 124—125. Es wird die Bewegung des Binnenwassers gegen die See hin als eine Strömung aufgefaßt, die zum Unterschiede von der Strömung im Binnenlande nicht nur ein freies oberes Gefälle des Spiegels, sondern auch eine untere verstecktere Grenzfläche besitzt, die das süße Wasser vom Salzwasser scheidet.

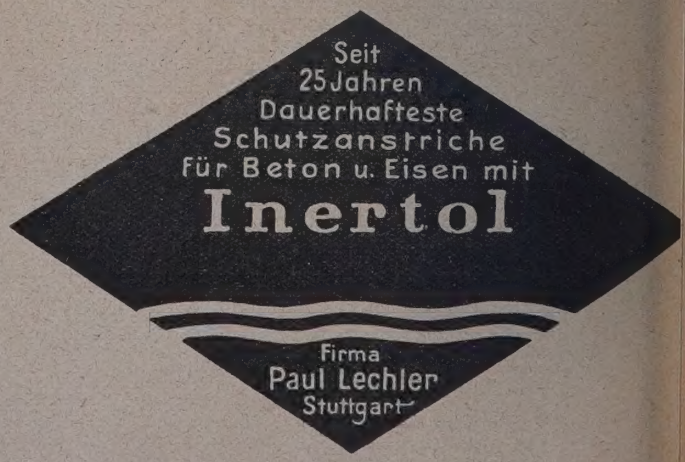
243. Versuche mit der Saugschwelle. Von Dr.-Ing. Kammüller, Karlsruhe. Bauingenieur 1928, Heft 8, S. 135—136 m. 5 Abb. Beschreibung einer neuen Ausbildung der die untere Kammer des Wasserschlosses vom Schacht abschließenden Saugschwelle, und zwar derart, daß die Saugschwelle noch unter den Stollenscheitel zu liegen kommt. Berechnung des notwendigen Kammerraumes.

b) Flußbau, Kanalbau, Seebau, Hafenbau, Schleusenbau.

244. Seeschiffahrtsstraße Stettin—Swinemünde. Von Regs.- u. Baurat Procter, Stettin. Bautechnik 1928, Heft 8, S. 93 bis 96 m. 2 Abb. Es wird der im Jahre 1913 aufgestellte Entwurf für die Verbesserung der Schiffahrtsstraße Stettin—Swinemünde und die ihm auferlegten Einschränkungen beschrieben. Die Ausführung soll Ende 1929 beendet sein.

c) Wehre, Talsperren, Wildbachverbauungen, Wasserkraftanlagen, Bewässerungen usw.

245. Betriebsfragen der Pumpenspeicherung. Auszugsweise Wiedergabe eines von Obering. Dipl.-Ing. G. Kühne geh. Vortrages. Wasserkraft u. Wasserwirtschaft 1928, Heft 4, S. 37—43 m. 13 Abb. Es wird hervorgehoben, bis zu welchem Grade die zur Erzielung unbedingter Betriebssicherheit erforderlichen Schwierigkeiten überwunden worden sind und erläutert dies an den Beispielen des Tremorgio- und des Schwarzenbachwerkes.



LITERATURSCHAU.

Gesammelt und bearbeitet
von Regierungsbaumeister Dr.-Ing. G. Ehnert, Dresden.

Baustoffkunde.

246. Beiträge zur Kenntnis alter Mörtel. Von Dr. Biehl, Lengerich i. W. Tonindustr.-Ztg. 1928, Nr. 19, S. 346—348 it 2 Abbild. Die Ergebnisse der Untersuchungen von Römermörtel — n der Saalburg und aus der römischen Wasserleitung in der Eifel — d alten deutschen Mörteln — aus der Klosterruine Chorin und aus r Burg Kirschau bei Bautzen — werden mitgeteilt.

247. Italienische Normen für Lieferung von hydrauschen Bindemitteln und die Ausführung von Bauwerken Beton und in Eisenbeton. Zement 1928, Nr. 9, S. 337—341. nteilung der hydraulischen Bindemittel in hydraulische Kalke, stark ydraulische Kalke, schnellbindende Zemente und langsam bindende mente. Die Prüfungsmethoden, sowie die Anforderungen und Bengungen für die Abnahme, Überwachung der Zement-Fabriken erden behandelt.

Baumaschinen und Förderanlagen.

248. Die Baumaschinen auf der Leipziger Techischen und Baumesse Frühjahr 1928. Von Regsbmstr. rzygode, Berlin. Dtsch. Bztg. 1928, Nr. 18/19, Konstr. u. Ausführg. r. 3, S. 43—51 m. 33 Abb. Betonmischmaschinen, Pumpen, Aufzüge, rane, Förderbänder, Maschinen für Straßenbau, Lokomotiven, Lastaftwagen für Materialtransport, Maschinen für Bodenaushub.

249. Neuzeitliche Baumaschinen. Von Baurat Dipl.-g. Franck. Südd. Bztg. 1928, Heft 9, S. 82—86 m. 11 Abb. Kurze eschreibungen der Dampfstraßenwalze, Motorstraßenwalze, des traßenaufreißers und der Betonmischmaschinen verschiedenster auart.

250. Die Autokrane im amerikanischen Baubetriebe. on Dr.-Ing. W. Franke, Dresden. Bautechnik 1928, Heft 9, S. 113 is 114 m. 5 Abb. Die in den Vereinigten Staaten verwendeten Krane it 2—5 t Tragkraft und bis zu 25 km Stundengeschwindigkeit wern hinsichtlich der Vielseitigkeit ihrer Verwendung beschrieben.

251. Eine Vorführungsbaustelle auf der Baumesse 928). Baumarkt 1928, Nr. 9, S. 269—270 m. 1 Abb. Die Gliederung r Anwendungsstelle der Maschinen der Eisenbeton-Industrie-Bauelle wird beschrieben und auf die in diesem Zusammenhang galtenen Vorträge hingewiesen.

Statik und Festigkeitslehre.

252. Rechnerisch ermittelte und gemessene Schwinungszahlen an einem Turbinenfundament. Von G. Mensch, erlin. Bauingenieur 1928, Heft 9, S. 152—153 m. 5 Abb. Die Erebnisse der auf Grund der Veröffentlichungen von Dr.-Ing. Geiger, r.-Ing. Rausch und Dipl.-Ing. Ehlers durchgeführten Schwingungserechnung und die Messungsergebnisse werden mitgeteilt und ihre bereinstimmung festgestellt.

253. Beitrag zur Tragfähigkeit von lockerem Boden. on Prof. A. Vierendeel, Loewen. La technique des travaux 1928, r. 1, S. 28—36 m. 11 Abb. Es werden an Hand einiger Beispiele us der Praxis — Kaimauer, Mastfundament, Tunnel, Verankerung on Kai- bzw. Stützmauern — Angaben über die Berechnung der gannten Bauwerke unter Berücksichtigung des lockeren Baugrundes emacht.

Brückenbau.

a) Allgemeines.

254. Neues vom Eisenbahnbrückenbau. Von Prof. r. Blum, Hannover. Verkehrst. Woche 1928, Heft 9, S. 97—98. m. Abb. Verfasser begründet die Wahl des Brückensystems einer über ine Ausfallstraße Hannovers führenden eisernen Eisenbahn-(Balken-)rücke über drei Stützen unter Heranziehung verkehrstechnischer esichtspunkte.

b) Hölzerne Brücken.

— — — —

c) Stein- und Betonbrücken.

— — — —

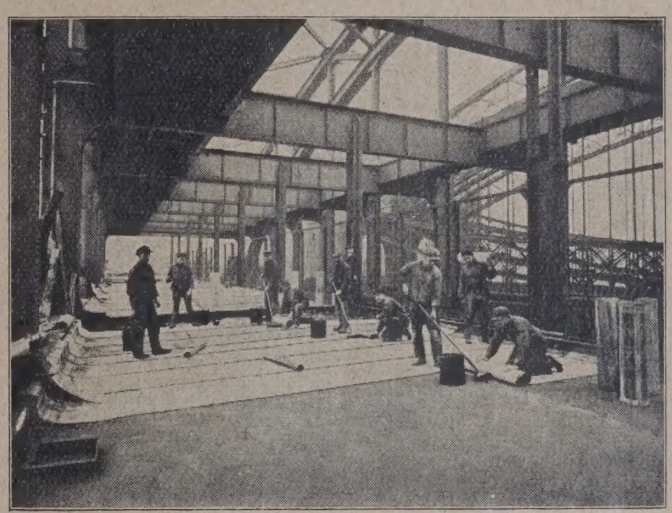
d) Eisenbetonbrücken.

— — — —

e) Eiserne Brücken.

255. Die Hängebrücke über den Ohio in Portsmouth O). Von Prof. A. Müllenhoff, Aachen. Bautechnik 1928, Heft 9, S. 108—112 m. 14 Abb. Mit Rücksicht auf ähnliche Größenverhältnisse werden Vergleiche mit den Entwürfen für die Kölner Rheinbrücke, Systemwahl und konstruktive Ausbildung betreffend, angestellt.

RUBEROID
für
BEDACHUNG
und
ISOLIERUNG
Bewährt in 35jähriger Praxis
Ruberoid-Jahres-Weltkonsum
mehr als 35 Millionen Quadratmeter
Hunderte Millionen Quadratmeter
in allen Ländern der Welt verlegt
Wird auf steilen u. flachen Dächern
auf Holzschalung und Beton verlegt
Grau — Rot — oder Grün



Ruberoid-Isolierung der Freihafen-Elbbrücke in Hamburg 1926
2500 qm Brückenfahrbahn-Isolierung, doppellagig kombiniert Ruberoid-Gewebe mit Bleieinlage

Grundwasser-Isolierungen
und Brücken-Isolierungen
mit
RUBEROID
Konservierungsanstriche
auf Beton und Mauerwerk
mit
RUBOL
Fußbodenbelag - RUBEROID - Wandbekleidung
Wetterbeständig — Sturmsicher — Geruchlos
Kein Abtropfen bei Sonnenhitze
Unempfindlich gegen
Säuren, Laugen und Gase
Isoliert gegen Hitze und Kälte
RUBEROIDWERKE
AKTIEN GESELLSCHAFT
HAMBURG 8
Dovenhof

256. Le Pont Rama VI, über den Menam bei Bangkok (Siam). Von Ch. Dantin. Le Génie Civil 1928, Nr. 26, S. 633—638 m. 12 Abb. Die 1922 als Eisenbahn- und Straßenbrücke in Eisen erbaute Fachwerk-Hängebrücke mit einer Gesamtlänge von 442 m und 4 Öffnungen zu 120 m, 2 × 84 m und 2 × 77,8 m, ihre Konstruktion, Pfeilergründung, besonders die Montage werden wiedergegeben.

Industriebauten.

(Silos, Schornsteine, Wasserbehälter usw.)

257. Le Grand Garage de la Place Blanche à Paris. Von Raymond Gougnard. La technique des travaux 1928, Nr. 1, S. 9—20 m. 15 Abb. Beschreibung der Anlage, der Eisenbetonkonstruktion, der Berechnung und der Einrichtung der 600 Wagen aufnehmenden Etagengarage.

258. Die Konstruktion der Zentralmarkthallen von Reims. Von Stadtbaudirektor M. Forestier. La technique des travaux 1928, Nr. 1, S. 21—27 m. 10 Abb. Besonders eingegangen wird auf die Bauausführung der 35 m weit gespannten Eisenbeton-Zweigelenkbogengewölbe von rd. 19 m Scheitelhöhe.

Gründungsarbeiten.

259. Heben und Verschieben von Häusern. Schweiz. Bztg. 1928, Bd. 91, Nr. 8, S. 102—105 m. 10 Abb. An Hand einiger ausgeführter Beispiele wird gezeigt, daß die Hebung und Verschiebung ohne irgend einen Schaden für das jeweilige Haus selbst in unebenem Gelände durchgeführt werden kann.

Wasserbau.

a) Gewässerkunde, Wasserwirtschaft, Wasserrecht, Wasserbewegung.

260. Wassermengenbestimmung mittels hydrometrischen Flügeln und zentralisiertem Bandchronographen im Kraftwerk Faal a. d. Drau. Von Ing. P. Perrochet u. C. Montandon, Basel. Schweiz. Bztg. 1928, Bd. 91, Nr. 8, S. 95—99 m. 9 Abb. Es werden die neuen, vom Mathematisch-Mechanischen Institut A. Ott in Kempten gebauten hydrometrischen Flügel mit automatischer Aufschreibung auf dem Bandchronograph, sowie die bei ihrer Verwendung erzielten Ergebnisse gelegentlich der Abnahme eines Maschinenaggregates beschrieben.

261. Die langfristige Vorhersage der Witterung und ihre Bedeutung für die Binnenschiffahrt. Von Dr. Franz Baur, Berlin. Zeitschr. f. Binnenschiffahrt, Jahrg. 1927, Heft 10. Verfasser geht auf die verschiedenen Möglichkeiten einer langfristigen Wettervoraussage ein, und zwar auf die „solare" Forschungsrichtung, auf die Periodenforschung und besonders auf die Ableitung der Zusammenhänge zwischen den Witterungserscheinungen entfernter Gebiete und getrennter Zeiträume mit Hilfe der mathematischen Statistik auf einem die ganze Erdkugel umfassenden Beobachtungsstoff. In diesem Zusammenhange wird die Notwendigkeit der Schaffung eines deutschen Forschungs- und Rechnungsinstituts für langfristige Witterungsvorhersage begründet.

262. Versuche über die Ergiebigkeit von Brunnen und Bestimmung der Durchlässigkeit des Sandes. Von Ministerialrat R. Ehrenberger, Wien. Zeitschr. d. Österr. I.- u. A.-V. 1928, Heft 9/10, S. 71—74, Heft 11/12. Veranlassung zu den beschriebenen Ergiebigkeitsversuchen an Brunnen hat eine von Kozeny, Wien, aufgestellte neue Theorie über Grundwasserbewegung gegeben. Die Überprüfung der theoretischen Ergebnisse durch Versuche bestätigte die Behauptung, daß der Grundwasserspiegel nächst dem Brunnen nicht tiefer als bis zur halben Mächtigkeit der wasserführenden Schichte abgesenkt werden kann. Ferner ergab sich, daß die Durchlässigkeit des Sandes bei Verwendung von Wasserleitungswasser (Druckmesser) infolge von Gasausscheidung wesentlich beeinflußt werden kann. Für solche Zwecke soll daher nur entlüftetes Wasser verwendet werden.

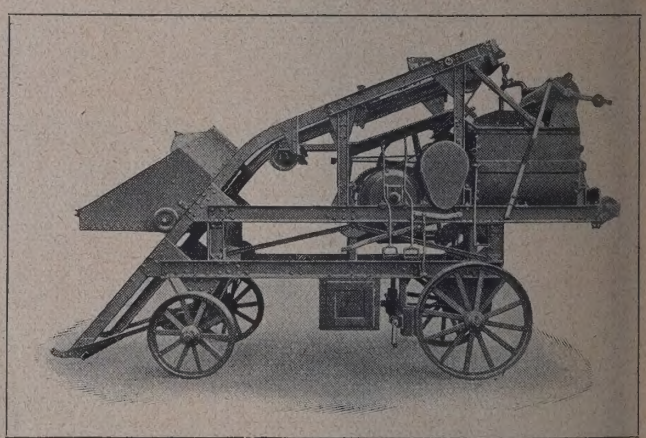
b) Flußbau, Kanalbau, Seebau, Hafenbau, Schleusenbau.

263. Die mechanische Kanalbetonierung. Von Obering. A. Jacob, Zweibrücken. Bauingenieur 1928, Heft 9, S. 148—151 m. 8 Abb. Beschreibung einer Kanalbetoniermaschine, die sich aus selbstfahrendem Betonmischer mit Schrägaufzug, einem für verschiedene Böschungssteigungen verstellbaren Ausleger, einem Betonzubringerwagen und einem Betonierungswagen zusammensetzt.

264. Die Regulierung der Seen. Von Dr. K. Kobelt. Schweiz. Bztg. 1928. 20. Jahrg. Nr. 2, S. 17—24, Nr. 3 m. 5 Abb. Die Bedeutung der Seen im Wasserhaushalt der Flüsse, bisherige Seeregulierungsmaßnahmen, Stand der Seeregulierungsfragen bei den einzelnen Seen — Bodensee, Genfersee, südtessinische Seen, Juraseen, Vierwaldstädter See, Zürich-, Walensee, Berner Oberlandseen.

JEDER INGENIEUR
SOLLTE UNSERE VORZÜGLICHEN
ZEICHEN- PAUS- ENTWURF- UND LICHTPAUS-PAPIERE
SONDERHEIT:
MILLIMETER-PAPIERE
— IN ROLLEN —
BOGEN / BLOCKS
NORMAL
ZEICHNUNGSBLÄTTER IN UNÜBERTROFFENER AUSFÜHRUNG
BENUTZEN!
CARL SCHLEICHER & SCHÜLL DÜREN (RHLD.)
MUSTER AUF WUNSCH!
WILCK

Hüttenwerk Sonthofen
(Bayern)



Mischer modernster Bauart
nach dem
Zwangsmischsystem
Hervorragend geeignet für **Straßenbau** und Herstellung von **Qualitätsbeton** aller Art
Sämtliche Maschinen für das Baugewerbe

265. Der Bau der Zwillings-Schachtschleuse bei
itenberg a. d. Oder. Von Regsbaurat Möller, Fürstenberg
Zentralbl. d. B. 1928, Heft 9, S. 139—151, m. 23 Abb. Die Grund-
des gesamten Projektes, die Zwillings-Schachtschleuse selbst,
Gründung und die Grundwasserabsenkung, die Einrichtung der
telle für die Betonarbeiten, der Arbeitsvorgang, das Betonmaterial
die Baukosten werden beschrieben.

c) Wehre, Talsperren, Wildbachverbauungen, Wasserkraftanlagen, Bewässerungen usw.

266. Das Gußbetonverfahren beim Bauen italie-
her Sperrmauern. Von Alfr. Bijls, Antwerpen, La technique
ravaux 1928, Nr. 1, S. 47—55, m. 10 Abb. Nach kurzer Beschrei-
des Talsperren-Projektes von Cignana (Aosta) werden die Unter-
ungsergebnisse betreffs Ermittlung des Einflusses des Wasser-
ltes auf die Festigkeitseigenschaften von Gußbeton ausführlich
ndelt.

267. Das rationelle Profil der Staumauern. Von Prof.
G. Kriwoschein, Petrogard. Bauingenieur 1928, Heft 7, S. 107
113 m. 16 Abb. Die Untersuchungen beziehen sich auf das Maß
Spannungen an der Luftseite des Staumauerquerschnittes bei
ez- und bei Dreieckquerschnitt mit dem Ziele, die Staumauer
Rissebildung während der Erbauung zu schützen; dabei haben
Ergebnisse nur Gültigkeit für Staumauern bei einer Kronenbreite
3 bzw. 10 m und von einer Höhe von 36 bzw. 120 m.

268. Bemerkenswerte Ausführungen bei dem Kraft-
ke Partenstein der Oberösterreichischen Wasserkraft-
Elektrizitäts-A.-G. Von Ing. H. Schachermeyr, Linz, Bau-
nik 1928, Heft 9, S. 105—108, Heft 10. Die seit drei Jahren in
rieb befindliche Anlage wird ausführlich beschrieben; besonders
l auf die Wehranlage und das Einlaufbauwerk näher eingegangen.

Erdbau, Tunnelbau, Bergbau.

269. Erdbewegung mit Vollbahnseitenkippern. Von
s.-Baurat K. Daub, Düsseldorf. Bauingenieur 1928, Heft 8,
132—134 m. 6 Abb. Angaben über den Einsatz von Vollbahn-
enkippern, die gegenüber der Verwendung von gewöhnlichen
lbahnwagen große Ersparnisse einbringen, die ferner unter an-
ebenen Voraussetzungen mit dem bisher meist verwandten Schmal-
rgerät durchaus konkurrieren können.

270. Versuche über die Durchquellung von Dämmen
durchlässigem Material mit und ohne Dichtungs-
icht. Von Dr.-Ing. W. Olsen, Braunschweig. Bautechnik
8, Heft 9, S. 112—113, m. 5 Abb. Auszug der Doktordissertation
Verfassers. Beschreibung der in dem Wasserbau-Laboratorium
Technischen Hochschule Braunschweig durchgeführten Versuche.

271. Das Telegraphen- und Fernsprechkabel nach
r Insel Sylt. Von R.B.Insp. O. Schultz, Altona. Zeitschr. f. d.
. Eisenbahnsicherungswes. 1928, Nr. 3, S. 18—22, m. 11 Abb. Nr. 4.
s Verlegen des Kabels auf dem Hindenburgdamme, der gesamte
u erforderliche Arbeitsvorgang wird beschrieben.

272. Verbesserungen im Sprengluftverfahren. Von
Grunow, Berlin-Lichterfelde. Bauingenieur 1928, Heft 9, S. 145 bis
m. 5 Abb. Die neuesten Verbesserungen auf dem Gebiete des
rengluftschießens bei gleichzeitiger Herabsetzung der Gestehungs-
sten des flüssigen Sauerstoffes und wesentlichen Betriebsvorteilen
rden mitgeteilt.

Straßenbau.

273. Neuzeitlicher Straßenbau in den Niederlanden.
n Regsbmstr. a. D. Magistratsbaurat Detering, Wesermünde.
rkehrstechnik 1928, Nr. 6, S. 91—93, Nr. 7. Es wird über den
genblicklichen Stand des Straßenbaues in den Niederlanden, ins-
sondere über die neuzeitlichen Bauweisen und die dabei gesammelten
fahrungen berichtet.

274. Die Schlüpfrigkeit des Asphaltpflasters. Von
g.-Oberbaurat Löschmann, Berlin. Verkehrstechnik 1928, Nr. 5,
67—70. Nach der Unfallstatistik ist die Schleudergefahr für Kraft-
gen bei Nässe nicht nur bei Asphalt vorhanden. Verfasser tritt
von einigen Kreisen geforderten sofortigen Beseitigung des Stampf-
halts entgegen und stellt die Maßnahmen zur Unschädlichmachung
r Schleudergefahr zusammen, die den einzelnen beteiligten Kreisen
fallen.

STAUBFREIE
GERÄUSCHLOSE STRASSEN
VERBESSERUNG
ALTER STRASSEN
DURCH DEUTSCHEN STRASSENTEER
DIE AUSKUNFTS- U. BERATUNGSSTELLE
FÜR TEERSTRASSENBAU
(E. V. DER TEERINDUSTRIE)
ESSEN BÖRSENHAUS
GIBT KOSTENLOSE AUSKUNFT

Nettetaler Traßzement
Bimskies geliebt und gebrochen
Echten Nettetaler Traß
durch
Gerhard Herfeldt
o. H.
Andernach a. Rh.
Unser chemisch-technisches Laboratorium steht zu Versuchen jeder Art zur Verfügung

Neueste Hausklärgrube
Billigste Bauart

Tausende im Betrieb!
Überall Vertreter u. Lagerbestände
Städtische u. Industrielle Großkläranlagen

275. Die Behandlung von Makadamstraßen vor ihrem Umbau in Betonstraßen. Von R. Buron. Le Ciment 1928, Nr. 1, S. 16 m. 2 Abb. Beschreibung einer Aufreißmaschine, ihrer Betriebsweise und ihrer Wirtschaftlichkeit.

276. Betonstraßenbau in Sondershausen. Von Stadtbaumstr. Breyer. Betonstraße 1928, Nr. 2, S. 26—28 m. 3 Abb. Anwendung des Zweischichtensystems im Stampfverfahren, teilweise unter Verwendung hochwertigen Zementes aus Betriebsrücksichten. Angaben über Mischungsverhältnis, Wahl der Zuschlagstoffe und Prüfungsergebnisse. Die Wirtschaftlichkeit des Betonstraßenbaues wird abschließend besonders hervorgehoben.

277. Publikum und Betonwohnstraßen. Von Dipl.-Ing. v. Meng. Betonstraße 1928, Nr. 2, S. 28—30 m. 3 Abb. Verfasser gibt das Ergebnis seiner Besichtigung süddeutscher Betonwohnstraßen bekannt.

278. Beton in Wohnstraßen. Von Dipl.-Ing. R. Schmidt. Betonstraße 1928, Nr. 2, S. 30—36 m. 9 Abb. Zunächst geht Verfasser auf die Wirtschaftlichkeit der Betonstraße ein und gibt anschließend eine Zusammenstellung über die Art der Fahrdammbefestigung, über die Bürgersteigbefestigung und über die entsprechenden Herstellungskosten, wobei diejenigen der Betonstraße zu denen der übrigen Straßenbefestigungen in Vergleich gesetzt sind.

279. Der Betonstraßenbau in Bayern und Italien. Von Ing. Landesoberbaurat Preslicka. Betonstraße 1928, Nr. 2, S. 36—37. Die Ausführungen geben das Ergebnis einer Besichtigung der Straßen: München—Sternberg, München—Tegernsee, München—Ingolstadt und der Betonautostraße Mailand—Bergamo wieder.

280. Die Ausstellung für Straßenbau- und Transportwesen in London. Von Ing. L. Jonasz, Berlin. Zeitschr. d. Öster. I. u. A. V. 1928, Heft 9/10, S. 74—76, m. 7 Abb. Bericht über die ausgestellten Straßenbefestigungen und Straßenbaumaschinen im besonderen über die Walzen und Rammen.

Eisenbahnbau und -betrieb.

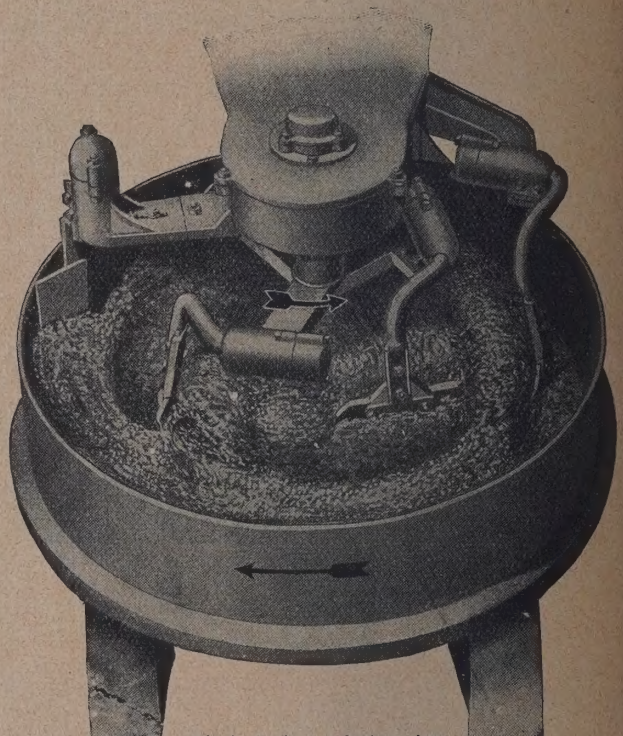
281. Die Gegenüberstellung von Aufwand und Leistung bei der Deutschen Reichsbahn. Von Reichsbahnrat Dr.-Ing. Feindler, Berlin. Verkehrst. Woche 1928, Heft 6, S. 61—65, Heft 7 und 8. Verfasser behandelt im ersten Teile seiner Ausführungen die Bedeutung von Aufwand und Leistung; es folgt im zweiten Teile die Gegenüberstellung von Aufwand und Leistung im Rechnungswesen

282. Absteckungsarbeiten für den Gleisvorbaummit maschinellen Hilfsmitteln. Von Oberlandmesser Diek ann, Elberfeld. Org. f. die Fortschr. d. E. B. 1928, Heft 4, S. 68—70 m. 1 Tafel. Es wird auf die Vorteile des Gleisvorbaues in engen Kurven hingewiesen und gezeigt, wie die Zeichnung an den Lehrschienen und an den Jochen auf dem Montageplatz nach Berechnung vor sich gehen muß, wenn der maschinelle Vorbau auf Schwellenbänken durch die Kurven reibungslos vor sich gehen soll.

283. Die Bewährung stählerner Eisenbahn-Personenwagen. Von Reichsbahnoberrat Lipschitz, Dortmund. Verkehrstechnik 1928, Heft 6, S. 81—90 m. 29 Abb. Verfasser gibt einen kurzen Überblick über die Verbesserung, die durch die vermehrte Verwendung von Stahl an Stelle von Holz im Personenwagenbau erreicht ist und beschreibt eine Reihe von Unfällen, bei denen sich die stählernen Wagen bewährt haben, bzw. mit ihnen ein sehr hoher Sicherheitsgrad erreicht ist.

284. Der Motorblock für Gleichstromblockung zur Sicherung der Eisenbahnzugfahrten. Von Ing. K. Becker, Darmstadt. Bautechnik 1928, Heft 7, S. 89—90 m. 3 Abb. In dem Bestreben, den Einfluß von Fremdstörungen zur Sicherheit des Betriebes auszuschließen, hat die A. E. G., Berlin, neben ihren Wechselstromblockfeldern neuerdings ein Blockfeld geschaffen, das nur auf Gleichstrom anspricht und daher wertvolle Eigenschaften besitzt für Anlagen in Gebieten, die von hochgespannten Wechselströmen beeinflußt sind, sowie für mit Wechselstrom betriebene Bahnen; die Blockung wird kurz beschrieben.

285. Elektrische Weichenstellvorrichtungen für Straßenbahnen. Von Ing. Jenö Gábor, Budapest. Verkehrstechnik 1928, Heft 7, S. 97—99 m. 7 Abb. Beschreibung der Weichenstellvorrichtung der Budapester elektrischen Straßenbahngesellschaft. Bei dieser Vorrichtung wird der Stromkreis des Weichenstellelektromagneten durch den Anziehmagneten selbst arretiert, während der Stromabnehmer unterhalb des Kontaktes der oberen Leitung dahingleitet.



Blick in den arbeitenden Gegenstrom-Mischer

Erhöhte Betonfestigkeit
bei
geringem Zementverbrauch
und
kurzer Mischdauer
wird erreicht durch den

Gegenstrom-Schnellmischer

„Patent Eirich"

Vollkommenste Mischmaschine in Qualitätsausführung
Im Dauerbetrieb bestens bewährt

Alleinherstellerin:

Maschinenfabrik Gustav Eirich
G. m. b. H.
Hardheim (Nordbaden)

286. Die A.E.G-Kohlenstaub-Lokomotive. Von Re-ungsbaurat a. D. W. Kleinow, Hennigsdorf I. Glasers Annalen 8, Bd. 102, Heft 4, S. 45—58, Heft 5, m. 23 Abb. Entwicklung Wesen der Kohlenstaub-Feuerung. Entwicklung der A.E.G.-lenstaub-Feuerung für Lokomotiven und des entsprechenden ders. Versuchsfahrten. Betriebsführung. Die Vorteile dieser erung und die Grundlagen zur wirtschaftlichen Beurteilung.

287. Neuerungen in französischen Güterbahnhöfen t besonderer Berücksichtigung der Mechanisierung. Baurat W. Kaempf, Berlin. Org f. d. Fortschr. d. E. B. 1928, Heft 5, 79—85, m. 12 Abb. Die Anlage der nach dem Kriege in Frankreich ausgeführten Gefällsbahnhöfe einschließlich deren Einrichtungen den an einzelnen Beispielen beschrieben; dabei wird auf die Kon-ktion der ferngesteuerten Hemmschuhbremsen eingegangen.

288. Gleisbremsen in den Vereinigten Staaten von erika. Von Geheimrat Wernekke, Berlin-Zehlendorf. Org. f. d. tschr. d. E. B. 1928, Heft 5, S. 90—92, m. 3 Abb. Angaben über wirtschaftliche Auswirkung der Anlage von Gleisbremsen, ihre Lage Verbindung mit selbsttätigen Hemmschuhlegern, und der Betrieb in fällbahnhöfen.

289. Selbsttätige Hemmschuhbremse. Von Reichsbahn-rrat Wöhrl, Nürnberg. Org. f. d. Fortschr. d. E. B. 1928, Heft 5, 86—90 m. 6 Abb. Die Konstruktion der französischen ferngesteuerten mmschuhbremse, wie sie bereits auf dem neuen Umstellbahnhof le-Delivrance im Betrieb ist, wird ausführlich beschrieben.

290. Gleisentwässerung in Bahnhöfen. Von Reichsbahn-Dr.-Ing. A. Faatz, Ansbach. Org. f. d. Fortschr. d. E. B. 1928. Heft 5, 92—93 m. 2 Abb. Zur Vermeidung von Verstopfungen der Abfluß-tungen wird die Ausführung einer Schutzschicht aus biluminösen offen auf dem Planum der Gleise vorgeschlagen und die Anlage von kerschlitzen beschrieben.

291. Rationalisierung im Werkstättenwesen der deut-hen Reichsbahn. Von Direktor Dr.-Ing. E. Spiro, Altona. V.d.I. 28, Nr. 9, S. 293—304 m. 23 Abb. Geschichtliche Entwicklung des sbesserungswesens. Organisation der Reichsbahn-Ausbesserungs-rke. Geschäftsführende Reichsbahndirektionen für das Werkstätten-sen. Umfang, Aufgaben, Rationalisierung der ganzen Bezirke, der zelnen Werke. Fließende Fertigung in den Richthallen und in den nzelbetrieben. Das Altonaer Beispiel.

Beton- und Eisenbetonbau.

Eisenbetonbrücken siehe unter Brückenbau.

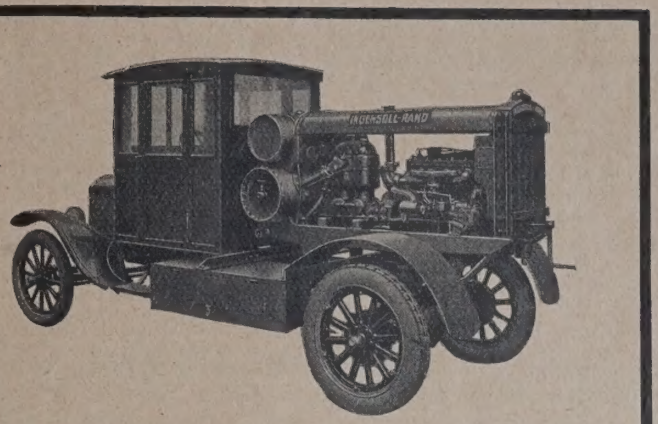
292. Wertung des Artikels „Untersuchung von Eisen-tonkonstruktionen in der Nähe der See auf Nieder-ndisch-Indien" von C. Wolterbeck. Von Dr. Goslich. Zement 28, Nr. 6, S. 235—237. Verfasser nimmt auf einen ähnlichen Fall s seiner Praxis Bezug und führt hier wie dort die Zerstörung der sen durch Rost auf die mangelhafte Umhüllung des Eisens durch ne wasserundurchlässige Betonschicht zurück.

293. Erfahrungen mit Gußbetonschüttungen unter asser. Von Dipl.-Ing. F. R. Habicht, Potsdam. Beton u. Eisen 28, Heft 4, S. 60—63. Die Verwendung gießfähigen Betons für nterwasserschüttungen, besonders in Amerika, Schweden und Nor-egen. Die hohe Druckfestigkeit, Dichte und Widerstandsfähigkeit s auf diese Weise hergestellten Betons.

294. Bestimmung des Mischungsverhältnisses von eton. Von Prof. Duff. A. Abrams. Le Ciment 1928, Nr. 1, S. 2—15 7 Abb. Bericht über eine große Anzahl im Structural Materials esearch Laboratory Lewis Institute, Chicago, durchgeführter Ver-iche. Der Einfluß der Wassermenge auf die Widerstandsfähigkeit s Betons. Berechnung des Feinheitsgrades der Zuschlagstoffe; eziehung zwischen diesem und der Betonfestigkeiten. Bestimmung s Mischungsverhältnisses des Betons.

295. Beton-Schichtenbau. Von Regsbmstr. Seboldt. Zement 28, Nr. 6, S. 239—241. Unter Hinweis auf die nach langjährigen rfahrungen allgemein festgestellte Eignung des Betons auch für genlose, massive Wohnungsbauten wird das Schalungsproblem örtert; dabei wird auf die Verwendung von handlichen kleinen lechschalungstafeln eingegangen und die dabei erzielte Güte des lauerwerks erörtert.

296. Verwendung von hochwertigem Zement zur Her-tellung von Zementrohren als Schutz für unterirdische elephonkabel. Von Dir. Rengade. Le Ciment 1928, Nr. 1, S. 15 is 16. Begründung der Verwendung hochwertigen Zements und Be-hreibung der Zementrohre für den obengenannten Zweck.



INGERSOLL-RAND

Preßluftanlagen

für den neuzeitlichen
Hochbau, Straßenbau, Tiefbau

Verlangen Sie kostenlosen Ingenieurbesuch

Ingenieure und Vertreter in Deutschland:

Ingersoll-Rand, G. m. b. H., Ingenieurbüro,
Frankfurt a. M. West 13, Jordanstraße 20;
Ingenieur O. W. Recknagel, Berlin W 30, Barbarossastraße 36 a;
Dipl.-Ing. W. Roser, Ingenieurbüro, Dresden-A 24, Bergstraße 47;
Richard Schachne, Hamburg 36, Hohe Bleiche 22

INGERSOLL-RAND
GESELLSCHAFT
M. B. H.

Zentralbüro für Mittel- und Osteuropa
Wien II, Afrikanergasse 3

297. Zum § 14 der Eisenbetonbestimmungen. Von Dr.-Ing. D. Gassner. Zement 1928, Nr. 8, S. 320—321. Verfasser beschreibt kurz die für das Schweißen der Zugeisen im Beton in Frage kommenden Verfahren der Preß- und Schmelzschweißung.

298. Die Eisenbetonradrennbahn des Olympischen Stadions zu Amsterdam. Von P. W. Scharroo. Zement 1928, Nr. 8, S. 308—313 m. 9 Abb. Angaben über Abmessungen, Aufteilung, Konstruktion und Berechnung, sowie über die Ausführung.

Beton- und Eisenbetonbau.

Eisenbetonbrücken siehe unter Brückenbau.

299. Eisenbetonmaste. Von Mastbau G. m. b. H., München. Zement 1928, Nr. 9, S. 347—354 m. 14 Abb. Verfasser gibt einen Überblick über die Entwicklung des Eisenbetonmastbaues und beschreibt in diesem Zusammenhang den von seiner Firma hergestellten Porrmast.

300. Eine neuartige Verwendung von Beton beim Kleinwohnungsbau. Von Reg. Baurat Neumann. Zement 1928, Nr. 9, S. 359—361 m. 1 Tafel. Die Herstellung von Außenwänden unter Verwendung von Zellenbetonplatten als äußere Haut und von Hylotektplatten als Innenhaut, zwischen beiden eine Luftschicht, sowie besonders deren Vorteile gegenüber einer Ziegelwand werden besprochen.

301. Ladestraßenkante aus Beton. Von Reichsbahnrat Fahl, Salzwedel. Bautechnik 1928, Heft 8, S. 100—101 m. 7 Fig. Verfasser zeigt an Hand der Abbildungen die verschiedenen Konstruktionsversuche und bezeichnet kurz die Vorteile der Verwendung von Beton zu dem angegebenen Zweck.

Eisenbau.

Eiserne Brücken siehe unter Brückenbau.

302. Die Konstruktionen des Gesundheitsamtes Hamburg. Von R. Krause, Hamburg. Dtsch. Bztg. 1928, Konstr. u. Ausführg. Nr. 2, S. 17—26 m. 27 Abb. Die Gründung des von der Hochbahn schräg durchschnittenen Gesundheitsamtes, die Aufteilung des Grundrisses in konstruktiver Hinsicht, die Eisenkonstruktionen, die Montage.

303. Eiserne Bogen als Auswechslungsträger. Von Dr.-Ing. Béla Enyedi, Budapest. Bauingenieur 1928, Heft 7, S. 116 bis 117 mit 4 Abb. Beschreibung einer Aufstockung eines Hotelgebäudes, bei der aus betrieblichen Gründen eine Verstärkung der inneren Säulen vermieden und das Gesamtgewicht des neuen Stockwerkes nur auf die Umfassungsmauern übertragen werden mußte. Die gewählte Konstruktion setzt sich aus eisernen Bögen mit Zugband zusammen; erstere sind in die Wandkonstruktionen einbetoniert worden.

304. Der Wärmeschutz beim Stahlhaus. Von Dr. Baltrusch, Düsseldorf. Ges.-Ing. 1928, Heft 6, S. 83—84 m. 1 Abb. Die auf Veranlassung der Vereinigten Stahlwerke A. G. bei dem Forschungsheim für Wärmeschutz in München mit der Konstruktion System Blecken durchgeführten Versuche werden kurz beschrieben und als Ergebnis mitgeteilt, daß die Stahlbauweise in bezug auf den Wärmeschutz dem reinen Steinbau überlegen und daher ein gesundes Wohnen sichergestellt sei.

305. Stahlhäuser. Von Dr. Kersten. Zement 1928. Nr. 7, S. 276—278. Verfasser geht auf die von der Vereinigten Stahlwerke A. G. hergestellten Stahlhäuser ein und unterwirft sie hinsichtlich ihres Wärmeschutzes, ihrer Wärmesperrung und -speicherung einer kurzen Kritik.

306. Eine neue Hallenkonstruktion auf der Technischen Messe in Leipzig. Von Dipl.-Ing. Hoffmann, Leipzig. Dtsch. Bztg. 1928, Nr. 18/19, Konstr. u. Ausführg. Nr. 3, S. 33—42 m. 20 Abb. Beschreibung der 97,80 m weit gespannten Eisenkonstruktion (MAN), der aus Fachwerkträgern bestehenden Dachkonstruktion und der Montagearbeiten.

Holzbau.

Hölzerne Brücken siehe unter Brückenbau.

— — — —

SIEBELWERK · Düsseldorf-Rath
Chem. Fabrik für Asphalt-, Bitumen- u. Teerprodukte. Gegr. 1865.

Siebel - Blei - Isolierung. Seit 1888 beste Grundwasser-Isolierung der Welt.
Siebel - Büffelhaut. Seit 1911 beste teerfreie Dauerbedachung.
Siebel - Bijutekt, beste teerfreie Bitumen-Jutepatten-Isolierung.
Siebel - Bitasit, fugenlose teerfreie Dachhaut für flache Dächer.
Siebel - Siekabit - Kaltasphalt, teerfrei, für Straßenbauzwecke.

Aug. Klönne
Dortmund

Eiserne Brücken und Wasserbauten
Eiserne Hochbauten
Bergwerks- u. Hüttenanlagen
Behälter
für feste und flüssige Stoffe, Wassertürme
Rohrleitungen
Bau vollständiger Gaswerke
Kohlen- und Koks-Aufbereitungs- und Transportanlagen
Gasbehälter
(Naß- oder Trockendichtung)
Druckgaskugelbehälter usw.

Städtebau.

307. Verkehrsmittel und Turmhäuser in ihrem Verältnis zur Fassungskraft der Straße. Von Dipl.-Kfm. r. E. Merkert. Bauingenieur 1928, Heft 6, S. 92—97 m. 5 Abb. ach einer Erklärung des Begriffes congestion, desjenigen Grades von erkehrsdichte in den Straßen und in den Kanälen, die zu ober- und nterirdischen Bahnhöfen führen, der den reibungslosen Gang des erkehrs hindert, werden die Verkehrsmittel des Ortsverkehrs in ihrer eziehung zur Kongestion, die durch sie verursachten Kosten, die urmhäuser in ihrer Beziehung zur Kongestion und die Maßnahmen i ihrer Beseitigung behandelt.

308. Großhaus, Citybildung und Verkehr. Verkehrschnik 1928, Heft 5, S. 65—66 m. 2 Abb. Es wird erneut betont, aß weder verkehrstechnische noch wirtschaftliche Gründe dafürrechen, bei Anlage einer neuen City auf freiem Gelände die Höhe er Geschäftshäuser über das in jedem Einzelfall besonders festzuellende Maß hinaus zu steigern. Eine solche Steigerung kann zur ntwicklung einer vorhandenen Geschäftsstadt dann angebracht sein, enn städtebauliche, topographische oder sonstige Gesichtspunkte ne Ersparnis an weiterer Cityfläche wünschenswert oder notwendig achen. Sie ist zulässig nur, wenn und soweit der mit der Steigerung er Bebauungshöhe stärker zusammengedrängte Verkehr durch orhandene oder noch wirtschaftlich anzuordnende Verkehrsanlagen bgeleitet werden kann.

309. Die Wasserversorgung der Stadt Cleveland Ohio). Von H. Engelmann u. G. Schwegler, Cleveland. V. D. I. 928, Nr. 6, S. 184—188 m. 14 Abb. Verfasser besprechen die für die nlage maßgebenden Gesichtspunkte, geben eine allgemeine Beschreibung der Anlagen und eine eingehende Erläuterung einer neueitlichen Pumpanlage wieder.

310. Landesplanung. Von Oberbaurat Dr. Brandt, Hamburg. entralbl. d. B. 1928, Nr. 7, S. 97—100. Verfasser geht auf die dem Begriff der Landesplanung zugrundeliegende charakteristische Idee in und erörtert die Frage ihrer Benennung und ihrer praktischen Durchführung. Es folgt eine Erwiderung von Geheimen Regierungsrat V. Fischer.

311. Freibäder. Von Dipl. Ing W. Eymann, München, Ges.ng. 1928, Heft 8, S. 113—121, Heft 9 m. 25 Abb. Nach Behandlung er grundsätzlichen Richtlinien für die Anlage von Freibädern geht Verfasser auf die evtl. erforderliche Reinigung und Erwärmung des Wassers, ferner auf die Grundwasserbenutzung und schließlich auf die onstruktive Durchbildung eines Bades in Eisenbeton (Dortmund) ein.

312. Die deutsche Groß-Gasversorgung. Von Stadtberbaurat a. D. Metzger, Dtsch. Bauwesen Berlin 1928, Bd. IV, Heft III . 49—54. Verfasser erörtert kritisch die in der Denkschrift der A.-G. ür Kohleverwertung niedergelegten Richtlinien und Forderungen, tellt besonders den wirtschaftlichen Vergleich zwischen Kohle- und Gas-Transport an und geht auf die von dem Deutschen Verein von Gasnd Wasserfachmännern herausgegebene Gegendenkschrift ein.

Städtischer Tiefbau.

313. Ein Grundwasser-Sommerbad der Stadt Neumünster in Holstein. Von Stadtbaurat a. D. Junglöw, Neumünster. echn. Gmdbl. 1928, 30. Jahrg. Nr. 22, S. 315—320 m. 5 Abb. Es verden bemerkenswerte Angaben über den Keimgehalt des Grundvassers im Sommerbad Neumünster, sowie über die Reinhaltung les Wassers gemacht und dabei dargetan, daß ein Grundwasserteich vor Badebecken mit Steinboden und -Wänden und vor allem Flußbädern bedeutende Vorzüge hat: Relativ billige Herstellung, bei gleichen Kosten vielfache Größe, keine Pumpen- und Reinigungsanlagen, größere Reinheit des Badewassers, reichliche kostenlose Wasserneuerung, geringere Instandhaltungskosten und ein freundliches Naturbild.

314. Studien über Abwasserchlorung. Von Dr.-Ing. Dr. Haller, Langenau. Techn. Gmdbl. 1928, 30. Jahrg., Nr. 22, S. 320 bis 322. Nach Ergebnissen der Abwasserwerke Independence und des Staatl. Gesundheitsamtes Connecticut wird der Einfluß der Chlorung auf die Faulung der Abwasserschwebestoffe, die Geruchskontrolle durch Chlorung und die Chlorung von durch Siebvorrichtungen vorgereinigtem Abwasser behandelt.

Tricosal
D. R. P. Name geschützt
das Mörtel- und Beton-Dichtungsmittel
Amtliche Prüfungsergebnisse und Urteile aus der Praxis liegen vor

Tricosal SIII
D. R. P. angem. Name gesch.
Zusatzmittel zur beliebigen **Verkürzung der Abbindezeit des Zementes** (Abdichtung von Wasserdurchbrüchen, Vergießen von Maschinen und dergl.)

Im Gebrauch besonders billig!
Verlangen Sie unsere Drucksachen!
Chemische Fabrik Grünau
Landshoff & Meyer Aktiengesellschaft
Abteilung 11 **Berlin-Grünau**

Der Schutz gegen Grundwasser und Nässe!

Jeder Baufachmann muß den Schutz gegen Grundwasser und Nässe sorgfältig beachten. Um Fundierungen gegen Grundwasser zu schützen, verwendet man im Anmachewasser den **Mörtelzusatz „Prolapin"**. Auf diese Weise erreicht man mit geringen Kosten eine ausgezeichnete Abdichtung, die selbst beträchtlichem Wasserdruck vorzüglich Widerstand leisten kann. Die Praxis lehrt, daß bei den größten Bauwerken Prolapin-Mörtelzusatz sich einwandfrei bewährt hat.

Will man eine Putzschicht gegen durchdringenden **Schlagregen** schützen, so kann man dies am einfachsten dadurch erreichen, daß man bei der Herstellung der Verputzschicht im Anmachewasser Prolapin-Mörtelzusatz verwendet. Es entsteht eine Durch- und Durchdichtung. Der Schlagregen wird abgehalten und die Innenwände der Räume bleiben trocken.

Es empfiehlt sich, nähere Aufklärungen von der Herstellerfirma **Hans Hauenschild** G. m. b. H., Chemische Fabrik, **Hamburg 39,** Hauenschildhaus 94, zu verlangen.

Blei- und Kopierstifte bleiben unerreicht!

315. Eine neue Frischwasserkläranlage für getrennte Schlammfaulung mit künstlicher Schlammumwälzung und künstlicher Beheizung. Von Marinebaurat Dr.-Ing. M. Prüß, Emschergenossenschaft, Essen. Ges.-Ing. 1928, Heft 7, S. 97—107 m. 21 Abb. Es werden die Betriebsergebnisse der Kläranlage Essen-Frohnhausen mit getrenntem Schlammfaulraum mit der normal belasteten Emscherbrunnenanlage eingehend besprochen, nachdem zunächst die Grundlagen der Ausbildung der neuen Anlage ausführlich dargestellt wurden.

316. Die Leistungsfähigkeit der Kreisquerschnitte in Abwasserrohrleitungen. Von A. Reuther, Berlin. Ges.-Ing. 1928, Heft 6, S. 89—90 m. 3 Abb. Auf Grund durchgeführter Versuche bei der Kläranlage Rellinghausen, bei denen die Kreisquerschnitte bei einer bestimmten Teilfüllung nicht mehr Wasser abführten als bei voller Füllung unter den gleichen Voraussetzungen, wird gegen die Geschwindigkeitsformel v = C. R. J. Stellung genommen.

Städtischer Tiefbau.

317. Verwendbarkeit und Wirtschaftlichkeit von Elektrokarren im Kommunalbetrieb. Von Stadtbaurat Prof. Dr.-Ing. Heilmann, Halle, Ges.-Ing 1928, Heft 8, S. 121—125 m. 8 Abb. Es werden die einzelnen Anwendungsgebiete — Kanalreinigung Straßenreinigung, Straßensprengung, Straßenbahnbetrieb usw. — aufgeführt und Angaben über die Wirtschaftlichkeit der einzelnen Fahrzeuge gemacht.

318. Verlegung eines Dükers durch die Maas. Von Direktor Wirtz, Rotterdam. Gas- u. Wasserfach 1928, Heft 9, S. 200 bis 203 m. 7 Abb. Veranlaßt durch die Bedingung, daß während der Bauausführung die Schiffahrt nicht behindert werden dürfe, wurde der Wasserleitungsdüker aus einzelnen 50-m-Längen verbunden durch gußeiserne, gelenkartige Kugelverbindungen von einer zwischen zwei Schiffen errichteten schiefen Ebene aus verlegt. Die Gelenke gestatteten einen Ausschlag von 26°. Die Verlegung und die konstruktive Durchbildung der Gelenke werden ausführlich beschrieben.

Städtische Straßen- und Schnellbahnen, Verkehrswesen.

319. Die Zugfolge auf Stadtschnellbahnen in Abhängigkeit von der selbsttätigen Streckenblockung. Von Prof. Dr.-Ing. W. Müller, Dresden. Verkehrst. Woche, 1928, Heft 7, S. 73—78 m. 1 Bildtafel. Beschreibung der Durchführung der selbsttätigen Streckenblockung, Behandlung der Sicht- und Schutzstrecken; Ermittlung der Fahrzeiten und der Zeitrückhalte und der s/V-Linie aus den Motor-Kennlinien. Der Zeitwinkel. Zeichnerische Zeitwinkelberichtigung. Aufzeichnung der Zugbewegung in den Gleisplan. Ermittlung der Zeitrückhalte.

320. Die Elektrisierung der Kleinbahn Haspe—Voerde—Breckerfeld. Verkehrstechnik 1928, Nr. 7, S. 103—105 m. 5 Abb. Beschrieben werden: Die Elektrisierung der Kleinbahn und in diesem Zusammenhange das Umformerwerk, die Oberleitungsanlage und die Betriebsmittel.

Bauunfälle.

— — — —

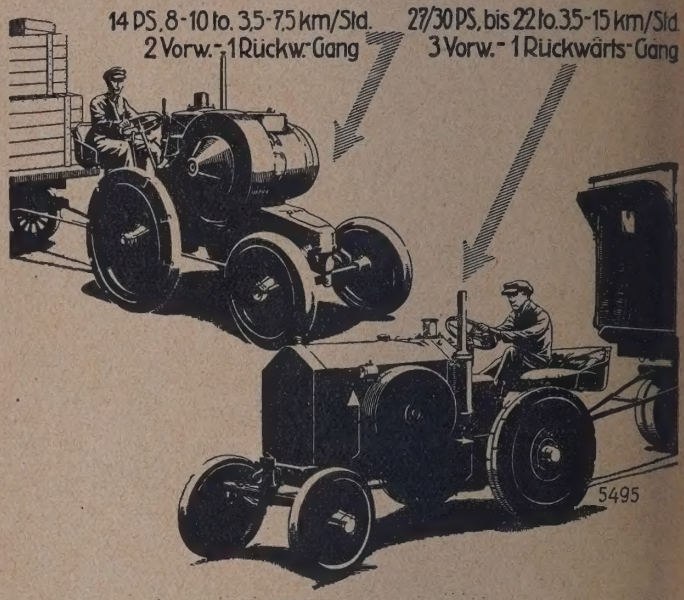
Arbeiterfragen, Rechtsfragen, Wirtschaftliches.

— — — —

Kunst im Ingenieurwesen. — Personalnachrichten.

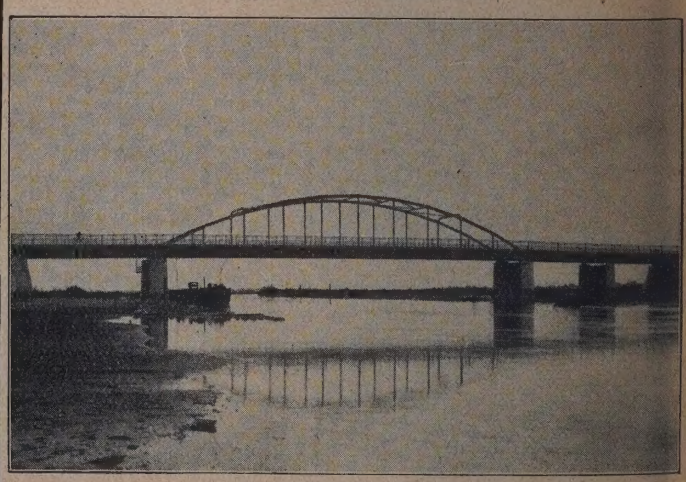
321. Die Grabstätte von Douaumont. La Technique des Travaux 1927, Nr. 12, S. 613—621 m. 10 Abb. Beschreibung der als gemischte Bauweise — Eisenbeton und Mauerwerk — bezeichneten Konstruktion, auf die demnächst im Bauingenieur näher eingegangen werden wird.

DEUTZ
Diesel-Schlepper
Zug- und Arbeitskraft



Motorenfabrik Deutz A-G.
Köln-Deutz

Christoph & Unmack Tiefbau
G. m. b. H.
Berlin W 57, Winterfeldtstraße 6
Fernsprecher: Nollendorf 1974



Netzebrücke bei Zantoch

Beton-, Eisenbeton-, Wasser- und Tiefbau
Pfeilerumbauten
Druckluftgründungen
für Brückenpfeiler und Ufermauern

LITERATURSCHAU.

Gesammelt und bearbeitet
Regierungsbaumeister Dr.-Ing. G. Ehnert, Dresden.

Baustoffkunde.

— — — —

Baumaschinen und Förderanlagen.

322. Die neue Erzumschlaganlage im Stettiner
n. Von Magistratsbaurat Schulze, Stettin. Bautechnik 1928,
0, S. 118—119 m. 6 Abb. Angaben über den Erzverkehr im
ner Hafen, Beschreibung der Kaimauer in Eisenbeton auf
nem Pfahlrost, der landseitigen Kranschienen- und Bunker-
enfundamente und der Erzverladebrücken und Bunker, Kosten-
menstellung.

Statik und Festigkeitslehre.

323. Zur Berechnung symmetrischer, statisch un-
mmter Gebilde. Von Prof. A. Hertwig, Charlottenburg.
genieur 1928, Heft 10, S. 161—165; Heft 11, S. 186—188 m.
Verfasser geht aus von der Tatsache, daß die Elastizitäts-
ngen der statisch überzähligen Größen eine zur Hauptdiagonalen
etrische Nennerdeterminante besitzen, und daß bei bestimmten
etrien die Rechnung mit Hilfe der Ableitungen der Nenner-
inanten weitere Vereinfachungen der Gleichungssysteme zu-
einige grundsätzliche Beispiele werden abgeleitet.

324. Gleichungen und Tabellen zur Ermittlung der
enmomente des über drei Felder durchlaufenden
ers mit gleichmäßig verteilter Last. Von Dipl.-Ing.
adheim, Köln. Beton u. Eisen 1928, Heft 5, S. 86—89. Ver-
lichung von drei Tabellen entsprechend der verschiedenen
elastung.

Brückenbau.

a) Allgemeines.

325. Verstärkung von Blechträgerbrücken durch
ch angeordnete Hängewerke. Von Dipl.-Ing. E. Schmidt,
i-Lichterfelde. Bautechnik 1928, Heft 10, S. 122—126 m. 8 Fig.
lie Auflagerung der seitlichen Hängewerke unmittelbar an den
gern der Hauptträger und an den Hauptträgern dort, wo der
ndene Querschnitt noch ausreicht, werden die Stabkräfte mit
der Einflußlinien ermittelt, ferner die Vorspannung und die
eratureinflüsse behandelt.

b) Hölzerne Brücken.

— — — —

c) Stein- und Betonbrücken.

— — — —

d) Eisenbetonbrücken.

— — — —

e) Eiserne Brücken.

326. Bau einer eisernen Fußgängernotbrücke in
in. Bautechnik 1928, Heft 10, S. 126—127 m. 4 Abb. Ver-
ung einer 60 m weitgespannten Fachwerkbrücke als Notbrücke.
hiebung auf besonderen Gerüsten. Beschreibung des Verschiebe-
nges.

Industriebauten.

(Silos, Schornsteine, Wasserbehälter usw.)

327. Die Wasserversorgung der Stadt Wesermünde
der neuerbaute Wohnwasserturm. Von Direktor G. Friese
Magistratsoberbaurat H. Mangel, Wesermünde. Gas- und Wasser-
1928, Heft 10, S. 217—220 m. 4 Abb. Nach eingangs erfolgter
sicht über die hydrologischen Verhältnisse werden in der Folge
rieben: die Wassergewinnungsanlage, die Eisenbetonkonstruktion
Wohnwasserturmes und dessen Baukosten.

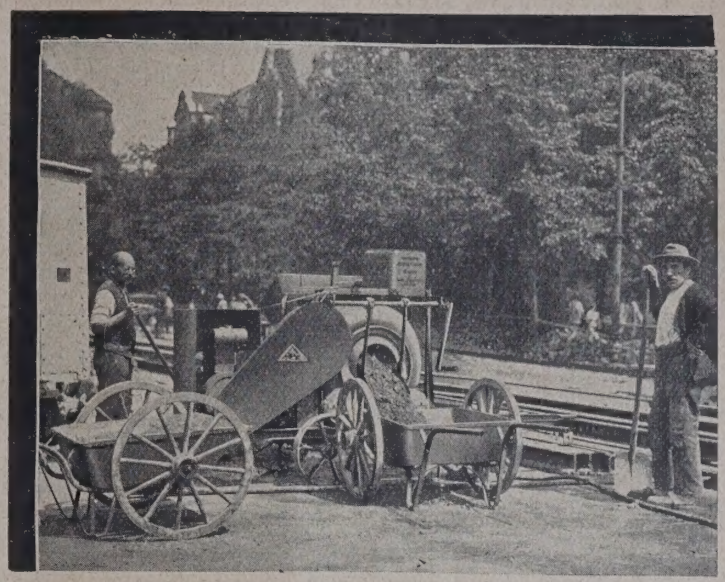
Gründungsarbeiten.

328. Über die geschichtlichen Grundlagen unserer
serwirtschaft. Von Stadtbaurat Dr.-Ing. Marquardt, München.
n. Wasserwirtsch. 1928, Nr. 2, S. 17—30 m. 12 synoptischen
afeln der Wasserwirtschaft, an Hand deren der Verfasser das
endige historische Interesse an der Entwicklung der Technik, im
deren der Wasserwirtschaft wecken will.

Wasserbau.

a) Gewässerkunde, Wasserwirtschaft, Wasserrecht, Wasserbewegung.

— — — —



Schubkarrenmischer
„Neoroll"
für Beton u. Mörtel
der handliche Kleinmischer
für Trocken- und Naßmischung
Trommelfüllung: 100 u. 150 Ltr.
Stundenleistung: 3 bzw. 4,5 cbm
Kraftbedarf: 2 bzw. 3 PS
Kraftquelle: aufgebauter
Verbrennungs- od. Elektro-Motor
Preis äußerst niedrig!
Anschaffung für den kleinsten
Bau rentabel!

So urteilt der Fachmann!

Wir teilen Ihnen mit, daß wir den „NEOROLL"-Mischer sofort in Betrieb genommen haben und sich derselbe glänzend bewährt. Wir sind mit der Leistung desselben so zufrieden, daß wir uns zum Frühjahr noch 1 bis 2 solcher Mischer anschaffen werden. *Bl. & S.*
Lübeck, 6. 8. 27

ABG ORIGINAL
Warenzeichen gesetzlich geschützt

Allgemeine
Baumaschinen-Gesellschaft
m. b. H.
Maschinenfabrik
Leipzig C1/I

b) Flußbau, Kanalbau, Seebau, Hafenbau, Schleusenbau.

329. Modellversuche für die Schußrinne des Shannon-Kraftwerkes. Von Prof. Dr. Ludin, Berlin. Bauingenieur 1928, Heft 11, S. 179—184 m. 9 Abb. Die im Auftrag der Siemensfirmen im Wasserbaulaboratorium der Technischen Hochschule Berlin durchgeführten Modellversuche ergaben Aufschlüsse über Energieverzehrung, Schwall, Sunk-, Stoßwellen und Strömungserscheinungen und deren Einwirkung auf die Schiffahrt.

c) Wehre, Talsperren, Wildbachverbauungen, Wasserkraftanlagen, Bewässerungen usw.

330. Das Achenseewerk der Tiroler Wasserkraftwerke, A.-G. Von Dipl.-Ing. P. Simon, Berlin. V.D.I. 1928, Nr. 12, S. 389—396 m. 24 Abb. Das Achenseewerk als größtes Wasserkraftwerk der österreichischen Alpenländer, die Wassergewinnung durch Sperrung des natürlichen nördlichen Seeabflusses und durch Schaffung eines künstlichen Abflusses durch einen Stollen nach Süden durch das Sonnenwendgebirge bei einem Nutzgefälle von 400 m wird beschrieben.

331. Der Stand der schweizerischen Energieversorgung. Von Regierungsbaurat Momber. Wasserkraft und -wirtschaft 1928, Heft 5, S. 49—50. Verfasser gibt einen Überblick über die Entwicklung der Wasserkraftausnutzung, schildert die Tarifpolitik, die Entwicklung der Betriebsstundenzahl, die Deckung des Kraftbedarfs durch Jahresspeicherwerke, das Verhältnis von Wasserkraft und Kohle und die Konjunkturentwicklung.

Erdbau, Tunnelbau, Bergbau.

332. Die wirtschaftliche Querschnittsgestaltung der Untergrundtunnel. Von Obering. G. Seidel, Dresden. Bauingenieur 1928, Heft 11, S. 189—191 m. 14 Abb. Fortsetzung zu Bauingenieur 1925, Heft 16. Erörterung der auf den Querschnitt auftreffenden äußeren Kräfte. Berechnungsbeispiele.

333. Bemerkenswerte Bauwerke der neuen Hamburger Untergrundbahnlinie. Von Dr.-Ing. B. Siebert, Hamburg. Bauingenieur 1928, Heft 10, S. 165—168 m. 7 Abb. Verfasser beschreibt die schwierige Bauausführung des Einfahrbauwerkes der im Bau befindlichen Hamburger neuen Untergrundbahnlinie Kellinghusenstraße—Jungfernstieg.

334. Erweiterungsbauten der Hoch- und Untergrundbahn in Hamburg. Von Direktor W. Stein, Hamburg. Zentralblatt d. B. 1928, Heft 11, S. 180—185 m. 24 Abb. Angaben über die Verkehrsentwicklung. Die erforderliche Verlängerung der Bahnsteige und der dabei notwendige Umbau verschiedener Haltestellen. Beschreibung der Erdförderungsanlage bei den Tunnelneubauten.

Straßenbau.

335. Bitumen-Bestimmung in Gemischen von Straßenteer und Erdöl-Bitumen. Von Dr. H. Mallison, Berlin. Verkehrstechnik 1928, Nr. 8, S. 121—122. Es wird eine analytische Methode angegeben zur annähernden quantitativen Bestimmung des Bitumengehaltes in Gemischen von Straßenteer und Erdöl-Bitumen.

336. Neue Bauvorschriften der sächsischen Straßenbauverwaltung. Von Oberregierungsbaurat Petrich, Dresden. Verkehrstechnik 1928, Nr. 9, S. 135—138. Die neuen sächsischen Straßenbauvorschriften werden z. T. auszugsweise wiedergegeben und hinsichtlich der wesentlichen Bestimmungen kurz begründet. Dabei wird auf die in den Fachzeitschriften bekanntgegebene, teils abweichende, teils zustimmende Stellungnahme anderer Autoren hingewiesen.

337. Die Aufwendungen für die preußischen Kreisstraßen im Haushaltsjahr 1927. Von Dr. Heymann. Verkehrstechnik 1928, Nr. 9, S. 138—139. Statistik der tatsächlichen Gesamtausgaben der preußischen Landkreise für Umbau und Unterhaltung der Kreisstädte im Haushaltsjahre 27/28; dabei sind Umbau, Unterhaltung und Neubau unterschieden. Der Gesamtaufwand von fast ¼ Milliarde jährlich deckt noch nicht den wirklichen Bedarf der oben bezeichneten Aufgaben.

338. Bestimmung der Risseentfernung in Fahrbahnplatten unter Berücksichtigung von Einzellasten. Von Dipl.-Ing. P. Ország, Oradea (Rum.). Bauingenieur 1928, Heft 10, S. 168—169 m. 2 Abb. Die Untersuchungen beziehen sich auf die Ausführung von Betonstraßen.

339. Materialtechnische und baupraktische Fragen für Betonstraßen. Von Prof. Rüth. Betonstraße 1928, Nr. 3, S. 54—67 m. 18 Abb. Behandlung der Bindemittel und der Zuschlagstoffe, der Festigkeiten und der sie beeinflussenden Faktoren. Beschreibung der ein- und zweischichtigen Decken, ihre Querschnittsausbildung, Ausführung und Nachbehandlung.

Statik für den Eisen- und Maschinenbau

Von

Dr.-Ing. Georg Unold
Professor an der Staatl. Gewerbe-Akademie in Chemnitz.

VIII, 342 Seiten mit 606 Textabbildungen. 1925. Gebunden RM 22.50

er Inhalt des Buches umfaßt die gesamte Statik des Eisenbaues. Von den nfacheren Aufgaben ausgehend werden planmäßig die neueren Verfahren er zusammengesetzten mehrfach statisch unbestimmten Fälle entwickelt; lle Darlegungen sind durch viele vollständig durchgerechnete Zahlenbeispiele aus dem Hoch-, Brücken- und Krangerüstbau erläutert. Daneben ird die Anwendung der Baustatik auf Maschinenrahmen, Schwungräder nd andere Aufgaben aus dem Maschinenbau an Zahlenbeispielen gezeigt.

Inhaltsübersicht:

Einleitung / Begriffsbestimmungen / Die Grundlagen der Statik.

I. Die Lehrsätze der allgemeinen Statik.

tatik der Ebene / Statik des Raumes.

II. Kräftewirkung und Beanspruchung statisch bestimmter ebener Gebilde.

uflagerkräfte von gestützten ebenen Körpern / Biegemomente und Querräfte des geraden Stabes / Biegemomente, Längskräfte und Querkräfte es ebenen krummen Stabes / Das ebene Fachwerk / Gemischte Gebilde / ragwerke für Wanderlasten.

III. Die elastische Formänderung statisch bestimmter ebener Gebilde.

ie elastische Linie des geraden Stabes / Die Formänderung des ebenen rummen Stabes / Die Formänderung des ebenen Fachwerks / Die Formnderung gemischter Gebilde / Der Maxwellsche Satz von der Gegenseitigeit der Verschiebungen / Formänderung durch Temperaturänderung.

IV. Statisch unbestimmte ebene Gebilde.

tatisch unbestimmte Biegestabgebilde / Statisch unbestimmte Fachwerke / emischte Gebilde / Rückblick und Folgerungen / Die Nebenspannungen iserner Fachwerke / Statisch unbestimmte Tragwerke mit Wanderlasten / ie statisch unbestimmten Gebilde bei Temperaturwechsel / Kritische Berachtung anderer statisch unbestimmter Berechnungsverfahren.

Sachverzeichnis.

Beton und Eisen.

Als vornehmstes Ziel des Studiums der Statik betrachtet der Verfass „die wissenschaftliche Erkenntnis und die Beherrschung der Theorie, d zur selbständigen Behandlung des Einzelfalles, auch des ungewöhnliche befähigt". Dieser an die Spitze des Vorwortes gestellte Grundsatz ist f das ganze Buch charakteristisch. Die Untersuchung der verschieden statischen Systeme wird nie zum Selbstzweck, alle in den zahlreichen B spielen durchgearbeiteten Fälle sollen nur zur Erläuterung der allgemein Gesetze der Statik dienen. Dabei kommt es nicht so sehr auf die pra tischen Eigenschaften der Tragwerke an, sondern hauptsächlich dara inwiefern sich diese für die Anwendung einer Methode für die Veranscha lichung der Theorie eignen . . . Als das allgemeinste Gesetz der Stat kann das Prinzip der virtuellen Verrückungen gelten, dieses bildet die fes Grundlage, aus welcher sozusagen alles andere entwickelt wird. Es lie in der Natur einer solchen Darstellungsweise, daß die analytischen Ve fahren vor den graphischen im allgemeinen bevorzugt werden.

Die Statik der Tragwerke stellt zwei zusammenhängende Aufgaben, d „Gleichgewichtsaufgabe" und die „Formänderungsaufgabe". Der Gege stand der ersten ist die Ermittlung der in den einzelnen Tragwerksgliede wirksamen Kräfte, während die zweite in der Berechnung der Formän rungsgrößen des belasteten Systems besteht. Beide Aufgaben sind m einander so verknüpft, daß, wenn die eine vollständig gelöst ist, die ande ebenfalls als gelöst angesehen werden kann. Nach der analytischen Fo mulierung der Gleichgewichts- und Elastizitätsbedingungen, welche d Grundgleichungen eines jeden statischen Problems bilden, werden die den Unbekannten gegenübergestellt, und es wird so die eindeutige Lö barkeit der beiden Aufgaben gezeigt . . . Wer die Statik von einem höher Standpunkt kennen lernen, die allgemeinen Zusammenhänge erfassen u sich in die Methodologie einarbeiten will, der wird dem Verfasser zu große Dank verpflichtet sein. Bezeichnet Professor Saliger sein bekanntes We mit Recht als „Praktische Statik", so darf im Gegensatz dazu das Grüning'sc wohl „Theoretische Statik" genannt werden. *Hajne*

Der Bauingenieur.

Das vorliegende Werk behandelt das in dem Titel angegebene Gebiet a streng wissenschaftlicher Grundlage. Es zeichnet sich hierdurch vor za reichen Lehrbüchern der Baustatik aus, indem es sich von der handwerk mäßigen Behandlung ausgewählter Beispiele frei macht und sein Ziel der wissenschaftlichen Erkenntnis und der Beherrschung der Theor sucht . . . Der Verfasser hat mit diesem umfangreichen Werk der Fachw eine bedeutsame Arbeit überwiesen, die geeignet ist, dieses für den Ba ingenieur wichtige Fachgebiet zu vertiefen und weiter zu entwickeln. D Werk verlangt ernste Arbeit, bietet dafür aber auch dem Leser die Freu die jeder wissenschaftliche, die Materie überwindende Erfolg vermittelt. wird daher nicht allein den Studierenden der technischen Hochschule sondern auch den in der Praxis stehenden statisch interessierten Fachg nossen reiche Belehrung bringen. Darum sei es auf das wärmste empfohle *K. Beye*

Industriebau.

Ein straffes Buch, das weder den Eisenbautechniker noch den Maschine bauer gängeln will, vielmehr die theoretische Statik zunächst unabhäng von ihrer weiteren Nutzanwendung meistert. Ein Buch, nicht gerade f Anfänger bestimmt, auch nicht ausschließlich für Statiker des täglich Bedarfs, wenn auch die einfachsten Fragen mit enthalten sind. Ohne D ferential- und Integralrechnung geht es dabei nicht ab, wenn auch kau über die Lösungen der bekannten mathematischen Tabellen hinausgegang ist. Das Werk verfolgt die zeichnende Statik nicht weiter als notwendi bevorzugt vielmehr die rechnende Statik, die mit ihrer Endformel alle vo kommenden Fälle trifft, im Gegensatz zum Ergebnis der Zeichnung, d

Bücherzettel

An die Buchhandlung

Ich bestelle hiermit:

.....Expl. **Grüning, Die Statik des ebenen Tragwerkes.**
Gebunden RM 4

.....Expl. **Unold, Statik für den Eisen- und Maschinenbau**
Gebunden RM ?

(Verlag von Julius Springer, Berlin)

Ferner: .....

.....

Betrag anbei — folgt gleichzeitig durch Postanweisung, Postscheck, Überweisung auf Bank — ist nachzunehmen.

(Nichtzutreffendes bitte zu streichen.)

Name und Adresse: .....

.....

(Um genaue und deutliche Angaben wird höflichst gebeten.)

1114. 1. 28. 120.

ıng der Verrückungen der zwangläufigen kinematischen Kette durch den 'olplan / Die Konstruktion des Polplanes. Beispiele / Der Geschwindigeitsplan / Die Bestimmung der virtuellen Verrückungen aus dem Geschwinigkeitsplan / Darstellung der Einflußlinie aus dem Polplan / Beispiele / Kineıatische Kennzeichen der Stabilität / Veränderliche Gliederung.

III. Die Formänderung des Tragwerkes.

)ie Lösung durch das Prinzip der virtuellen Verrückungen:)ie Grundaufgaben / Ausführung der Rechnung im Falle des Fachwerkes. :eispiele / Ausführung der Rechnung im Falle des Stabwerkes. Beispiele /)ie Sätze von der Gegenseitigkeit der Formänderungen.

)ie elastischen Gewichte: Der Begriff des elastischen Gewichtes. Die ätze von den elastischen Gewichten / Der elastische Schwerpunkt / Das lastische Gewicht und der elastische Schwerpunkt des mehrfach zusammenängenden Stabzuges.

)ie Biegungslinie: Die Biegungslinie des einfachen Stabzuges / Der Vert der *w*-Gewichte / Anwendungen.

IV. Das Gleichgewicht des statisch unbestimmten Tragwerkes.

llgemeine Lösung: Die Elastizitätsbedingungen / Auflösung der leichgewichtsbedingungen und der Elastizitätsbedingungen / Allgemeiner ang der Untersuchung. Einflußlinien / Die Herleitung von Elastizitätsleichungen aus der Arbeitsgleichung für Selbstspannungszustände.

ereinfachung und rechnerische Auflösung der Elastizitätsleichungen: Erweiterung des Begriffes der statisch unbestimmten Größe urch Lastengruppen / Elastizitätsgleichungen mit je einer Unbekannten / ie rechnerische Auflösung der Elastizitätsgleichungen.

V. Anwendungen der Theorie des statisch unbestimmten Tragwerkes.

ragwerke mit einem überzähligen Glied: Der Bogen mit zwei elenken und verwandte Bauarten / Der biegungsfeste Stabzug mit zwei sten Stützpunkten / Balken auf drei lotrechten Stützen.

ragwerke mit drei überzähligen Gliedern: Bogenförmiger Fachrkträger auf vier lotrechten Stützen / Versteifte Hängebrücke / Der ngespannte Stabzug / Der geschlossene Stabzug / Der Fachwerkrahmen.

urchlaufender Balken auf vielen lotrechten Stützen: Frei drehare Stützen / Elastisch drehbare Stützen / Das Pfostenstabwerk / Durchufender Balken über dem Portalrahmen / Der in den Eckpunkten von ortalrahmen eingespannte Bogen.

ntersuchung von Stockwerkrahmen nach Müller-Breslaus Verhren zur Aufstellung von Elastizitätsgleichungen gegenseitier Unabhängigkeit: Der zweistielige symmetrische Stockwerkrahmen / er dreistielige Stockwerkrahmen / Der vierstielige Stockwerkrahmen mit rei Stockwerken.

VI. Funktionale Darstellung statischer Größen durch Lösung von Differenzengleichungen.

alkensysteme verschiedener Bauart: Die wesentlichen Eigenschaften er Differenzengleichung / Balken von konstantem Trägheitsmoment auf ielen starren Stützen konstanter Feldweite / Balken von konstantem Trägeitsmoment auf vielen elastischen Stützen / Unregelmäßige Bauarten / räger auf vielen elastischen Stützen, deren Elastizität nicht allein vom tützdruck abhängt / Gelenklose Längsträger der Fahrbahn auf Fachrkbalken und starren Endstützen / Der Balkenrost / Durchlaufender alken auf Pfosten mit eingespannten Füßen.

egliederte Druckstäbe: Die grundlegenden Gleichungen / Auflösung er Gleichungen / Exzentrische Belastung / Der Rahmenstab / Stabilität nd Knickung / Der gerade Stab auf elastischen Stützen gleichen Abstandes.

Verlagsbuchhandlung Julius Springer in Berlin

Februar 192

Die Statik des ebenen Tragwerkes

Von

Martin Grüning

ord. Professor an der Technischen Hochschule zu Hannover.

VII, 706 Seiten mit 434 Textabbildungen. 1925. Gebunden RM 45.—

Inhaltsverzeichnis.

I. Allgemeine Theorie.

Einleitung: Definition des Tragwerkes / Stabilitätsbedingungen / Di Aufgabe der Statik.

Das Prinzip der virtuellen Verrückungen: Das Fachwerk / De zusammenhängende Körper / Willkürlicher Gleichgewichtszustand, be stimmte Verrückungen als virtuelle / Das Fachwerk / Der zusammen hängende Körper / Der ebene biegungsfeste Stab. Das ebene Stabwerk

Analytische Formulierung und Lösung der Aufgabe: Die Gleich gewichtsbedingungen des Knotenpunktes und der starren Scheibe / Di Unbekannten und die Grundgleichungen / Statisch bestimmte und statisc unbestimmte Tragwerke / Das Superpositionsgesetz / Allgemeine Lösung Die Gleichgewichtsaufgabe / Die Formänderungsaufgabe.

Die Formänderungsarbeit: Definition. Satz Clapeyrons / Die Sätz Castiglianos.

II. Das Gleichgewicht der statisch bestimmten Tragwerke.

Die äußeren Kräfte: Starre Scheibe / Tragwerke ohne innere Stabilitä Der Scheibenzug / Gelenkträger auf lotrechten Stützen / Der Scheibenzu mit einzelnen Stäben / Kette mit Versteifungsbalken aus vier Scheiben.

Normalkräfte, Querkräfte und Momente der äußeren Kräfte Begriff der Normalkraft, der Querkraft, des Momentes / Der einfache Ba ken / Der biegungsfeste Stabzug / Gelenkträger / Dreigelenkbogen un die verwandten Bauarten / Kette und Stabbogen mit Versteifungsbalke aus vier Scheiben / Bogen aus vier Scheiben mit Zugstab / Mehrfach zu sammenhängende Scheiben.

Die inneren Kräfte des Fachwerkes: Erklärungen / Die Spannkräft des Dreieckfachwerkes / Die Anwendung / Das mehrstäbige Fachwerk.

Die inneren Kräfte des Stabwerkes: Die Spannungen im gerade Stab / Normalspannungen bei nicht geradlinigem Formänderungsgesetz Die Spannungen im krummen Stab.

Lösung durch das Prinzip der virtuellen Verrückungen. Kine matisches Verfahren: Die zwangläufige kinematische Kette / Darste

mer nur den eben behandelten Einzelfall erledigt. Damit ergab sich r das Buch eine besondere Heraushebung tabellarischer Arbeit, und seine ilfsmittel sind der Rechenschieber und besonders die Rechenmaschine. ngangs sind die Lehrsätze der theoretischen Statik auseinandergesetzt, r zweite Abschnitt handelt von Kräften, Momenten und Beanspruchungen atisch bestimmter ebener Tragwerke. Die rechnerische Lösung mehr- iedriger Elastizitätsgleichungen mit Anwendung auf Nebenspannungen n Fachwerken und Einflußlinien sind eingehend bearbeitet. Eingestreute hlenbeispiele zeigen, wie die alle Fälle umfassende Formel unter dem ezialfall sofort ihre Blähung verliert und recht handlich wird. Ein Buch n viel Eigenart und mit festen Zielen.

Die Bautechnik.

s Werk behandelt die Statik des elastischen Fach- und Stabwerks. Die alytischen Verfahren treten dabei ganz in den Vordergrund und weisen f die Vorliebe des Verfassers für mathematische Deduktionen hin. Das ägt sich besonders auch in dem letzten Abschnitt des Buches aus, der titelt ist „Funktionale Darstellung statischer Größen durch Lösung von fferenzengleichungen". Damit setzt der Verfasser seine früheren Ver- fentlichungen über die Anwendung von Differenzengleichungen in der atik hochgradig statisch unbestimmter Systeme fort. Dieser Teil, der ele eigene und neue Untersuchungen enthält, behandelt u. a. den Balken f starren und elastischen Stützen, den Balkenrost den Längsträger der lkenbrücken und schließlich das Knickproblem. In den vorhergehenden schnitten werden die statisch bestimmten und unbestimmten Aufgaben r Statik besprochen, wobei der Verfasser das Prinzip der virtuellen Ver- ckungen zum Ausgangspunkt aller Überlegungen macht. ... Die Be- ündung des Prinzips geschieht in allgemeinster Form mit ausführlichen ellenangaben. Wenn auch die sich anschließenden Abschnitte im wesent- hen zu bekannten Ergebnissen führen, so muß doch hervorgehoben rden, daß die Art der Behandlung statischer Aufgaben, die der Verfasser tet, nichts vom Schematischen an sich trägt. Viele Aufgaben erscheinen in neuem Gewande. Der Weg, der zur Lösung eingeschlagen wird, ist izvoll und bietet interessante Ausblicke. ... So ist ein Werk entstanden, s von hoher Warte die statischen Probleme in Angriff nimmt, ein Werk, s dem gereiften Leser viel Anregung und Belehrung bietet, die er zwar cht an der Oberfläche, wohl aber in den Tiefen des Werkes findet.

Prof. Dr.-Ing. O. Birkenstock.

Engineering News-Record.

chnical literature on statics in framed structures has grown to such pro- rtions that it is almost impossible to follow all the different publications. herefore a treatise which deals with the laws of statics in a fundamental d comprehensive manner is especially welcome. The present volume does stice to this demand; its primary purpose is to simplify the theory and show examples its application to all kinds of engineering structures.
a basis for the development of the theory the author chooses the prin- ple of virtual displacements. This quite agrees with modern conceptions statics. No other law is equal to this principle in theoretical simplicity d lucidity and in ease of practical application. As an illustration there ay be cited the simple method in the book of deducing the deformation trusses, which follows in logical development from the principle of virtual splacements. The speedy and automatic construction of influence lines r members of statically determinate structures by means of this principle striking. The „kinematic method", which the author treats extensively, nders it possible to determine the influence lines simply by constructing nters of rotation. It is so clear and convincing that one cannot help ndering why it has not been applied more frequently. Equally com- ehensive is the principle of virtual displacements with regard to the theory statically indeterminate structures, which is given detailed and most

elaborate treatment in the present volume. The theorems of Maxwell and Betti, of Mohr and Castigliano, on which the theory is based, are shown to be special cases of this general principle. The formulation of the elastic equations becomes clear and easy. The author devotes much attention to the further simplification of the general elastic equations in enlarging the conception of the statically indeterminate quantities to groups of forces. Thereby it is made possible to formulate equations each with only one unknown quantity, which simplifies the method of computation in highly statically indeterminate systems. The author has applied this method in a number of examples, especially for symmetrical struktures, and has worked out schemes of forces which can be generally applied to various degrees of statical indeterminateness. For American structural engineers the chapter on building frames (Stockwerkrahmen) should be of particular interest. In modern structural design of multistoried buildings and industrial plants this problem is of great importance. The author has undertaken a thorough investigation of this question and gives general methods for two-, three- and fourlegged frames . . .

On the whole, the treatise shows a thoroughness and completeness which can be acquired only after many years of concentration on the subject. The technical literature has been truly enriched by this valuable book, which should be of deep interest to every structural engineer, and should be in every engineering library. *G. Lindenthal*

Von Professor M. Grüning ist ferner erschienen:

Die Tragfähigkeit statisch unbestimmter Tragwerke aus Stahl bei beliebig häufig wiederholter Belastung. Mit 6 Textabbildungen. IV, 30 Seiten. 1926. RM 3.30

Statik. Von **Walther Kaufmann**, Dr.-Ing., o. Prof. an der Technischen Hochschule zu Hannover. Mit 385 Abb. VIII, 352 Seiten. 1923. Geb. RM 8.40

Bildet Bd. I des IV. Teiles der „Handbibliothek für Bauingenieure".

Kompendium der Statik der Baukonstruktionen. Von Privatdozent Dr.-Ing. **J. Pirlet** - Aachen. In zwei Bänden.

Erster Band: Die statisch bestimmten Systeme. Vollwandige Systeme und Fachwerke. In Vorbereitung.

Zweiter Band: Die statisch unbestimmten Systeme. In vier Teilen.

I. Teil: Die allgemeinen Grundlagen zur Berechnung statisch unbestimmter Systeme. Die Untersuchung elastischer Formänderungen. Die Elastizitätsgleichungen und deren Auflösung. Mit 136 Textfiguren. XII, 206 Seiten. 1921. RM 6.50; gebunden RM 8.50

2. Teil: Berechnung der einfacheren statisch unbestimmten Systeme. Grade Balken mit Endeinspannungen und mehr als zwei Stützen. — Einfache Rahmengebilde. — Zweigelenkbogen. — Gewölbe. — Armierte Balken. Mit 298 Textfiguren. VIII, 314 Seiten. 1923. RM 8.50; gebunden RM 10.–

3. Teil: Die hochgradig statisch unbestimmten Systeme. Durchlaufende Träger auf starren und elastischen Stützen. Fachwerke mit starren Knotenpunktverbindungen. — Stockwerkrahmen. — Vierendeelträger und verwandte Rahmengebilde. In Vorbereitung.

4. Teil: Das statisch unbestimmte Fachwerk. Aufgaben des Brücken- und Eisenhochbaues. In Vorbereitung.

Theorie und Berechnung der statisch unbestimmten Tragwerke. Elementares Lehrbuch. Von **H. Buchholz.** Mit 303 Textabbildungen. VI, 212 Seiten. 1921. RM 8.–

Eisenbahnbau und -betrieb.

340. Die Bewegungsgleichung frei ablaufender Eisenbahnfahrzeuge. Ein Beitrag zur Kinematik des Ablaufbetriebes. Von Regierungsbaurat Fr. Raab, Karlsruhe. Verkehrst. Woche 1928, Nr. 10, S. 165—171. Verfasser leitet Bewegungsgleichungen ab, die sowohl die Veränderlichkeit als auch den Einfluß der rotierenden Massen genau in Rechnung stellen; es ergeben sich dabei transzendente Gleichungen.

341. Graphische Bestimmung der größtmöglichen Abdrückgeschwindigkeit und der dabei erforderlichen Abbremsung eines Gutläufers. Von Professor Dr.-Ing. O. Ammann, Karlsruhe. Verkehrst. Woche 1928, Nr. 10, S. 163—165 m. 1 Abb. Mit Hilfe der Geschwindigkeitshöhen- und Zeitweglinien werden auf graphischem Wege die Ablaufverhältnisse und die ohne und mit Gleisbremse möglichen größten Zerlegungsgeschwindigkeiten und die von der Gleisbremse zu leistende Bremsarbeit ermittelt.

342. Verständigungsmittel auf Rangierbahnhöfen. Von Prof. Dr.-Ing. O. Ammann, Karlsruhe. Verkehrst. Woche 1928, Heft 10, S. 151—160 m. 24 Abb. Es werden beschrieben: Verständigungsmittel zwischen dem Rangiermeister und dem Personal, welches 1. die Züge an den Zerlegungspunkt heranbringt und 2. die Weichen und fernbedienten Gleisbremsen betätigt.

343. Bremsen und sonstige Mechanisierungsmittel im Auslande. Von Regsbmstr. a. D. K. E. Wenzel, Hamborn a. Rh. Verkehrst. Woche 1928, Heft 10, S. 134—142 m. 10 Abb. Es wird die Entwicklung der Mechanisierung im Eisenbahnbetrieb der größeren Länderbahnsysteme beschrieben und gezeigt, daß bei manchen ausländischen Eisenbahnsystemen Anschauungen und Entwicklungen in der Frage der Mechanisierung deutscherseits beeinflußt sind.

344. Wissenschaftliche Meßversuche an Gleisbremsen. Von Reichsbahnrat Dr.-Ing. Gottschalk, Berlin. Verkehrst. Woche 1928, Heft 10, S. 142—150 m. 18 Abb. Es werden die Ablauf-Versuchsergebnisse mitgeteilt, nach denen ein zuverlässiger Vergleich der einzelnen Gleisbremsenarten möglich ist, und die zur vertieften Erkenntnis der Wirkungsweise und Leistungen der für moderne Hochleistungsanlagen wichtigen ferngesteuerten Gleisbremsen beitragen.

345. Zweck und Ziele der Studiengesellschaft für Rangiertechnik. Von Prof. Dr.-Ing. Blum, Hannover. Verkehrst. Woche 1928, Nr. 10, S. 111—134 m. 16 Abb. Es werden das Programm der Studiengesellschaft — die Richtlinien für die Untersuchungen auf dem Gebiete der Rangiertechnik im Rahmen einer wirtschaftlichen Zugbildung und Zugförderung — sowie die Einzelprogramme der Sonderausschüsse wiedergegeben. Es folgen die Berichte der Vorsitzenden der Sonderausschüsse mit Forschungsergebnissen.

346. Arbeitswirtschaftliche Betrachtungen zur Einrichtung und Bedienung von Stellwerken. Von Dr.-Ing. Derikartz, Koblenz. Org. f. d. Fortschr. d. E. B. 1928, Heft 6, S. 107—109. Die Ausführungen stellen arbeitswirtschaftliche Studien dar, die, aus eigenen Erfahrungen aus der Praxis hervorgegangen, bei Aufstellung neuer Stellwerkspläne Anregungen bieten sollen.

347. Ausbau des Eisenbahnnetzes auf dem Papier oder in Wirklichkeit. Von Oberregsbaurat W. Weber, Koblenz. Bauingenieur 1928, Heft 11, S. 184—186. Die Ausführungen stellen eine Entgegnung auf den in Heft 41 der Verkehrst. Woche von Oberbaurat Rintelen veröffentlichten Aufsatz über Gütertariffragen dar, in dem das System der Frachtberechnung nach dem Luftkilometer erörtert wurde.

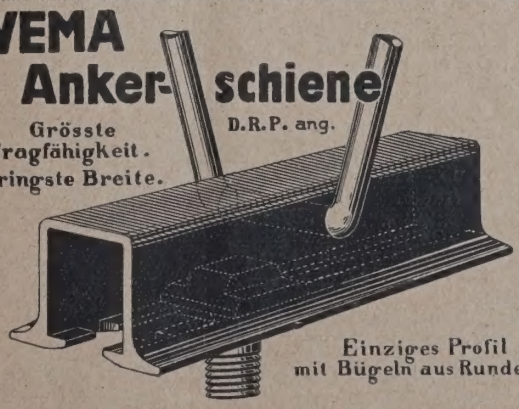
348. Die Arbeitsgeschwindigkeit der Zughöfe. Von Dr.-Ing. Haller, Essen. Org. f. d. Fortschr. d. E. B. 1928, Heft 6, S. 99—107 m. 7 Abb. Verfasser behandelt die in Bahnhöfen, in denen Güterzüge gebildet werden, geleistete Arbeit und berechnet die tatsächliche Arbeitsgeschwindigkeit und die Höchstgeschwindigkeit; anschließend werden einzelne Arbeitsvorgänge auf ihre Hemmungen und Verbesserungen hin untersucht.

349. Handhabung der Betriebsüberwachung bei dem Militäreisenbahn-Betriebsamt Wassigny im März 1918. Ein Beitrag zum Dispatching-System von Prof. Dr.-Ing. L. Jänecke, Breslau. Verkehrstechnik 1928, Nr. 10, S. 153—155. Die Betriebsüberwachung bei dem Eisenbahn-Betriebsamt Wassigny im März 1918, die als eine dem Dispatching-System ähnliche Betriebsweise bezeichnet werden kann, wird besprochen.

350. Neuzeitliche Eisenbahnbetriebswerke. Von Reichsbahnrat Dr.-Ing. M. Osthoff, Stettin. V.D.I. 1928, Nr. 12, S. 397—403 m. 18 Abb. Beschreibung des 1927 fertiggestellten Betriebswerkes Gelsenkirchen-Bismarck, soweit die Ausführung von dem 1921 beschriebenen Entwurf infolge Verwendung neuer Einrichtungen, z. B. Kranbunker usw., abweicht. Beschreibung weiterer Neuerungen wie Schlackenbrunnen, Anheizofen, Auswaschanlage, Viehwagenwäsche usw., die beim Bau nicht mehr berücksichtigt werden konnten.

STAUBFREIE
GERÄUSCHLOSE STRASSEN
VERBESSERUNG
ALTER STRASSEN
DURCH DEUTSCHEN STRASSENTEER
DIE AUSKUNFTS- U. BERATUNGSSTELLE
FÜR TEERSTRASSENBAU
(E. V. DER TEERINDUSTRIE)
ESSEN BÖRSENHAUS
GIBT KOSTENLOSE AUSKUNFT

Blei- und Kopierstifte
bleiben unerreicht!

WEMA
Anker-schiene
Grösste Tragfähigkeit.
Geringste Breite.
D.R.P. ang.

Einziges Profil
mit Bügeln aus Rundeisen.
J. EBERSPÄCHER / GLASDACHWERK
ESSLINGEN AM NECKAR

Beton- und Eisenbetonbau.

(Eisenbetonbrücken siehe unter Brückenbau.)

351. Grenzen der Erkenntnis im Eisenbetonbau. Von Dr.-Ing. K. Heintel, Göppingen. Beton u. Eisen 1928, Heft 5, S. 81—86 m. 13 Abb. Verfasser kommt in seinen Ausführungen zu dem Ergebnis, daß sich fast alle Balken auch nach den neuesten Bestimmungen mit Aufbiegungen allein ohne Bügel zur Aufnahme der Schubspannungen konstruieren lassen und nimmt anschließend Stellung zu den vom Deutschen Ausschuß für Eisenbeton, Heft 48, veröffentlichten Versuchen mit voller und teilweiser Schubsicherung.

Eisenbau.

(Eiserne Brücken siehe unter Brückenbau.)

352. Das Stahlhaus und der Wohnungsbau. Von Geheimen Rat Dr. G. Friedrich, Berlin. Zentralbl. d. B. 1928, Nr. 12, S. 189—193 m. 8 Abb. Es werden verschiedene Stahlhausbauweisen beschrieben, besonders aber auf das System „Blecken" der Vereinigten Stahlwerke A.-G. Duisburg-Meiderich eingegangen.

Holzbau.

(Hölzerne Brücken siehe unter Brückenbau.)

353. Ein neuzeitlicher Bau für die Bearbeitung von Edelholz in Montreuil sous Bois bei Paris. Von Dipl.-Ing. Bieder. Beton u. Eisen 1928, Heft 5, S. 73—77 m. 9 Abb. Beschreibung des aus Maschinensaal (95 × 15,5 m), Kesselhaus für drei Dampfgeneratoren mit 48 m hohem Schornstein, Werkstätten, Holzlagerungs- und -trocknungsstockwerken bestehenden Bauwerks, Angaben über statische Berechnung, Materialuntersuchungen, Belastungsproben und über das Verhalten des Eisenbetons der Dampfkammern.

Städtebau.

354. London und seine Ausfallstraßen. Von Prof. Dr.-Ing. Brix, Charlottenburg. Verkehrstechnik 1928, Nr. 10, S. 161—163. Die Ausfallstraße nach Kingston. Die Entwicklung der Nord-, Süd-, Ost- und West-Straßenzüge. Ausbau der Chersey-Hauptstraße nach Middlesex und Surrey. Die Wichtigkeit der Straßenkreuzungsplanungen.

Städtischer Tiefbau.

355. Die Verlegung einer Gasdükerleitung durch den Flensburger Hafen. Nach Direktor Madsen, Flensburg. Gas- u. Wasserfach 1928, Heft 10, S. 220—222 m. 7 Abb. Beschreibung der Verlegung der in drei Teillängen an Land fertiggestellten zwei Dükerleitungen, die durch hölzerne Zangen mit eisernen Beschlägen miteinander fest verbunden waren.

356. Die wirtschaftliche Bedeutung der Klärgasgewinnung auf der Stuttgarter Hauptkläranlage. Von Oberbaurat W. Sohler, Stuttgart. Ges.-Ing. 1928, Heft 9, S. 134—137 m. 7 Abb. Beschreibung der Anlagen zur Klärgasentwicklung und ihrer Leistungen, der Druckleitung von der Kläranlage nach dem Gaswerk in Gaisburg; Angaben über Gasmenge, Wirtschaftlichkeit der Klärgasgewinnungsanlage und Aufstellung einer Wirtschaftlichkeitsberechnung.

Städtische Straßen- und Schnellbahnen, Verkehrswesen.

357. Die neue Straßenbahn-Hauptwerkstatt in Braunschweig. Von Dipl.-Ing. Nebel, Magdeburg. Verkehrstechnik 1928, Nr. 9, S. 145—148 m. 7 Abb. Im Anschluß an die Beschreibung des bisherigen Zustandes auf dem Hauptbetriebsbahnhofe Richmond wird das Neubauprojekt entwickelt und der Bauvorgang geschildert. Zum Schluß wird der Betrieb in den neuen Räumen kurz gestreift.

358. Schienenbefestigung in gepflasterten Straßen. Von Dipl.-Ing. E. Franke, Essen. Verkehrstechnik 1928, Nr. 8, S. 119—121 m. 4 Abb. Es wird mitgeteilt, auf welche Ursache die Pflasterschäden neben Straßenbahnschienen zurückzuführen sind, welche weiteren Nachteile für die Schienenbettung dadurch entstehen und welche Mittel bisher zur Anwendung gekommen sind, diesen nachteiligen Auswirkungen Halt zu gebieten.

359. Die Entwicklung des Berliner Verkehrs. Von Stadtbaurat Dr.-Ing. L. Adler, Berlin. V. D. I. 1928, Nr. 11, S. 357—362 m. 9 Abb. Verkehrsdichte und Verkehrsgeschwindigkeit. Das Schnellverkehrsnetz. Die Verkehrsunternehmungen. Tariffragen. Zusammenschluß der drei Verkehrsunternehmungen.

Bauunfälle.

— — — —

Arbeiterfragen, Rechtsfragen, Wirtschaftliches.

— — — —

Kunst im Ingenieurwesen. Personalnachrichten.

— — — —

Professor Hauenschild und

Staubverhütung bei Zementfußboden.

Nur die empfindsamen Kalkanteile des Zements sind die Ursachen des vorzeitigen Verschleißes und der Staubentwicklung bei Zementfußböden. Durch **„Lithurin"** (Hauenschild-Fluat) von **Hans Hauenschild G. m. b. H., Hamburg 39,** Hauenschildhaus 94, kann man in einfacher Weise die Lebensdauer neuer und alter Zementfußböden verlängern und die lästige Staubentwicklung vermeiden. Neue und gebrauchte Fußböden können mit Lithurin imprägniert werden durch einfaches Benetzen der Fläche mit der wässrigen Lithurin-Lösung. Ein wirklich verblüffendes billiges Verfahren, das sich seit 40 Jahren in der Praxis bestens bewährt hat.

Lithurin bedeutet keine Ausgabe, sondern eine beträchtliche Ersparnis, weil nämlich nicht nur die Lebensdauer der Zementfußböden verlängert wird, sondern auch die Unterhaltungskosten sich reduzieren. Ein einfaches und anerkanntes Härtungsverfahren.

Nettetaler Traßzement

Bimskies gesiebt und gebrochen

Echten Nettetaler Traß

durch

Gerhard Herfeldt
o. H.
Andernach a. Rh.

Unser chemisch-technisches Laboratorium steht zu Versuchen jeder Art zur Verfügung

LITERATURSCHAU.

Gesammelt und bearbeitet
von Regierungsbaumeister Dr.-Ing. G. Ehnert, Dresden.

Baustoffkunde.

360. Beton aus Hochofenschlacke nach dem Weckverfahren. Von Prof. Dr.-Ing. R. Schönhöfer, Braunschweig. Beton u. Eisen 1928, Heft 6, S. 129—133. Nach den einleitend vom Verfasser bezeichneten guten Erfahrungen mit Weckbeton werden die Rohstoffe dieses Betons, die Zusammensetzung des Weckbetons, seine Herstellung und seine Kosten ausführlich besprochen.

361. Versuche über den Einfluß von Traßmehl und anderen Steinmehlen auf die Zug- und auf die Druckfestigkeit, auf die Wasserdurchlässigkeit sowie auf den Widerstand gegen chemische Angriffe des Zementmörtels. Von Prof. O. Graf, Stuttgart, Zement 1928, Nr. 11, S. 432—437, Nr. 12. Ausführliche Beschreibung der Versuchsanordnungen und Ergebnisse.

362. Die Hafenanlagen in Helgoland, ihr Bau und ihre Zerstörung. Von Dr. Rich. Grün. Tonind.-Ztg. 1928, Nr. 26, S. 500—504 m. 14 Abb. Die durch den Friedensvertrag erzwungene Zerstörung der umfangreichen in Beton ausgeführten Befestigungswerke hat Gelegenheit gegeben, in seltener Vielseitigkeit Beobachtungen an verschiedensten Betonproben anzustellen; die hauptsächlichsten Ergebnisse werden wiedergegeben.

363. Das Raumgewicht der Portlandzemente. Von Dr. Haegermann. Zement 1928, Nr. 10, S. 379—385 m. 10 Abb. u. 6 Tab. Es wird für die Einführung einheitlicher Vorschriften für die Form des Meßgefäßes und die Art des Einbringens des pulverförmigen Stoffes eingetreten, im übrigen Angaben über die vom Verfasser durchgeführten Versuche berichtet.

364. Loriot und sein Mörtel. Von Professor Dr.-Ing. F. Quietmeyer. Zement 1928, Nr. 11, S. 448—450. Verfasser berichtet über den Inhalt einer Schrift des Franzosen Loriot aus dem Jahre 1774, die für die Geschichte der Mörtelkunde und besonders des Eisenbetonbaues von Bedeutung ist.

365. Isteg-Eisen. Von Prof. Dr.-Ing. A. Kleinlogel. Zement 1928, Nr. 10, S. 412—414 m. 3 Abb. Bei den beschriebenen neuen Bewehrungseisen handelt es sich nicht um einen Einzelfall, sondern um zwei nebeneinanderliegende Rundeisen. Diese Isteg-Eisen sollen nach den in der Techn. Hochschule Wien ausgeführten Versuchen mit Stegdecken, hauptsächlich durch ihre erhöhte Streckgrenze bzw. eine erhöhte Tragkraft wirtschaftlich der üblichen Bewehrung überlegen sein.

Baumaschinen und Förderanlagen.

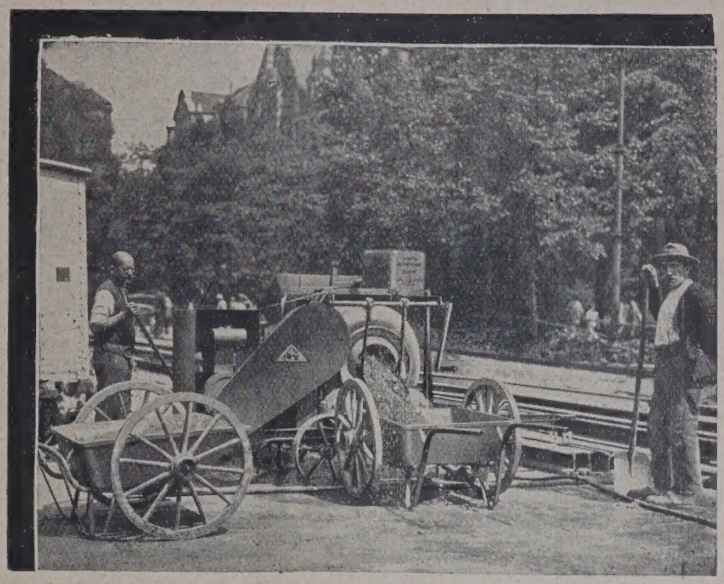
366. Die Berechnung der Speicherbehälter für selbsttätige Pumpwerke. Von K. Henning, Berlin-Charlottenburg. Gas- u. Wasserfach 1928, Heft 11, S. 244—247 u. 2 Abb. Die Ausführungen beziehen sich auf Pumpwerke für Wasserversorgungen, bei denen zur Speicherung des Wasservorrates geschlossene, teilweise mit Luft gefüllte Kessel dienen, die meist zu ebener Erde angeordnet sind und unter Druck stehen. Den theoretischen Darlegungen ist ein Berechnungsbeispiel beigefügt.

Statik und Festigkeitslehre.

367. Scheitelspannungen in einem schiefen Gewölbe. Von I. Ch. Rathbun. Proc. of the Amer. Soc. of Civil-Eng. 1928, S. 485—504 mit 12 Abb., 6 Zahlentafeln und 1 Anhang. Beschreibung der Spannungsermittlung im Scheitel des Gipsmodells eines schiefen Gewölbes. Vergleich der Ergebnisse mit den theoretischen Berechnungen (Anhang) und Übereinstimmung innerhalb der Beobachtungsfehlergrenzen.

368. Über den Widerspruch in den Grundlagen der Coulomb'schen Erddruck-Theorie. Von Baurat Dr.-Ing. Kann. Bautechnik 1928, Heft 14, S. 197—199, m. 5 Abb. Vergl. auch Neue Wege in der Erddruckforschung, Antrittsvorlesung des gen. Verfassers. Zentralbl. d. B. 1928, Heft 13, S. 210—215 m. 14 Abb. Verfasser macht einen Vorschlag für eine einwandfreie, statisch bestimmte Lösung des Erddruckproblems unter Voraussetzung eines idealen, gleichmäßigen und kohäsionslosen Boden.

369. Über den Einfluß vollkommener Einspannung der Stabenden auf die Knickgrenze gegliederter Druckstäbe. Von Dr.-Ing. R. Mayer, Karlsruhe. Bautechnik 1928, Heft 12, S. 179—182 m. 6 Abb. Nach Berechnung der inneren Kräfte der Druckstäbe aus zwei gleichen und parallelen Gurtungen eines Fachwerkparallelträgers und eines Rahmenträgers wird die Knickkraft getrennt für die Fachwerkstäbe und den Rahmenstab ermittelt.



Schubkarrenmischer „Neoroll" für Beton u. Mörtel

der handliche Kleinmischer
für Trocken- und Naßmischung

Trommelfüllung: 100 u. 150 Ltr.
Stundenleistung: 3 bzw. 4,5 cbm
Kraftbedarf: 2 bzw. 3 PS
Kraftquelle: aufgebauter
Verbrennungs- od. Elektro-Motor

Preis äußerst niedrig!
Anschaffung für den kleinsten Bau rentabel!

So urteilt der Fachmann!

Wir teilen Ihnen mit, daß wir den „NEOROLL"-Mischer sofort in Betrieb genommen haben und sich derselbe glänzend bewährt. Wir sind mit der Leistung desselben so zufrieden, daß wir uns zum Frühjahr noch 1 bis 2 solcher Mischer anschaffen werden. *Bl. & S.*
Lübeck, 6. 8. 27

ABG ORIGINAL

Allgemeine Baumaschinen-Gesellschaft m. b. H.
Maschinenfabrik
Leipzig C 1/I

370. Über die Randbeanspruchung von Deckenstreifen ohne Randbalken. Von Direktor Dr.-Ing. H. Marcus, Breslau. Beton u. Eisen 1928, Heft 6, S. 123—128, 1. Teil. Für die wichtigsten in der Praxis vorkommenden Fälle werden die Grundlagen der Berechnung der Randbeanspruchung von Decken ohne Randbalken mit Hilfe der Theorie elastischer Platten aufgestellt, ihre Ergebnisse an Beispielen erläutert und die in Frage kommenden deutschen Bestimmungen einer Prüfung unterzogen.

371. Untersuchungen über die Dehnungsfähigkeit von hochwertigem Beton an Zug- und Druckkörpern. Von Dr.-Ing. B. Möhlmann. Zement 1928, Nr. 10, S. 390—399, Nr. 12. Die zur Untersuchung des Einflusses der verschiedenen Faktoren, wie Alter, Zementart, Wasserzusatz, Lagerung, Mischungsverhältnis, Größe der Probekörper, auf die Dehnung bzw. auf die Elastizitätszahl des hochwertigen Betons im Bauingenieur-Laboratorium der Techn. Hochschule Hannover durchgeführten Versuche werden beschrieben.

372. Bestimmung der Nullinie und der größten Eckspannungen rechteckiger Querschnitte bei außermittigem schiefen Lastangriff unter Ausschaltung der Zugspannungen. Von Dr.-Ing. W. Drechsel, Dresden. Bauingenieur 1928, Heft 12/13, S. 207—209 m. 2 Taf. u. 7 Abb. Unter Hinweis auf die für die Anwendung in der Praxis verhältnismäßig umständlichen Zahlentafeln gibt Verfasser an Hand übersichtlicher Kurven ein Lösungsverfahren wieder, das sich bei genügender Genauigkeit durch besondere Einfachheit im Gebrauch auszeichnet.

373. Die Schubsicherung von Eisenbetonträgern. Von Prof. Dr.-Ing. E. Probst, Karlsruhe i. B. Bauingenieur 1928, Heft 12/13, S. 202—204, Heft 14. Verfasser berichtet über die Ergebnisse amerikanischer Untersuchungen, die die früheren Darlegungen des Verfassers in dieser Frage bestätigen.

374. Die Druckfestigkeit von nicht würfelförmigen Betonkörpern. Von B. Garre, Mittlg. a. d. Fest.-Lab. d. T. H. Danzig-Langfuhr. Tonind.-Ztg. 1928, Nr. 26, S. 504—505 m. 7 Abb. Als Ergebnis durchgeführter Versuche wird mitgeteilt, daß bis 50% Höhenabnahme des Würfels mit 50 cm² Grundfläche eine geradlinige Abhängigkeit der Druckfestigkeit von der Höhe der Probekörper experimentell feststellbar ist. Bei mehr als 50% Höhenabnahme der Würfel nimmt die Festigkeit bedeutend zu.

Brückenbau.

a) Allgemeines.

— — — —

b) Hölzerne Brücken.

— — — —

c) Stein- und Betonbrücken.

— — — —

d) Eisenbetonbrücken.

375. Die Verstärkung der Landanschlüsse der Isarbrücke bei Grünwald. Von Dir. O. Muy, Halle, Bauingenieur 1928, Heft 12/13, S. 213—220 m. 21 Abb. Der aus vier freiaufliegenden Balkenöffnungen bestehende linksseitige und der aus einer Öffnung bestehende rechtsseitige Landanschluß der aus zwei 70 m weit gespannten Dreigelenk-Bogenbrücke wiesen Schäden auf, deren Ursachen im Zusammenhange mit den Instandsetzungsmaßnahmen beschrieben werden.

376. Die Hindenburgbrücke über die Saale in Hof. Bauingenieur 1928, Heft 12/13, S. 199—201 m. 9 Abb. Beschreibung einer Eisenbeton-Rahmenkonstruktion, und zwar eines zweistieligen Rechteckrahmens mit horizontalem Riegel und vertikalen Stielen, deren Füße gelenkartig ausgebildet sind. Die in Hof die Saale überquerende Brücke stellt die zweitgrößte Eisenbeton-Straßenbrücke dieses Systems in Deutschland dar.

377. Straßenbrücke in Eisenbeton über den Lot bei Port-d'Agrès (Dép. Aveyron). Von Dantin. Le Génie Civil 1928, Nr. 7, S. 157—161 m. 9 Abb. Beschreibung einer 91 m weit gespannten, 5,85 m breiten Eisenbetonbogenbrücke mit zwischenliegender Fahrbahn. Die Anhängung der Fahrbahn auf eine Länge von 70 m erfolgt nicht durch Hängesäulen, sondern durch Schrägstäbe.

378. Eine 90 m weit gespannte Eisenbetonbogenbrücke über den Luznicfluß in Bechyne. Von Dr.-Ing. E. Viktora, Prag. Beton u. Eisen 1928, Heft 6, S. 103—109 m. 9 Abb. Die Gesamtanordnung der Eisenbetonbogenbrücke mit aufgeständerter Fahrbahn, 38 m größter Höhe und anschließenden rahmenförmigen Viadukten, die Entwässerung des Bauwerkes, die Grundlagen der statischen Untersuchung und die Belastungsannahmen werden wiedergegeben.

Nettetaler Traßzement
Bimskies gesiebt und gebrochen
Echten Nettetaler Traß
durch
Gerhard Herfeldt o.H.
Andernach a. Rh.
Unser chemisch-technisches Laboratorium steht zu Versuchen jeder Art zur Verfügung

Seit 25 Jahren Dauerhafteste Schutzanstriche für Beton u. Eisen mit
Inertol
Firma Paul Lechler Stuttgart

379. Le nouveau pont de la Tournelle à Paris. Von antin. Le Génie Civil 1928, Heft 11, S. 249—253 m. 15 Abb. Beschreibung einer aus drei in einem gegenseitigen Abstand von 2,35 m egenden Eisenbetongewölben von je 6,50 m Breite und 2,25 m Stärke stehenden Straßenbrückenkonstruktion mit aufgeständerter Fahrhn und völliger Verkleidung durch Hausteine.

e) Eiserne Brücken.

380. Der Abbruch der Eisenbahnbrücken über die lbe und Havel auf der Strecke Berlin—Stendal. Von eichsbahnrat Zwach, Stendal. Bautechnik 1928, Heft 11, S. 129—132 . 13 Abb. Der Abbruch, der die Beseitigung der eisernen Überbauten id ferner der Pfeiler, die sich nicht mit den Pfeilern der neuen Brücke ckten, umfaßte, wird im einzelnen beschrieben.

381. Die Erneuerung der Überbauten der Oderrücke bei Frankfurt a. O. im Gleis Frankfurt—eppen. Von Reichsbahnoberrat Kado, Frankfurt a. O. Bautechnik 28, Heft 14, S. 191—195 m. 15 Abb. Beschreibung der Ausbildung r neuen, in St 48 ausgeführten Parallelfachwerkträger, der Montage, r Anordnung des Oberbaues auf der Brücke und des Anstriches r neuen Überbauten.

382. Die Tragkabel der Hängebrücke über den Dewarefluß bei Philadelphia. De Ingenieur 1928, Heft 1, S. B, bis B, 14, mit 12 Abb. Spannweite 530 m, Höhe 41 m über H. W., erkehrslast 18 t/lf. m. Die Brücke hängt mittels 596 Hängestangen 2 Hauptkabeln von je 76 cm Dmr.; jedes Kabel hat 18.190 t Last it 5027 kg/cm² Spannung zu tragen, davon kommen 70% auf das igengewicht. Die Türme sind 118 m hoch. Beide Kabel haben zummen 122 Drahtbündel mit je 306 Drähten von 5 mm Stärke. n den Auflagern auf den Türmen kommt ein seitlicher Druck von o kg/cm² zur Zugspannung hinzu.

Industriebauten.

(Silos, Schornsteine, Wasserbehälter usw.)

383. Die Neubauten der Budaer Zementfabrik. Von r.-Ing. Béla Enyedi, Budapest. Beton u. Eisen 1928, Heft 6, S. 112 s 115 m. 7 Abb. Beschrieben werden ein Eisenbetonaufzugturm n 25 m und ein aus vier nebeneinanderstehenden Zellen mit kreisrmigem Grundriß bestehender Zementsilo von insgesamt 1400 m³ assungsvermögen.

384. Kohlenbunker auf Gaswerk Tiefstack der Hamurger Gaswerke G. m. b. H. zu Hamburg. Von Dr.-Ing. . Kuball. Beton und Eisen 1928, Heft 6, S. 115—118 m. 11 Abb. erfasser geht hauptsächlich auf die generelle Anordnung der Ange, auf die Gründungen und nur kurz auf die Konstruktionen des isenbetonkohlenbunkers ein.

385. Kohlenmahl- und Mischanlage der Städtischen aswerke München-Moosach. Von Obering. E. Gall, München. eton u. Eisen 1928, Heft 6, S. 118—120 mit 6 Abb. Als wesentlichster estandteil der Anlage wird der Silobau beschrieben, der aus acht oßen Zellen von je 8×6 m Querschnitt und 22 m Höhe besteht id in Eisenbeton ausgeführt worden ist.

Gründungsarbeiten.

386. Kaigründung auf Klaiboden in Lamvig. Von g. Sorensen. Ingenioren 1927, Nr. 35, S. 432—437 m. 12 Abb. eschreibung der Gründung eines Bohlwerks aus Rote-Erde-Spundänden auf einer 22 m starken Klaischicht mit Hilfe einer ausgedehnten ndaufspülung, in der auch die Verankerung des Bohlwerks liegt. itteilung der Ergebnisse der Untersuchungen über die Tragfähigkeit, e Reibungs- und Kohäsionswerte des Klai.

Wasserbau.

a) Gewässerkunde, Wasserwirtschaft, Wasserrecht, Wasserbewegung.

387. Grundströmung und Geschiebebewegung an umossenen Strompfeilern. Von Dipl.-Ing. A. Hinderks, Hannover. autechnik 1928, Heft 11, S. 133—135 m. 10 Abb. Auf Grund umngreicher Versuche kommt Verfasser zu dem Ergebnis, daß nach em Verlauf der Stromlinien die stärkste Geschiebeabfuhr und damit e tiefste Auskolkung bei Staukörpern mit rechteckigem Querschnitt der Stirnseite und den vorderen Kanten bzw. vor dem Pfeiler attfindet.

388. Wasserberuhigungseinrichtungen der umlaufsen Schiffsschleusen des Wesel-Datteln-Kanals. (Versichsergebnisse). Von Oberreg.-Baurat Bock u. Regsbmstr. Dr.-Ing. atermann, Essen. Bautechnik 1928, Heft 12, S. 158—169 m. 55 Abb. ie Versuchseinrichtung, die Versuche und ihre Auswertung — die eie Ausströmung, die Beruhigungseinrichtungen, der Füllungsvorng der Schleusen — werden wiedergegeben.

Der
Hauenschildboden mit Festan-Härtematerial.

Das ist wirklich ein Schlager auf dem Gebiete der Zementfußböden-Herstellung und von weittragender Bedeutung. — Will man neu zu verlegenden Zementfußboden **besonders widerstandsfähig** gegen schwere Beanspruchung machen, so benutzt man den **„Hauenschildboden mit Festan-Härtematerial."** Letzteres wird auf den noch frischen und feuchten Estrich aufgestreut und eingerieben. Nach dem Erhärten folgt eine 2malige Oberflächen-Imprägnierung mit **Lithurin.** Hierdurch erzielt man mit verhältnismäßig geringen Kosten einen überaus harten und widerstandsfähigen Zementfußboden, der nicht staubt und sehr dicht und widerstandsfähig selbst gegen chemische Angriffe ist. — Die Ausführung kann jeder Zementeur nach den Anweisungen der Hersteller-Firma, **Hans Hauenschild G. m. b. H., Hamburg 39,** Hauenschildhaus 94, machen.

Blei- und Kopierstifte bleiben unerreicht!

Tricosal
D. R. P. Name geschützt
das Mörtel- und Beton-Dichtungsmittel
Amtliche Prüfungsergebnisse und Urteile aus der Praxis liegen vor

Tricosal SIII
D. R. P. angem. Name gesch.
Zusatzmittel zur beliebigen **Verkürzung der Abbindezeit des Zementes** (Abdichtung von Wasserdurchbrüchen, Vergießen von Maschinen und dergl.)

Im Gebrauch besonders billig!
Verlangen Sie unsere Drucksachen!
Chemische Fabrik Grünau
Landshoff & Meyer Aktiengesellschaft
Abteilung 11 Berlin-Grünau

b) Flußbau, Kanalbau, Seebau, Hafenbau, Schleusenbau.

389. Der Verkehr auf deutschen Binnenwasserstraßen in den Jahren 1926 und 1927. Von Dr. W. Teubert, Potsdam. Verkehrst. Woche 1928, Heft 13, S. 201—205. Es wird der Binnenschiffahrtsverkehr des Jahres 1926 und 1927 im einzelnen zusammengestellt und teilweise kritisch behandelt bzw. auch gegen den der Vorkriegsjahre verglichen.

390. Zur Frage des Wettbewerbs zweier Schiffahrtswege im gemeinsamen Einflußgebiet. Die Frachtenharfe, ein Beitrag zur verkehrswirtschaftlichen Untersuchung von Zwischenhäfen. Von Regsbmstr. K. Köbler, Waldshut. Bauingenieur 1928, Heft 12/13, S. 220—228 m. 8 Abb. Es wird ein einfaches graphisches Verfahren — die Frachtenharfe — mitgeteilt, ihre Anwendung beschrieben und die Aufteilung des gemeinsamen Einflußgebietes zwischen Neckar- und Mainkanal behandelt.

391. Die Hochwasserschutzanlage am Marientor in Duisburg a. Rh. Von Stadtbaurat W. Seegert, Duisburg. Bauingenieur 1928, Heft 12/13, S. 210—213 m. 6 Abb. Beschreibung einer Sperrschleuse; Absperrung des Dickelsbaches durch einen Abschlußschieber von 3,5 m lichter Breite und 4,5 m lichter Höhe aus Stahlguß. Angaben über die Berechnungsgrundlagen des Schiebers, über die Anordnung einer Feinrechenanlage und über die Einbeziehung einer Wasserentnahmestelle in das Gesamtprojekt.

392. Heberanlage mit regelbarem Abschluß und mit Energievernichter. Von Regsbrt. Dr.-Ing. Niebuhr, Hannover. Wasserkraft u. -wirtschaft 1928, Heft 6, S. 66—68 m. 5 Abb. Beschreibung der Heberanlage am Hohenzollernkanal mit 4 m³/sec Leistungsfähigkeit, ferner des Energievernichters, dem das Prinzip der Energievernichtung durch innere Flüssigkeitsreibung zugrunde liegt.

c) Wehre, Talsperren, Wildbachverbauungen, Wasserkraftanlagen, Bewässerungen usw.

393. Die Untersuchungen von Wehrquerschnitten mit Hilfe von Modellversuchen. Von Camichel u. Escande. Le Génie Civil 1928, Heft 8, S. 184—187 m. 8 Abb. Die Ergebnisse von Versuchen des Elektrotechnischen und Mechanischen Institutes von Toulouse zur Ermittlung des für den Abfluß günstigsten Wehrquerschnittes werden wiedergegeben.

394. Die O'Shaughnessy-Talsperre. Von J. H. Gregory, Baltimore, C. B. Hoover, Columbus und C. B. Cornell, Youngstown. Proc. of the Amer. Soc. of Civil-Eng., vom Febr. 1928, S. 405—469 mit 24 Abb. und 6 Zahlentaf. Beschreibung der Vorarbeiten, des Entwurfs und der Ausführung der Talsperre im Sciotofluß für die Wasserversorgung der Stadt Columbus (Ohio). Inhalt des Stausees 23 Mill. m³, Erddamm von 8 m Kronenbreite, gemauertem Überlauf von 268 m Länge und 3100 m³/sec Abführungsvermögen mit einer Eisenbetonbogenbrücke darüber.

395. Der badische Wasserkraftkataster. Von Regs.-Baurat Jäger, Karlsruhe. Wasserkraft- u. -wirtsch. 1928, Heft 6, S. 63—64. Im Hinblick auf die rasche Entwicklung des Wasserkraftausbaues in Baden hat der badische Landtag im Jahre 1921 die Aufstellung eines Wasserkraftkatasters beschlossen, um so eine zuverlässige Darstellung des im Gewässernetz des Landes vorhandenen natürlichen Bestandes an Wassermengen, Gefälle, an bereits ausgenutzten Wasserkräften zu erhalten. Der Wert einer solchen Zusammenstellung wird am Objekt erläutert.

396. Der Stand der schweizerischen Energieversorgung. Von Regs.-Baurat Momber. Wasserkraft und -wirtschaft 1928, Heft 5, S. 49—50. Übersicht über die Energieversorgung und deren Entwicklung, sowie über die noch zu erwartende Energieerzeugung.

397. Das höchstzulässige Sauggefälle von Wasserturbinen. Von Obering. J. Ackeret, Zürich. Schweiz. Bztg. 1928, Bd. 91, Nr. 11, S. 135—136 m. 2 Abb. Als Ergebnis der theoretischen Untersuchungen wird mitgeteilt, daß bei größeren spezifischen Drehzahlen (> 250) die Berechnung der Kavitation mit alleiniger Berücksichtigung von statischem Sauggefälle und dynamischem Rückgewinn unzulässig ist.

Erdbau, Tunnelbau, Bergbau.

398. Der Bau des Sulzenbachstollens in Bern. Von Dr. sc. techn. E. Wiesmann, Zürich. Bautechnik 1928, Heft 11, S. 135 bis 138, Heft 14, S. 195—197 m. 12 Abb. Nach kurzen Angaben über die Lage des Stollens, Umfang des Projektes und das Bauprogramm werden ausführlich beschrieben: Die Bauausführung, Tunnelbauweise mit Vortriebschild (Hallinger), der Bauvorgang und die Installationen. Ferner wird auf die besonderen, während der Ausführung sich einstellenden Schwierigkeiten und deren Überwindung eingegangen.

LITERATURSCHAU.

Gesammelt und bearbeitet
von Regierungsbaumeister Dr.-Ing. G. Ehnert, Dresden.

Baustoffkunde.

399. Die Streckgrenze als Berechnungsgrundlage für en Konstrukteur. Von Prof. Dr.-Ing. Kulka, Hannover. Stahlau, Heft 1 (Bautechnik Heft 15), S. 6—9 m. 7 Abb. Die Ausführungen tellen eine kritische Darstellung des über das Wesen und den Wert er Streckgrenze vorhandenen wesentlichsten Schrifttums und in diesem usammenhang einen Hinweis auf den Einfluß der Streckgrenze als erechnungsgrundlage auf die Konstruktion dar.

400. Querschnittsbestimmungen von Hohlsteinecken. Von W. Repenning, Berlin. Zentralbl. d. B. 1928, Nr. 15, . 246—247 m. 1 Abb. und 1 Taf. Zwecks vereinfachter Dimensionierung bei Entwurfsarbeiten sind vier Nomogramme zur Querschnittsestimmung von Hohlsteindecken „Kleinescher Art" mit Rundeiseninlagen aufgestellt und wiedergegeben.

Baumaschinen und Förderanlagen.

— — — —

Statik und Festigkeitslehre.

401. Verdrehungsfestigkeit und -elastizität von Hölzern. Von Dr.-Ing. K. Huber, München. V. D. I. 1928, Nr. 15, . 500—506 m. 14 Zahlentaf. u. 4 Abb. Nach einer kurzen Aufzählung er bisher auf wissenschaftlicher Grundlage durchgeführten Verrehungsversuche mit verschiedenen Holzarten werden die vom Verasser im mechanisch-technischen Laboratorium der T. H. München urchgeführten Versuche und deren Ergebnisse mitgeteilt.

402. Über die Sicherheit gegen Überschreiten der ließgrenze bei statischer Beanspruchung. Von Dr.-Ing. . Schleicher, T. H. Karlsruhe. Bauingenieur 1928, Heft 15, S. 253 is 261 m. 6 Abb. Verfasser weist darauf hin, daß die Mohrsche chubspannungshypothese für die Fließgrenze nicht zutrifft, und entickelt neue Formeln, die an Stelle derjenigen für die „ideelle pannung" für die Anwendung empfohlen werden.

403. Druckverteilung im Baugrunde. Rechnerische erfahren zu ihrer Ermittlung auf Grund neuerer Versuchsergebnisse. on Prof. Dr.-Ing. F. Kögler, Freiberg, und Regs.-Bauf. Dr.-Ing. . Scheidig, Langenhessen, Pl. Bautechnik 1928, Heft 15, S. 205—209. . 31 Abb., 1. Teil. Die Formänderungen in örtlich beanspruchten chüttungen. Die bisherigen Annahmen über die Druckverteilung n Boden und ihre Widersprüche. Ableitung der Druckverteilungsurve mit Hilfe der Kugeltheorie. Die Wahrscheinlichkeitskurve ls Druckverteilungsdiagramm. Die Spannungsermittlung unter unktlasten.

Brückenbau.

a) Allgemeines.

— — — —

b) Hölzerne Brücken.

404. Die gedeckten Holzbrücken des Thüringer andes. Von Reg.-Baurat a. D. Dr.-Ing. F. Boese, Weimar. Dtsch. ztg. 1928, Nr. 30, Konstruktion und Ausführung, Nr. 4, S. 53—63 . 18 Abb. Von einer großen Anzahl gedeckter Holzbrücken werden ie konstruktive Durchbildung und teilweise auch die architektonische estaltung beschrieben.

c) Stein- und Betonbrücken.

— — — —

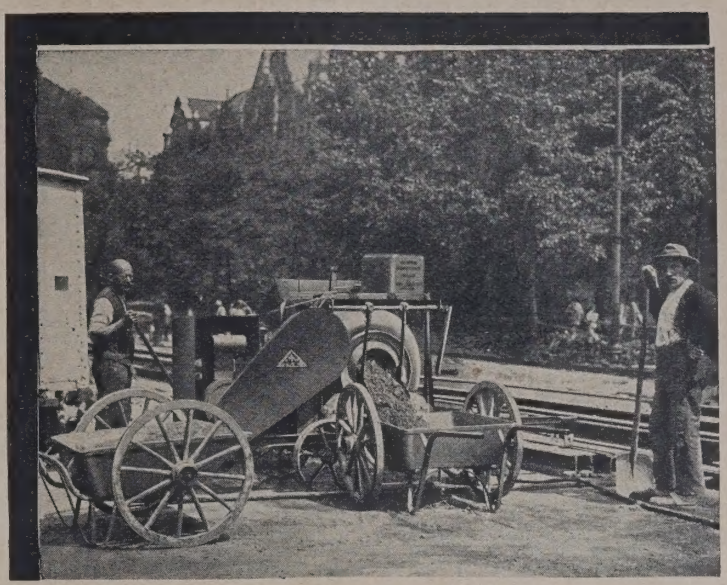
d) Eisenbetonbrücken.

— — — —

e) Eiserne Brücken.

405. Die Schönaubrücke in Graz. Von Ziviling. Dr. echn. K. Holzmaier, Graz. Zeitschr. d. Österr. I. u. A.-V. 1928, Heft 15/16, S. 127—130 m. 6 Abb. Beschreibung einer eisernen vollwandigen Zweigelenkbogenkonstruktion von 61,4 m Stützweite bei einem Pfeilverhältnis von 1:14 und mit aufgeständerter Fahrbahn.

406. Die Gestaltung der eisernen Brücke. Von Dr.-Ing. . Schaechterle, Stuttgart. Bauingenieur 1928, Heft 14, S. 239—244, Heft 15, S. 261—267 m. 28 Abb. An Hand der Entwicklung der leutschen Eisen-Brückenbaukunst wird in großen Zügen das Gestaltungsproblem erörtert.



Schubkarrenmischer
„Neoroll"
für Beton u. Mörtel
der handliche Kleinmischer
für Trocken- und Naßmischung

Trommelfüllung: 100 u. 150 Ltr.
Stundenleistung: 3 bzw. 4,5 cbm
Kraftbedarf: 2 bzw. 3 PS
Kraftquelle: aufgebauter
Verbrennungs- od. Elektro-Motor

Mischtrommel aus gepreßtem Siemens-Martin-Stahl! Unerreicht!

Ein zufriedengestellter Kunde schreibt:

Ich teile Ihnen hierdurch mit, daß ich mit dem von Ihnen im vorigen Jahre bezogenen kleinen Beton- und Mörtelmischer „NEOROLL" in Bezug auf Leistung und Handlichkeit sehr zufrieden bin, so daß ich den Mischer allen Interessenten zur Anschaffung empfehlen kann.

Br....., den 1. 3. 1928 *C..... W.....*

ABG ORIGINAL Warenzeichen gesetzlich geschützt

Allgemeine Baumaschinen-Gesellschaft m. b. H.
Maschinenfabrik
Leipzig C 1/I

Industriebauten.

(Silos, Schornsteine, Wasserbehälter usw.)

407. Die Silobaufragen unter Berücksichtigung der biologischen Grundlagen der heutigen Konservierungstechnik. Von Dr. M. Schulze. Zement 1928, Heft 14, S. 594—597. Verfasser behandelt zunächst die an einen Grünfuttersilo zu stellenden Anforderungen, Standsicherheit, Wasserdichtigkeit, Wärmeisolationsvermögen und Säurebeständigkeit, und gibt dem Betonsilo den aus anderen Materialien ausgeführten Silos unter Hinweis auf jene Forderungen und auf die Wirtschaftlichkeit den Vorzug.

Gründungsarbeiten.

408. Vom Bau der Pfeiler für die neue Rheinbrücke Düsseldorf—Neuß. Von Reichsbahnrat Schenkelberg, Düsseldorf. Zement 1928, Heft 14, S. 588—594 m. 12 Abb. Beschreibung der Pfeiler-Senkkastengründung mit Druckluft, der Ausführung der Senkkasten in Stampfbeton, sowie des Arbeitsvorganges an der Gründungsstelle.

409. Sicherung von zwei Pfeilern der Saalachbrücke bei Bad Reichenhall. Von Reichsbahnoberrat Hafen, Salzburg. Bautechnik 1928, Heft 15, S. 203—205 m. 11 Abb. Die infolge stetiger Senkung der Sohle des Flußbettes frei bzw. sichtbar werdenden Pfeilerfüße, die auf Pfahlrosten aufsaßen, sind durch Beton unterfangen; die mit einigen Schwierigkeiten verbundene Ausführung wird beschrieben.

Wasserbau.

a) Wasserbewegung, Gewässerkunde, Wasserwirtschaft, Wasserrecht.

410. Zur Kenntnis des Tidegebietes. Von Oberbaurat Granzin, Hamburg. Bautechnik 1928, Heft 16, S. 215—217 m. 3 Abb. Wert und Umfang der Wasserstandsbeobachtungen und Peilungen, sowie Uferaufnahmen, insbesondere der Aufzeichnungen von selbstzeichnenden Flutmessern, werden an Beispielen erörtert.

411. Zum 50jährigen Bestehen des Bayer. Landesamtes für Wasserversorgung. Von Präsident H. Holler, München. Gas- und Wasserfach 1928, Heft 14, S. 318—320. Überblick über die Entwicklungsgeschichte des Bayer. Landesamtes für Wasserversorgung, das die allgemeinen technischen Vorerhebungen für gemeindliche Wasserversorgungsunternehmungen anstellt, die Baupläne und Kostenanschläge ausarbeitet, die Bauausführung übernimmt und die fertigen Anlagen nach erfolgter Abnahmeprüfung den Gemeinden übergibt.

b) Flußbau, Kanalbau, Seebau, Hafenbau und Schleusenbau.

412. Der Bau des Mittellandkanals von Misburg bis zum Jhlekanal. Von Geh. Baurat J. Volk, Berlin. V. D. I. 1928, Nr. 14, S. 453—458 m. 11 Abb. Die Ausführungen umfassen die Linienführung, die Schleusen, Hebewerke, die Kanalbrücke über die Elbe, die Straßen- und Eisenbahnbrücken, die Kanalspeisung und den Stand der Bauarbeiten.

413. Der Hafen von Kopenhagen. Von Dr.-Ing. Arved Bolle, Hamburg. Werft, Reederei, Hafen 1928, Heft 7, S. 134—137 m. 10 Abb. Es wird ein Überblick über die Verkehrsbedeutung und den Verkehr des Kopenhagener Hafens gegeben. Die Aufteilung des Hafengebietes wird näher beschrieben, wobei auf das Problem der Uferverbindungen eingegangen wird. Von Bauwerken werden Kaischuppen und Kaimauern ausführlicher behandelt. Es folgen Angaben über Erweiterungspläne sowie Verwaltung und Betrieb des Hafens.

414. Die Regulierung der Seen. Berichtigung zu Nr. 264 der Lit.-Schau S. 30 v. 27. III. 28. Statt Schweiz. Bauztg. muß es heißen: Schweizerische Wasserwirtschaft.

c) Wehre, Talsperren, Wildbachverbauungen, Wasserkraftanlagen, Bewässerungen usw.

415. Gewölbe-Staumauern mit abgestuften Druckhöhen. Von Ing. R. Maillart. Schweiz. Bztg. 1928, Bd. 91, Nr. 15, S. 183—185 m. 4 Abb. Die Ausführungen enthalten Richtlinien für die Bemessung und Ausbildung von aufgelösten Staumauern.

416. Der Ausbau der Kraftstufe bei Kembs und der Baseler Rheinverkehr. Von Dr. Syffert. Zentralbl. d. B. 1927, Nr. 15, S. 243—246 m. 4 Abb. Es werden die technischen Einzelheiten des endgültig zur Ausführung bestimmten Projektes, die wirtschaftlichen Voraussetzungen und die Zusammenhänge mit dem Ausbau der Rheinstrecke Straßburg—Basel nach französischen Ausführungen wiedergegeben.

Für stark beanspruchte Räume die idealste Wandbekleidung. Seit 18 Jahren ausgeführt und bewährt.
Stalfit-Fabrik Paul Bertram G. m. b. H Halle-S.

Erdbau, Tunnelbau, Bergbau.

417. Verfahren beim Bau von zwölf Eisenbeton-öhren für den Straßentunnel zwischen Oakland und .lameda. Von Dir. Horwege. Proc. of the Amer. Soc. of Civil-:ng. Dez. 1927, S. 2675—2692 mit 8 Abb. und 1 Zahlentaf. Der traßentunnel unter der Muasbucht zwischen Oakland und Alameda Kalifornien) besteht in einer Strecke aus 12 Eisenbetonröhren von 62 m Länge und 9,75 m Lichtweite, die, zu fünf in einem Trocken-ock fertiggemacht, an die Baustelle geflößt und dort versenkt worden nd. Der Beton wurde von drei Gießtürmen aus durch Gießrinnen erteilt, die Formen vom Decklaufkran versetzt. Die Röhren wurden drei Teilen (Unterteil, Fahrbahn, Oberteil) gegossen. Die inneren ormen bestanden ganz aus Stahl, die äußeren aus Stahlrippen mit ohlenbekleidung. An den Enden haben die Röhren quadratische öpfe für den Bohlenverschluß zum Abschwimmen und als Auflager uf den vorbereiteten Sockeln.

418. Technisches und Rechtliches vom Bau des ulzenbachstollens in Bern. Von Prof. C. Andreae, Schweiz. ztg. 1928, Bd. 91, Nr. 13, S. 157—159 mit 8 Abb., Nr. 14. Der Bau es 1,04 km langen Stollens in Bern (Kanalisation) erfordert insofern llgemeines Interesse, als auf einer 240 m langen Strecke die unerwartet ngetroffenen geologischen Verhältnisse die Anwendung eines Schildes in Verbindung mit Druckluft erforderlich machten, und dadurch zwei chiedsgerichtsprozesse hervorgerufen wurden.

419. Ein Plan zur Untertunnelung des Strelasundes ei Stralsund. Von Reichsbahnrat Dr.-Ing. Meyer, Hannover. autechnik 1928, Heft 12, S. 170—178 m. 18 Abb. Es werden be-andelt die Linienführung der Tunnelstrecke, die verschiedenen unnelbauweisen unter Berücksichtigung der einzelnen geologischen erhältnisse — Rampentunnel an den beiderseitigen Ufern, Her-ellung des Sund-Tunnels 1. in offener Baugrube, 2. unter einer chutzdecke, 3. aus versenkten Eisenrohren mit Betonummantelung.

420. Der Straßentunnel unter dem Hudson oder der olland-Tunnel. Von P. Caufourier. Le Génie Civil 1928, Nr. 10, 225—233 m. 25 Abb. Ausführliche Beschreibung des New York it New Jersey verbindenden Tunnels; im besonderen bespricht erfasser die Ausführung, die Ausrüstung des Tunnels und die Be-ftung.

Straßenbau.

421. Materialtechnische und baupraktische Fragen r Betonstraßen. Von Prof. Rüth, Biebrich. Betonstraße 1928, r. 3, S. 54—67 m. 18 Abb. Ausbildung und Material der Unterlage r Betondecken. Mischungsverhältnis und die Zusammensetzung r Zuschlagstoffe für Betonstraßendecken. Angaben über Festigkeits-itersuchungen. Richtlinien für die baupraktische Ausführung ein-hließlich der Nachbehandlung der fertigen Straßendecke.

422. In welcher Jahreszeit soll man Betonstraßen uen? Von Prof. Dr.-Ing. E. Probst, Karlsruhe i. B. Bauingenieur 28, Heft 12/13, S. 204 m. 1 Abb. Nach dem vom Verfasser beim u einer Probestrecke gemachten Erfahrungen wird empfohlen, i unseren klimatischen Verhältnissen unter keinen Umständen in r Zeit von Mitte Oktober bis Anfang April mit dem Bau von Beton-aßen zu beginnen.

423. Straßenbeton nach dem Vibrationsverfahren d seine Eigenschaften. Von Dipl.-Ing. H. Brandt, Mannheim. uingenieur 1928, Heft 12/13, S. 205—206 m. 3 Abb. Es wird zu-chst gezeigt, daß das Vibrationsverfahren im Betonstraßenbau e Ersparnis an Zement oder bei gleichbleibendem Zementgehalt r Mischung eine Ersparnis an Deckenstärke ermöglicht, und in esem Zusammenhange werden eine Reihe amerikanischer Unter-chungen besprochen.

424. Was ist beim Betonstraßenbau zu beachten? n Direktor Bechtel. Betonstraße 1928, Nr. 4, S. 92—96 m. 4 Abb. rfasser stellt die für die Wahl des Straßenquerschnittes, für das tongemenge und für die Ausführung maßgebenden Richtlinien sammen und unterzieht die bisherigen allgemeinen, mit Beton-aßen gemachten Erfahrungen einer kritischen Betrachtung.

DEUTSCHER
TEER
FÜR DEUTSCHE STRASSEN

Genormte
Strassenteere

V.f.T.-Wetterteer
der hochwertige, wasser-unempfindliche Spezialteer

Bezugsquellen

Verkaufsvereinigung für Teererzeugnisse, G. m. b. H., Essen, Schließfach

Teerprodukten-Vereinigung des Ostens, G.m b.H., Charlottenburg 2, Hardenbergstraße 43

Nebenproduktenvertrieb G.m.b.H., Frankfurt a. Main, Schließfach 145 (für Süddeutschland)

425. Herstellung des Straßenbetons mit wassergetränktem Sand. Von Geh. Reg.-Rat Wernekke. Betonstraße 1928, Nr. 4, S. 96—98. Es wird von einer amerikanischen Vorrichtung berichtet, bei der die Bestandteile des Betons selbsttätig abgemessen oder abgewogen werden, bei der dann der Sand bis zur Sättigung mit Wasser getränkt wird und bei der ferner die Menge Wasser, die über die im Sand enthaltene Menge der einzelnen Ladung des Mischers noch zugesetzt werden soll, ebenfalls selbsttätig abgemessen wird. Im übrigen wird der Wert des wassergetränkten Sandes erörtert.

426. Asphalt- und Teerstraßenbau in England. Von Prof. Dr.-Ing. Neumann, Stuttgart. Verkehrstechnik 1928, Heft 14, S. 225—228 m. 1 Abb. Aus den englischen Parlamentsberichten wird nachgewiesen, daß der englische Landstraßenverkehr überwiegend Kraftwagenverkehr ist. Teerdecken werden in großem Umfange angewendet, auf den Strecken mit starkem Verkehr wird aber Asphalt, neuerdings auch Beton bevorzugt.

427. Öffentliche Gesundheitspflege und städtische Straßen. Von Stadtbaurat Prof. Dr.-Ing. Heilmann, Halle. Ges.-Ing. 1928, Heft 15, S. 225. Gedrängte Zusammenfassung der Beziehungen zwischen öffentlicher Gesundheitspflege und städtischem Straßenbau sowie städtischer Straßenpflege.

428. Gesichtspunkte der Hygiene bei der Anlage von Straßen. Von Regs.-Bmstr. a. D. G. Langen. Ges.-Ing. 1928, Heft 15, S. 225—231 m. 12 Abb. Verfasser begründet die Unterscheidung in Straßen für Autodurchgangsverkehr, für Lastfuhrwerkverkehr, für reinen Fußgängerverkehr und für Straßenbahnen und erörtert die Berücksichtigung der einzelnen Bestimmung bei Bebauungsplänen.

429. Die Bedeutung der Staubbekämpfung im neuzeitlichen Straßenbauwesen. Von Prof. Dr.-Ing. E. Neumann, Stuttgart. Ges.-Ing. 1928, Heft 15, S. 234—239. Nach allgemeiner Erörterung der Staubbildung auf den Straßen und ihre Bekämpfung werden die einzelnen Deckenarten auf den Umfang ihrer Staubbildung hin ausgewertet.

430. Straßenstaubbindemittel. Von Dr. W. Liesegang. Ges.-Ing. 1928, Heft 15, S. 239—242. Es werden die im chemischen Laboratorium der Preuß. Landesanstalt für Wasser-, Boden- und Lufthygiene durchgeführten Untersuchungen von Endlaugen der Kaliindustrie und der Ammoniaksodafabriken, von Endlaugen der Sulfit-Zellstoffabriken, von Teeremulsionen und Erdölprodukten auf ihre Zusammensetzung und Beschaffenheit, sowie Eignung als Straßenstaubbindemittel besprochen.

431. Neuzeitlicher Straßenbau und Straßenreinigung. Von Stadtbaurat i. R. Fleck, Dresden. Ges.-Ing. 1928, Heft 75, S. 242—243. Es wird vom Verfasser hauptsächlich die Eignung der Kaltasphaltstraße für eine wirtschaftliche und technisch einwandfreie Reinigung gegenüber anderen Straßenbefestigungen betont.

Eisenbahnbau und -betrieb.

432. Eisenbetonquerschwelle mit Mittelgelenk. Von Oberregs.-Baurat Roudolf, Berlin-Friedenau. Bautechnik 1928, Heft 11, S. 132—133 m. 5 Abb. Verfasser beschreibt die neue, die bisherigen Nachteile der Betonschwelle — Auftreten von Rissen in Schwellenmitte — nicht mehr aufweisende, gelenkige Eisenbetonschwelle.

433. Betonbettung für Eisenbahngleise. Von Joh. Rosenthal. Tonind.-Ztg. 1928, Nr. 26, S. 505—507 m. 3 Abb. Verfasser berichtet über die amerikanischen Erfahrungen mit Eisenbetonbettungen; der Beschreibung der Ausbildung der Bettung folgen Angaben über die Wirtschaftlichkeit des Systems.

434. Die Fahrgeschwindigkeiten der Eisenbahnen. Von Dr. R. Zehnder, Montreux. Schweiz. Bztg. 1928, Bd. 91, Nr. 13, S. 160—163. Nach kurzem Eingehen auf die die Fahrgeschwindigkeit beeinflussenden Faktoren macht Verfasser zunächst Angaben über die Entwicklung des Eisenbahnwesens bzw. der Fahrgeschwindigkeiten und geht dann auf die zur Zeit gültigen Bestimmungen der einzelnen europäischen und der Vereinigten Staaten ein.

BERLINER
SCHLACKENSTEINWERKE
G·M·B·H

FABRIZIEREN:

ZEMENTSCHLACKENSTEINE
IM NORMAL- UND SCHWEMMSTEINFORMAT

HOHLBLOCKSTEINE
NACH BEWÄHRTEN SYSTEMEN

ZEMENTSCHLACKENDIELEN
5 UND 6 ZENTIMETER STARK

DECKENHOHLSTEINE
FÜR ALLE NUTZLASTEN U. SPANNWEITEN

ASPHALTSCHLACKENSTEINE
WASSER- UND SÄUREFEST FÜR STRASSEN- UND TIEFBAU

ZEMENT-DACHSTEINE
DOPPELFALZZIEGEL ROT, GRÜN, GRAU, USW.

BÜRGERSTEIGPLATTEN
HARTGESTEIN

PFLASTERSTEINE
AUS HARTGESTEINBETON
MIT STAHLBETONAUFLAGE
(PROF. KLEINLOGEL)
FÜR SCHWERSTE BELASTUNG

VERKAUFSSTELLE BERLIN C2
STADTHAUS, ZIMMER 416 · E1 BEROLINA 2402, 240

FARBEN
für Innen- u. Außenanstrich, für Zement- u. Kunststeine, für Steinholz u. Kunstschiefer
Wetterfeste Fassaden-Versteinerungsfarben
Edelputz
Lichtecht – beständig
Farbenwerke Wunsiedel/Bayern

435. Die Betriebskostenrechnung der Deutschen Reichsbahn. Von Reichsbahn-Direktor Dr.-Ing. Tecklenburg, Berlin. Verkehrst. Woche 1928, Heft 11, S. 177—185, Heft 12, S. 192 bis 197, Heft 13, S. 206—210 m. 14 Abb. Verfasser behandelt die Leistungen, die Ausgaben, die Betriebskostenrechnung, die Betriebselbstkosten, die Auswertung zur Kalkulation und zum Vergleich die Prüfzahlen und die Leistungswertziffer.

436. Die Deutsche Reichsbahn als Glied des europäischen Verkehrs. Von Geheimrat P. Wolf, Berlin. Verkehrst. Woche 1928, Heft 14, S. 213—217, Heft 15, S. 229—235. Mitwirkung der Deutschen Reichsbahn bei der Zusammenarbeit von Regierungen und Organisationen wie Völkerbund, internationale Handelskammer, technische Einheit, Berner Übereinkommen, internationale technisch-wissenschaftliche Veranstaltungen. Zusammenarbeit der Deutschen Reichsbahn mit den ausländischen Eisenbahnen.

437. Die Bedeutung des Reichsbahndirektionsbezirks Hannover. Von Reichsbahndir.-Präs. Dr. Seydel, Hannover. Verkehrst. Woche 1928, Heft 15, S. 225—229, Heft 16. Es wird der Bezirk der Reichsbahndirektion Hannover nach verschiedenen Gesichtspunkten, und zwar vornehmlich denen der Wirtschaft, des Verkehrs, der Beförderung, des Betriebes und der finanziellen Lage gewürdigt.

438. Die türkischen Eisenbahnen nach dem Frieden von Lausanne. Von Reichsbahnoberrat P. Rademacher, Berlin. Verkehrst. Woche 1928, Heft 14, S. 217—222. Nach einem Überblick über das alte Bahnnetz bei Abschluß des türkisch-griechischen Krieges und über dessen Zustand werden die von der Türkei seither errichteten Neubauten bzw. die aufgestellten Bauprogramme, ferner die Organisation und der Betrieb der Staatsbahnen beschrieben.

Beton- und Eisenbetonbau.

Eisenbetonbrücken siehe unter Brückenbau.

439. Amtliche italienische Vorschriften für Bauten aus Beton und Eisenbeton. Italienische Normen, Teil II. Zement 1928, Nr. 10, S. 401—405, Fortsetzung zu Nr. 9. Die wiedergegebenen Bestimmungen enthalten neben allgemeinen Vorschriften Angaben über die erforderlichen Eigenschaften der einzelnen Materialien, die zulässigen Beanspruchungen, über die Vorschriften für die statische Berechnung, die Formänderungen, die Konstruktionsvorschriften und die Nachprüfung bzw. Abnahme.

440. Die Betonbauten des Frankfurter Stadions. Von Reg.-Bmstr. a. D. Meisenhelder, Frankfurt a. M. Beton u. Eisen 1928, Heft 6, S. 109—112, Heft 7. Die Eisenbetonrahmenkonstruktionen des Tribünengebäudes werden beschrieben.

441. Bau und Einrichtung des Olympischen Stadions in Amsterdam. Vortrag gehalten von G. Jonkheid. De Ingenieur 1928, Heft 6, B 49 bis B 55 m. 11 Abb. Vrgl. auch 1927, Heft 53. Einzelheiten der Radrennbahn aus Eisenbeton. Berechnung der Neigung der Bahn in den Krümmungen (Fliehkraft). Darstellung des Hauptquerschnitts, Beschreibung des Betonierungsvorganges. 560 Säulen waren herzustellen, dafür sind etwa 150 Normen durchgerechnet.

442. Ringförmige Eisenbetonquerschnitte. Von Prof. Suenson. Ingenioren 1927, Nr. 40, S. 483—488 m. 10 Abb. Für ringförmige Eisenbetonquerschnitte von im Verhältnis zum Durchmesser geringer Wandstärke, z. B. bei Schornsteinen, die auf reine Biegung oder auf Biegung mit Achsialdruck beansprucht werden, werden für gleichmäßig verteilte Bewehrung Formeln und Kurven zur Bestimmung der Spannungen entwickelt. Ebenso wird für den Fall der Erwärmung des Querschnitts von innen und gleichzeitiger Abkühlung an der Außenfläche die Spannungsermittlung durchgeführt.

443. Eisenbetonmaste für Hochspannungsleitungen. Von Prof. Dr.-Ing. Kleinlogel, Darmstadt. Beton u. Eisen 1928, Heft 6, S. 120—123, Heft 7. Es werden die verschiedenen im Leitungsbau verwendeten Eisenbetonmastkonstruktionen und deren Entwicklung besprochen.

Professor Hauenschild und
die Betonabdichtung gegen Grundwasser.

Beton gegen andrängendes Wasser zu dichten (Grundwasser) ist eine schwierige Aufgabe. — Vorzügliche Ergebnisse sind durch **„Prolapin-Mörtelzusatz"** von **Hans Hauenschild G. m. b. H., Hamburg 39,** Hauenschildhaus 94, erzielt worden. — Jeder Fachmann, der „Prolapin-Mörtelzusatz" gegen Grundwasser und Nässe verwendet, wird bei richtiger Arbeit zufriedengestellt sein und ständig „Prolapin" benutzen. Prolapin-Mörtelzusatz wird in das Anmachewasser des Mörtels hineingegeben und schafft eine vorzügliche Abdichtung selbst in schwierigsten Fällen, weil es nämlich im Wasser löslich ist und auf chemischem Wege wirkt. Die Kosten für dieses Dichtungsmittel sind außerordentlich gering und die Verarbeitung ist sehr einfach, so daß Mißerfolge ausgeschlossen werden. Die Firma Hauenschild ist führend auf dem Gebiete des Betonschutzes.

Nettetaler Traßzement
Bimskies gesiebt und gebrochen
Echten Nettetaler Traß
durch
Gerhard Herfeldt
o. H.
Andernach a. Rh.
Unser chemisch-technisches Laboratorium steht zu Versuchen jeder Art zur Verfügung

444. Amerikas größtes Eisenbetonhochhaus. Von W. W. Hay. Concrete vom Febr. 1928, S. 33—34 mit 1 Lichtbild und 2 Zeichnungen. 18geschossiges Gebäude in New York von 3100 m² Grundfläche, 86 m Höhe über der Straße für 1250 kg/m² Belastung der 21 cm starken Plattendecken. Säulen in den unteren 10 Geschossen aus genieteten H-förmigen Trägern, in den oberen Geschossen aus umschnürtem Beton, 6 Personen-, 4 gemischte und 2 Güteraufzüge. Bauzeit ein Jahr unter Fortarbeiten im Winter bei Abschluß und Heizung der Bauteile. Umbauter Raum 215 000 m³, Betonmenge 18 000 m³. Bewehrungsstahl 1800 t, Baustahl 2100 t.

445. Die Essener Ausstellungshalle. Von Architekt Rings, Essen. Zentralbl. d. B. 1928, Nr. 14. S. 221—227 m. 12 Abb. Gliederung, Architektur und Dimensionierung einer 40 m breiten, von 11 Dreigelenkbogenbindern in je 12 m Abstand überspannten, 20 m hohen Eisenbetonausstellungshalle.

446. Das Goetheanum. Freie Hochschule für Geisteswissenschaft. Von Dipl.-Ing. F. Häusler. Zement 1928, Heft 15, S. 625—630 m. 4 Abb. Die Darlegungen stellen eine Rechtfertigung der Architektur des in Eisenbeton ausgeführten Goetheanums der antroposophischen Gesellschaft dar, das als Markstein auf dem „Wege zu einem neuen Baustil" vom Verfasser betrachtet wird.

Eisenbau.

(Eiserne Brücken siehe unter Brückenbau.)

447. Die Schleusentore für die Kachletstufe der Großschiffahrtsstraße Rhein—Main—Donau. Von Prof. Dr.-Ing. L. Karner, Zürich. Bautechnik 1928, Heft 12, S. 141—147 m. 20 Abb. Die konstruktive Anordnung der Schleusentorverschlüsse und ihre Wirkungsweise, insbesondere die Eisenkonstruktion der Tore, der Riegel, Ständer, Blechhaut, Aussteifung, der Luftkästen, Lager u. a. m. werden beschrieben.

448. Die Messehalle Nr. 7 in Leipzig. Von Geheimrat A. Hertwig, Berlin. Der Stahlbau, Heft 1 (Bautechnik Heft 15), S. 1—6 m. 14 Abb. Beschreibung der Konstruktionseinzelheiten.

Holzbau.

(Hölzerne Brücken siehe unter Brückenbau.)

449. Knickversuche mit Bauholz. Von Prof. O. Graf. Bautechnik 1928, Heft 15, S. 209—212 m. 12 Abb. Die zur Ermittlung der Elastizität des Holzes und der Abweichung der wirklichen Knicklast der Holzstäbe von der nach Euler oder nach anderen Beziehungen berechneten angestellten Untersuchungen und deren Ergebnisse werden mitgeteilt.

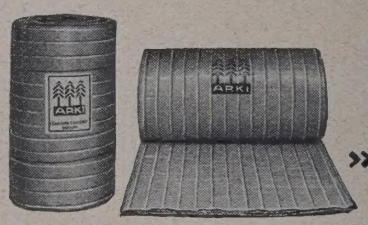
Städtebau.

450. Der Großkreis, ein neues städtebauliches Problem. Von Dir. Dr. R. Schmidt, Essen. Siedlungsverband Ruhrkohlenbezirk, Städtebau 1928, Heft 3, S. 65—69. Es wird der Großkreis als neue Verwaltungsreform des industrialisierten Landkreises, entsprechend dem Begriff Großstadt, als Selbstverwaltungskörper erster Ordnung entwickelt.

451. Vertikal- und Horizontalverkehr. Ein Beitrag zur Frage „Hochhhaus und Citybildung". Von Oberbaudirektor Leo, Hamburg, Städtebau 1928, Heft 3, S. 60—64 m. 10 Abb. Als Ergebnis der Erörterung wird zusammengefaßt, daß die Ersparnis an Zeit, Weg und Cityfläche durch höhere Bebauung der Geschäftsstadt mit der Steigerung der Bebauungshöhe verhältnismäßig immer geringer wird; sie kann sich bei den größeren Höhen und unter Berücksichtigung des Vertikalverkehrs und des Flächenverlustes durch ihn schließlich in einen Mehraufwand verwandeln. Das über 11 Geschosse hochgeführte Hochhaus wird als Aufbauelement wirtschaftlich und verkehrstechnisch für ungeeignet gehalten.

452. Amerikanisches Garagenwesen. Von Privatdozent Dr.-Ing. G. Müller. Betonstraße 1928, Nr. 3, S. 67—74 m. 13 Abb. Die Ausführungen geben im Auszug einen Bericht der vom Verfasser im Jahre 1927 durchgeführten Studienreise wieder; er enthält die jüngste Entwicklung des amerikanischen Garagenbaues.

Durumfix
das Kennwort für die fugen- und nahtlose
Dauerbedachung
u. das vorzügliche schmiegsame u. elastische
Dachgewebe
sowie alle Arten wasserdichter
Abdichtungen
gegen stärksten Wasserdruck
WESTDEUTSCHE ASPHALT-
UND DURUMFIX-WERKE G m b H, ESSEN



Baut warme, gesunde und ruhige Häuser mit
Isoliermatte
»ARKI«
Seit über 40 Jahren in der ganzen Welt bewährt als beste Isoliermatte gegen Kälte, Wärme, Geräusch
ARKI besteht aus einem besonderen Seegras, welches langfaserig und hochelastisch ist. Es ist in zwei Lagen besonders starken Kraftpapiers eingebettet und wird mittels durchlaufender Steppnähte unverrückbar zusammengehalten. Es wird geliefert in der Form von Matten und zwar in Rollen von 26 m Länge und 90 cm Breite.
ARKI hat höchste Isolierwirkung,
ARKI brennt nicht,
ARKI ist äußerst hygienisch,
ARKI hat eine sehr große Lebensdauer,
ARKI läßt sich leicht montieren,
ARKI ist sehr billig.
Fordern Sie sogleich Prospekte und Preise bei uns ein.
GEBRÜDER LEUTERT
BERLIN SW68, FRIEDRICHSTR. 44
Erstklassige Vertreter gegen Provision gesucht.

453. Mitteilungen über die Stadterweiterung von Amsterdam. Vortrag von J. L. Inckel. De Ingenieur 1928, Heft 2, S. B 31 bis B 34. Bedeutung des Gemeindegrunderwerbs. Vor- und Nachteile der Erbpachtbestimmungen und ihre Auswirkung in geldlicher Hinsicht.

454. Englische Siedlungskunst. Von Stadtbaurat Josef Schimscha. Zeitschr. d. Österr. I.- u. A.-V. 1928, Heft 11/12, S. 93—95 m. 10 Abb. Verfasser geht auf die örtliche Lage der als vollendetes Beispiel englischer Siedlungskunst bezeichneten Siedlung „Port Sunlight" ein und schildert die Entwicklung, den Lageplan und die öffentlichen und Siedlungsbauten dieser Siedlung.

455. Das Hochhaus- und Cityproblem für Deutschland. Von Stadtbaurat a. D. Berg, Berlin. Zentralbl. d. B. 1928, Nr. 15, S. 237—243 m. 7 Abb. Die Entwicklung des Hochhausbaues in Deutschland. Vergleich mit dem amerikanischen Hochhausbau. Berücksichtigung des Hochhauses im Bebauungsplan. Baupolizeiliche Bestimmungen für den Hochhausbau und die an ein Hochhaus zu stellenden Forderungen städtebaulicher und sozialer Art. Ergänzende Zuschrift der Schriftleitung.

Städtischer Tiefbau.

456. Über Algen in Filteranlagen und ihren Einfluß auf die Sauerstoffbilanz. Von Dr. P. Keim, Hamburg. Techn. Gmdbl. 1928, Bd. 30, Heft 23, S. 332—336; Heft 24, S. 346—351 m. 6 Tab. Entgegen früheren Anschauungen ist Algenwuchs auf Filtern, der ohne künstliche Einschränkung — Chlorung, Tonerdesulfat — unberechenbare Wirkungen zeitigt, von Anfang an zu unterdrücken.

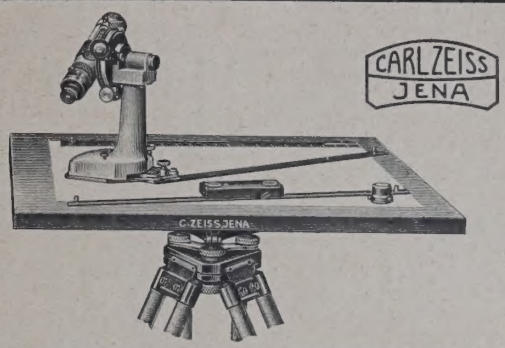
457. Neuere Chlorpräparate zur Trinkwasserdesinfektion. Von Prof. Dr. med. W. E. Hilgers, Bonn a. Rh. Ges.-Ing. 1928, Heft 12, S. 177—184 m. 4 Abb. Es werden die Ergebnisse der mit den einzelnen genannten Präparaten durchgeführten Untersuchungen mitgeteilt.

458. Aus der Praxis der Trinkwasserchlorung. Von Dr. G. Nachtigall u. Dr. P. Keim, Hamburg. Techn. Gmdbl. 1928, Nr. 23, S. 329—332. Die Verbesserung der bakteriologischen Beschaffenheit des Filtrats durch Chlorung, und zwar unter Anwendung fraktionierter Chlorung, wird unter Heranziehung einer umfangreichen Literatur erörtert.

459. Frischwasser-Kläranlage mit Absitz-, Ausscheide- und Faulraum. Von Baurat K. Buchner, München. Wasserkraft u. -wirtsch. 1928, Heft 6, S. 64—66. Es wird die Ausbildung der Absitzbecken nach Vorschlag des Verfassers — derart, daß die gesamte Abwassermenge durch die Schlitze nach abwärts strömen muß und erst von dort aus durch Aufwärtsströmen zum Abfluß gelangt, wobei die spezifisch schwereren Stoffe ausgeschieden werden — unter Angabe der einzelnen Abmessungen beschrieben.

460. Autoverkehr und Straßenhygiene. Von Stadtoberbaurat a. D. Geh. Baurat Dr.-Ing. Höpfner, Kassel. Techn. Gmdbl. 1928, Bd. 30, Nr. 24, S. 345—346. Die Ausführungen befassen sich mit der Zurückhaltung der aus dem Autobetriebe herrührenden Explosivstoffe von den Abwasserkanälen.

461. Über die Reinigung von Abwässern aus Braunkohlenschwelanlagen. Von Dr.-Ing. D. Witt und Dr.-Ing. F. Schuster. Gas- u. Wasserfach 1928, Heft 11, S. 241—244. Das Schwelwasser, das u. a. Ammoniak, Methylalkohol, Essigsäure und Phenole enthält, wird nach drei angegebenen Verfahren auf physikalisch-chemischem bzw. biologischem Wege gereinigt. Verfasser beschreiben ihre dahingehenden umfangreichen Versuche.



ZEISS

Profilkippregel

Die Profilkippregel ermöglicht eine besonders rasche und bequeme Auftragung und Bestimmung von Querprofilen im Eisenbahn- und Wasserbau, indem ein Entfernungslineal auf dem Meßtisch sich selbsttätig entsprechend dem Kippen des Fernrohres einstellt. Im Durchschnitt können in einer Stunde etwa 5 Profile gezeichnet und die Kosten für die Projektierung um etwa 30% herabgedrückt werden. Durch einen einfachen Handgriff kann das Gerät in eine gewöhnliche Kippregel für tachymetrische Aufnahmen verwandelt werden.

Druckschrift und weitere Auskunft kostenfrei durch

CARL ZEISS-JENA

Berlin, Potsdamer Straße 139 | **Köln,** Apostelnkloster 27
Hamburg, Alsterdamm 12/13 | **Wien IX/3,** Ferstelgasse 1

Blei- und Kopierstifte bleiben unerreicht!

462. Versuche mit dem Verfahren der Abwasserreinigung mit belebtem Schlamm in Waldenburg (Schlesien). Von Dr. G. Jordan, Berlin-Dahlem. Ges.-Ing. 1928, Heft 10, S. 150—156 m. 2 Abb. u. 7 Tab. Nach den angegebenen Versuchen hat sich bis zu einem gewissen Grade etwa 10% mit Phenol beladenes Abwasser mit Hilfe des belebten Schlammes reinigen lassen. Es werden abschließend, nach Beschreibung der Versuchsanlage und der Versuche, die einzelnen Betriebserfahrungen mitgeteilt.

463. Die Entwässerung der Stadt Karlsruhe und ihrer Umgebung. Von Stadtbaurat A. Wittinger, Karlsruhe. Bautechnik 1928, Heft 12, S. 148—157 m. 7 Abb. Im Zusammenhang mit der Aufstellung eines Generalbebauungsplanes erörtert Verfasser das Entwässerungsproblem, beschreibt die bestehenden Entwässerungsanlagen, die neu zu entwässernden Gebiete und abschließend die Durchführung einer stärkeren Kanalspülung in der Hauptsache mit Hilfe von Flußwasser.

464. Erfahrungen beim Bau und Betrieb der Kläranlage Kettwig. Von Dr.-Ing. Mahr, Ruhrverband, Essen. Techn. Gmdbl. 1928, Jahrg. 31, Nr. 1, S. 1—6 m. 4 Abb. Die Gesamtanlage der Kläranlage, die Bemessung und konstruktive Durchbildung der Emscherbrunnen, die Bauausführung, die Ausrüstung der Anlage und der Betrieb werden beschrieben.

465. Eisensalze als Fällungsmittel für aktivierten Schlamm vor der Filtration. Von Dr.-Ing. Dr. Haller, Langenau. (Württ.). Techn. Gmdbl. 1928, Bd. 31, Nr. 1, S. 6—8 m. 4 Abb. Wiedergabe der amerikanischen Versuchsergebnisse, nach denen bei den Calumet-Abwasserwerken des Gesundheitsdistriktes von Chicago Eisensalze als besonders wirksame Fällungsmittel ermittelt worden sind.

466. Straßenhygiene und Müllabfuhr. Von Inspektor L. Schoen, Düsseldorf. Ges.-Ing. 1928, Heft 15, S. 245—247. Verfasser beschreibt die charakteristischsten Methoden der Müllabfuhr, das staubfreie Tonnen-Umleersystem und das Tonnen-Wechselsystem, welch letzterem vom Standpunkt der Straßenhygiene der Vorzug gegeben wird.

Städtische Straßen- und Schnellbahnen. Verkehrswesen.

467. Linienendpunkte von Straßenbahnen. Von Dipl.-Ing. H. Violet, Berlin. Verkehrstechnik 1928, Heft 14, S. 213—216 m. 19 Abb. Die bauliche Gestaltung der Linienendpunkte von Straßenbahnen in bezug auf die Forderungen des Betriebes, im besonderen die für den Betrieb geeignete bauliche Durchbildung von Linienendpunkten in Kopf- und Schleifenform werden besprochen.

468. Amerikanische Erfahrungen mit Straßenverkehrssignalen. Von Dr. Dr. Haller, Langenau, Württ. Verkehrstechnik 1928, Heft 14, S. 219—220 m. 5 Abb. Betrieb und Bedeutung der Signallichter, Wendemöglichkeiten an Straßenkreuzungen und die zweckmäßige Aufstellung des Signallichtes nach amerikanischen, auf Grund umfangreicher Erhebungen gewonnenen Richtlinien werden besprochen.

Bauunfälle.

— — — —

Arbeiterfragen, Rechtsfragen, Wirtschaftliches.

— — — —

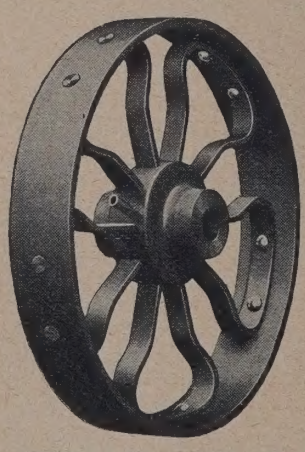
Kunst im Ingenieurwesen. Personalnachrichten.

— — — —

MONTANIA-MOTOR-LOKOMOTIVEN

ORENSTEIN & KOPPEL A.-G.
BERLIN SW 61 · BRESLAU · KÖLN · DORTMUND · HAMBURG · MÜNCHEN · KÖNIGSBERG · LEIPZIG · SCHWERIN

Schmiedeeiserne Räder



mit gußeiserner Nabe
für alle transportablen Industriemaschinen Baugeräte Bandförderer usw.
liefert als Spezialität (Abt. II)

ADOLF GRAF & KRAUSE
Kommandit-Gesellschaft
OBERHAUSEN (RHEINLAND)
TELEGRAMME: RADGRAF
FERNSPRECHER: 21445
Schnellste Lieferung · Laufende Fabrikation
Großes Lager in Fertig- und Rohwaren

LITERATURSCHAU.

Gesammelt und bearbeitet
von Regierungsbaumeister Dr.-Ing. G. Ehnert, Dresden.

Baustoffkunde.

469. Beiträge zur Kenntnis des Graphits im grauen Gußeisen und seines Einflusses auf die Festigkeit. Von Dr.-Ing. P. Bardenheuer u. Dr.-Ing. K. L. Zeyen, Düsseldorf. Stahl u. Eisen 1928, Nr. 16, S. 515—519 m. 5 Abb. u. 1 Taf. Untersuchungen über den Einfluß der Überhitzungstemperatur auf die Auflösung des Graphits sowie auf die Gefügeausbildung und die Graphitausscheidung. Abhängigkeit der mechanischen Eigenschaften des Gußeisens von der Ausbildung des Graphits. Einfluß der Gießtemperatur auf die Graphitausbildung und Festigkeit des Gußeisens.

Baumaschinen und Förderanlagen.

470. Straßenwalzen im modernen Straßenbau. Von Dipl.-Ing. Hartmann, Berlin. Techn. Gmdbl. 1928, Jahrg. 31, Nr. 2, S. 24—25. Verfasser stellt Richtlinien für die Wahl der jeweils technisch und wirtschaftlich geeignetsten Straßenwalze auf.

Statik und Festigkeitslehre.

471. Abstützung von Druckstäben. Von Dipl.-Ing. L. Kulka, Hannover. Bautechnik 1928, Heft 17, S. 232—237. Ableitung von Grundformeln zur Berechnung der Knickgrenze und entsprechende Verringerung der freien Knicklänge von Druckstäben, wie sie sich im Eisenbau bei Fachwerkkonstruktion ergibt.

472. Einige Versuche über die Dampfhärtung von Normenkörpern zur Ermittlung der 28-Tage-Festigkeiten nach 2 Tagen. Von Dr. K. Biehl, Lengerich i. W. Zement 1928, Nr. 16, S. 654—657 m. 5 Abb. Es werden die Versuchsapparate und die im Laboratorium erzielten günstigen Ergebnisse näher beschrieben, gleichzeitig aber vor einer allgemeinen Anwendung der Hochdruckdampfprobe in der Zementprüfung mit Rücksicht auf die Verschiedenheit der Zemente gewarnt.

473. Das Verhalten der Werkstoffe bei schwingender Beanspruchung. Von Dr.-Ing. Lehr, Darmstadt. Zentralbl. d. B. 1928, Heft 16, S. 260—265 m. 7 Abb. Es werden behandelt: Schwingungsbeanspruchungen und -brüche, die Bestimmung der bei Schwingungsbeanspruchungen maßgebenden Werkstoffeigenschaften, der Dauerversuch und das Schnellprüfverfahren.

Brückenbau.

a) Allgemeines.

474. Betrachtungen zum Wettbewerb zwischen Stahl und Eisenbeton mit besonderer Berücksichtigung des Brückenbaues. Von Dr.-Ing. W. Weiß, München. Stahlbau 1928, Heft 2, S. 13—15 m. 5 Abb. Es wird behauptet, daß mit Rücksicht auf die weit größere Schnelligkeit des Stahlbaues „Die Eisenbetonbauweise dem wirtschaftlichen Stahlbau weichen muß". Die Grenzen des Eisenbeton im Brückenbau werden an einem Beispiel gezeichnet, das einen bedauerlichen Mangel an Materialbeherrschung aufweist und somit für einen objektiven Vergleich zwischen den beiden Baustoffen gerechtermaßen nicht herangezogen werden dürfte.

b) Hölzerne Brücken.

— — — —

c) Stein- und Betonbrücken.

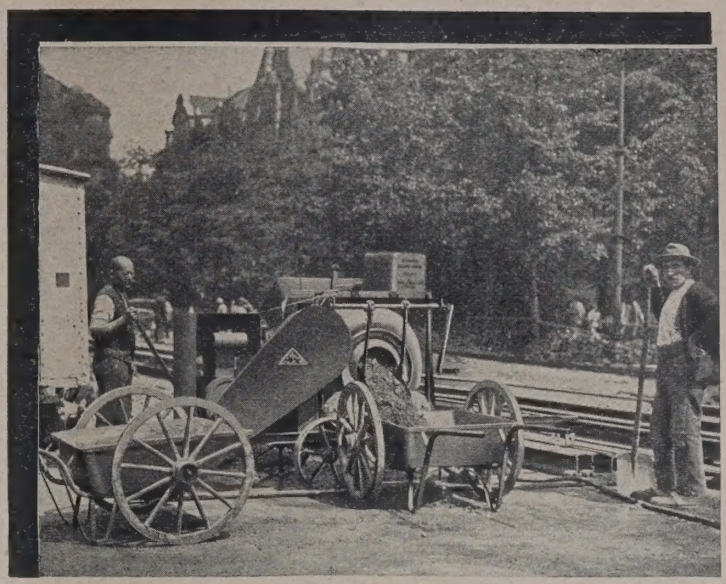
475. Neuere Massivbrückenbauten in Bayern. Von Regsbmstr. Dr.-Ing. A. Zenns, München. Dtsch. Bauwesen 1928, Heft 4, S. 73—79 m. 19 Abb. Es werden einige Brückenbauten in Beton und Eisenbeton größeren Umfanges wiedergegeben, soweit diese in der Nachkriegszeit entworfen und gebaut worden sind; und zwar: Als Gerberträger ausgebildete Eisenbetonbalkenbrücken. Brücken mit kontinuierlichen Balken, Brücken in Rahmenkonstruktion und Wölbbrücken.

d) Eisenbetonbrücken.

— — — —

e) Eiserne Brücken.

476. Erweiterung der Straßenbrücke über die Norderelbe in Hamburg. Von Dr.-Ing. Hoening, Duisburg. Stahlbau 1928, Heft 2, S. 20—22 m. 5 Abb. Verfasser beschreibt die Gesamtanordnung der umgebauten eisernen Brücke, die Montage vollwandiger Lohseträger aus Si-Stahl, die unter Verwendung schwimmender Rüstungen eingefahren werden.



Schubkarrenmischer
„Neoroll"
für Beton u. Mörtel
der handliche Kleinmischer
für Trocken- und Naßmischung

Trommelfüllung: 100 u. 150 Ltr.
Stundenleistung: 3 bzw. 4,5 cbm
Kraftbedarf: 2 bzw. 3 PS
Kraftquelle: aufgebauter
Verbrennungs- od. Elektro-Motor

Mischtrommel aus gepreßtem Siemens-Martin-Stahl! Unerreicht!

Ein zufriedengestellter Kunde schreibt:

Ich teile Ihnen hierdurch mit, daß ich mit dem von Ihnen im vorigen Jahre bezogenen kleinen Beton- und Mörtelmischer „NEOROLL" in Bezug auf Leistung und Handlichkeit sehr zufrieden bin, so daß ich den Mischer allen Interessenten zur Anschaffung empfehlen kann.
Br....., den 1. 3. 1928 *C..... W.....*

ABC ORIGINAL

Allgemeine
Baumaschinen-Gesellschaft
m. b. H.
Maschinenfabrik
Leipzig C 1/I

Industriebauten.

(Silos, Schornsteine, Wasserbehälter usw.)

477. Grünfuttersilo in Eisenbeton. Von R. Allavène. Le Ciment 1928, Nr. 3, S. 106—109. Nach einem Nachweis der Wirtschaftlichkeit werden allgemeine Richtlinien für die Anlage von Grünfuttersilos, für die Form, Abmessungen und Ausführung wiedergegeben.

Gründungsarbeiten.

— — — —

Wasserbau.

a) Wasserbewegung, Gewässerkunde, Wasserwirtschaft, Wasserrecht.

478. Die Möglichkeit mathematischer Berechnung sekundlicher Wassermengen und Geschwindigkeiten mit Hilfe der Querschnitte und Oberflächengeschwindigkeiten. Von Direktor Sommer, München. Wasserkraft u. Wasserwirtsch. 1928, Nr. 7, S. 94—96. Verfasser nimmt Bezug auf die unter obigem Titel durch die bayer. Landesstelle für Gewässerkunde in München veröffentlichte hydrotechnische Studie von Oberregierungsrat O. Hartmann, nach der das neue Rechnungsverfahren den Zusammenhang zwischen Bettform und Bewegungsform berücksichtigen soll.

479. Über unsere letzten Erfahrungen mit dem Titrationsverfahren für Wassermessungen. Von Obering. Dr. phil. e. h. O. Lütschg, Zürich. Wasserkraft u. Wasserwirtsch. 1928, Nr. 7, S. 97—104 m. 3 Abb. Es wird an Hand von Beispielen gezeigt, daß die chemische Methode einen hohen Genauigkeitsgrad besitzt; sie wird für solche Fälle besonders empfohlen, wo andere Methoden (Flügel, Überfall) vielfach versagen.

480. Die Veränderungen der lebendigen Kraft in Wasserläufen bei Eindeichungen und Profilveränderungen. Von Prof. Dr.-Ing. W. Kunze, Glauchau, Sa. Wasserkraft u. Wasserwirtsch. 1928, Heft 8, S. 108—110. Die Verminderung der Räumungskraft der abfließenden Gesamtwassermenge als Folge der Umwandlung eines Abflußquerschnittes mit starken Geschwindigkeitsunterschieden in einen solchen mit möglichst gleichmäßiger Verteilung der Geschwindigkeit auf die ganze Durchflußfläche wird ohne Berücksichtigung des benetzten Umfanges bei der Geschwindigkeitsberechnung abgeleitet.

481. Die Schleppversuche mit langen Versuchsflächen und das Ähnlichkeitsgesetz der Oberflächenreibungen. Von Professor Th. v. Kármán, Aachen. Werft, Reederei, Hafen 1928, Heft 8, S. 152. Es wird darauf hingewiesen, daß die Beobachtung des Herrn Dr. Kempf, die Oberflächenreibung langer Körper wachse proportional mit der Länge, mit der Grenzschichttheorie keineswegs in Widerspruch steht. Ist die Dicke der Grenzschicht gegen die Querabmessungen des Körpers nicht klein, so genügt die Länge nicht, um die Kennzahl zu bestimmen.

482. Die Aufgaben der Landesanstalten für Gewässerkunde. Von Geh. Baurat Dr.-Ing. e. h. Soldan, Berlin. Wasserkraft und Wasserwirtsch. 1928, Nr. 7, S. 78—81. Nach einleitenden Erörterungen über das Wesen der Gewässerkunde und einem geschichtlichen Überblick über die Entwicklung der Landesanstalten werden die Aufgaben unter Hinweis auf die wasserwirtschaftlichen Belange der Städte und Länder entwickelt.

483. Über die Ergebnisse der Verdunstungsversuche in München-Bogenhausen. Von Oberregierungsrat Mayr, München. Wasserkraft u. Wasserwirtsch. 1928, Nr. 7, S. 81—83 m. graph. Darstellungen und 2 Tabellen. Die Ergebnisse von Versuchen, die über die Wechselbeziehungen zwischen Niederschlag und Grundwasserspeisung der Münchener Schotterfläche, über Beziehungen zwischen Niederschlag und Abfluß in Bächen und Flüssen, über Wasserverluste bei Beregnungsanlagen, für Dränungen u. a. zuverlässigen Aufschluß geben sollten, werden mitgeteilt.

484. Die Begriffe Grundwasser, Haftwasser, Sickerwasser. Von Prof. Dr. W. Koehne, Berlin. Wasserkraft u. Wasserwirtsch. 1928, Nr. 7, S. 87—88. Verfasser wendet sich in seinen Ausführungen gegen die Begriffe Bodenfeuchtigkeit und Bergfeuchtigkeit für das durch Molekularkräfte festgehaltene Wasser und bezeichnet es mit Haftwasser, das eingereiht wird in die Begriffe: Unterwasserspiegelzone mit dem Grundwasser und Überwasserspiegelzone mit dem Haft- und dem Sickerwasser.

485. Über die hydrotechnischen Einrichtungen in Sachsen und Versuche zur Verbesserung der gewässerkundlichen Unterlagen. Von Regs.-Baurat Strohbach, Dresden. Wasserkraft u. Wasserwirtsch. 1928, Nr. 7, S. 93—94. Kurze Beschreibung der Ausrüstung der Wassermeßstellen in Sachsen und deren Überwachung. Wiedergabe einer beim Amt für Gewässerkunde für jede Meßstelle geführten „Fehlerdiagramm-Registrande".

b) Flußbau, Kanalbau, Seebau, Hafenbau und Schleusenbau.

486. Der Wasserhaushalt der linken Elbenebenflüsse Biela, Gottleuba und Müglitz, ein Beitrag zur Gewässerkunde des Elbsandsteingebietes. Von Reg.-Baudir. Dr.-Ing. Fickert, Dresden. Wasserkraft u. Wasserwirtsch. 1928, Nr. 7, S. 88—92 m. 12 Abb. Vergleich der Abflußverhältnisse und der Wasserhaushalte der Flüsse, die in- und außerhalb des Elbsandsteingebietes liegen, aber gleiche Verhältnisse aufweisen. Feststellung des Einflusses der verschiedenen orographischen, klimatologischen, geologischen und landeskulturellen Verhältnisse.

487. Die Hydrographie der Flüsse unter Berücksichtigung der geologischen Verhältnisse. Von Reg.-Baurat Dr.-Ing. Wolf, Weimar. Wasserkraft u. Wasserwirtsch. 1928, Nr. 7, S. 84—87 m. 2 Abb. An den Beispielen des Ilm- und des Hörsel-Nessegebietes (Thür.) wird die Notwendigkeit dargetan, bei der Feststellung des Abflußvorganges eines Flußlaufes den geologischen Aufbau des Gebietes zu berücksichtigen, um bei der Ermittlung der Abflußmengen, deren Größe auch von den geologischen Verhältnissen abhängig sein kann, keine falschen Ergebnisse zu erhalten.

488. Wasserwirtschaftliche und wasserrechtliche Betrachtungen über die Zutageförderung unterirdischen Wassers in der Nähe von Wasserläufen, mit besonderer Berücksichtigung des Spree- und Havelgebietes in und bei Großberlin. Von Oberregs.-Baurat i. R. R. Roeßler, Potsdam. Dtsch. Wasserwirtsch. 1928, Nr. 3, S. 48—50, 1. Teil. Verfasser behandelt die klimatische Beeinflussung des gewöhnlichen Wasserstandes, den jeweiligen Wasserschatz eines Flußgebietes und die künstliche Beeinflussung des gewöhnlichen Wasserstandes.

489. Die Ausrüstung des Hafens von Caronte (Marseille). Von Hubert. Revue générale d. Ch. d. F. 1928, Nr. 4, S. 237—275. Verfasser beschreibt in der Hauptsache die Förderanlagen und ihre einzelnen Teile, macht Angaben über ihre Leistung und Betriebskosten, sowie die Versorgung mit elektrischer Energie.

c) Wehre, Talsperren, Wildbachverbauungen, Wasserkraftanlagen, Bewässerungen usw.

490. Die Berechnung von Staumauern aus Mauerwerk. Von G. Pigeaud. Le Génie Civil 1928, Nr. 16, S. 379—381. Verfasser behandelt das Wesen und die Berechnung des Auftriebes unter Bezugnahme auf die Arbeiten von Rabut und Maurice Lévy.

491. Der Bruch der St. Francis-Staumauer in Kalifornien. Von Dr.-Ing. F. A. Noetzli, Los Angeles, Calif. Schweiz. Bztg. 1928, Bd. 91, Nr. 16, S. 193—196 m. 8 Abb. Beschreibung der Talsperre, die für einen Staubeckeninhalt von 47 Mill. m^3 in den Jahren 1924/25 erbaut worden ist, ihrer Bauausführung, der Gründungsverhältnisse, des Bruches und seiner Wirkung.

492. Die Westharz-Talsperren-Entwürfe, der Hochwasserschutz und die Wasserversorgung des Leinetals bis Hannover. Von Reg.-Baurat a. D. Ziegler, Clausthal. Bauingenieur 1928, Heft 16, S. 273—286 m. 4 Abb. In den Ausführungen wird Bezug genommen auf den Entwurf der Hannoverschen Gesellschaft und in der Folge behandelt: Die geologischen, wasserwirtschaftlichen und Anbauverhältnisse des Abflußgebietes des Südwestharzes, die Südwestharzsperren-Entwürfe, die Bauwerke, die Krafterzeugung mit ihren Nebenanlagen, der Gemeinnutzen, die Baukosten, der Entwurf zu einem Westharz-Wassergesetz, der Entwurf des Reichsverkehrsministeriums für die Speisung des Mittellandkanals aus den Nordharzflüssen und weitere Entwurfsvorschläge.

493. Wasserkraftgewinnung und Schiffbarmachung von Mosel und Saar. Von Dr. Kreuzkam, Berlin-Wilmersdorf. Wasserkraft u. Wasserwirtsch. 1928, Heft 8, S. 110—113 m. 1 Abb. Die Ausführungen geben eine Übersicht über die Entwicklung der Projekte für die Saar- und Mosel-Schiffbarmachung, für deren Wirtschaftlichkeit die Ausnutzung der Wasserkräfte maßgebend ist. Verfasser macht Angaben über den Umfang der Wasserkraftausnutzung.

Erdbau, Tunnelbau, Bergbau.

— — — —

Straßenbau.

494. Einrichtung und Ergebnisse der Versuchsanstalt für Teer- und Asphaltstraßen der Stadt Stuttgart. Von Baudirektor Dr. Maier u. Oberbaurat Sohler, Stuttgart. Techn. Gmdbl. 1928, Jahrg. 31, Nr. 2, S. 15—23 m. 12 Abb. Beschreibung der Versuchsanstalt, der Materialaufbereitung, der Leistung der Anlage und der einzelnen Straßenoberflächenbehandlungen: Oberflächenteerung, Straßenölung, Oberflächenasphaltierung, Kaltasphalte, Asphalttränkverfahren, Steinschlagasphalt, Asphaltbeton, Sandasphalt, Teermakadam. Es folgen Angaben über die chemischen Untersuchungen für die Stuttgarter Anstalt.

Professor Hauenschild und
die Abdichtung von Mauer- und Putzflächen gegen Schlagregen.

Jetzt, bei Beginn der warmen Witterung, wenn die Mauer- oder Putzflächen trocken und aufnahmefähig sind, sollten sie mit „Lithurin Marke E" von Hans Hauenschild G. m. b. H., Hamburg 39, Hauenschildhaus 94, imprägniert werden, um sie **gegen Schlagregen** undurchlässig zu machen. Seit 40 Jahren leistet „Lithurin Marke E" glänzende Dienste, um Mauer- und Putzflächen exakt abzudichten. Das Verfahren ist einfach und billig. Der Anstrich ist farblos und verändert absolut nicht die Struktur der Baufläche. Man sollte nicht warten, weil gerade jetzt die beste Möglichkeit ist, um einen Schaden zu vermeiden, der sich im Herbst und Winter in unangenehmster Weise bemerkbar machen würde. —

Macht man einen neuen Putz, so muß man unbedingt in das Anmachewasser **Prolapin**-Mörtelzusatz hineingeben.

Blei- und Kopierstifte bleiben unerreicht!

Tricosal
D. R. P. Name geschützt
das Mörtel- und Beton-Dichtungsmittel
Amtliche Prüfungsergebnisse und Urteile aus der Praxis liegen vor

Tricosal SIII
D. R. P. angem. Name gesch.
Zusatzmittel zur beliebigen **Verkürzung der Abbindezeit des Zementes** (Abdichtung von Wasserdurchbrüchen, Vergießen von Maschinen und dergl.)

Im Gebrauch besonders billig!

Verlangen Sie unsere Drucksachen!

Chemische Fabrik Grünau
Landshoff & Meyer Aktiengesellschaft
Abteilung 11 Berlin-Grünau

Eisenbahnbau und -betrieb.

495. Der Stoß beim Auftreffen des Rades auf den Hemmschuh. Von Reichsbahnrat Dr.-Ing. Bäseler, München. Verkehrst. Woche 1928, Heft 16, S. 244—246. Es wird die Frage untersucht, inwieweit die Benutzung von Hemmschuhen schädliche Wirkungen auf Wagen und deren Beladung nach sich zieht und in diesem Zusammenhange auf die Notwendigkeit von Versuchen und letztens auf die in Frankreich bereits zur Durchführung gelangte Mechanisierung des Hemmschuhes hingewiesen.

496. Analytisches Verfahren für Bogenberichtigung. Von Ing. Jos. Nemcsek, Hatvan. Org. f. d. Fortschr. d. E. 1928, Heft 8, S. 147—152 m. 4 Abb. Die Berichtigung oder Einschaltung von Übergangsbögen nach dem graphischen Verfahren von Nalenz-Höfer und dasjenige von Sztupkay werden eingangs erwähnt, anschließend ein eigenes Verfahren beschrieben, nach welchem sich der berichtigte Bogen analytisch bei scharfer Erfüllung der kleinsten Gleisverschiebungsarbeit und anderer örtlicher Bedingungen ohne große Weitläufigkeit ergibt.

497. Bettungserneuerung im Betriebe ohne Langsamfahrsignale (System Welch). Von Reichsbahnoberrat Menne, Halberstadt. Org. f. d. Fortschr. d. E. 1928, Heft 8, S. 145—147 m. 8 Abb. Das System Welch und seine Anwendung werden ausführlich beschrieben und die einzelnen Vorteile gegenüber der alten Ausführungsweise der Bettungserneuerung begründet.

498. Mechanische Schwellenaufplattanlage für Reichsoberbau. Von Dr.-Ing. L. Schultheiß, München. Org. f. d. Fortschr. d. E. 1928, Heft 8, S. 152—157 m. 6 Abb. Es wird eine Anlage beschrieben, die der mechanischen Befestigung der Unterlagsplatten des Reichsoberbaues auf den Holzschwellen dient.

Beton- und Eisenbetonbau.

Eisenbetonbrücken siehe unter Brückenbau.

499. Das Sportschwimmbecken im Stadion zu Frankfurt a. M. Von Dipl.-Ing. P. Meffert. Zement 1928, Nr. 16, S. 662—664 m. 6 Abb. Die Ausführungen enthalten hauptsächlich nähere Angaben über die Ausbildung der Dehnungsfugen in der Wand des in Eisenbeton ausgeführten Schwimmbeckens.

500. Flugzeughallen in Eisenbeton auf dem Zentralflughafen Orly, Seine. Von C. Maurin. Le Génie Civil 1928, Nr. 16, S. 385—387 m. 7 Abb. u. 1 Taf. Berechnungsgrundlagen, konstruktive Durchbildung und Bauausführung besonders des rd. 56 m freigespannten Gewölbedaches in Eisenbeton sowie der übrigen Konstruktionen werden ausführlich beschrieben.

501. Über einige Eigenschaften der quadratischen Beton-Pflasterplatten. Von Prof. Dr.-Ing. O. Kallauner. Zement 1928, Nr. 16, S. 665—666. Es werden die im staatl. Silikatforschungsinstitut in Brünn durchgeführten Untersuchungen beschrieben, die als Grundlage für die tschechischen Normen dienen sollten. Die Untersuchungsergebnisse sind tabellarisch wiedergegeben.

Eisenbau.

(Eiserne Brücken siehe unter Brückenbau.)

502. Erweiterungsbauten der Eisenhütte Holstein in Rendsburg. Von Ing. K. Maul, Hamburg. Stahlbau 1928, Heft 2, S. 22—23 m. 7 Abb. Es werden die Gründe für die Wahl des Systems der einzelnen in Eisenkonstruktion ausgeführten Erweiterungsbauten wiedergegeben.

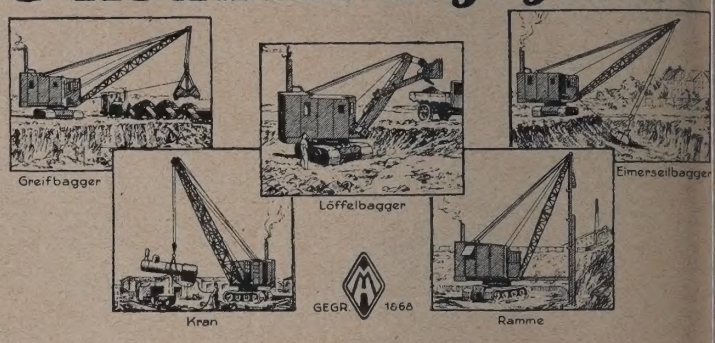
503. Der Fördergerüstneubau Kaiser-Wilhelm-Schacht der Hohenzollerngrube. Von Obering. P. Walter, Gleiwitz. Stahlbau 1928, Nr. 2, S. 15—19 m. 7 Abb. (Bautechnik Heft 17). Es werden die Gründe entwickelt, die dazu geführt haben, für das Turmgerüst Kaiser-Wilhelm-Schacht der Hohenzollerngrube die Stahlbauweise anzuwenden, und über die Einzelheiten des Gerüstes nähere Angaben gemacht.

Holzbau.

(Hölzerne Brücken siehe unter Brückenbau.)

504. Neuere Ausführungen von Holzrohrleitungen. Von Dr.-Ing. F. Maier, Karlsruhe-Mittweida. Bautechnik 1928, Heft 17, S. 227—229 m. 11 Abb. Verfasser macht eingangs bemerkenswerte Angaben über die Konkurrenzfähigkeit der Holzrohre gegenüber eisernen Rohren und beschreibt in der Folge die konstruktive Ausbildung der Rohre und deren Material und weist auf die gelegentlich einer Ausführung größeren Umfanges erzielte hohe Dichtigkeit.

Diese
5 Hochleistungsgeräte



stehen Ihnen **wahlweise zur Verfügung**, wenn Sie

1 Menck-Universalbagger auf Raupenbändern besitzen.

Die Umbauten lassen sich am Standort des Baggers in kurzer Zeit durchführen. Die Einzelteile dieser verschiedenen Ausführungsformen sind weitgehend in Übereinstimmung gebracht. Die Kosten für diese Umbauten sind infolgedessen gering.

Gewaltige Vorteile

ergeben sich hieraus hinsichtlich des Geräteeinsatzes, für den Maschinenpark und für vieles Andere.

Machen auch Sie sich diese Vorteile zunutze!

DISTLING

MENCK & HAMBROCK Altona-Hamburg

Tunnel Ringe · Stollen und Strecken-Bögen
Senkschuhe · Winkelringe
und alle Profil-Eisenringe
roh und bearbeitet

Telephon 21 445 Telegr.-Adr.: Radgraf

LITERATURSCHAU.

Gesammelt und bearbeitet
von Regierungsbaumeister Dr.-Ing. G. Ehnert, Dresden

505. Baustoffschau. Von Dipl.-Ing. E. Schubert, Dresden. Bauingenieur 1928, Heft 18, S. 324—336 m. 7 Abb. Es werden in Ergänzung der im August 1927 erschienenen Baustoffschau folgende Materialien besprochen: Beton- und Mörtelzusätze, Schutz- und Dichtungsanstriche für Beton, Mörtelflächen und Steine, säurefeste Behälterauskleidungen, Schutz- und Dichtunganstriche für beliebige Baustoffe, farbige Anstriche für Fassaden und Innenräume, Edelputze, Bedachungen und Dachdichtungsmassen, Bindemittel, keramische Erzeugnisse, isolierende Leichtbausteine, Wand- und Deckenverkleidungen, Bodenbelag aus Gummi, neue Glasarten, Straßenbaustoffe und -geräte, Maschinen und Geräte für Betonbauten, Maschinen für die Kunststeinindustrie, neuzeitliche Transportmittel für Baustoffe, Schneidbrenner für Grauguß, Holzbeschläge, Universal-Konsol-Baugerüst, Haltevorrichtungen für Putzleisten, Dübelsteine und Dübel.

506. Versuche mit großen Glasplatten auf eisernen Sprossen. Von Prof. O. Graf, Stuttgart. V. D. I. 1928, Nr. 17, S. 566—573 mit 27 Abb. Mitteilungen a. d. Materialprüfungsanstalt a. d. T. H. Stuttgart. Die Untersuchung zur Feststellung der Tragfähigkeit großer Glasplatten auf eisernen Sprossen, die Versuchseinrichtung, die Grenzwerte der Stärken und der Biegefestigkeit kleiner und großer Gläser werden wiedergegeben, zu den Versuchsergebnissen Stellung genommen und Vorschläge für die zulässige Beanspruchung großer Gläser gemacht.

507. Die Chemie der hochwertigen Zemente. Von Prof. Dr. H. Kühl. Zement 1928, Nr. 17, S. 686—691. Verfasser erörtert zunächst die chemische Beeinflussung der Rohmischung, so vornehmlich den Einfluß der drei Hydraulefaktoren Kieselsäure, Tonerde und Eisenoxyd, ferner diejenigen Zusätze, mit deren Hilfe die Erhärtungsenergie bzw. die Anfangsfestigkeit des fertig gebrannten Klinkers gesteigert werden kann.

508. Wärmeschwankungen während des Abbindens von Tonerde-(Alumina-) und Portlandzement. Von Dr. Dr. Haller. Betonstraße 1928, Nr. 5, S. 130—131 m. 3 Abb. Es werden Versuchsergebnisse mitgeteilt, die über den Abbindeprozeß hinsichtlich der dabei entstehenden Temperaturen Aufschluß geben.

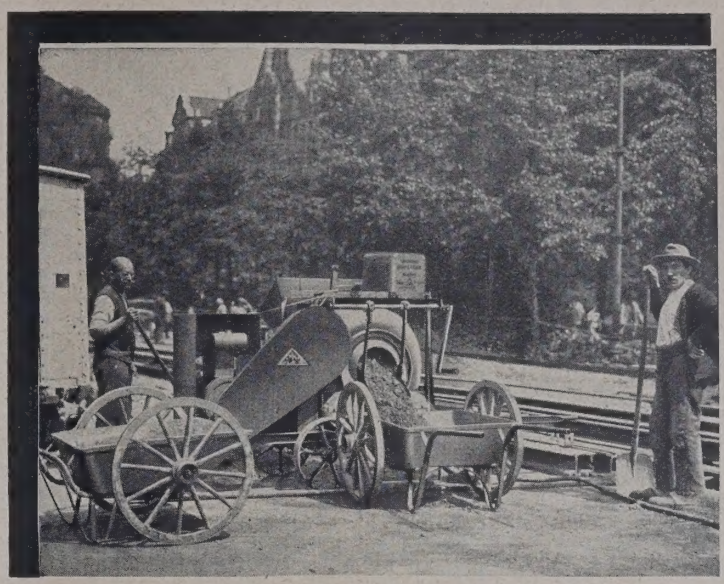
509. Der Tonerdezement in der Praxis. Von Ing. F. Büchi, Straßburg i. E. Beton u. Eisen 1928, Heft 9, S. 174—178 m. 27 Abb. Verfasser gibt die Ergebnisse seiner Untersuchungen zur Ermittlung der Betonfestigkeiten bei Verwendung von Tonerdezement ausführlich wieder.

510. Untersuchungen über Solidititzement. Von Stadtbaurat W. Haußmann, München. Bautechnik 1928, Heft 18, S. 243 bis 245 m. 13 Abb. Die Erfahrungen mit der Solidititbauweise auf der Versuchsstrecke der bayerischen Staatsbauverwaltung auf der Staatsstraße München—Tegernsee und die im bautechnischen Laboratorium der T. H. München durchgeführten Untersuchungen — Zug- und Druckuntersuchungen, Abschleif-, Schlagversuch, Schwind- und Schwellversuch, Bestimmung der Wärmedehnungszahl und des Elastizitätsmaßes sowie Ermittlung des Widerstandes gegen Säureangriff — werden mitgeteilt.

511. Trennung der Zuschlagstoffe des Betons. Von Dipl.-Ing. P. Krummel, Mannheim. Beton u. Eisen 1928, Heft 9, S. 179—180. Die Ausführungen enthalten einen Beitrag zur Bestimmung des für die Güte des Betons maßgebenden Verhältnisses an Sand zu Kies. Es wird der Mindestgehalt einer Kornung an Hand von Siebproben bei zwei vorgeschriebenen Kornabmessungen ermittelt.

512. Das Verhalten des Eisenbetons bei einem Großbrand. Von Dipl.-Ing. P. Werker, Köln. Bauingenieur 1928, Heft 18, S. 322—324 m. 4 Abb. Es wird besonders auf den zerstörenden Einfluß des Löschwassers bzw. der andauernden erheblichen Temperaturwechsel hingewiesen, und die bei demselben Brand mit dem Schaumlöschverfahren gemachten besseren Erfahrungen werden hervorgehoben.

513. Ölverseuchter Beton. Von Prof. O. Colberg u. Dr. C. Koch, Hamburg. Beton u. Eisen 1928, Heft 8, S. 160—162 m. 3 Abb. Die Ergebnisse der Untersuchungen der Zerstörungsvorgänge im Beton durch Schmieröl an einer Koenenschen Voutendecke werden beschrieben.



Schubkarrenmischer
„Neoroll"
für Beton u. Mörtel
der handliche Kleinmischer
für Trocken- und Naßmischung

Trommelfüllung: 100 u. 150 Ltr.
Stundenleistung: 3 bzw. 4,5 cbm
Kraftbedarf: 2 bzw. 3 PS
Kraftquelle: aufgebauter
Verbrennungs- od. Elektro-Motor

Mischtrommel aus gepreßtem Siemens-Martin-Stahl! Unerreicht!

Ein zufriedengestellter Kunde schreibt:

Ich teile Ihnen hierdurch mit, daß ich mit dem von Ihnen im vorigen Jahre bezogenen kleinen Beton- und Mörtelmischer „NEOROLL" in Bezug auf Leistung und Handlichkeit sehr zufrieden bin, so daß ich den Mischer allen Interessenten zur Anschaffung empfehlen kann.
Br. ....., den 1. 3. 1928 *C..... W.....*

ABG ORIGINAL warenzeichen gesetzlich geschützt

Allgemeine
Baumaschinen-Gesellschaft
m. b. H.
Maschinenfabrik
Leipzig C1/I

514. Über Betonschutz. Von Direktor Dr. R. Grün, Düsseldorf. Bauingenieur 1928, Heft 18, S. 307—313 m. 23 Abb., Heft 19, S. 350—352 m. 36 Abb. Wesen des Betons als basischer Körper. Mechanismus der Zerstörung durch Sulfate. Schutz des Betons durch Bindung des freien Kalks unter Verwendung von Tonerdezement, Traß, Hochofenschlacke, ferner Schutz des Betons gegen aggressive Lösungen durch erhöhte Dichte und Schutzschichten. Prüfung von Betonschutzanstrichen. Beschreibung der Wiederherstellung eines zerstörten Betons mit Hochofenzement und Schutzanstrich.

515. Bituminöse Massen als Isoliermittel für Beton. Von Dr.-Ing. W. Bierhalter. Zement 1928, Nr. 19, S. 770—772. Verfasser bespricht in der Folge Naturasphalte, Petrolbitumen, Säureharzpech, Steinkohlenteer, Isolierpasten, -pappen und -filze, Trinidad-Goudron.

Baumaschinen und Fördermaschinen.

515a. Fördermaschinen-Technik im Bauwesen. Von Regs.-Bmstr. Przygode, Berlin. Dtsch. Bztg. 1928, Nr. 38. Konstr. u. Ausfhrg. Nr. 5, S. 72—78 m. 18 Abb. Beschreibung des Bamag-Schaufelladers, des Portalschaufelbaggers, des Raupen-Kettenbaggers der Lübecker Maschinen-Baugesellschaft, des Schaufelrad-Raupenbaggers der Maschinen-Bauanstalt Humboldt, Köln, Beschreibung der Geräte zum Transport von Bau- und Betriebsstoffen, wie Absetzmaschinen mit Gurtfäden und Abwurfswagen der Fa. Friedrich Krupp und Kabelbagger der Fa. Bleichert.

515b. Wirtschaftliche Bedeutung und Grenzen für die Anwendung von Baumaschinen. Von Prof. Dr. G. Garbotz, Berlin. Schweiz. Bztg. 1928, Nr. 19, S. 227—230 m. 4 Abb. An Hand einzelner Beispiele zeigt Verfasser den Wert der Mechanisierung der Baubetriebe, warnt dabei vor zu hoher Kapital-Investierung, begründet andrerseits auch die technische Notwendigkeit der Verwendung von Maschinen unter bestimmten Verhältnissen.

Statik und Festigkeitslehre.

516. Prüfungsergebnisse an Schleudergußrohren. Von Mag.-Oberbaurat Koester, Städt. Wasserwerke, Berlin. Gas- und Wasserfach 1928, Heft 17, S. 391—393 m. 1 Abb. Es werden die guten Ergebnisse der mit Schleudergußrohren durchgeführten Belastungsversuche mitgeteilt. Die Versuche dienen der Ermittlung des Verhaltens der Rohre bei schwerem Straßenverkehr.

517. Die Knickfestigkeit der Eckstäbe von Raumtragwerken mit ebenen Knoten. Von Dr.-Ing. K. Girkmann, Graz. V. D. I. 1928, Nr. 18, S. 588—589 m. 10 Abb. Ableitung der Knickbedingung für verschiedene Anwendungen. Abhängigkeit der Knickfestigkeit von der Art der Belastung und der Felderzahl des Stabes. Kleinstwert der Knickfestigkeit. Anwendbarkeit der üblichen Näherungsrechnung.

518. Versuche und Berechnung von elektrisch verschweißten I-Trägern. Von Dipl.-Ing. E. G. Stelling, Hamburg. Stahlbau 1928, Heft 3 (Baut. Heft 19), S. 31—34 m. 8 Abb. Als Ergebnisse der im Laboratorium der Staatlichen Technischen Schulen zu Hamburg durchgeführten Versuche werden mitgeteilt: die Abnahme der Durchbiegungen mit zunehmender Schweißnahtlänge, die Abnahme der Durchbiegungen der Träger gleicher Schweißlänge mit zunehmender Belastung und die, gegenüber der rechnerisch ermittelten, kleinere gemessene Durchbiegung für die unverbundenen, nicht geschweißten Träger.

519. Bogen mit fest angeschlossenem steifen Zugbande. Von Prof. Dr.-Ing. e. h. J. Melan, Bauingenieur 1928, Heft 19, S. 353—356 m. 5 Abb. Es wird einmal die Anordnung frei schwebender Fahrbahn, also Belastung durch eine am Bogen angreifende Last, zum andern gelenkartige Verbindung von Hängestangen und Zugband den Berechnungen des Horizontalschubes zugrunde gelegt.

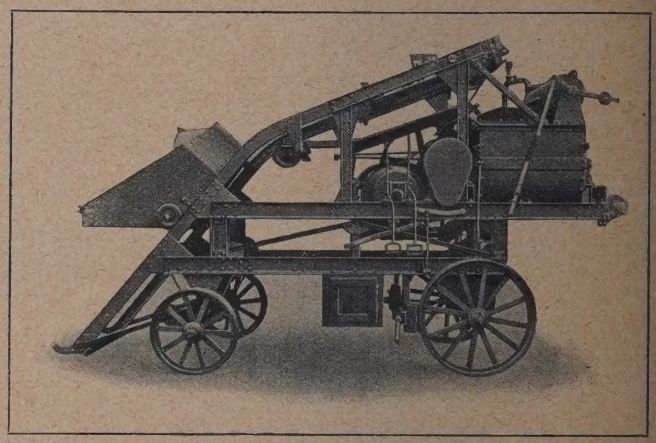
Brückenbau.

a) Allgemeines.

520. Ergebnis des Wettbewerbs für eine zweite Moselbrücke Koblenz. Von Prof. Dr.-Ing. Gaber, Karlsruhe. Bauingenieur 1928, Heft 19, S. 349. Kurze Besprechung der eingereichten Entwürfe und die Entscheidung des Preisgerichtes.

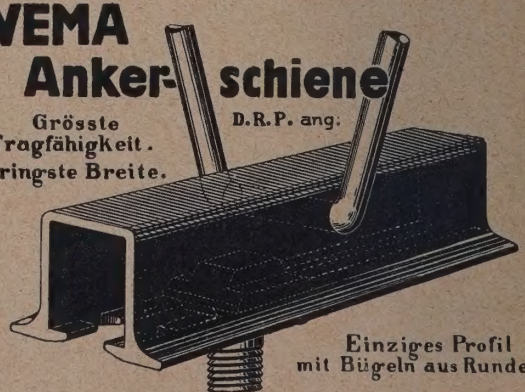
521. Beitrag zur wirtschaftlichen Ausbildung von Lehrgerüsten. Von Dr.-Ing. W. Stoy, Holzminden. Brückenbau 1927, Heft 3, S. 45—55, 1928, Heft 4, S. 70—77 m. 13 Abb. Unter bestimmten theoretischen Voraussetzungen und gewissen Vereinfachungen werden die günstigsten Knotenpunkts- und Binderentfernungen ermittelt.

Hüttenwerk Sonthofen
(Bayern)



Mischer modernster Bauart
nach dem
Zwangsmischsystem
Hervorragend geeignet für **Straßenbau** und Herstellung von **Qualitätsbeton** aller Art
Sämtliche Maschinen für das Baugewerbe

WEMA Anker-schiene
Grösste Tragfähigkeit. Geringste Breite.
D.R.P. ang.



Einziges Profil mit Bügeln aus Rundeisen.
J. EBERSPÄCHER / GLASDACHWERK
ESSLINGEN AM NECKAR

522. Hebung eines untergegangenen Eisenbetoncaissons. Von Dr.-Ing. H. Lange, Rio de Janeiro. Beton u. Eisen 1928, Heft 8, S. 153—156 m. 7 Abb. Ausführliche Beschreibung der Hebungsarbeiten: Nach wasserdichtem Abschluß des Caissons Leerpumpen unter gleichzeitiger Verwendung von Druckluft am Pfeilerfuß.

b) Hölzerne Brücken.

— — — —

c) Stein- und Betonbrücken.

— — — —

d) Eisenbetonbrücken.

523. Die Straßenbrücke in Labarthe über den Drot. Von Ing. Ch. Fatio, Bordeaux. Schweiz. Bztg. 1928, Bd. 91, Nr. 18, S. 215—217 m. 4 Abb. Beschreibung einer Eisenbetonrahmenbrücke mit zwischenliegender Fahrbahn, Spannweite von 22,50 m und beiderseitiger Auskragung von 8,25 m, besonders auch der Konstruktionseinzelheiten.

524. Ein Übergangssteg aus Eisenbeton. Von Ing. Dr. K. Melichar. Zeitschr. d. Österr. I. u. A. V. 1928, Heft 17/18, S. 143—144 m. 4 Abb. Das Bauwerk wird hauptsächlich mit Rücksicht auf die erfolgte Konkurrenz zwischen Eisen und Eisenbeton, aus der letzteres Konstruktionsmaterial mit Erfolg hervorging, beschrieben; es besteht aus einem Zweigelenkrahmen mit Kragarmen.

525. Neuere Eisenbetonbogenbrücken in Bayern. Von Dr.-Ing. L. Pistor. Zement 1928, Nr. 18, S. 739—742 m. 4 Abb. Die bei der Ausführung der Brücken beobachteten konstruktiven und statischen Gesichtspunkte, das Problem der Konstruktionswirtschaftlichkeit werden an einigen Beispielen der Großwasserkraftanlage der „Mittleren Isar A.-G." erörtert.

526. Brückenbauten des Großwasserkraftunternehmens Mittlere Isar A.-G. Von Dipl.-Ing. F. Kiessig. Zement 1928, Nr. 17, S. 700—704 m. 3 Abb. Begründung für die Wahl des Eisenbetons als Baustoff für 7 Brücken, die mit einer Gesamtlänge von 550 m trotz mehrmaliger Wiederverwendung der Lehrgerüste von einer Bauunternehmung in einem Baujahr ausgeführt wurden. Beschreibung der allgemeinen Anordnungen, Belastungsgrundlagen, der Systeme und — in Tabellenform — der wichtigsten Abmessungen und des Hauptmaterialbedarfs des ursprünglichen und des endgültigen Entwurfes.

527. Brückenverstärkungen der Reichsbahn. Von Fa. Dyckerhoff & Widmann A.-G. Bauingenieur 1928, Heft 17, S. 291—295 m. 8 Abb. Die Durchführung der im allgemeinen während des Betriebes und unter erschwerten Verhältnissen erfolgten Eisenbetonarbeiten werden beschrieben; so die Verstärkung zweier gewölbter Bahnbrücken der Linie Nürnberg—Eger, der Umbau von drei zweigleisigen Bahnbrücken der Linie München—Augsburg und der Umbau der Bahnbrücke bei Wetzlar.

528. Bogenbrücken mit versenkter Fahrbahn. Von Dr. F. Emperger, Wien. Beton u. Eisen 1928, Heft 9, S. 169—174 m. 16 Abb. An Hand der Beschreibung der Eisenbeton-Bogenbrücke über die Alm bei Scharnstein mit angehängter Fahrbahn und 60,3 m lichter Weite weist Verfasser erneut auf die Verwendung umschnürten Gußeisens hin, begrenzt dessen Verwendung und beschreibt eine Brücke von 34 m Spannweite für eine Bezirksstraße von Burgstall über die Aspach, bei der Stahl in Form von Rundeisen als Bewehrung verwendet worden ist.

e) Eiserne Brücken.

529. Eine bemerkenswerte Erfahrung bei der Erprobung einer russischen Eisenbahnbrücke. Von Direktor Dr.-Ing. H. Saller. Bautechnik 1928, Heft 18, S. 239—242 m. 7 Abb. Die bei Vornahme der Probebelastung der Mosyrbrücke erfolgte Verformung einzelner gegliederter Druckstäbe hat zu ausführlichen Untersuchungen geführt, deren Ergebnisse wiedergegeben werden.

Industriebauten.

(Silos, Schornsteine, Wasserbehälter usw.)

— — — —

Gründungsarbeiten.

530. Über den Nutzen einer künstlichen Dämpfung bei Schwingungsmeßgeräten. Von Dr. Geiger, Augsburg. Werft-Reederei-Hafen 1928, Heft 9, S. 171—173 m. 8 Abb. Es wird gezeigt, daß bei der Verzeichnung von periodischen Schwingungsvorgängen eine künstliche Dämpfung des Meßgerätes nicht am Platze ist, weil immer nur eine vom Relativausschlag der trägen Masse abhängige Dämpfung möglich ist. Weiter zeigt sich, daß man bei der Untersuchung von technisch wichtigen Stoßvorgängen, z. B. bei Fahrzeugen, zweckmäßig auf die Anwendung einer trägen Masse und einer künstlichen Dämpfung verzichtet und besser die Relativbewegung, d. h. die Durchbiegung der Fahrzeugfedern, verzeichnet.

Der Schutz gegen Grundwasser und Nässe!

Jeder Baufachmann muß den Schutz gegen Grundwasser und Nässe sorgfältig beachten. Um Fundierungen gegen Grundwasser zu schützen, verwendet man im Anmachewasser den **Mörtelzusatz „Prolapin"**. Auf diese Weise erreicht man mit geringen Kosten eine ausgezeichnete Abdichtung, die selbst beträchtlichem Wasserdruck vorzüglich Widerstand leisten kann. Die Praxis lehrt, daß bei den größten Bauwerken Prolapin-Mörtelzusatz sich einwandfrei bewährt hat.

Will man eine Putzschicht gegen durchdringenden **Schlagregen** schützen, so kann man dies am einfachsten dadurch erreichen, daß man bei der Herstellung der Verputzschicht im Anmachewasser Prolapin-Mörtelzusatz verwendet. Es entsteht eine Durch- und Durchdichtung. Der Schlagregen wird abgehalten und die Innenwände der Räume bleiben trocken.

Es empfiehlt sich, nähere Aufklärungen von der Herstellerfirma **Hans Hauenschild** G. m. b. H., Chemische Fabrik, **Hamburg 39,** Hauenschildhaus 94, zu verlangen.

Die Technische Stadt
Jahresschau Dresden

Warum so schwere Dächer?

wenn mit einer leichten Bauweise ein ebenso dauerhaftes Dach hergestellt werden kann, das sich gut der Umgebung anpaßt, den nutzbaren Raum vergrößert und dabei billiger ist. Nützen Sie die Möglichkeit aus, die ihnen *„Bitumitekt"*, die teerfreie Dauerdachpappe, bietet. Verlangen Sie unverbindlich meine Druckschriften A 4, geben Sie aber auf der Anfrage bitte die Nummer A 4 an

J. A. Braun
Bitumitektwerk
Stuttgart-Cannstatt P 5

Ein *Bitumitekt*lager ist ganz in Ihrer Nähe und spart Ihnen Frachtkosten

531. Die Wiederherstellung des Bahnhofes Lens (Nord). Das neue Empfangsgebäude. Le Génie Civil 1928, Nr. 17, S. 401—404 m. 9 Abb. Das Bahnhofsgebäude weist bemerkenswerte Gründungsmaßnahmen, einen Eisenbeton-Segmentrost, mit Rücksicht auf nicht unerhebliche Bodensenkungen auf; für den Fall weiterer Senkungen besteht die Möglichkeit der Gebäudesicherung mit Hilfe eingebauter hydraulischer Pressen.

Wasserbau.

a) Wasserbewegung, Gewässerkunde, Wasserwirtschaft, Wasserrecht.

532. Neue Absenkungsliniengleichung für Brunnen in ruhendem Grundwasser. Von Ing. H. P. Brinkhaus, Essen. Ges.-Ing. 1928, Heft 17, S. 276—278 m. 3 Abb. Berechnung der Absenkungslinie auf Grund eines feststellbaren y-Wertes ohne Berechnung der Wasserführungshöhe H. Es folgt kurz ein Berechnungsbeispiel.

533. Graphische Rechentafeln für die Formeln von Wex und Bazin. Von Alex. Fischer, Göding, Mähren. Wasserkraft u. Wasserwirtschaft 1928, Nr. 9, S. 125—127 m. 3 Abb. Wiedergabe und Erläuterung des logarithmischen Verfahrens von R. Mehmke in Anwendung auf die oben bezeichneten Formeln. Aufzeichnung der Nomogramme.

b) Flußbau, Kanalbau, Seebau, Hafenbau und Schleusenbau.

534. Form und Umbildung einer beweglichen Flußsohle in Abhängigkeit von dem Ausbau der Ufer und den Schwankungen der Wasserführung. Von Ministerialrat a. D. Dr. E. Faber, München. Dtsch. Wasserwirtsch. 1928, Nr. 4, S. 51—64 m. 14 Abb. Verfasser behandelt die Frage, in welcher Art sich eine bewegliche Flußsohle je nach dem Ausbau der Ufer und den Schwankungen der Wasserführung formt und wieder umbildet. Dabei nimmt Verfasser Bezug auf eigene Beobachtungen und Messungen am Oberrhein im Flußbezirk Speyer und am Inn und an der Mangfall im Flußbezirk Rosenheim.

535. Die Hochwässer der Donau in Deutschland. Von W. Soldan, Berlin. Zentralbl. d. B. 1928, Heft 18, S. 290—294. Die hydrologischen Verhältnisse der deutschen Donau, der Einfluß der Nebenflüsse auf die Wasserführung der Donau, der Hochwasserschutz und seine Kosten werden besprochen.

535a. Feststellung des Sickerverlustes an einem Teil des Kanals Wessem-Nederweert. Von C. T. C. Heyning. De Ingenieur 1928, Heft 10, S. B, 74 bis B, 75 mit 1 Abb. Sickerverluste einer 8,2 km langen Kanalstrecke unmittelbar gemessen, sie betrugen 0,85 bis 2,80 l/sec für das ha benetzter Fläche. Sandiger Boden mit etwas Lehmgehalt.

c) Wehre, Talsperren, Wildbachverbauungen, Wasserkraftanlagen, Bewässerungen usw.

536. Der Umbau der Vorderarche in Rathenow. Von Regs.-Baurat C. Schäfer, Rathenow. Bautechnik 1928, Heft 19, S. 251—256 m. 16 Abb. Nach einem Überblick über die örtlichen Vorflutverhältnisse der Havel werden die Notwendigkeit des Umbaues der Vorderarche, die Wahl eines Segmentwehres mit aufgesetzter Eisklappe nach dem Eilersschen Patent, dessen Ausbildung und Anordnung sowie die Bauausführung beschrieben.

537. Die Bogenwirkung bei Schwergewichtsmauern. Von Prof. F. Campus, Lüttich. Le Génie Civil 1928, Nr. 18, S. 433 bis 437. Veranlaßt durch den Bruch verschiedener Bruchsteinsperrmauern hat die Académie des sciences die Theorie der Standsicherheitsberechnung von Schwergewichtsmauern erneut zu untersuchen. Das Ergebnis wird wiedergegeben.

538. Die neuen Kraftwerke im Oberhaslitale. Von Prof. Dr.-Ing. Quietmeyer. Zement 1928, Nr. 19, S. 762—769 m. 5 Abb. u. 1 Taf. Nach kurzer Einführung in das Gesamtprojekt werden die drei Gußbetonstaumauern — die Seeufereggsperre, die Gelmerseesperre und die Talsperre Spitallamm — beschrieben.

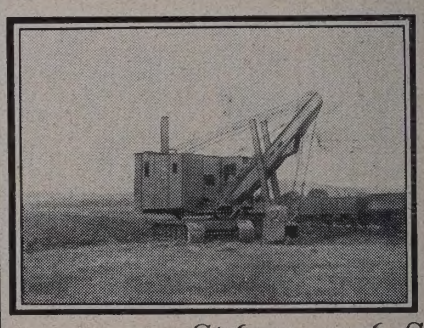
Erdbau, Tunnelbau, Bergbau.

539. Fortschritte auf dem Gebiete der Baugrundforschung. Von Dr.-Ing. Streck, Hannover. Zentralbl. d. B. 1928, Heft 19, S. 306—312 m. 13 Abb. Beschreibung der Versuchsanstalt für Grundbau an der Technischen Hochschule Hannover, die Versuche zur Ermittlung der Materialeigenschaften, der Anwendung der Versuchsergebnisse und einiger Berechnungsbeispiele.

Bimszementdielen
erstklassiges Spezialfabrikat aus besten Rohmaterialien. — Prompte Lieferung größter Posten in abgelagerter Ware
Bahnanschluss
Johann Heintges, Bimsgruben, **Andernach 7**

Baumaschinen und Baugeräte für das gesamte Baufach.

Trotz geringster Abtraghöhe grosse Leistung!
Dieser
Menck-Raupenband-Löffelbagger
Mod. III mit 2/3 cbm Löffelinhalt belädt beim Abtrag einer nur
20 cm starken Humusschicht
einen Zug von 15 Wagen zu je 5/4 cbm in 15 Minuten,
die Zeit für das mehrmalige Vorfahren des Baggers eingerechnet.



Also auch unter solch ungünstigen Bedingungen leistet der neue Menck-Patent-Bagger **dank seiner Anpassungsfähigkeit und Beweglichkeit** aussergewöhnliches.

Sichern auch Sie sich die Vorteile dieses Hochleistungsgerätes! Wir helfen Ihnen!

MENCK & HAMBROCK
GEGR. 1868 ALTONA-HAMBURG GEGR. 1868

540. Ohne bautechnische Bodenkunde kein wirtschaftliches Bauen. Von Reichsbahnrat Backofen. Bauingenieur 1928, Heft 19, S. 343—348 m. 3 Abb. Verfasser weist zunächst die Notwendigkeit der wissenschaftlich betriebenen Bodenkunde an Hand einer Anzahl von Mißerfolgen bei Erdbauten nach und erinnert an die im Ausland verschiedentlich mit großem Erfolg durchgeführten wissenschaftlichen Untersuchungen.

Straßenbau.

541. Erfahrungen mit der Oberflächenteerung in Baden. Von Regs.-Baurat Büchner, Emmendingen, Baden. Verkehrstechnik 1928, Heft 15, S. 241—242. Die neuesten Erfahrungen übertreffen nach den Angaben des Verfassers die früheren Erwartungen weit. Die Oberflächenteerung hat sich bewährt bei einem täglichen Verkehr von 2500 t. Es wird auf die Ersparnisse in den Anlage- und Jahreskosten hingewiesen.

542. Macadam-Mörtel-Straßen und die Verwendung von Bitumen auf Pflaster. Von Ing. Jeannin. Annales des P. et Ch. 1928, Heft 1 part. techn. S. 5—17. Verbindung eines hydraulischen Bindemittels mit Macadam als Oberflächenbefestigung. Beschreibung einer Reihe von Versuchen und deren Ergebnisse. Kurze Angaben über die Anwendung von Bitumen bei altem Pflaster.

543. Der Bau einer Betonstraße bei Wunstorf. Von Landesbaurat Jordan. Betonstraße 1928, Nr. 5, S. 118—123 m. 7 Abb. Beschreibung des Straßenquerschnitts, der Straßengründung, der Baustelleneinrichtungen, des Betonmaterials und der Ergebnisse der Baustoffprüfungen.

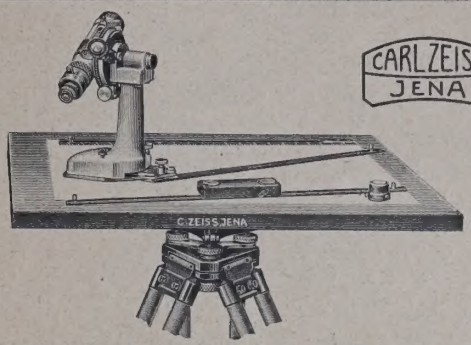
544. Die Ausbildung der Fugen im Betonstraßenbau. Von Regs.-Baumeister Streit. Betonstraße 1928, Nr. 5, S. 123—130 m. 2 Taf. Es werden die Bedingungen aufgestellt, denen die Fugen im Betonstraßenbau entsprechen sollen und anschließend die folgenden Fugenausbildungen besprochen: Ausdehnungsfuge ohne besonderen Kantenschutz, mit gehärteten Betonkanten, mit Kantenschutz durch Eisen, Scheinfuge im Oberbeton, gewöhnliche Preßfuge, eingesägte Preßfuge, solche mit Kantenschutz durch Eisen, Fuge mit Asphaltpappeinlage.

545. Der Fortschritt im Betonstraßenbau in Frankreich. Von R. Féret, Boulogne sur Mer. Le Ciment 1928, Nr. 4, S. 150—153. Die Verbesserung von Macadam durch hydraulische Bindemittel und die Verwendung dieses Gemisches im Straßenbau. Die mit Silikat-Macadam in der Schweiz, später in Frankreich gemachten Erfahrungen werden wiedergegeben.

545a. Betonstraße nach 46 Stunden für schweren Verkehr freigegeben. (Concrete vom Jan. 1928, S. 31—33 mit 5 Lichtb. u. 1 Zahlentaf.) Ein Abschnitt einer 7,2 m breiten Betonstraße mit 20 cm Mitten- und 25 cm Randstärke in Wyandotte (Michigan) hat 46 Stunden nach der Herstellung im November 1926 die Belastung durch einen 6,7 t schweren Lastkraftwagen mit 180 Sack Zement und 3 Anhängern mit je 200 Sack Zement ohne irgendeinen Riß ausgehalten. Die hohen Festigkeiten der Zylinderdruckproben von 104 kg/cm² nach 1 Tag, 157 nach 2, 253 nach 4, 315 nach 7 und 378 kg/cm² nach 28 Tagen sind erreicht worden durch genaue Einhaltung des günstigsten Wasserzusatzes, sorgfältige Auswahl der Zuschlagstoffe; dabei 3 Minuten Mischzeit, Verwendung von Portlandzement mit hoher Anfangsfestigkeit, Zusatz von 2 Gewicht-% Chlorcalcium, Abdeckung der fertigen Betonstrecken und Haltung auf mindestens 10° C während der Erhärtung.

546. Richtlinien für die Herstellung und Lieferung von Hochofenschlacke als Straßenbaustoff (April 1927). Aufgestellt von der Kommission zur Untersuchung der Verwendbarkeit von Hochofenschlacke. Stahl u. Eisen 1928, Nr. 18, S. 588—590. Die oben bezeichneten Richtlinien, die zunächst bis zum 31. Dezember 1932 gelten und dann auf Grund der inzwischen gewonnenen Erfahrungen nachgeprüft werden sollen, werden mitgeteilt.

547. Klinkerstraßen. Von J. Bijls, Antwerpen. La technique des travaux 1928, Nr. 4, S. 243—256 m. 12 Abb. Angaben über die Geschichte der Klinkerstraßen. Das Klinkermaterial, seine Festigkeitseigenschaften. Der Klinkerstraßenbau, Straßenquerschnitt. Lage der Klinker. Bauausführung unter Verwendung modernster Bau- und Transportmaschinen. Sand- und Mörtelbett.



ZEISS
Profilkippregel

Die Profilkippregel ermöglicht eine besonders rasche und bequeme Auftragung und Bestimmung von Querprofilen im Eisenbahn- und Wasserbau, indem ein Entfernungslineal auf dem Meßtisch sich selbsttätig entsprechend dem Kippen des Fernrohres einstellt. Im Durchschnitt können in einer Stunde etwa 5 Profile gezeichnet und die Kosten für die Projektierung um etwa 30% herabgedrückt werden. Durch einen einfachen Handgriff kann das Gerät in eine gewöhnliche Kippregel für tachymetrische Aufnahmen verwandelt werden.

Druckschrift und weitere Auskunft kostenfrei durch

CARL ZEISS-JENA

Berlin, Potsdamer Straße 139 | **Köln,** Apostelnkloster 27
Hamburg, Alsterdamm 12/13 | **Wien IX/3,** Ferstelgasse 1

Blei- und Kopierstifte
bleiben unerreicht!

Eisenbahnbau und -betrieb.

548. Die theoretische Zerlegungsgeschwindigkeitsgrenze eines Güterzuges. Ein Beitrag zur Kinematik des Ablaufbetriebes. Von Regs.-Baurat Dr.-Ing. F. Raab, Karlsruhe. Verkehrst. Woche 1928, Heft 18, S. 261—267 m. 9 Abb., Heft 19, S. 277 bis 280, Heft 20. Entwicklung eines analytischen Verfahrens zur Ermittlung der Zuführungsgeschwindigkeit an den Ablaufpunkt eines Eselsrückens unter Benutzung der in Heft 10 derselben Zeitschrift entwickelten Bewegungsgleichung frei ablaufender Eisenbahnfahrzeuge.

549. Versuche zur Überwindung des Unterschieds in der Spurweite. Von Regs.-Baumeister Lange, Gelsenkirchen. Verkehrstechnik 1928, Heft 15, S. 235—237, Heft 16, S. 247—250 m. 5 Abb. Bedeutung der Spurweite für den Eisenbahnverkehr. Übergang zwischen verschiedenen Spurweiten: Umladen von Hand, Dreischienenbahn, Rollböcke verschiedener Bauart. Umsetzverfahren Bauart Breidsprecher. Wirtschaftlichkeitsfragen.

550. Die neuen Reichsoberbauformen. Von Regs.-Baumeister H. Grabig, Breslau. Bauingenieur 1928, Heft 17, S. 297—301 m. 12 Abb. Es wird eine Beschreibung der neuen Reichsoberbauformen gegeben unter besonderer Berücksichtigung des Kräftespiels im Gleise im Gegensatz zu den bisherigen Formen.

551. Neue Vorschriften für die Umgrenzung des lichten Raumes für deutsche Normalspurbahnen. Von Direktor Dr.-Ing. Kommerell, Berlin. Bautechnik 1928, Heft 18, S. 239. Es wird auf die Unterschiede zwischen den neuen und den bisherigen Vorschriften, besonders auf den Bogen von 250 m Halbmesser als Grundlage für die Berechnung des Regellichtraumes und auf die in diesem Zusammenhang erforderlichen Änderungen der Bahnanlagen, hingewiesen.

552. Allgemeine Lage der großen französischen Eisenbahnnetze unter Berücksichtigung der im Jahre 1925 erfolgten Unfälle. Von Dir. Prof. F. Maison, Paris. Annales des P. et Ch. 1928, Heft 1, part. techn. S. 39—83, 1. Teil. Es werden besonders die Eisenbahnunfälle behandelt, die verschiedenen Unfallursachen erörtert und Maßnahmen zu ihrer Verhütung vorgeschlagen.

553. Schneepflüge und Schneebeseitigung. Von L. Betz, Berlin. V. D. I. 1928, Nr. 17, S. 563—565 m. 9 Abb. Die deutschen Schneepflüge werden gewöhnlich als Vorbau-Schneepflüge ausgeführt. Seit einiger Zeit baut man die Pflugscharen auch in der Mitte des Fahrgestelles ein. Beide Bauarten haben manche Nachteile. Die Amerikaner bauen Schneepflüge mit Vierradantrieb, die meist zweifache Pflugscharen haben. Es werden Richtlinien für den Bau wirtschaftlich arbeitender deutscher Schneepflüge aufgestellt.

Beton- und Eisenbetonbau.

Eisenbetonbrücken siehe unter Brückenbau.

554. Wirtschaftliche Bemessung von doppelt bewehrten Rechteckquerschnitten, die auf reine Biegung oder auf Biegung mit Achsialkraft beansprucht sind, mit Hilfe von Fluchtentafeln. Von Ing. J. Wachsmann, Jerusalem. Beton u. Eisen 1928, Heft 8, S. 156—160. Die Ableitung der Nomogramme wird wiedergegeben und deren Gebrauch an einigen Beispielen erläutert.

555. Über die Anwendung des Vierendeel-Systems im Brücken- und Ingenieur-Hochbau. Eine ingenieurästhetische Studie. Von Regs.- und Baurat Dr.-Ing. Herbst, Berlin. Dtsch. Bauwesen 1928, Heft 5, S. 103—107 m. 14 Abb. Verfasser begründet Vorzüge ästhetischer und verkehrstechnischer Art des Vierendeel-Systems und weist auf die verschiedenen Anwendungsmöglichkeiten und auf die Wirtschaftlichkeit des Systems unter bestimmten Voraussetzungen hin.

556. Eisenbetonbehälter und -fässer in Brauereien. Von E. Borsari. Le Ciment 1928, Nr. 4, S. 154—155 m. 3 Abb. Nach einem Überblick über die bisher angewandten Mittel zum Schutz des Betons gegen den zerstörenden Einfluß des Bieres wird ein Verfahren genannt, das mit Erfolg angewendet worden ist; es handelt sich um die Austäfelung der Behälter mit besonders widerstandsfähigen Platten.

557. Über praktische Anordnung von Viehrampen. Von Eisenbahnrat Fahl, Salzwedel. Bautechnik 1928, Heft 19, S. 256 bis 257 m. 5 Abb. Die Grundrißanordnung der Viehrampen wird erörtert und auf die in Salzwedel mit Erfolg angewandte Lösung hingewiesen.

Neuerscheinungen der Woche

Deutsche Bücher

Die Berechnung von Fachwerkkranträgern mit biegungsfestem Obergurt. Genaue und genäherte Verfahren zur Ermittlung der Biegungsmomente und Stabkräfte von Fachwerkträgern mit zentrischen und exzentrischen Stabanschlüssen. Von G. Worch. IV, 99 S. mit 66 Abb., gr.-8°. RM 6.50

Die Förderung des Kleinwohnungsbaues. Geleitwort: E. v. Zitzewitz. 92 S. mit eingedr. Bildern, 4°. RM 5.—

Französische Baukunst der Gegenwart. Von H. Robertson u. F. R. Yerbury. 100 Taf. mit Darstellungen nach photographischen Aufnahmen und Plänen. Lw. RM 34.—

Der Holzausbau im Grubenbetrieb. Von A. Funke. 111 S. mit 76 Skizzen und 28 Phot., kl.-8°. Lw. RM 3.—

Neue Stadtbaukunst:

Dortmund. Neue Bauten. Von Delfs. Mit 76 Abb., 4°. Lw. RM 12.—

Jena. Einleitung von A. Elsner. Mit 61 Abb., 4°. Lw. RM 12.—

Mannheim. Von O. Zizler. Mit 83 Abb., 4°. Lw. RM 12.—

Weimar. Von A. Lehrmann. Mit 86 Abb., 4°. Lw. RM 12.—

Neue Werkkunst:

Albin Müller. Monumentalbauten, Villen, Raumkunst, Entwürfe. Vorwort von B. Feldhans. Mit 174 Abb., 4°. Lw. RM 12.—

German Bestelmeyer. Einleitung von F. Stahl. Mit 95 Abb., 4°. Lw. RM 12.—

Oskar Kaufmann. Theaterbauten, Villen und Inneneinrichtungen. Einleitung von M. Osborn. 69 Abb., 4°. Lw. RM 12.—

Brüder Siebrecht. Einleitung von M. Osborn. 89 Abb., 4°. Lw. RM 12.—

Neuzeitliche Gewächshausbauten. Von P. H. Riepert. 90 S. mit 47 Abb., gr.-8°. (Zement-Verarbeitung, Heft 10c.) RM 1.80

Straßenteer und Teerstraßenbau. Äußerungen von Fachleuten, zusammengestellt von der Auskunfts- und Beratungsstelle für Teerstraßenbau, E. V. Essen. 56 S., 8°. RM 2.50

Tabellen zur Querschnittsbemessung von Holzbalken mit Beispielen für Bau- und Zimmerermeister und verwandte Berufe. Von A. Ilkow. 24 S., 8°. RM 1.80

Wohnung. Wirtschaft. Gestaltung. Hrsg. von H. Ritter, in Verbindung mit dem Deutschen Archiv für Städtebau, Siedlungs- und Wohnungswesen, Berlin, unter Mitarbeit erster Fachleute. 420 S. mit 298 Abb., 4°. Lw. RM 24.—

Die zentrale Wasserversorgung von Ortschaften unter besonderer Berücksichtigung neuzeitlicher Einrichtungen. Gemeinverständliche Bearbeitung von E. Grohnert. VI, 224 S. mit 274 Abb., gr.-8°. Hlw. RM 4.—

Fremdsprachige Bücher

Les matériaux des constructions civiles et des travaux publics.
Tome I: Les pierres naturelles et artificielles. Par E. Marcotte. 324 p., 82 fig., gr.-8°. ffr. 40.—

Zu beziehen durch

JULIUS SPRINGER SORTIMENTS-BUCHHANDLUNG
Linkstr. 25, BERLIN W 9, Postschließfach
Postscheckkonto: Berlin Nr. 14385

558. Neuzeitliche Gewächshausbauten. Von Dr.-Ing. Riepert. Zement 1928, Nr. 18, S. 727—739 m. 14 Abb. Die Anwendung der Eisenbetonbauweise im Gewächshausbau, seine Wirtschaftlichkeit, die konstruktive Ausbildung von Eisenbetongewächshäusern und deren Anlage werden besprochen. Die Ausführungen stellen einen Auszug eines in der Schriftreihe „Der landwirtschaftliche Nutzbau" im Zementverlage erschienenen Buches dar.

558a. Ersparnis an Zeit und Geld durch genormte Mauerschalungen. (Concrete vom Feb. 1928, S. 49 mit 2 Zeichn. und 2 Lichtbild.) Erfolgreiche Verwendung von Schalungen für Betonwände, besonders für Kellermauern, aus vorbereiteten Einheiten zusammengesetzt, die sich leicht zusammenbauen und abreißen und sehr oft wieder verwenden lassen.

Eisenbau.

(Eiserne Brücken siehe unter Brückenbau.)

559. Eine moderne Kraftwagenhalle in Stahl 48. Von Dipl.-Ing. W. Goerke, Hamburg. Stahlbau 1928, Heft 3 (Baut. Heft 19), S. 25—27 m. 8 Abb. Ausführung einer Kraftwagenhalle mit 41 m weit gespannten Zweigelenkrahmenbindern. Berechnungsgrundlagen und konstruktive Einzelheiten der Binder.

560. Stahl als Baustoff für das Führungsgerüst der Kübelförderung. Von Dipl.-Ing. F. Walter, Gleiwitz. Stahlbau 1928, Heft 3, (Baut. Heft 19), S. 28—31 m. 8 Abb. Es werden an Hand einiger ausgeführter Fördergerüste die Vorteile der Stahlbauweise in bezug auf die besonderen Bedingungen des Bergwerkbetriebes, vor allem hinsichtlich der Raumbeschränkung entwickelt.

561. Hanseatischer Land- und Seeflughafen Lübeck-Travemünde. Von Oberbaurat Neufeldt, Lübeck. Zentralbl. d. B. 1928, Nr. 17, S. 269—274 m. 15 Abb. Ausführliche Beschreibung der Gesamtanordnung, der Hafenausrüstung und der Flugzeughallen mit ihren Nebengebäuden.

Holzbau.

(Hölzerne Brücken siehe unter Brückenbau.)

562. Der derzeitige Stand der Konservierung der Bauhölzer. Von Eisenbahndirektor Dr. Dehnst. Bauingenieur 1928, Heft 18, S. 314—316 m. 3 Abb. Verfasser faßt die wichtigsten Anforderungen, die an brauchbare Holzschutzmittel gestellt werden müssen, zusammmen, geht auf das Vollimprägnierverfahren, auf das Rüping-Verfahren mit der Verwendung heißen Steinkohlenteers und auf die Anwendung des Quecksilberflorids ein. Den Ausführungen ist eine Rentabilitätstabelle roher und teerölimprägnierter Hölzer beigefügt.

Städtebau.

— — — —

Städtischer Tiefbau.

563. Sicherung unterirdischer Einbauten anläßlich der Ausführung von Tiefbau-Anlagen in öffentlichen Straßen. Von a. o. Prof. W. Voit, Wien. Ges.-Ing. 1928, Heft 16, S. 259—263 m. 5 Abb. Es werden für eine Reihe von Beispielen die jeweils notwendigen Sicherungsmaßnahmen besprochen, schließlich auch auf eine Verordnung des Wiener Magistrats hingewiesen, die Bestimmungen über den Vorgang beim Aufgraben und Zuschütten von Straßen, sowie bei der Wiederherstellung der Straßendecke enthält.

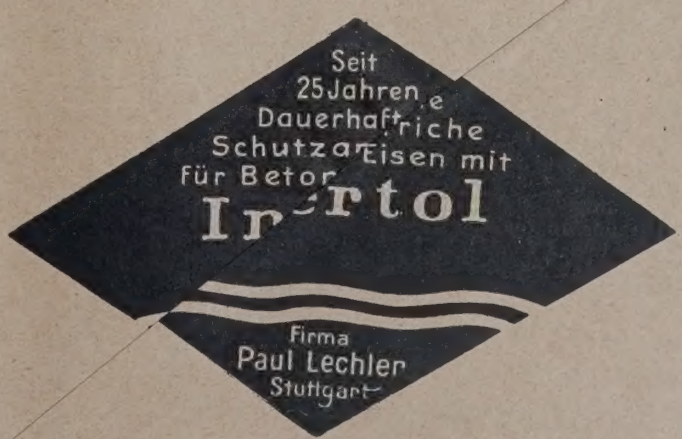
564. Untersuchungen über das Wesen des Belebt-Schlammverfahrens. Von Priv.-Doz. Dr. A. Seiser, Halle. Ges.-Ing. 1928, Heft 16, S. 253—259 m. 1 Abb. Die Untersuchungen bestanden darin, daß einer Aufschwemmung von aktiviertem Schlamm jeweils bekannte Stoffe zugesetzt und ihr Verschwinden durch Adsorption und biologischen Aufbau zeitlich verfolgt wurden. Die Versuche und deren Ergebnisse werden beschrieben.

565. Über die Chlorung von Wasser. Von Dr. L. W. Haase, Berlin-Dahlem. Gas- und Wasserfach 1928, Heft 17, S. 385 bis 390. Mittlg. a. d. Preuß. Landesanst. f. Wasser-, Bod.- und Lufthygiene. Chloreinfluß auf Karbonat- und Bikarbonat enthaltende Wässer mit und ohne organische Substanz. Die „katalytische" Chlorzusetzung. Bestimmung der Reaktion (p H) in Gegenwart von Chlor.

566. Anliegerbeitrag und Kanalbaukosten. Von Dr.-Ing. A. Hoenig, Köln. Techn. Gmdbl. 1928, Jahrg. 31, Heft 3, S. 37 bis 39 m. 2 Abb. Es werden die Grundlagen der Berechnung und die einzelnen Bestandteile der Kanalbaukosten wie die der Straßenbaukosten einer Kritik unterworfen und eine das Mißverhältnis zwischen Straßenherstellungs- und Kanalbaukosten vermeidende Berechnungsweise vorgeschlagen.

567. Ferngasversorgung. Von Dipl.-Ing. W. Richard, Aachen. Verkehrst. Woche 1928, Heft 17, S. 249—255. Es wird der Gedanke einer radikalen Ferngasversorgung im Sinn des Manchestertums vom volkswirtschaftlichen Standpunkt aus zurückgewiesen.

Nettetaler Traßzement
Bimskies gesiebt und gebrochen
Echten Nettetaler Traß
durch
Gerhard Herfeldt
o. H.
Andernach a. Rh.
Unser chemisch-technisches Laboratorium steht zu Versuchen jeder Art zur Verfügung



Städtische Straßen- und Schnellbahnen. Verkehrswesen.

567a. Das Kraftwagenstraßennetz Deutschlands. Von Dr.-Ing. A. Rappaport, Essen. DDI 1928, Nr. 19, S. 614—616 m. 2 Abb. Festlegung eines Verbindungsnetzes zwischen den Hauptverkehrspunkten. Durchgangsstraßennetz vorwiegend aus vorhandenen Straßen. Neubau von Straßen in besonderen Einzelfällen. Umbau nach Verkehrsbelastung und -bedeutung. Bedeutung der Verkehrszählung für den Ausbau. Umfang und Einteilung des deutschen Hauptstraßennetzes. Einstufung der Straßen für den Ausbau. Landstraße, Stadt- und Landesplanung. Keine Kraftwagenbahnen im Kraftwagen-Straßennetz, sondern Freihaltung durch Verkehrsbänder. Grundlagen für die Planbearbeitung.

568. Kosten der Untergrundbahnen. Von Regs.-Baumeister a. D. Günthel, Berlin-Zehlendorf. Bautechnik 1928, Heft 18, S. 246—247 m. 3 Abb. Verfasser erörtert die Preisentwicklung der Kosten der Untergrundbahnen als Grundlage für Kostenanschläge städtischer Schnellbahnen; dabei wird zu den Kosten der Berliner Untergrundbahnen Stellung genommen.

569. Die Vereinheitlichung der Straßenbahnwagen in Deutschland, ihre Wege und Ziele. Von Dipl.-Ing. Prüß, Berlin. Verkehrstechnik 1928, Heft 15, S. 229—232. Verfasser bespricht die bisherigen Schwierigkeiten bei der Durchführung der Vereinheitlichung und Normung bei Straßenbahnwagen, die Erfahrungen mit der Vereinheitlichung der Straßenbahnwagen in Amerika, die Vorbedingungen für den Erfolg der Normung und die Möglichkeiten der Vereinheitlichung.

570. Überblick über die Kraftverkehrsverhältnisse und die Kraftverkehrspolitik in Deutschland, sowie die Lage der Reichsbahn gegenüber dem Kraftwagen. Von Reichsbahnrat Thoma, Nürnberg. Org. f. d. Fortschr. d. E. B. 1928, Heft 9, S. 176 bis 178. Nach einem Überblick über die Entwicklung des Kraftverkehrs, dessen Umfang und Wesen als öffentliches Verkehrsunternehmen, wird das Verhältnis zwischen Reichsbahn und den Kraftverkehrsgesellschaften erörtert.

Bauunfälle.

— — — —

Arbeiterfragen. — Rechtsfragen. — Wirtschaftliches.

571. Die Behandlung des unterirdischen Wassers im Preußischen Wassergesetz. Von Geh. Oberregierungsrat Dr. W. Buchmann, Berlin. Wasserkraft u. Wasserwirtschaft 1928, Heft 9, S. 119—125. Verfasser gibt einen umfassenden Überblick über die gesetzliche Behandlung des unterirdischen Wassers.

572. Die Erhebung von Wasserzins an den Reichswasserstraßen. Von R. A. Dr. W. Schmidt II, Berlin. Wasserkraft u. Wasserwirtsch. 1928, Heft 8, S. 105—108. Es werden die Grundsätze entwickelt, denen in dem vorliegenden, für Preußen geltenden Rechtssystem die Erhebung von Wasserzins für Wassernutzungen unterliegt und gegen die Art der von den Wasserbauverwaltungen angestrebten Erhebung des Wasserzinses Stellung genommen.

573. Der Südflügel des Mittellandkanals und der Eisenbahn-Verkehr. Von Reichsbahnoberrat Egert, Halle a. S. Verkehrst. Woche 1928, Nr. 16, S. 237—240, 1. Teil. Zur Feststellung des Einflusses des Südflügels auf den Eisenbahnverkehr wird unter bestimmten Voraussetzungen für die verschiedenen in Frage kommenden Warengattungen, besonders für Massengüter, untersucht, für welche Verkehrsbeziehungen diese später billiger auf dem neuen Wasserwege bezogen werden gegenüber dem heutigen Bahnwege.

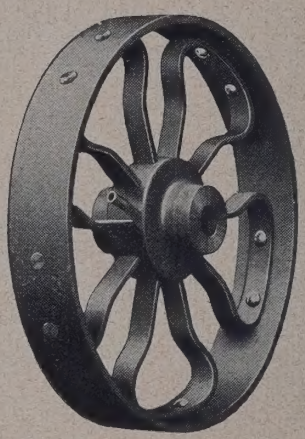
574. Das Eisenbahnrecht der U.d.S.S.R., insbesondere das neue Statut der russischen Eisenbahnen vom 1. Oktober 1927. Von Dr. Pohl. Archiv für Eisenbahnwesen 1928, Heft 3, S. 613—[illegible]12, Heft 4. Die Eisenbahnwirtschaft Rußlands, sein Eisenbahnrecht, [illegible] allgemeinen. Die geschichtliche Entwicklung der Eisenbahngesetzg[illegible] und die Form[illegible]ng Sowjetrußlands. Die Rechtstellung der Eisenbahnen des staatlichen [illegible] Verwaltungen. Die rechtliche Lage der Ländereien nach bürgerlichem [illegible]sportwesens. Das Vermögen der Eisenbahnen statuts vom 12. Juni[illegible]t. Die Grundprinzipien des alten Eisenbahn-[illegible] und des neuen vom 16. Juni 1927.

575. Die „Valua[illegible] einigten Staaten. Von D[illegible] der Eisenbahnen in den Verbahnwesen 1928, Heft 3, S. 7[illegible]guernagel, Berlin. Archiv f. Eisen-Beurteilung des Wertes der Deu[illegible]35. Im Zusammenhang mit der beziehung in die Reparationszahlu[illegible]n Reichsbahn bei der Hineinauf die in den Vereinigten Staaten erfol[illegible] durch den Dawesplan wird vermögens hingewiesen und diese näher[illegible] Bewertung des Eisenbahn-[illegible]chen.

Kunst im Ingenieurwesen. — Pers[illegible]achrichten.

— — — —

Schmiedeeiserne Räder



mit gußeiserner Nabe
für alle transportablen Industriemaschinen Baugeräte Bandförderer usw.

liefert als Spezialität (Abt. II)

ADOLF GRAF & KRAUSE
Kommandit-Gesellschaft
OBERHAUSEN (RHEINLAND)

TELEGRAMME: RADGRAF
FERNSPRECHER: 21445

Schnellste Lieferung · Laufende Fabrikation
Großes Lager in Fertig- und Rohwaren

Schmiedeeiserne Fenster

für Industrie-Eisenbahn-Siedlungs-u. landwirtschaftl. Bauten u.s.w.
mit einfacher und doppelter Verglasung

Hermann Bulnheim, Bautzen 24
Spezialfabrik für schmiedeeiserne Fenster
Gegr. 1852 Fernspr. 72

LITERATURSCHAU.

Gesammelt und bearbeitet
von Regierungsbaumeister Dr.-Ing. G. Ehnert, Dresden.

Baustoffkunde.

582. Erfahrungen im Gußbetonbau bei der Herstellung der Zwillingsschachtschleuse bei Fürstenberg a. d. Oder. Von Regierungsbauräten Möller und Albrecht. Bauingenieur 1928, Hefte 20 — 22, mit 23 Abbildungen. Nach einleitender kurzer Beschreibung des Bauwerkes werden im ersten Teil die Zusammensetzung und Eigenschaften des Betons, die Zuschlagstoffe, Bindemittel, der Wasserzusatz, die Festigkeit, die Wasserdichtigkeit besprochen und anschließend die auf der Baustelle errichtete umfangreiche Betonprüfanstalt des Neubauamtes beschrieben.

583. Beiträge zur Kenntnis des Verhaltens basischer Siemens-Martin-Flußstahlbleche. Von Dr.-Ing. E. Pohl, Borsigwerk O.-S. Stahl u. Eisen 1928, Heft 20, S. 649—656 m. 7 Abb. Warmzerreißversuche und Warmkerbschlagversuche zwischen 20° und 500° mit einem Kesselblech von rd. 47 kg/mm² Festigkeit. Wiederholung der Versuche an Proben, die in zwei verschiedenen Belastungsstufen unterhalb der Streckgrenze und einer Belastungsstufe oberhalb der Streckgrenze bei verschiedenen Temperaturen vorgereckt waren. Dabei hat sich ergeben, daß eine Reckbeanspruchung, die unterhalb der Streckgrenze des Werkstoffes liegt, keine Änderung der mechanischen Eigenschaften bewirkt, dagegen eine Reckbeanspruchung, die die Streckgrenze überschreitet, eine Verfestigung und eine damit zusammenhängende Abnahme der Zähigkeit hervorruft. Die Arbeit stellt einen Auszug einer von der Techn. Hochschule Stuttgart im Juli 1926 genehmigten Dr.-Ing.-Dissertation dar.

584. Schallisolierungen im Hochbau. Ihre besonderen Kennzeichen im Gegensatz zur Wärmeisolierung. Von Dipl.-Ing. Lindenau, Berlin-Steglitz. Bauingenieur 1928, Heft 18, S. 316—320. Nach Eingehen auf die physikalischen Gesetze des Schalles werden die an eine erfolgreiche Schalldämpfung zu stellenden Anforderungen im Zusammenhang mit den Eigenschaften einzelner Bauweisen besprochen und einige Isolierungsmittel beschrieben.

585. Die Ursachen des muffigen Geruchs in Kühlanlagen. Von Dr.-Ing. W. Jürges, Mannheim, und Dr.-phil. O. Reichard, Speyer a. Rh. Ges.-Ing. 1928, Heft 19, S. 304—308 m. 9 Abb. Als letzte Ursache des muffigen Geruches in Kühlanlagen wird die Verschimmelung des Isoliermaterials — Kork — angegeben und auf sogenannten Expansitkork hingewiesen, der praktisch steril und gegen Mikroorganismen immun ist.

Baumaschinen und Förderanlagen.

586. Die maschinellen Hilfsmittel des Straßenbaues. Von Prof. Dr.-Ing. Garbolz, Berlin. VDI 1928, Nr. 19, S. 621—630 m. 33 Abb. Maschinen zum Vorbereiten der Baustelle und Aufbereiten der Baustoffe. Asphalt- und Teermakadammaschinen. Teer- und Asphaltsprengwagen. Geräte für Stampf- und Gußasphalt. Betonmischer und Fertiger für Betonstraßenbau. Pflasterrammen und Geräte für Ausbesserungen.

587. Steinschneidevorrichtung für Saugbagger. Von Oberbaurat Dr.-Ing. W. Thele. Werft, Reederei, Hafen 1928, Heft 10, S. 197—199 m. 5 Abb. Es werden Leitsätze für die Konstruktion von Steinschneidevorrichtungen für Saugbagger aufgestellt. Die neue Ausführungsform eines rotierenden, mit umstellbaren Messern versehenen und in beiden Umdrehungsrichtungen wirkenden Schneidkopfes wird beschrieben.

Statik und Festigkeitslehre.

588. Vereinfachte Ermittlung der größten Momente und Querkräfte aus Verkehrslast bei einer Gruppe gleichgroßer Einzellasten bei dem frei aufliegenden Träger. Von Prof. E. Gaber, Karlsruhe. Bautechnik 1928, Heft 20, S. 270 bis 271 m. 6 Fig. Graphische Ermittlung der Linie des größten Biegungsmomentes unter der Bedingung, daß der Lastenzug größer oder nicht viel kleiner ist als die Stützweite.

589. Zur Bestimmung der Druckspannungen im prismatischen Körper bei Ausschluß der Zugfestigkeit. Von Ing. Dr. W. Effenberger. Zeitschr. d. Österr. I. u. A.V. 1928, Heft 19/20, S. 168—169 m. 3 Fig. Verfahren zur Festlegung der Nullinie bei außermittigem Kraftangriff unter Ausschluß aller Zugspannungen.

Brückenbau.

a) Allgemeines.

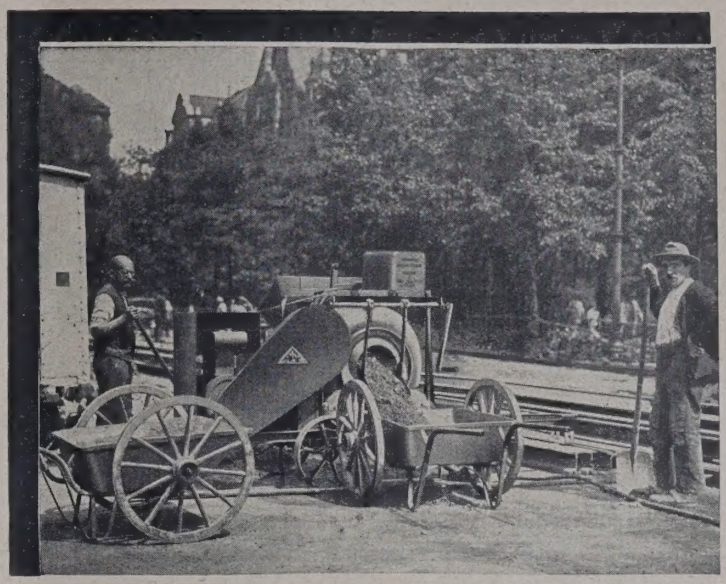
— — — —

b) Hölzerne Brücken.

— — — —

c) Stein- und Betonbrücken.

— — — —



Schubkarrenmischer
„Neoroll"
für Beton u. Mörtel

der handliche Kleinmischer
für Trocken- und Naßmischung

Trommelfüllung: 100 u. 150 Ltr.
Stundenleistung: 3 bzw. 4,5 cbm
Kraftbedarf: 2 bzw. 3 PS
Kraftquelle: aufgebauter
Verbrennungs- od. Elektro-Motor

Mischtrommel aus gepreßtem Siemens-Martin-Stahl! Unerreicht!

Ein zufriedengestellter Kunde schreibt:

Ich teile Ihnen hierdurch mit, daß ich mit dem von Ihnen im vorigen Jahre bezogenen kleinen Beton- und Mörtelmischer „NEOROLL" in Bezug auf Leistung und Handlichkeit sehr zufrieden bin, so daß ich den Mischer allen Interessenten zur Anschaffung empfehlen kann.

Br. ....., den 1. 3. 1928 *C..... W.....*

ABG ORIGINAL warenzeichen gesetzlich geschützt

Allgemeine Baumaschinen-Gesellschaft m. b. H.
Maschinenfabrik
Leipzig C 1/I

d) Eisenbetonbrücken.

590. Die mit Beton- und Eisenbetonbrücken erreichbaren Spannweiten. Von Prof. J. Melan. Zeitschr. d. Österr. I. u. A. V. 1928, Heft 19/20, S. 161—162, m. 2 Fig. Verfasser untersucht die Grenze, bei der die ständige Eigenlast die Festigkeit des Baustoffes allein in Anspruch nimmt und keine Nutzlast mehr zuläßt. Dabei wird die technische Ausführbarkeit der Eisenbetonbogenbrücken auf Spannweiten unter 130 m beschränkt, wobei die Grenze der wirtschaftlichen Wettbewerbsfähigkeit noch darunter liegt.

591. Eisenbeton-Balkenbrücke über die Seine in Charenton bei Paris. Von Prof. Dr.-Ing. Birkenstock, Berlin. Dtsch. Bztg. 1928, Nr. 38, S. 79—81 m. 10 Abb. Kurze Beschreibung einer 135,0 m weitgespannten Eisenbetonbalken-Fachwerk-Brücke mit beiderseitigen Kragarmen mit je 49 m Ausladung.

e) Eiserne Brücken.

592. Die Hängebrücke über den Ohio in Portsmouth. (O.). Von Prof. A. Müllenhoff, Aachen. Bautechnik 1928, Heft 20, S. 267—269 m. 10 Abb. Verfasser beschreibt die in Amerika allgemein üblichen Verfahren der Kabelherstellung, die sich mit der Spannweite ändert und geht besonders auf ein neues, bei der genannten Hängebrücke zum ersten Male angewandtes Verfahren ein.

593. 50 Jahre Dortmunder Brückenbau C. H. Jucho. Von Dipl.-Ing. Prof. L. Geusen, Dortmund. Bauingenieur 1928, Heft 20, S. 370—373 m. 12 Abb. Verfasser gibt einen Überblick über die 50jährige Entwicklung der genannten Brückenbauanstalt, der gleichzeitig einen Beitrag zur Geschichte des deutschen Eisenbaues darstellt.

Industriebauten.

(Silos, Schornsteine, Wasserbehälter usw.)

594. Die Kühlanlage und Getreidesilos der Compagnie des docks et entrepots de Marseille. Von A. Bidault des Chaumes. Le Génie Civil 1928, Nr. 19, S. 453—458 m. 11 Abb. Nach einleitender Beschreibung des Güterumschlagverkehrs im Hafen von Marseille und nach Wiedergabe der Ausrüstung der Kühlanlage wird der in Eisenbeton ausgeführte Getreidesilo besprochen, dessen Architektur der Zweckbestimmung des Bauwerks Rechnung trägt.

Gründungsarbeiten.

595. Die praktische Anwendung des chemischen Verfestigungsverfahrens von losen Bodenarten bei der Gründung eines Wohnhauses. Von Dr.-Ing. e. h. A. Mast, Berlin. Dtsch. Bztg. 1928, Nr. 38, Konstr. u. Ausfhrg. Nr. 5, S. 82—83 m. 2 Abb. Angaben über die Ausführung einer Verfestigung in 9 m Tiefe und über die erzielten Festigkeiten. Es handelt sich im vorliegenden Falle um von Moor- und Torfboden überlagerten Schliefsand, der in einer Länge von 19 m, 5 m Breite und rd. 2 m Stärke verfestigt worden ist.

596. Die Larssen-Spundwand mit wechselweise stehenden, im Schloß gepreßten Doppelbohlen. Von Ministerialrat Dr.-Ing. E. Lohmeyer, Berlin. Bautechnik 1928, Heft 21, Seite 282—285 u. flgd. Die Festigkeit der eingeschalteten Zwischenbohlen, bestehend aus Kastenbohlen, verhindert ein Durchbiegen in den beiden Richtungen um ihre Biegungsachse; sie werden vielmehr gezwungen, sich in der aus beiden zusammengesetzten Richtung senkrecht zur Standachse und um sie als Biegungsachse durchzubiegen. Die zur Bestätigung dieser Behauptung von der Vereinigten Stahlwerke A.-G. unter Leitung des Verfassers durchgeführten Versuche und deren Ergebnisse werden mitgeteilt.

Wasserbau.

a) Wasserbewegung, Gewässerkunde, Wasserwirtschaft, Wasserrecht.

597. Wasserwirtschaftliche und wasserrechtliche Betrachtungen über die Zutageförderung unterirdischen Wassers in der Nähe von Wasserläufen, mit besonderer Berücksichtigung des Spree- und Havelgebiets in und bei Groß-Berlin. Von Oberregierungs- und -baurat i. R. R. Roeßler, Potsdam. Deutsche Wasserwirtschaft 1928, Nr. 5, S. 78—82. In Fortsetzung und Schluß seiner Ausführungen bespricht Verfasser behördliche Genehmigung der Zutageförderung unterirdischen Wassers; Mißerfolg der seitherigen Forderung (Aufspeicherungsklausel) der Staatsbehörden und gibt nach einer Zusammenfassung einen „Entwurf zu Bedingungen des öffentlichen Wohls bei der Sicherstellung des Rechtes zur Zutageförderung unterirdischen Wassers“ und einen „Entwurf zu Bedingungen Verleihung“.

Bimskies
in allen Körnungen für alle Zwecke
Lieferung größter Posten prompt
Bimsgruben m. direktem Bahnanschluß
Johann Heintges, Bimsgruben, Andernach 7

Verlag von Julius Springer in Wien I

Soeben erschienen:

Tabellen zur Querschnittsbemessung von Holzbalken

für Bau- und Zimmerermeister und verwandte Berufe

Zusammengestellt von

Ingenieur Arnold Ilkow

Zivilingenieur für das Bauwesen und Zivilgeometer, Baumeister und gerichtl. beeid. Sachverständiger für das Bau- und Vermessungswesen

28 Seiten. Format 13,8 : 20,7 cm

Preis: RM 1,80

Diese handlichen Tafeln ermöglichen durch ihre übersichtliche Anordnung aufs rascheste, ohne besondere Rechenarbeit, die Querschnittsbemessungen von Holzbalken. Sie sind einerseits nach der Größe der Widerstandsmomente, andererseits nach der Größe der Querschnittsabmessungen geordnet. Außerdem enthalten sie die Querschnittsflächen, so daß sie auch in einfacher Weise die Kubatoren ergeben. Auch der Knickung ist durch Angabe der Trägheitsradien Rechnung getragen. Besonders wertvoll sind die beigegebenen Musterbeispiele über die herkömmlichen Belastungsfälle

598. Über kapillare Leitung des Wassers im Boden. Nach J. Kozeny von Ph. Forchheimer, Wien. Gas- u. Wasserfach 1928, Heft 19, S. 437—438. Ableitung der Anfangsgeschwindigkeit des hochsteigenden und des versickernden Wassers in Beziehung zur Korngröße lehmfreien Sandes unter Bezugnahme auf die Arbeiten von Kozeny und die bestätigenden Versuche von Atterberg und Wollny.

b) Flußbau, Kanalbau, Seebau, Hafenbau und Schleusenbau.

599. Die gegenwärtige Lage der englischen Binnenschiffahrt, die Ursachen ihres unbefriedigenden Zustands und die Versuche zu ihrer Wiederbelebung unter besonderer Berücksichtigung der Einwirkungen des Krieges. Von Arthur Meisel. Archiv f. Eisenbahnwesen 1928, Heft 3, S. 643 bis 664, Fortsetzung z. S. 341. Es werden der Umfang des Wasserstraßennetzes, die einzelnen Verkehrsentwicklungen und die finanzielle Lage behandelt.

600. Die Einwirkung der Schiffahrtskosten und der Verkehrsdichte auf die Linienführung eines Kanals. Von Regierungsbaurat Kahle, Gleiwitz. Deutsche Wasserwirtschaft 1928, Nr. 5, S. 76—78 m. 2 Tabellen. Bei einem Vergleich verschiedener Linienführungen ist es notwendig, die Schiffahrtskosten wirtschaftlich zu erfassen. — Schiffahrtskosten nach Sympher. — Einwirkung einer Schleuse auf die Schiffahrtskosten. — Beziehungen zwischen Schiffahrtskosten und Wasserweglänge. — Grenze der vertretbaren Mehrausgaben a) bei Verkürzung eines Kanals. b) bei Fortfall einer Schleuse, c) bei Fortfall einer Scheitelhaltung, d) bildliche Darstellung unter bestimmten Voraussetzungen, e) bei einem Seitenkanal. — Handhabe zur Bestimmung der Einwirkung der Schiffahrtskosten und der Verkehrsdichte auf die Linienführung.

601. Der Hafen von Charleston S. C. Von Dipl.-Ing. C. Hensen, Hamburg. Werft, Reederei, Hafen 1928, Heft 10, S. 195 bis 197 m. 3 Abb. Verfasser beschreibt die geographischen Verhältnisse, den Verkehrsumfang, die Hinterlandverhältnisse und die Verbindungen mit dem Hinterland, hauptsächlich aber die Hafenanlagen und -ausführungen.

602. Die Unterhaltung der Schiebetore der Schleusen des Kaiser Wilhelm-Kanals. Von Regierungsbaurat Hayßen, Kiel-Holtenau. Bautechnik 1928, Heft 21, S. 279—282 m. 6 Abb. Es wird zunächst auf den bisherigen Mangel geeigneter Rostschutz-Anstrichmittel hingewiesen, die Kosten der Dockung eines Schleusentores besprochen und, nach den Erfahrungen an den Toren des Kaiser Wilhelm-Kanals, bitumenhaltige, heiß aufgetragene Anstriche empfohlen. Sie gewähren im schlickhaltigen Nordseewasser im allgemeinen einen ausreichenden Schutz, während sie im reinen Salzwasser der Ostsee durch Seepocken beschädigt werden. Es wird dann zum Schutz des Bitumen ein Zementmilchanstrich vorgeschlagen.

c) Wehre, Talsperren, Wildbachverbauungen, Wasserkraftanlagen, Bewässerungen usw.

603. Die Grundwasserfassung der Stadt Prag. Von Ziviling. E. Prinz, Berlin. Gas- u. Wasserfach 1928, Heft 19, S. 434 bis 437, Heft 20, S. 462—468 m. 14 Abb. Geschichtliches. Wasserversorgung durch Fluß-, Grund- und Quellwasser. Erwägung, ob zweiteilige oder einheitliche Versorgung (Trink- und Nutzwasser in besonderen Leitungen). Einheitliche Lösung im Auftrage der „Böhmischen Sparkasse" durch Nachweis von Grundwasser in der Elbe-Iserniederung. Hydrologische Vorarbeiten. Erstmalige Anwendung des Thiemschen ε-Verfahrens im Großen. Fassung im starken Gefälle. Der Bau nach dem endgültigen Entwurf Thiem-Prinz. Betriebsergebnisse.

604. Der Einsturz der St.-Francis-Staumauer. Von Dr.-Ing. N. Kelan, Privatdozent an der Techn. Hochschule Berlin. Deutsche Wasserwirtschaft 1928, Nr. 5, S. 67—75 m. 11 Abb. Verfasser bespricht die Ursachen des Einsturzes der St. Francis-Staumauer in Kalifornien. Er beschreibt zunächst Lage und Zweck der Talsperre, die Konstruktion derselben, gibt die statische Berechnung des Größtquerschnittes an und bespricht den Bau der Talsperre. Da der Einsturz auf die ungünstigen Gründungsverhältnisse zurückzuführen ist, behandelt Verfasser des näheren die geologischen Verhältnisse und zum Schluß die Katastrophe selbst.

605. Francis-Spiralturbinen mit stehender Welle für mittlere Leistungen. Von Dipl.-Ing. M. Rudert u. Ing. C. Fuchs, Heidenheim a. d. Brenz. Wasserkraft u. Wasserwirtschaft 1928, Nr. 10, S. 132—136, Nr. 11, S. 147—149 m. 11 Abb. Die Turbinenausrüstung von vier Anlagen mittlerer Leistung für Japan durch die Firma Voith, Heidenheim wird ausführlich beschrieben und dabei auch die Vorzüge der stehenden Welle hervorgehoben: geringer Grundrißbedarf, einfache Gesamtanordnung, guter Wirkungsgard und hochwasserfreie Aufstellung des Generators.

Professor Hauenschild und
Staubverhütung bei Zementfußboden.

Nur die empfindsamen Kalkanteile des Zements sind die Ursachen des vorzeitigen Verschleißes und der Staubentwicklung bei Zementfußböden. Durch **„Lithurin"** (Hauenschild-Fluat) von **Hans Hauenschild G. m. b. H., Hamburg 39,** Hauenschildhaus 94, kann man in einfacher Weise die Lebensdauer neuer und alter Zementfußböden verlängern und die lästige Staubentwicklung vermeiden. Neue und gebrauchte Fußböden können mit Lithurin imprägniert werden durch einfaches Benetzen der Fläche mit der wässrigen Lithurin-Lösung. Ein wirklich verblüffendes billiges Verfahren, das sich seit 40 Jahren in der Praxis bestens bewährt hat.

Lithurin bedeutet keine Ausgabe, sondern eine beträchtliche Ersparnis, weil nämlich nicht nur die Lebensdauer der Zementfußböden verlängert wird, sondern auch die Unterhaltungskosten sich reduzieren. Ein einfaches und anerkanntes Härtungsverfahren.

Blei- und Kopierstifte bleiben unerreicht!

Tricosal
D. R. P. Name geschützt
das Mörtel- und Beton-Dichtungsmittel
Amtliche Prüfungsergebnisse und Urteile aus der Praxis liegen vor

Tricosal SIII
D. R. P. angem. Name gesch.
Zusatzmittel zur beliebigen **Verkürzung der Abbindezeit des Zementes** (Abdichtung von Wasserdurchbrüchen, Vergießen von Maschinen und dergl.)
Erhöht Härte und Oelfestigkeit

Im Gebrauch besonders billig!

Verlangen Sie unsere Drucksachen!

Chemische Fabrik Grünau
Landshoff & Meyer Aktiengesellschaft
Berlin-Grünau

606. Die Wasserkraftnutzung in Italien. Von Obering. Dr.-Ing. O. Walch, Berlin. Wasserkraft u. Wasserwirtschaft 1928, Nr. 10, S. 137—140 m. 2 Abb. Der heutige Stand des Ausbaues der Wasserkräfte ist tabellarisch zusammengefaßt; es wird dabei festgestellt, daß der Ausbau gleichmäßig vonstatten geht. In den Jahren 1925 und 1926 sind jeweils Anlagen mit etwas mehr als 300 000 PS in Angriff genommen worden.

607. Zwanzig Jahre Wasserkraft-Abteilung der Obersten Baubehörde im bayerischen Staatsministerium des Innern. Von Oberbaudirektor Prof. Dr.-Ing. e. h. Dantscher, München. Wasserkraft u. Wasserwirtschaft 1928, Nr. 10, S. 132. Kurze Übersicht über die Entwicklung der Abteilung für Wasserkraftausnutzung und Elektrizitätsversorgung und Hinweis auf die Erfolge ihrer Tätigkeit.

Erdbau, Tunnelbau, Bergbau.

608. Neue Teilstrecke der Berliner Schnellbahn Gesundbrunnen—Neukölln. Verkehrstechnik 1928, Nr. 18, S. 283—285, m. 5 Abb. Besprechung der dritten Teilstrecke der Schnellbahn Gesundbrunnen—Neukölln und der neuen Bahnhöfe Moritzplatz und Neanderstraße.

609. Ein neuartiger Tunnelvortrieb im Bereiche des städtischen Tiefbaues. Von Prof. S. Deutsch, Köln a. Rh. Bautechnik 1928, Heft 21, S. 287—288 m. 3 Abb. Die beim Neubau des großen Kanals in der Keup- und Holweider Straße in Köln beim Bau eines Abwassersammelkanals angewandte Tunnelbauweise mit Stollenblechverschalung wird beschrieben.

Straßenbau.

610. Straßenteer mit Bitumenzusatz. Von Dr. Albrecht v. Skopnik, Berlin. Verkehrstechnik 1928, Nr. 18, S. 291—292. Nach Aufzählung der Hauptaufgaben eines praktischen Straßenbaulaboratoriums wird die im neuzeitlichen Straßenbau bewährte Mischung „Straßenteer mit Bitumenzusatz" besprochen und dafür eine Anweisung zur Schnelluntersuchung gegeben, wie sie im Laboratorium der Verkehrsabteilung der Provinz Brandenburg ausgeführt wird.

611. Amerikanische Walzasphaltstraßen. Von Magistratsbaurat Dr.-Ing. G. Klose, Berlin. Verkehrstechnik 1928, Heft 16, S. 257—259 m. 4 Abb. An Hand amtlicher Berichte werden einige Mitteilungen über Umfang und Verbreitung des Walzasphalts in den größeren Städten Nordamerikas gemacht. Die Rohstoffe, die Art der Zusammensetzung, Aufbereitung und Herstellung auf der Baustelle werden durch Zahlenangaben erläutert und einige Besonderheiten beim Verlegen des Walzasphalts angeführt.

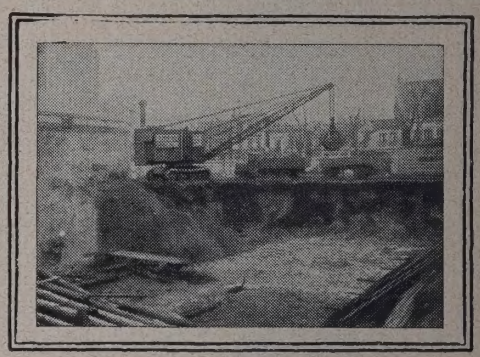
612. Die Bauverfahren der Landstraßen. Von Oberbaurat Dr.-Ing. e. h. Nagel, Braunschweig. V.d.I. 1928, Nr. 19, S. 631—636 m. 3 Abb. Grundsätze für die Trassierung und Herrichtung neuzeitlicher Straßen. Dauerhafte Fahrbahnbefestigungen mit Kleinpflaster, Beton, Asphalt und Teer und ihre Bewährung auf der Versuchsstraße in Braunschweig und auf den Landstraßen. Erfahrungen mit leichten Decken und Oberflächenbehandlungen. Herstellkosten verschiedener Deckenbefestigungen. Instandhaltung und Schonung der Straßen.

613. Der städtische Straßenbau. Von Magistratsoberbaurat W. Bree, Berlin. V.d.I. 1928, Nr. 19, S. 637—641 m. 4 Abb. Wahl des Bauverfahrens nach Größe, Art, Sicherheit des Verkehrs. Wirtschaftlichkeit und hygienische Forderungen. Unterbau aus Steinschotter, Beton oder alter Pflasterdecken. Fahrbahndecken bei Schwerverkehr: Steinpflaster, Stampf- und Walzasphalt. Holzpflaster und Beton, auch Gußasphalt im Übergang zum Mittelverkehr. Ausführungsart, Vor- und Nachteile sowie Kosten der einzelnen Verfahren.

614. Die Prüfverfahren für Straßenbaustoffe und ihre Bewertung. Von Prof. Dr.-Ing. E. Neumann, Stuttgart. V.d.I. 1928, Nr. 19, S. 642—648. Prüfungen von natürlichen Gesteinen, von Asphalt; Verhältnis von Mineralmasse zum Füller. Prüfverfahren für Verformungsfestigkeit. Beton im Straßenbau.

615. Die Versuchsstraße des Deutschen Straßenbauverbandes bei Braunschweig. Von Oberbaurat Dr.-Ing. Nagel, Braunschweig, und Landesoberbaurat a. D. Geh. Baurat Nessenius, Hannover. Verkehrstechnik 1928, Nr. 18, S. 287—290, Nr. 19, S. 337 bis 340, Nr. 20. Die vierte Denkschrift des mit der Bearbeitung und Veröffentlichung der Versuchsergebnisse auf der Versuchsstraße des Deutschen Straßenbauverbandes bei Braunschweig beauftragten engeren Ausschusses wird mit einigen unwesentlichen Änderungen und Kürzungen mitgeteilt. Sie vervollständigt die früheren Angaben über die Wirtschaftlichkeit der verschiedenen Straßenbefestigungsarten, bespricht die Ergebnisse der Profilmessungen, enthält Mitteilungen über Stoßmessungen und berichtet ausführlich über die Umgestaltung der Versuchsstraße für die Durchführung neuer Versuche.

Einen 10 cbm Lastkraftwagenzug in 6 Minuten
belud im Dauerbetrieb dieser
Menck-Raupenband-Greifbagger
Mod. IV mit 0,8 cbm Greiferinhalt
beim Aushub der Fundamentgrube zum Neubau des Warenhauses Karstadt in Hamburg.



Wenn Sie das neue Menck-Modell kennen werden Sie eine solch hohe Leistung nicht mehr erstaunlich finden. Dann wissen Sie aber auch, dass man heute ohne Menck-Bagger neuster Bauart nicht mehr wettbewerbsfähig ist.

GEGR. 1868
MENCK & HAMBROCK
ALTONA-HAMBURG

Seit 25 Jahren Dauerhafteste Schutzanstriche für Beton u. Eisen mit
Inertol
Firma
Paul Lechler
Stuttgart

616. Der Straßenbau in Holland. Von R. Loman, Den Haag (Holland). V.d.I. 1928, Nr. 19, S. 649—653. Zunahme des Kraftwagenverkehrs. Zustand der Hauptverbindungsstraßen. Straßensteuergesetz und bisheriger Ertrag. Ausbauplan der Reichs- und Provinzstraßen. Kraftfahrzeuggesetz und Höchstgeschwindigkeiten. Wichtigste Straßenzüge für den Ausbau. Verwendete Deckenbefestigungen.

Eisenbahnbau und -betrieb.

617. Ziele und Wege der Eisenbahnbetriebswirtschaft. Von Professor Dr.-Ing. K. Pirath, Stuttgart. Archiv f. Eisenbahnwesen 1928, Heft, 3, S. 593—612. Grundlagen der Betriebswirtschaft für industrielle Betriebe und Eisenbahnen. Ziele und Wege der Eisenbahnbetriebswirtschaft im allgemeinen. Der Kostenmaßstab und die Betriebskostenrechnung. Der Arbeitsaufwand als Maßstab für einen wirtschaftlichen Arbeitsablauf.

618. Konjunktur und Eisenbahnen. Von Dr. A. Ditgen, Köln. Archiv f. Eisenbahnwesen 1928, Heft 3, S. 687—724, Forts. z. S. 403, Schluß folgt. Fortsetzend behandelt Verfasser die Beziehungen zwischen Konjunktur und Personen- und Güterverkehr einerseits, und Eisenbahneinnahmen und -ausgaben andererseits.

619. Die Extertalbahn. Kleinbahn Barntrup—Rinteln. Von Reichsbahnoberrat a. D. Semmler, Hannover, u. Obering. Armknecht, Berlin. Verkehrstechnik 1928, Heft 18a, S. 300—310 m. 32 Abb. Beschreibung der Entstehungsgeschichte; Erschließung des Gebietes zwischen der Strecke Hameln—Lage—Bielefeld und der Weser. Die baulichen Anlagen; Bahnhöfe, Brücken, Bahnoberbau, elektrische Fahrleitung. Stromgewinnung und -umformung. Fahrzeugbau. Betrieb und Verkehr.

620. Die Sörlandsbahn in Norwegen. Von Oberbaurat Nils Buer, Hamburg. Verkehrstechnik 1928, Heft 19, S. 329—331, m. 2 Abb. Es wird über einen Eisenbahnneubau in Südnorwegen berichtet, der das Eisenbahnnetz des Landes um 585 km erweitern wird und wegen der großen Geländeschwierigkeiten, die in zahlreichen Tunneln und recht bedeutenden Kehrschleifen überwunden werden müssen, technisch bemerkenswert ist.

621. Die Entwicklung der englischen Eisenbahnen seit dem Jahre 1921. Von Artur Spering. Archiv f. Eisenbahnwesen 1928, Heft 3, S. 665—686, Schluß z. S. 120 u. 363. In der Folge werden die Leistungen der englischen Eisenbahnen, die vier Gruppen der englischen Eisenbahnen und Gegenwartsprobleme des englischen Eisenbahnwesens besprochen.

622. Eisenbahnen in Columbien, Ecuador und Guatemala. Von Regs.-Bmstr. Dr. Dr.-Ing. Randzio, Berlin. Verkehrst. Woche 1928, Heft 21, S. 297—301, Heft 22, S. 313—315 m. 18 Abb., Heft 23. Verfasser berichtet über die Ergebnisse seiner in den Jahren 1926 und 1927 unternommenen Reise durch Venezuela, Columbien, Ecuador, Panama, Guatemala und gibt eine ausführliche Übersicht über den Umfang des Eisenbahnnetzes.

623. Prüfung von Bettungsstoffen und das Verhalten von Schotter bei Hand- und Maschinenstopfen. Von Professor Dr.-Ing K. Pirath, Stuttgart. Verkehrst. Woche 1928, Heft 20, S. 285—291 m. 5 Abb. Nach Behandlung der Prüfungsgrundlagen für Bettungsstoffe, im besonderen der Richtlinien für die Untersuchung der mechanischen Widerstandsfähigkeit und der Wetterbeständigkeit wird das Verhalten des Schotters bei Hand- und Maschinenstopfen gekennzeichnet. Darnach steht das Maschinenstopfen bei Eruptivgesteinen in bezug auf Schonung des Materials dem Handstopfen insofern nach, als durch die Zertrümmerung in feinere Teile der Schotter ungünstigere Beimengungen erhält; beim Sedimentärgestein sind beide Stopfarten gleichwertig.

624. Zur Berechnung der Querschwellen. Von Reichsbahnrat Dr.-Ing. Diehl, Karlsruhe. Org. f. d. Fortschr. d. E. B. 1928, Heft 10, S. 199—201 m. 1 Abb. Es wird gezeigt, daß für die Berechnung der Tragfähigkeit von Querschwellen unter Beachtung der für die Art des Unterstopfens, insbesondere bei Eisenschwellen, gültigen Vorschriften die von Engesser im Organ 1888 angegebene Formel den tatsächlichen Verhältnissen besser entspricht, als die von Zimmermann abgeleitete Formel in dessen Werk „Die Berechnung des Eisenbahnoberbaues".

625. Standsicherheit der Eisenbahnfahrzeuge gegen Winddruck. Von Reichsbahnrat Wendland, Beuthen, O.-S. Verkehrst. Woche 1928, Heft 22, S. 309—313 m. 4 Abb. Aus den Ausführungen geht hervor, daß während der Fahrt auch bei den größten Stürmen, die in unseren Gebirgsgegenden bisher gemessen sind, sämtliche Eisenbahnfahrzeuge gegen Wind standsicher sind.

Holzimprägnierung

verbunden mit farbenfreudigem Aussehen erzielt man am besten mit

Aukralit-Bunt-Carbolineum

in 12 verschiedenen Farben lieferbar.

Aukraline-Kaltwasserfarbe

die beste wetterbeständige billigste Anstrichfarbe für den modernen Hausanstrich in allen Farben lieferbar.

Verlangen Sie Musteraufstriche und Prospekte.

A. Krämer, G.m.b.H., Allenstein
Lack-, Farben- und Kittfabrik

626. Wirtschaftlichkeit und Zweckmäßigkeit des maschinellen Gleisumbaues. Von Reichsbahnrat Dr.-Ing. Heinr. Müller, Elberfeld. Org. f. d. Fortschr. d. Eisenbahnwes. 1928, Heft 10, S. 187—191. Betriebliche Grundlagen des Umbauplanes. Kennzeichnung der ausgeführten Umbauarbeiten. Überblick über den Erfolg der Umbauarbeiten. Auswertung der Beobachtungsergebnisse bei der Hauptarbeit. Wirtschaftlicher Vergleich mit Handarbeit zugunsten des maschinellen Gleisumbaues.

627. Über die Wärmedehnung der Eisenbahnschienen. Von Obering. E. Jurenák, Budapest. Org. f. d. Fortsch. d. E. B. 1928, Heft 10, S. 197—199 m. 4 Abb. u. 1 Tafel. Es wird das Ergebnis der vom Verfasser im Auftrag der ungarischen Staatseisenbahnen durchgeführten Versuche mitgeteilt. Die Versuchsanordnungen und die Messungen werden beschrieben.

628. Wärmewirkungen im Langschienenbau. Von Direktor Wattmann, Berlin. Org. f. d. Fortschr. d. E. B. 1928, Heft 10, S. 191—197 m. 10 Abb. Die Ausführungen enthalten eine gesetzmäßige Ableitung der sich aus den recht wenig übersichtlichen Erscheinungen ergebenden Einstellung der Stoßfugen, die in bezug auf Druck und Zug im Langschienenbau eintreten.

629. Zur Frage der Sicherung der Bahnübergänge. Von Rechtsanwalt Dr. Th. Abitz-Schultze, München. Verkehrstechnik 1928, Nr. 21, S. 357—361. Angesichts eines scheinbar planmäßigen Vorgehens deutscher Kraftfahrzeuginteressenten gegen die angeblich ungenügende Sicherung der Bahnübergänge nimmt Verfasser Veranlassung, zunächst auf amerikanische und europäische Verhältnisse zum Vergleich einzugehen und anschließend die in der deutschen Presse erfolgten Anschuldigungen zurückzuweisen.

630. Die Sicherungsanlagen der Eisenbahnbrücke über die Schlei bei Lindaunis. Von R.-B.-Betriebskontr. Harder, Altona. Zeitschr. f. d. ges. Eisenbahn-Sicherungswesen 1928, Nr. 7, S. 49—52, Nr. 8. Allgemeine Anordnung der Anlage. Einzelheiten der Sicherungsanlage. Abhängigkeiten zwischen den Stellwerken. Besondere Einrichtungen des Stellwerks.

631. Streckenblock für eingleisigen Betrieb auf zweigleisiger Bahn. Von Reichsbahn-Oberamtmann Gradl, München. Zeitschr. f. d. ges. Eisenbahn-Sicherungswesen 1928, Nr. 7, S. 52—55, Nr. 8. Die Ausführungen befassen sich mit einer Anordnung, die im Bereich der Gruppenverwaltung Bayern bereits mehrfach angewendet wurde und sich auch auf Strecken mit lebhafterem Zugverkehr gut bewährt hat; sie läßt die für Streckenblockung zweigleisiger Bahnen nötigen Anlagen unberührt und fügt nur die Vorrichtungen hinzu, die zur Ausschließung der Gegenfahrten unvermeidlich sind.

632. Die Abarten der fließenden Fertigung und ihre Kennzeichnung bei der Ausbesserungsarbeit. Von Reichsbahnoberrat Dr.-Ing. F. Neesen, Opladen. Verkehrstechnik 1928, Nr. 21, S. 365—368 m. 2 Abb. An einer systematischen Entwicklung der grundlegenden Arbeitsverfahren wird gezeigt, wo die scharfen Grenzen der unter den Begriff „Fließende Fertigung" fallenden Arbeitsverfahren liegen, und welche Merkmale einer angenäherten Fließarbeit, insbesondere der auf dem Gebiete des Ausbesserungswesens, eigen sind.

633. Die Tarifdenkschrift der Reichsbahn. Von Reichsbahndirektor Röbe, Berlin. Verkehrst. Woche 1928, Heft 20, S. 291 bis 294. Die Denkschrift zur Begründung eines Antrages auf Tariferhöhung enthält auch die hauptsächlichsten Grundsätze der Finanzpolitik der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft, auf die vom Verfasser näher eingegangen wird.

Beton- und Eisenbetonbau.

Eisenbetonbrücken siehe unter Brückenbau.

634. Die Wirtschaftlichkeit der Beton-Zuschlagstoffe. Von Oberbaurat F. Lang, Hamburg. Bautechnik 1928, Heft 20, S. 271. Verfasser stellt gegenüber die Kosten für die „Veredelung" eines natürlichen, in der Nähe der Verwendungsstelle befindlichen Zuschlagmaterials und die Kosten für das Mehr an Betonmasse mit nicht veredeltem Zuschlagstoff, aber gleicher Festigkeit.

Eisenbau.

(Eiserne Brücken siehe unter Brückenbau.)

635. Der Betriebshof Treptow der Allgemeinen Berliner Omnibus-A.-G. Von Direktor Dipl.-Ing. Quarg, Berlin. Verkehrstechnik 1928, Heft 18 a, S. 317—322 mit 12 Abb. Ausführliche Baubeschreibung des neuen Betriebshofes. Begründung der freien Überdachung der Halle in Eisenkonstruktion. Die Ausrüstung des Betriebshofes; Tankanlage, Wagenhalle und Wagenreinigung, Heizanlage, Feuerlöscheinrichtungen, Wohnungen. Angaben über die Baukosten.

Neuerscheinungen der Woche

Deutsche Bücher

Abhandlungen aus dem Gebiete der technischen Mechanik. Von O. Mohr. 3. erw. Aufl., zur Jahrhundertfeier der Techn. Hochschule Dresden, hrsg. von K. Beyer und H. Spangenberg. XV, 622 S. mit 528 Abb., gr.-8°. RM 30.—, Lw. RM 33.—

Abwasser-Hauskläranlagen. Die in Deutschland angewandten Systeme und ihre Wirkungsweise. Von W. Teschner. 31 S. mit 50 Abb., 4°. RM 2.50

Arbeitsrechtliche Gesetze. Von H. G. Anthes. VIII, 403 S., kl.-8°. kart. RM. 3.90

Bahnhofsanlagen. Von H. Wegele. Bd. 1: Allgemeine Anordnung; Entwicklung der Gleisanlagen. 142 S. mit 92 Abb. und 1 Taf., kl.-8°. (Sammlung Göschen, 989). Lw. RM 1.50

Die Beurteilung der Eigenschaften von Zementmörtel und Beton. Von W. Drechsel. 104 S. mit vielen Zeichnungen. RM 7.—

Die Biegungsmomente der Verkehrsbelastung. Von K. Kaufmann. 80 S., 19 Fig., 4 Tab., gr.-8°. RM 3.50

Brandschutz-Wegweiser für Industrie und Gewerbe. Von W. V. Karl u. R. Brunner. 147 S. mit Abb., 8°. (Brandschutz-Bücherei, Bd. 1.) RM 4.25, geb. RM 5.—

Die Chemie der hochwertigen Zemente. Vortrag von H. Kühl. 19 S., gr.-8°. RM 1.20

Das Fördergerüst, seine Entwicklung, Berechnung und Konstruktion. Von Th. Möhrle. 2. verbesserte Aufl. Mit 137 Fig. und 28 Abb. Lw. RM 21.—

Führer durch die schweizerische Wasserwirtschaft. Hrsg. vom Schweizerischen Wasserwirtschaftsverband. 2. Ausgabe 1926. 2 Bände, 973 S. mit 420 Abb. und 2 Karten, gr.-8°. Neuer Preis Lw. RM 12.—

Gesamtsachverzeichnis der Bände I bis IV „Hütte". Des Ingenieurs Taschenbuch. 25. Auflage. Hrsg. vom Akademischen Verein Hütte e. V., Berlin. 158 S., 8°. RM 2.50, Ldr. RM 6.—

Der Grundbau. Von J. Schultze. Bd. 1: Der Baugrund und die Baugrube. 141 S. mit 58 Abb., kl.-8°. (Sammlung Göschen, 990.) Lw. RM 1.50

Die Kristallarten im technischen Portlandzementklinker. Von A. Guttmann u. F. Gille. 3 Teile, zus. 39 S. mit Abb., gr. 8°. (Mitt. a. d. Forschungsinstitut d. Vereins deutscher Portlandzementwerke.) RM 1.50

Der praktische Eisenhochbau. Von A. Gregor. Bd. 3: Fachwerkwände, Stützen, Grundbau. 249 S. mit 341 Abb., 4°. Lw. RM 40.—

Früher erschienen:

Bd. 1: Pfetten, Binder, Träger, Verschiedenes. 4. Aufl. 471 S. mit 1100 Zeichnungen, 4°. Lw. RM 30.—

Bd. 2: Kranlaufbahnen. 3. Aufl. 187 S. mit 201 Zeichnungen, 45 Taf., 4°. Lw. RM 20.—

Die wichtigsten Fragen der Industriebelastung. Ratschläge für die Praxis. Von J. Reschke. VII, 167 S., gr.-8°. Lw. RM 9.—

Zu beziehen durch

JULIUS SPRINGER SORTIMENTS-BUCHHANDLUNG

Linkstr. 25, BERLIN W 9, Postschließfach

Postscheckkonto: Berlin Nr. 14385

636. Herstellung, Eigenschaften und Aussichten des Si-Stahles. Von Hüttendirektor Dr.-Ing. e. h. Koppenberg, Riesa. Bauingenieur 1928, Heft 18, S. 313—314. Einzelheiten bei der Herstellung von Si-Stahl, Angaben über die Analyse, Festigkeiten, zulässige Beanspruchung, Verwendung im Eisenhochbau, Eisenbahnbau und Brückenbau.

Holzbau.

(Hölzerne Brücken siehe unter Brückenbau.)

637. Hölzerne Dachkonstruktion der Reithalle Münsterland in Münster i. W. Dtsch. Bztg. 1928, Nr. 38, Konstr. u. Ausfhrg. Nr. 5, S. 69—72 m. 7 Abb. Von Architekt Paul Schaefer, Charlottenburg. Überdachung einer Halle von 80 × 37 m² Grundfläche in Holz nach dem System Kübler mit vollwandigen Zweigelenkbogen-Bindern im gegenseitigen Achsabstand von 7,28 m. Beschreibung der auftretenden Beanspruchungen.

Städtebau.

638. Moderne „Gas"-Wirtschaft. Von Reg.-Baumeister Dr.-Ing. L. Kuhberg, Berlin. Bauwirtschaft und Baurecht (Deutsche Bauzeitung) 1928, Nr. 20, S. 77—80 m. 16 Abb. (Schluß folgt.) Das Problem der Kohleverwertung. — Gasfernleitung oder Kohlentransport. — Zukunft der Städteheizung. — Zentralwirtschaft im Siedlungswesen.

639. Kokereigasfernversorgung, Gruppengasversorgung, Schwereisenindustrie, Kohlenpreiserhöhung. Meinungsaustausch in der Tagung des Vereins der Gas-, Elektrizitäts- und Wasserfachmänner Rheinlands und Westfalens zu Hagen i. W. am 12. 5. 1928. Gas- und Wasserfach 1928, Nr. 22, S. 523—528. Direktor Petersen von der A.-G. für Kohleverwertung, Essen, schickte seinem Vortrage, „Mitteilungen über die in Arbeit befindlichen Gasfernleitungen der A.-G. für Kohleverwertung", interessante Ausführungen allgemeiner Art voraus. Diese waren, nachdem noch Oberingenieur Jehnigen, ebenfalls von der A.-G. f. K., über „Die Anwendung des Gases in der Großindustrie", gesprochen hatte, Gegenstand der Erörterung.

640. Raumbedarf beim Parken von Personenkraftwagen. Von Regierungsbaumeister a. D. Kornmesser, Wiesbaden. Verkehrstechnik 1928, Nr. 20, S. 348—350 m. 9 Abb. Es werden die gebräuchlichsten Arten des Parkens auf Straßen und Plätzen untersucht und ihre Vorteile und Nachteile sowie die günstigste Aufstellung der Wagen bei geringstem Platzbedarf beschrieben.

Städtischer Tiefbau.

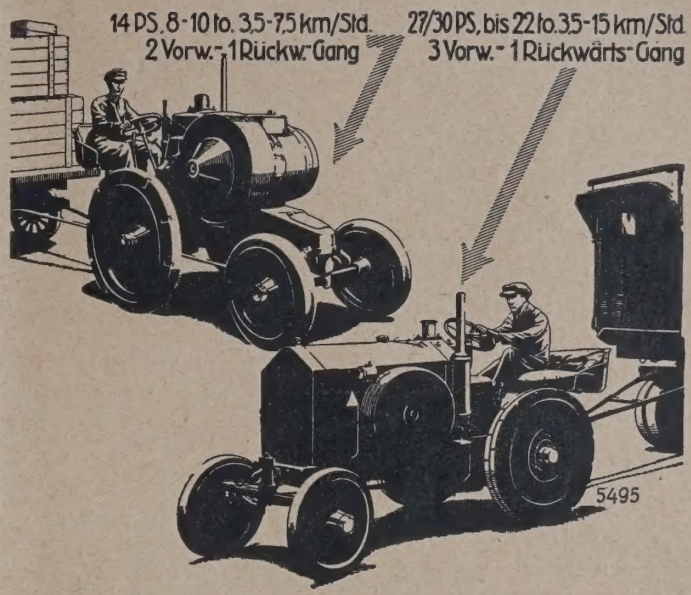
641. Das Abwasserpumpwerk Schwelgern in Hamborn am Rhein. Von Regs.-Bmstr. H. Carp, Emschergenossenschaft Essen. Bautechnik 1928, Heft 20, S. 263—267 m. 16 Abb. Heft 21. Die durch Bodensenkungen im Bergbaugebiet erfolgenden Überschwemmungen geben Veranlassung zur Anlage von Pumpwerken zur künstlichen Vorflutbeschaffung. Es wird das Pumpwerk Schwelgern in Hamborn beschrieben.

Städtische Straßen- und Schnellbahnen, Verkehrswesen.

642. Neue Betriebsbahnhöfe der Stuttgarter Straßenbahnen. Von Baurat Loercher, Stuttgart. Verkehrstechnik 1928, Heft 18 a, S. 322—324 m. 7 Abb. Die Grundrißanordnung zweier Straßenbahnhöfe und ihre Begründung. Holz als Baustoff für die Dachkonstruktion der Kostenersparnis halber gegenüber Eisen. Angaben über die Betriebskosten.

643. Die Weiterentwicklung von Straßenbahnwagen für den Großstadtverkehr. Von Direktor W. Pforr, Berlin. Verkehrstechnik 1928, Heft 18 a, S. 293—295. Es wird gezeigt, wie die Leistungsfähigkeit der Straßenbahnen im Großstadtverkehr in der Hauptsache durch Verwendung von Triebwagenzügen mit Vielfachsteuerung erheblich gesteigert werden kann. Ferner werden die Vorteile der Vielfachsteuerung und eine neue durchgehende und selbsttätige Bremse beschrieben, die von der Berliner Straßenbahn entwickelt worden ist.

644. Der Einmannwagen. Von Direktor P. M. Nieuwenhuis, Arnhem, Holland. Verkehrstechnik 1928, Heft 18 a, S. 313—315 m. 2 Abb. Verfasser behandelt die in Amerika mit dem Einmannwagen gemachten Erfahrungen, seine Verwendung in Holland, insbesondere in Arnhem und Amsterdam, sowie dessen Wirtschaftlichkeit, und beschreibt die Sicherheitsvorrichtungen und den Betrieb bei Verwendung von Einmannwagen.

DEUTZ
Diesel-Schlepper
Zug- und Arbeitskraft
14 PS, 8-10 to, 3,5-7,5 km/Std. 2 Vorw.- 1 Rückw.-Gang
27/30 PS, bis 22 to, 3,5-15 km/Std. 3 Vorw.- 1 Rückwärts-Gang


Motorenfabrik Deutz A-G.
Köln-Deutz

Wir bauen:
Stadt-
Land-
Auto-
Siedlungs-Straßen
Marktplätze
Hallen
Werkstätten
Höfe u. s. w.
aus

Billig Staubfrei Geräuschlos
Gesellschaft für Teerstraßenbau m. b. H.
Ruf 34747—49 Essen Schließfach 282

645. Die selbsttätige Zugsicherung für die Berliner Stadtbahn. Von Dr.-Ing. Gläsel, Berlin. Glasers Annalen 1928, Heft 11, S. 161—171 mit 15 Abb. Nachteile des jetzigen Signalsystems bei dem starken Verkehr auf der Stadtbahn. Die Gründe für die Einführung selbsttätiger Einrichtungen. Das neue Signalsystem und seine Eigenheiten. Kurze Beschreibung der technischen Einrichtungen. Die Vorteile der selbsttätigen Zugsicherung bei den Betriebsverhältnissen auf der Stadtbahn.

646. Probleme des großstädtischen Verkehrswesens. Auswertung einer Studienreise nach den Vereinigten Staaten von Amerika. Von Dipl.-Ing. R. Schwanter, Köln. Verkehrstechnik 1928, Heft 19, S. 325—329, Heft 20. Das Wettbewerbsproblem. Einiges vom Betrieb der amerikanischen Fernautobusse, Städtebahnen und der New Yorker Hoch- und Untergrundbahnen. Bahnhofs- und Sicherungsanlagen. Bremsen. Anfahrbeschleunigung. Leistungen der Chicagoer Straßenbahn. Fahrpreise und Systeme. Aufsichtsbehörde und Höchstgeschwindigkeit. Neue Probleme im Sicherungswesen. Flächenausnutzung bei Straßenbahnen. Probleme des Wagenbaues. Verkehrsregelung. Straßenkosten. Der Unterschied betr. Fahrpreis und Ausstattung bei uns und in den Vereinigten Staaten.

647. Neue Triebwagen mit Schützensteuerung und selbsttätiger Bremse für die Berliner Straßenbahn. Von Obering. E. Kindler, Berlin. Verkehrstechnik 1928, Heft 18 a, S. 296 bis 299 m. 7 Abb. Die Bauausführung von 300 neuen Triebwagen mit Mitteleinstieg für die Berliner Straßenbahn, insbesondere die Ausrüstung dieser Wagen mit Schützensteuerung, selbsttätigen mechanischen Bremsen und die Schiebetürenbetätigung auf elektromechanischem Wege werden beschrieben.

648. Das Straßenbahnunglück in der Heerstraße zu Berlin. Von Dr.-Ing. Lademann, Berlin. Verkehrstechnik 1928, Heft 19, S. 331—332 m. 2 Abb. Es werden die Ursachen des Straßenbahnunglücks, bei dem ein Dreiwagenzug in einer Krümmung von 33 m Halbmesser, am Fuße einer vorerst befahrenen Gefällstrecke von 4% umschlug, 5 Fahrgäste tötete und 72 verletzte, bekanntgegeben.

Bauunfälle.

— — — —

Arbeiterfragen, Rechtsfragen, Wirtschaftliches.

649. Der seewärtige Güterverkehr der deutschen Häfen in den Jahren 1926 und 1927. Von Dr. W. Teubert, Potsdam. Verkehrst. Woche 1928, Heft 19, S. 273—277. Verfasser gibt eine Übersicht über die Entwicklung des Seeverkehrs der deutschen Häfen und des deutschen Außenhandels, über den Güterverkehr über See in den deutschen Häfen nach den einzelnen Richtungen und über die Güterbewegung nach Warengruppen.

650. Straßenverkehr und Finanzierung des Straßenbaues. Von Ministerialrat Dr.-Ing. Speck, Dresden. V.d.I. 1928, Nr. 19, S. 617—620. Entwicklung des Kraftwagenverkehrs. Notwendigkeit eines planmäßigen Wiederaufbaues der Straßen. Ergebnisse der ersten deutschen Verkehrszählung. Finanzierung der Straßenbauten, Verteilung der Kraftfahrzeugsteuer, freiwillige Straßenbauanleihen.

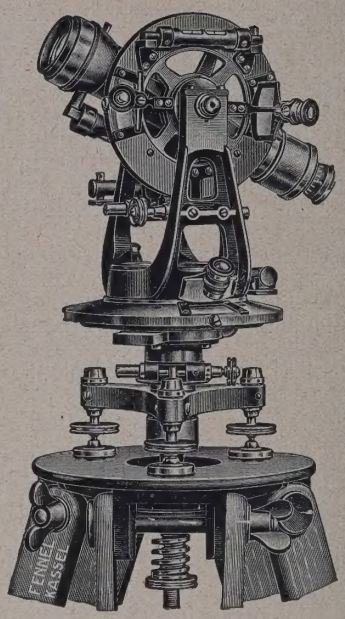
651. Die sog. Gefährdungshaftung für die im § 16 der Gew.-O. aufgeführten Anlagen (mit besonderer Berücksichtigung der Stauanlagen) und ihre Behandlung im Genehmigungsverfahren. Von Regierungsrat H. v. Lex, München. Wasserkraft u. Wasserwirtschaft 1928, Nr. 11, S. 145—147, Nr. 13. Es wird untersucht, ob das geltende Recht dem Errichter einer Anlage im Sinne des § 16 Gew.-O. und im Besonderen dem Errichter einer Stau- und Triebwerksanlage eine Gefährdungshaftung aufbürdet und ob die Gewerbe- und die Wasserpolizeibehörde zuständig und befugt ist, in dem von ihr durchzuführenden öffentlichrechtlichen Genehmigungsverfahren die aus dem Privatrecht erwachsende Einspruchsforderung der Gefährdungshaftung anzuerkennen und sie im Genehmigungsbeschluß als Bescheidsbedingung zu verankern.

Kunst im Ingenieurwesen. Personalnachrichten.

652. Die körnige Betonfassade. Von F. Fammler, Architekt. Zement 1928, Nr. 17, S. 704—705. Verfasser weist nachdrücklichst auf die Notwendigkeit hin, den Beton durch seine eigene Struktur bauästhetisch wirken zu lassen und diese Wirkung nach Auswaschen des Mörtels aus der obersten Schicht durch die Zuschlagstoffe hervorrufen zu lassen.

653. Wand und Putz. Von Regs.-Bmstr. L. Clas, Eisenach. Bauingenieur 1928, Heft 18, S. 320—322 m. 7 Abb. Verfasser geht hauptsächlich auf die Verwendungsmöglichkeiten der wasserabweisenden Terranova (D.R.P.) ein.

FENNEL-



Normal-Nonientheodolite

Modell 1927

sind in 3 Größen mit Horizontalkreis von 10, 12 und 15 cm Durchmesser und staub- und wasserdicht geschlossenem Fernrohr in erstklassiger Ausführung kurzfristig liefe.bar!

Fordern Sie unverbindliches Angebot!

OTTO FENNEL SÖHNE · KASSEL 39

Werkstätten für geodätische Instrumente

Musterlager: Berlin-Charlottenburg 2
Fasanenstr. 2, Ecke Hardenbergstr.

Tunnel Ringe · Stollen und Strecken-Bögen
Senkschuhe · Winkelringe
und alle Profil-Eisenringe
roh und bearbeitet

Telephon 21 445 Telegr.-Adr.: Radgraf

LITERATURSCHAU.

Gesammelt und bearbeitet
von Regierungsbaumeister Dr.-Ing. G. Ehnert, Dresden.

Baustoffkunde.

654. Mörtel und Beton. Einige Ergebnisse von Untersuchungen im Institut für Beton und Eisenbeton an der Technischen Hochschule Karlsruhe. Von Prof. Dr.-Ing. E. Probst. Zement 1928, Nr. 23, S. 899—905, Nr. 24. Verfasser behandelt den Einfluß der Kornzusammensetzung und des Wasserzementfaktors auf die Festigkeiten, ferner die Bedeutung des günstigsten Wasserzusatzes beim Bau von Betonstraßen und geht auf die Frage ein, ob es richtig ist, die Beziehungen zwischen Festigkeit des Materials und dessen Ausgangsbestandteilen in eine Formel zu kleiden, die der Vorausbestimmung der zu erwartenden Festigkeiten dienen soll.

655. Neuere Untersuchungen über die Dauer des Abbindens und der Verwendungsmöglichkeit frisch angemachter Betonmischungen. Von Dipl.-Ing. H. Brandt. Betonstraße 1928, Nr. 6, S. 150—153 m. 1 Taf. Unter Hinweis auf die Ausführung von Betonstraßen in zwei Schichten referiert Verfasser eine Arbeit von Feret, der untersucht hat, wie lange ein Beton nach dem Anmachen der Mischung liegen kann, bevor er endgültig verarbeitet wird, ohne daß seine Qualität leidet. Darnach ist der Wasserzusatz so zu bemessen, daß sich sofort die für die endgültige Verarbeitung notwendige Konsistenz ergibt.

Baumaschinen und Förderanlagen.

656. Brückenkabelbagger für eine Braunkohlengrube. Von Dipl.-Ing. M. Bruckmann, Leipzig. V. D. I. 1928, Br. 22, S. 737 bis 742 m. 16 Abb. Der Kabelbagger als neuartiges Fördermittel, bei dem an Stelle des Fördergefäßes und Greifers ein Schürfkübel tritt, seine Entwicklung deutscher Bauart aus dem ursprünglich amerikanischen Gerät, die erstmalige Anwendung eines Brückenkabelbaggers infolge besonderer Abbauverhältnisse im rheinischen Braunkohlenbergbau bei der Grube „Vereinigte Ville" bei Berrenrath, seine Ausbildung als neuartiges Fördermittel aus dem Kabelkran und Brückenkabelkran, die Hauptabmessungen und Leistungen werden beschrieben.

657. Über die Verwendung und Wirtschaftlichkeit neuerer Baggerarten bei Wasserbauten. Von Dipl.-Ing. Fr. Riedig, Dresden. Werft, Reederei, Hafen 1928, Heft 11, S. 218 bis 221 m. 4 Abb. Zur Ausführung von Wasserbauten kommen in Frage: Schwimmbagger, Schleppschaufelbagger und Kabelbagger. An Hand einiger Beispiele wird die Wirtschaftlichkeit dieser Bagger gezeigt, die bei der Wahl eines Baggers maßgebend ist.

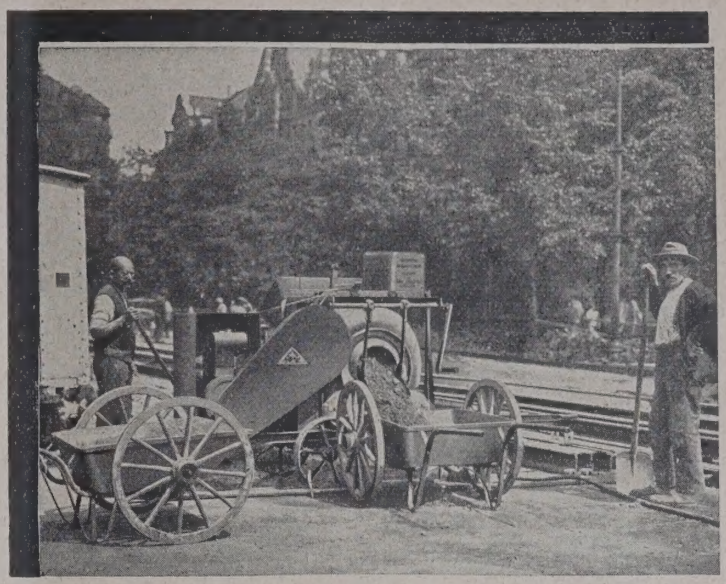
Statik und Festigkeitslehre.

658. Die Berechnung von Druckstäben und Stützen aus Stahl 37, „abgekürztes Verfahren". Von Oberbaurat Prof. a. D. Moerike, Stuttgart. Bauingenieur 1928, Heft 23, S. 413 bis 416. Bekanntgabe der β-Werte für die im Hochbau üblichen Querschnitte von Druckstäben und Stützen und einer Anweisung des Berechnungsverfahrens, das die Einfachheit des früheren Verfahrens nach Euler, allerdings ohne dessen Mängel, wieder erhält.

659. Prüfung von Schwingungen und dynamischen Spannungen an Brücken. Von Baurat Dipl.-Ing. J. Oelschläger, Wismar. Bautechnik 1928, Heft 22, S. 297—299, m. 12 Abb. Nach einleitender Begründung weist Verfasser für alle Meßinstrumente, die Schwingungen und dynamische Spannungen anzeigen sollen, die Bedingung nach, daß die Eigenschwingungszahl mindestens das Vierfache der zu prüfenden Schwingungszahl betragen muß und daß infolgedessen für Brücken nur der Vibrograph von Dr.-Ing. Geiger mit 18 000 Eigenschwingungen Verwendung finden kann.

660. Beitrag zur Schwingungsberechnung und zur Ermittlung der inneren Kräfte von Dampfturbinenfundamenten. Von Dipl.-Ing. Wilh. Stegmann. Bauingenieur 1928, Heft 21, S. 381—382 m. 2 Abb. An Hand zweier Beispiele aus der Praxis wird der Einfluß nachgewiesen, den die Torsionsmomente des Längsträgers, die sich als Verdrehungsmomente an den Rahmenecken auswirken, auf das Schwingungsbild und auf die Momente der einzelnen Rahmen des Fundamentes ausüben.

661. Die Schwingungstagung in Darmstadt. Von Dr.-Ing. W. Prager, Darmstadt. Bautechnik 1928, Heft 4, S. 43—44. Es wird über einige Vorträge der Tagung, soweit sie in das Gebiet des Stahlbaues fallen, kurz referiert. Prof. Blaess, Darmstadt, Schwingungsmodelle des Lehrstuhls Mechanik II der Technischen Hochschule Darmstadt, Oberbaurat Saller, Regensburg, Schwingungen am Eisenbahnoberbau, Dipl.-Ing. Bühler, Messungen dynamischer Wirkungen bei Brücken, Prof. Hort, Berlin, Theorie der Brückenschwingungen, Dr.-Ing. Prager, Schwingungen bei Maschinenfundamenten, Prof. Angenheister, Potsdam, Untersuchungsmethoden und Meßinstrumente zur Messung der Bodenschwingungen, Dr.-Ing. Menges, Buchschlag, Erschütterungswirkungen des Straßenverkehrs, Prof. Esau, Jena, Dämpfungsfähigkeit von Materialien.



Schubkarrenmischer
„Neoroll"
für Beton u. Mörtel
der handliche Kleinmischer
für Trocken- und Naßmischung
Trommelfüllung: 100 u. 150 Ltr.
Stundenleistung: 3 bzw. 4,5 cbm
Kraftbedarf: 2 bzw. 3 PS
Kraftquelle: aufgebauter
Verbrennungs- od. Elektro-Motor
Mischtrommel aus gepreßtem Siemens-Martin-Stahl! Unerreicht!
Ein zufriedengestellter Kunde schreibt:
Ich teile Ihnen hierdurch mit, daß ich mit dem von Ihnen im vorigen Jahre bezogenen kleinen Beton- und Mörtelmischer „NEOROLL" in Bezug auf Leistung und Handlichkeit sehr zufrieden bin, so daß ich den Mischer allen Interessenten zur Anschaffung empfehlen kann.
Br. ....., den 1. 3. 1928 *C..... W.....*
ABG ORIGINAL
Warenzeichen gesetzlich geschützt
Allgemeine Baumaschinen-Gesellschaft m. b. H.
Maschinenfabrik
Leipzig C1/I

662. Knickung zweier gegeneinander abgestützter Stäbe. Von Prof. Dr. Hertwig u. Petermann, Berlin. Stahlbau 1928, Heft 4, S. 44—45 m. 6 Abb. Es werden Stäbe untersucht, die, auf ihre ganze Länge berechnet, nicht knicksicher sind, die daher gegen benachbarte Stäbe mit günstigeren Belastungen und Querschnitten abgestützt sind. Das Ergebnis der Rechnung über die Lastverteilung bzw. die Ausknickung des Doppelstabes wird mit dem Ergebnis der in der Versuchsanstalt für Statik in Charlottenburg durchgeführten Versuche verglichen.

663. Beiträge zum Ausbau der Nomographie. Doppelnomogramm. Optisches Nomogramm. Nomometer. Von Privatdoz. Dr.-Ing. Troche, Darmstadt. Bauingenieur 1928, Heft 22, S. 401—403 m. 4 Abb. Neben den bisher bekannten festen und beweglichen Nomogrammen behandelt Verfasser eine dritte Kategorie, die veränderlichen Nomogramme. Dabei wird eine neuartige Form der Koppelung von Nomogrammen erläutert und auf die mechanische Anwendung und Auswertung von Nomogrammen durch Nomometer eingegangen.

Brückenbau.

a) Allgemeines.

664. Tabellen zur Lösung der Bogenkonstruktionen. Von Dr. Béla Enyedi. Zement 1928, Nr. 22, S. 865—870, Nr. 23, S. 905—907, Nr. 24 m. 6 Abb. In den abgeleiteten Tabellen werden für Bogenkonstruktionen die Grenzmomente und Querkräfte bei jeder Spannweite und Bogenhöhe auch im Falle veränderlichen Bogenquerschnittes, gerade wie in den Winklerschen Tabellen für durchlaufende Träger mit konstantem Trägerquerschnitt angegeben. Bei der Zusammenstellung der Tabellen, die zur Lösung des eingespannten Bogens und des Zweigelenkbogens führen und die Einflußlinien, Grenzmomente und Querkräfte liefern, ist die Rittersche Theorie angewandt worden.

665. Wettbewerb für den Entwurf zu einer Straßenbrücke über den südlichen Teil des Hafens von Kopenhagen. Von Prof. Dr.-Ing. K. Pohl, Berlin-Charlottenburg. Bauingenieur 1928, Heft 22, S. 397—400, Heft 23, S. 417—421, Heft 24 m. 18 Abb. Ausführliche Beschreibung der einzelnen preisgekrönten Wettbewerbsentwürfe. Dabei handelt es sich um eiserne und Eisenbetonbrückenkonstruktionen, im besonderen um Bogen- und Balken-, sowie bewegliche Brücken.

b) Hölzerne Brücken.

— — — —

c) Stein- und Betonbrücken.

— — — —

d) Eisenbetonbrücken.

666. Wettbewerb für eine zweite feste Moselbrücke in Koblenz. Von Oberregs. Baurat W. Weber. Zement 1928, Nr. 21, S. 832—839, Nr. 22, S. 870—876, Nr. 23, S. 908 m. 11 Abb. Mitteilung der Wettbewerbsgrundlagen und -bedingungen und Beschreibung der einzelnen preisgekrönten Brückenentwürfe. Sie enthalten in der Hauptsache Eisenbeton- und Beton-Bogenbrücken.

e) Eiserne Brücken.

667. Straßenbahnbrücke in Karlsruhe: Ein Beispiel für die Wiederverwendungsmöglichkeit von Stahlbauten. Von Ing. Fr. Desch, Grötzingen. Stahlbau 1928, Heft 4, S. 42—43 m. 3 Abb. Verfasser beschreibt den Entwurf einer als Gerberträger ausgebildeten Blechträgerbrücke mit fünf Öffnungen zu je 18 m Stützweite, deren Mittelteil als Rahmen mit Kragenden, deren Endfelder als einfache Kragträger ausgebildet sind, damit eine später notwendig werdende Demontage der Brücke leicht durchzuführen ist.

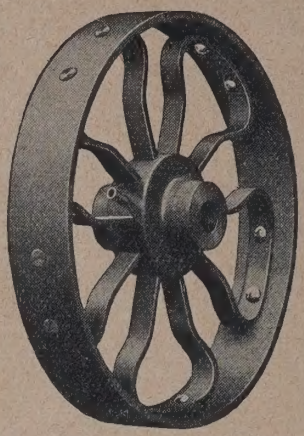
668. Reiseeindrücke in der Schweiz und in dem der Schweiz benachbarten Lande Liechtenstein. Von Geheimrat Dr. Schaper. Bautechnik 1928, Heft 22, S. 291—294 m. 15 Abb. Der Umbau der eingleisigen hölzernen Eisenbahnbrücke über den Rhein bei Ragaz auf der Strecke Sargans—Chur in einen eisernen Überbau mit vollwandigen, durchlaufenden Hauptträgern und versenkter Fahrbahn, der Bau einer eingleisigen Eisenbahnbrücke über den Aarekanal bei Brügg aus Si-Stahl und den Bau einer eisernen Eisenbahnbrücke über die Aare in Olten werden beschrieben.

Industriebauten.

(Silos, Schornsteine, Wasserbehälter usw.)

669. Eisenbetonschornsteine in einheitlicher Bauweise. Von Prof. Dr.-Ing. Kleinlogel. Zement 1928, Nr. 21, S. 840 bis 842 m. 4 Abb. Die Ausführung des 110 m hohen Schornsteins für das Kieler Elektrizitätswerk in Kiel-Wyk, sowie des 101 m hohen Kamins für eine württ. Spinnereifirma in Reutlingen werden einschließlich der Berechnungsgrundlagen, soweit sie sich hauptsächlich auf Temperaturspannungen beziehen, mitgeteilt.

Schmiedeeiserne Räder



mit gußeiserner Nabe
für alle transportablen Industriemaschinen Baugeräte Bandförderer usw.
liefert als Spezialität (Abt. II)
ADOLF GRAF & KRAUSE
Kommandit-Gesellschaft
OBERHAUSEN (RHEINLAND)
TELEGRAMME: RADGRAF
FERNSPRECHER: 21445
Schnellste Lieferung · Laufende Fabrikation
Großes Lager in Fertig- und Rohwaren

Baumaschinenfabrik · Bünger A.G.
Düsseldorf.
Dampfkrane
Dampframmen
Greif- und Löffelbagger

Seit 25 Jahren
Dauerhafteste
Schutzanstriche
für Beton u. Eisen mit
Inertol
Firma
Paul Lechler
Stuttgart

Gründungsarbeiten.

670. Geologisch-chemische und -mechanische Baugrunduntersuchung für einen Abwasserkanal. Von Dr. Walter Kranz. Techn. Gmdbl. 1928, 31. Jahrg. Nr. 5, S. 57—60, Nr. 6. Verfasser bespricht die Frage, bei welchem zahlenmäßig festzustellenden Gehalt an schädlichen Salzen, Säuren, Humusstoffen usw. die Gefahr der Zerstörung von kalkreichem Mörtel oder Beton beginnt, und geht in diesem Zusammenhange auf die geologischen und hydrologischen Verhältnisse des Baugrundes an Hand eines Beispiels ein.

671. Grundwasserabsenkung beim Bau städtischer Leitungsnetze. Von Dipl.-Ing. H. Weber, Berlin-Siemensstadt. Techn. Gmdbl. 1928, 31. Jahrg. Nr. 4, S. 47—49 m. 4 Abb. Es werden an Hand einiger Beispiele die Vorteile des Grundwasserabsenkungsverfahrens mittels Rohrbrunnen aufgezählt.

Wasserbau

a) Wasserbewegung, Gewässerkunde, Wasserwirtschaft, Wasserrecht.

— — —

b) Flußbau, Kanalbau, Seebau, Hafenbau und Schleusenbau.

672. Der Hafen von Valencia. Von Oberregierungsbaurat Bökemann. Bauingenieur 1928, Heft 23, S. 421—424 m. 8 Abb. Nach kurzer Beschreibung der örtlichen Verhältnisse werden die alten Hafenanlagen, die unzureichende Hafenfläche, die geplanten Verbesserungen des Hafens, Einzelheiten der Dammausbildung, die Verwendung von Betonhohlblöcken und die Einrichtungen der Bauplätze geschildert.

673. Der Hafen von Malmö. Von Dr.-Ing. A. Bolle, Hamburg. Werft, Reederei, Hafen 1928, Heft 11, S. 221—223 m. 4 Abb. Nach einem kurzen Überblick über die Verkehrsbedeutung des Malmöer Hafens wird die Entstehung und Aufteilung des Hafengebietes näher beschrieben. Von Bauwerken werden die Schuppenspeicher im Freihafen, und einige Kaimauern näher beschrieben. Es folgen Angaben über eine Förderschutzvorrichtung für den Umschlag von Öldampfern sowie Verwaltung und Betrieb des Hafens.

c) Wehre, Talsperren, Wildbachverbauungen, Wasserkraftanlagen, Bewässerungen usw.

— — —

Erdbau, Tunnelbau, Bergbau.

— — —

Straßenbau.

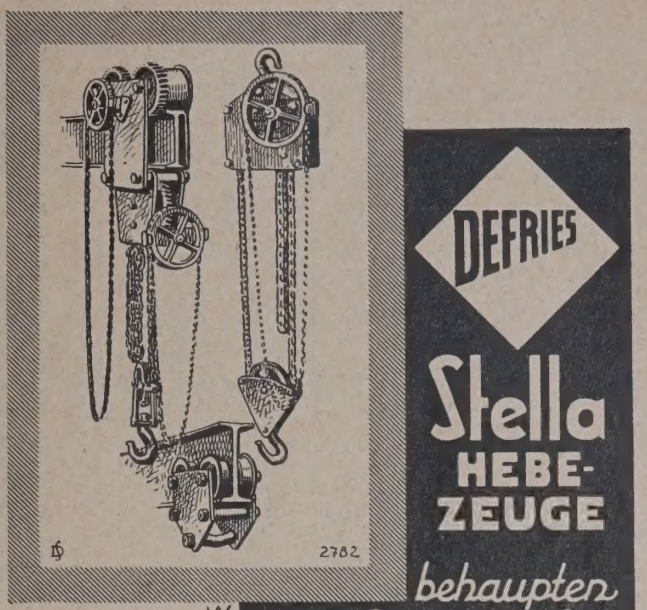
674. Bau einer Betonstraße bei Misburg (Hann.). Von Landesbaurat Jordan. Betonstraße 1928, Nr. 6, S. 146—150 m. 6 Abb. Beschreibung der etwa 2 km langen Straßenstrecke, der Querschnittsausbildung, der Ausführung unter Verwendung einer „Saxonia"-Mischmaschine sowie Preßluftstampfern, im besonderen der Bauorganisation und des Baumaterials.

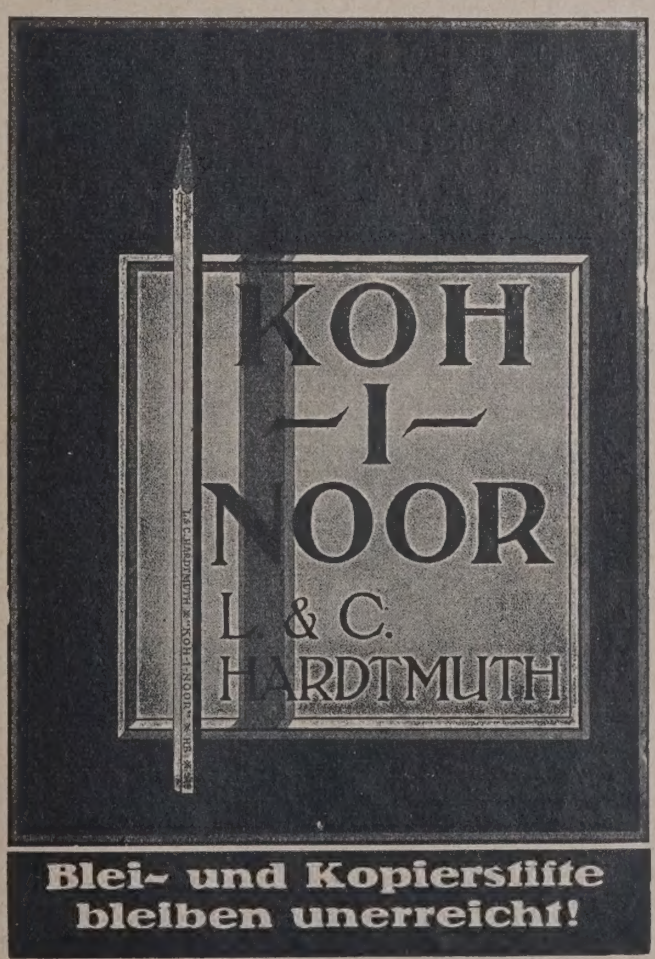
675. Anlage für die Lagerung und Erhitzung von Straßenteer. Von Oberbaurat a. D. Dr.-Ing. e. h. Hentrich, Düsseldorf. Verkehrstechnik 1928, Heft 13, S. 211—212 m. 3 Abb. Die Bauart einer französischen Anlage für die Lagerung und Erhitzung von Straßenteer wird besprochen.

676. Entwurf eines Ausbauplanes für die deutschen Hauptverkehrsstraßen. Von Landesbaurat Dr.-Ing. R. Wienecke. Verkehrstechnik 1928, Heft 11, S. 177—180, Heft 12, S. 191—193, Heft 13, S. 208—211. Nach Erörterung der aus Gewicht, Abmessungen und Geschwindigkeit der Fahrzeuge und aus der Verkehrsdichte sich ergebenden Bedingungen für Fahrbahnausbau, Verbreiterung, Linienverbesserung und Ausbau der Ortschaften werden Entwurf und Kosten erläutert und die für die Durchführung entstehenden finanziellen, gesetzgeberischen und organisatorischen Fragen behandelt.

Eisenbahnbau und -betrieb.

677. Die Deutsche Reichsbahn-Gesellschaft im zweiten Halbjahr 1927. Von Min.-Amtmann Lamschick, Berlin. Verkehrstechnik 1928, Heft 12, S. 184—186. In Ergänzung des in Heft 51 ders. Zeitschr. Jahrg. 1927 erschienenen Berichts über das erste Halbjahr werden Betrieb, Verkehr und die Geschäftsergebnisse der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft im zweiten Halbjahr 1927 besprochen.





678. Eisenbahn und Binnenschiffahrt. Zur Frage der Preisbildung. Von Dr. Kurt Giese, Hamburg. Verkehrstechnik 1928, Heft 11, S. 165—169. Als Auszug aus dem neu erscheinenden Buche des Verfassers über die „Hauptfragen der Reichsbahn" wird der Abschnitt Eisenbahn und Binnenschiffahrt wiedergegeben, in dem der Verfasser untersucht, wie die Preisbildung der Eisenbahn zur Binnenschiffahrt in volkswirtschaftlich richtiger sinngemäßer und gerechter Weise zu regeln ist.

679. Öltriebwagen im Wettbewerb mit Dampflokomotiven. Von Oberbaurat Nils Buer, Hamburg. Verkehrstechnik 1928, Heft 12, S. 186—187. Die betriebstechnischen und wirtschaftlichen Vorzüge der Öltriebwagen und ihre Bauarten, die Versuche der norwegischen Staatsbahnen über die Wirtschaftlichkeit und Zuverlässigkeit der Öltriebwagen werden wiedergegeben.

Beton- und Eisenbetonbau.

Eisenbetonbrücken siehe unter Brückenbau.

680. Schalendach aus Eisenbeton nach Bauart Kolb. Von Prof. Dr. R. Saliger, Wien. Zeitschr. d. Österr. I. u. A. V. 1928, Heft 21/22, S. 184—186 m. 3 Abb. Es handelt sich im vorliegenden Falle um eine tragende Platte, die wölbförmig in der Richtung der Spannweite zwischen in größeren Abständen liegenden Trägern (Balken, Rahmen, Bogen) eingespannt ist. Die Platte besitzt trotz der geringen Dicke eine solche Tragfähigkeit und Steifheit, daß die Anordnung von Pfetten entbehrlich ist. Die Schale wird im wesentlichen auf Druck beansprucht. Es wird ein ausgeführtes Beispiel, eine dreischiffige Halle, beschrieben.

681. Arbeitsweise bei Gußbetonanlagen. Von Dipl.-Ing. P. Krummel. Bauingenieur 1928, Heft 23, S. 424—425 m. 1 Abb. Verfasser unterzieht die Einrichtung und den Betrieb der Gußbetonanlagen hinsichtlich Vertikal- und Horizontaltransport einer kritischen Analyse und gibt abschließend ein Graphikon wieder, das über Leistung, Lohnaufwand, Vorhaltegebühren und Bauzeit Aufschluß gibt und zweckdienliche Unterlagen für Selbstkostenermittelungen und Baufortschrittspläne bietet.

Eisenbau.

(Eiserne Brücken siehe unter Brückenbau.)

682. Seeflughalle des Hanseatischen Flughafens auf dem Priwall bei Travemünde. Von Oberbaudirektor Leo, Hamburg. Bautechnik 1928, Heft 22, S. 294—297 m. 11 Abb. Einleitend gibt Verfasser die Vorgeschichte des hanseatischen Flughafens wieder, beschreibt Lage und Anordnung des neuen Flughafens, sowie die allgemeine Anordnung und Ausbildung der Seeflughalle, und geht weiter auf das System und die Eisenkonstruktion der Halle, auf die Torkonstruktion, die kittlose Verglasung, die Eindeckung der Halle mit Hohlsteinen System Eisag und auf die Heizungsanlage ein.

683. Der neue Betriebsbahnhof der Berliner Straßenbahn in der Müllerstraße. Von Dipl.-Ing. Ph. Kremer, Berlin. Verkehrstechnik 1928, Heft 13, S. 201—206 m. 14 Abb. Beschreibung der Gesamtanlage, der Vereinigung des Bahnhofes mit den Wohnstätten, ferner der 122 m langen und 115 m breiten Wagenhalle in Eisenkonstruktion, der Ausbildungsschulen und Prüfräume und der Siedlungsbauten.

684. Sägedach-Stahlbau von 12600 m² Grundfläche. Von Ing. Richard Müller. Der Stahlbau 1928, Heft 4, S. 37—38 m. 5 Abb. Es wird eine Konstruktion von der Form eines dreifachen Sheddaches ohne Fachwerkfüllung mit biegungsfesten Gurten und Diagonalen beschrieben, die mit Rücksicht auf die erforderliche beschleunigte Bauausführung in Eisen errichtet wurde.

685. Das neue Kühlhaus der Firma Behr u. Mathew im Hamburger Freihafen. Von Direktor H. Schmuckler, Berlin. Der Stahlbau 1928, Heft 4, S. 39—42 m. 8 Abb. Beschreibung der Anlage, der Eisenkonstruktionen, der Gründungen, der Beanspruchungen und der Montage.

686. Achtgeschossiges Geschäftsgebäude für die Firma Samt u. Seide G. m. b. H., Mannheim. Von Obering. L. Wolff, Kaiserslautern. Stahlbau 1928, Heft 4, S. 45—47 m. 3 Abb. Beschreibung eines in Eisenkonstruktion ausgeführten Geschäftsgebäudes, dessen statisches System aus einer Reihe übereinander angeordneter Zweigelenkrahmen besteht, wobei jeweils der Riegel des unteren Rahmens das Zugband für den darüberliegenden bildet. Es werden Konstruktionseinzelheiten und die Montage wiedergegeben.

687. Der neue Bahnhof Müllerstraße der Berliner Straßenbahn-Betriebs-G. m. b. H. Von G. Mensch, Berlin. Bauingenieur 1928, Heft 21, S. 383—385 m. 9 Abb. Verfasser gibt einen ausführlichen Überblick über die Gesamtanlage und beschreibt Einzelheiten der Eisenkonstruktionen der Wagenhalle.

Der

Hauenschildboden mit Festan-Härtematerial.

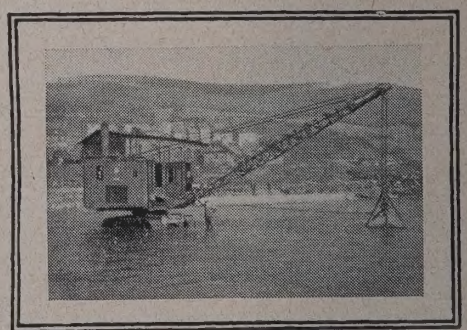
Das ist wirklich ein Schlager auf dem Gebiete der Zementfußböden-Herstellung und von weittragender Bedeutung. — Will man neu zu verlegenden Zementfußboden **besonders widerstandsfähig** gegen schwere Beanspruchung machen, so benutzt man den **„Hauenschildboden mit Festan-Härtematerial."** Letzteres wird auf den noch frischen und feuchten Estrich aufgestreut und eingerieben. Nach dem Erhärten folgt eine 2malige Oberflächen-Imprägnierung mit **Lithurin.** Hierdurch erzielt man mit verhältnismäßig geringen Kosten einen überaus harten und widerstandsfähigen Zementfußboden, der nicht staubt und sehr dicht und widerstandsfähig selbst gegen chemische Angriffe ist. — Die Ausführung kann jeder Zementeur nach den Anweisungen der Hersteller-Firma, **Hans Hauenschild G. m. b. H., Hamburg 39,** Hauenschildhaus 94, machen.

Die Raupenbänder der MENCK-BAGGER zeichnen sich vor anderen Bauarten durch einfachen Aufbau u. grösste Unempfindlichkeit aus.

Ihr Antrieb ist gekapselt — Alle Zahnräder laufen in Oel
Mit dem MENCK-BAGGER können Sie deshalb unbedenklich in jedem Gelände fahren,

Flüsse durchqueren,

und in Flüssen oder überfluteten Baugruben arbeiten



Ein Menck-Raupenband-Greifbagger in der Nahe bei Kirn arbeitend und fahrend

GEGR. 1868 GEGR. 1868

MENCK & HAMBROCK
ALTONA-HAMBURG

LITERATURSCHAU.

Gesammelt und bearbeitet
von Regierungsbaumeister Dr.-Ing. G. Ehnert, Dresden.

Baustoffkunde.

688. Monatliche Mitteilungen aus Forschung und Praxis über Beton- und Eisenschutz. Ausgabe Mai 1928, herausgegeben von Betonit-Gesellschaft m. b. H., Essen. Die Mitteilungen enthalten einen Aufsatz über „Rohmehlberechnung beim Arbeiten mit einer Mischung verschieden hoch silicierter Tone unter Innehaltung eines festen Silicat-Moduls" von Dr. C. Helmholz, einen Abschnitt über die Definition des Portlandzementes und die dazu erforderlichen physikalischen Untersuchungen sowie die Wiedergabe eines Vortrages über die Schutzmittel gegen die chemischen Einwirkungen auf Beton und Eisen.

689. Das Geseker Kreidevorkommen und seine Eignung zur Gewinnung von Naturzement. Von Dr. Haegermann, Berlin-Karlshorst. Zentralbl. d. B. 1928, Heft 22, S. 356—358; Heft 23, S. 370—372 m. 6 Abb. Es wird auf Grund von Untersuchungsergebnissen festgestellt, daß das Geseker Gestein für die Herstellung eines Zementes, d. h. eines gut gesinterten Bindemittels einen zu hohen Kalkgehalt besitzt, so daß Treiber entstehen. Der Geseker Naturzement ist ein Mischzement, dem auch die Bezeichnung Naturzement nicht zukommt.

690. Technologie der Lagermetalle. Schmelzen und Vergießen. Von Reichsbahnrat H. Müller, Göttingen. V. D. I. 1928, Nr. 25, S. 879—884 m. 37 Abb. Allgemeine Grundsätze für das Schmelzen und Vergießen der Lagermetalle. Bedeutung der thermischen Eigenschaften der Lagermetalle und deren Auswertung. Beherrschung der Schwindunterschiede zwischen Lagerausguß und Lagerschale. Gießversuche. Abstimmung von Gießtemperatur und den Temperaturen der Lagerschale und Gießformteile für einwandfreien Genauguß. Gießformen, Schmelz- und Gießeinrichtung. Verklammerung der Lagerausgüsse mit den Lagerschalen. Wirtschaftliche Erörterungen.

Baumaschinen und Förderanlagen.

691. Einige Daten über die Anwendung von Sulzer Bohrpumpen. Von Regs.-Bmstr. a. D. R. W. Müller, Witten (Ruhr). Zeitschr. d. Österr. I. u. A.-V. 1928, Heft 23/24, S. 209—210 m. 3 Abb. Die Anwendung der Zentrifugalpumpe bei Hebung der Bohrbrunnenwässer für die Trinkwasserversorgung, der Aufbau der Bohrpumpe und ihre Vorteile werden beschrieben.

Statik und Festigkeitslehre.

692. Die graphische Berechnung der kontinuierlichen Träger mit frei und elastisch drehbarer Stützung nach dem ebenen Massenschwerpunkt- und Seilpolygon-Verfahren. Von Dr.-Ing. P. Pasternak, Zürich. Schweiz. Bztg. 1928, Bd. 91, Nr. 24, S. 291—294 m. 14 Abb. Nr. 25. Es wird gezeigt, daß die einfachen und allgemeinen Grundlagen, auf die sich das räumliche Massenschwerpunktverfahren aufbaut, d. h. der Satz über die Möglichkeit der Reduktion dreigliedriger Gleichungen auf zweigliedrige Rekursionsgleichungen und seine massengeometrische Deutung, den natürlichen Ausgangspunkt auch für die von O. Mohr und W. Ritter entwickelten graphostatischen Verfahren bilden.

Brückenbau.

a) Allgemeines.

— — — —

b) Hölzerne Brücken.

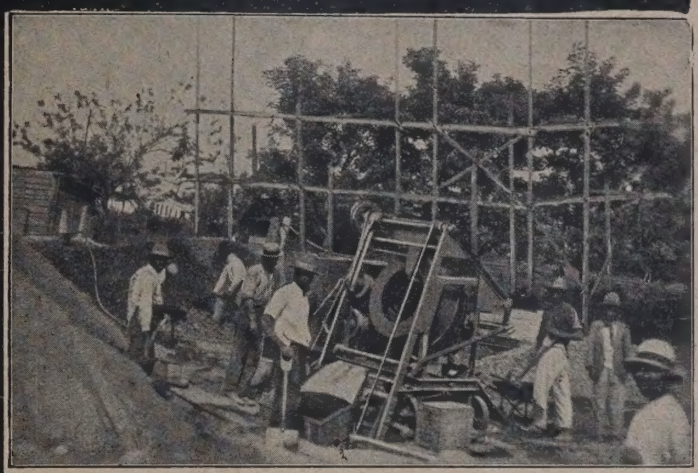
— — — —

c) Stein- und Betonbrücken.

— — — —

d) Eisenbetonbrücken.

693. Über bemerkenswerte Eisenbetonbauten in Frankreich. Von Regs.- u. Baurat Dr.-Ing. Herbst, Berlin. Zentralbl. d. B. 1928, Heft 24, S. 387—390 m. 10 Abb. Es werden beschrieben die Luftschiffhallen von Orly, die Straßenbrücke über den Lot bei Villeneuve bei Nizza mit 96 m Spannweite, die Straßenbrücke über den Vesubiefluß in Südfrankreich mit 96 m Spannweite, die Straßenbrücke über das Tal von Cruseille bei Genf mit einem eingespannten Bogen von 133 m lichter Weite, die Straßenbrücke bei Laon als Hängebrücke und die Straßenbrücke über den Elorn unweit Brest mit drei 186,4 m weitgespannten Bögen.



Schnellmischer „Rifi" beim Fabrikneubau in Amerika

Schnellmischer
RIFI D. R. P.
für Beton u. Mörtel

Trommelfüllung: 150 u. 250 l
Stundenleistung: 4,5—10 cbm
Antrieb erfolgt durch aufgebauten Benzin- oder Elektromotor

Stabile Konstruktion
Einfache Bedienung
Niedriger Preis

ABG ORIGINAL
Warenzeichen gesetzlich geschützt

Der Fachmann lobt:

Der von Ihnen vor etwa 1 Jahr gekaufte „RIFI"-Mischer mit 250 Liter Inhalt und Winde ist sehr gut und übertrifft sogar unsere Erwartungen. Diese Maschine ist für Beton- und Mörtelmischung, sowie Aufzug bei etwa 40 Maurern tätig.
Kgsbg., den 25. Juni 1928. *Fr. H. .....*

Anfragen erbeten an:

Allgemeine Baumaschinen-Ges. m. b. H.
Maschinenfabrik
Leipzig C 1/I

e) Eiserne Brücken.

694. Einiges über den Bau der Kennebec-River-Brücke. Von Ziviling. A. G. Jedliczka, New York. Zeitschr. d. Österr. I. u. A. V. 1928, Heft 23/24, S. 201—204 m. 9 Abb. Es werden die allgemeine Anordnung der Doppelbrücke, die Eisenkonstruktion, die Pfeilergründung, die Anordnung der Luftschleusen, der Brückenoberbau und dessen Montage beschrieben.

695. Die Verwendung von Kabeln für Zugbänder weitgespannter Bogenbrücken. Von Prof. Dr.-Ing. Karner, Zürich. Bautechnik 1928, Heft 23, S. 308—312 m. 6 Abb. Bezugnehmend auf den von der Fa. Aug. Klönne, Dortmund, für die Rheinbrücke Köln-Mühlheim eingereichten Entwurf werden die dort vorgesehenen Kabel für das Zugband besprochen und eine Hängebrücke mit aufgehobenem Horizontalschub und eine Bogenbrücke mit Kabel-Zugband miteinander verglichen.

Industriebauten.

(Silos, Schornsteine, Wasserbehälter usw.)

696. Berechnung und Konstruktion von Eisenbetonschornsteinen. Von Prof. Dr.-Ing. Kleinlogel, Darmstadt. Beton u. Eisen 1928, Heft 10, S. 189—194 m. 12 Abb. Zunächst geht Verfasser auf die Ermittlung der Wärmespannungen ein, nimmt Stellung zu den bestehenden Normenbestimmungen und beschreibt ausführlich das System der The Heine Chimney Co., Chicago, bei dem sowohl die Innen- als auch die Außenschalung sich aus mehreren 1 m breiten gewölbten biegsamen Stahlblechen zusammensetzt, die ein schnelles Hochführen des Schornsteins aus einem Guß ermöglichen.

Gründungsarbeiten.

697. Die Berechnung von Dampfturbinenfundamenten. Von Dipl.-Ing. G. Ehlers, Frankfurt a. M. Beton u. Eisen 1928, Heft 10, S. 194—198. Verfasser nimmt Stellung zu dem von Dr. Rausch, Berlin, entwickelten Verfahren und wendet sich hauptsächlich gegen die Behauptung, daß alle dynamischen Einwirkungen auf ein Turbinenfundament nur Äußerungen der Fliehkraft der rotierenden Teile sein könne.

Wasserbau.

a) Wasserbewegung, Gewässerkunde, Wasserwirtschaft, Wasserrecht.

698. Die Wasserwirtschaft in Sachsen mit besonderer Berücksichtigung des Hochwasserschutzes. Von Ministerialrat Dr.-Ing. e. h. Sorger, Dresden. Wasserkraft u. Wasserwirtschaft 1928, Nr. 12, S. 158—168 m. 9 Abb. Verfasser behandelt die in Sachsen erfolgte Trink- und Nutzwasser-Versorgung, im besonderen den Bau der sächsischen Talsperren sowie die geplanten Talsperren, den Bau der Rückpumpspeicheranlage Niederwartha, den Ausbau des sächsischen Flußnetzes, die Reinhaltung der Vorflut, den Ausbau des Elbestromes und der Kanalverbindungen.

699. Die Wiesbadener Wassergewinnungsanlagen in Schierstein a. Rhein unter besonderer Berücksichtigung der in 1921 bis 1924 durchgeführten Um- und Ergänzungsbauten zur Erzeugung künstlichen Grundwassers. Von Chr. Bücher, Wiesbaden. Gas- und Wasserfach 1928, Nr. 24, S. 577 bis 578 m. 6 Abb.; Nr. 25. Darlegung der hydrologischen und geologischen Untergrundverhältnisse in Beziehung zum Rheinstrom. Nachteiliger Einfluß der Uferfiltration auf die Beschaffenheit des Grundwassers infolge Verschmutzung der rechten Stromhälfte. Maßnahmen zur Verhütung der Infiltration überverschmutzten Flußwassers. Ausführung von Bauten wie Hochwasserschutzdamm, Infiltrierbecken sowie Rheinwasserzuleitung mit Pumpwerk zur Entnahme von Wasser aus der Strommitte. Betriebsergebnisse.

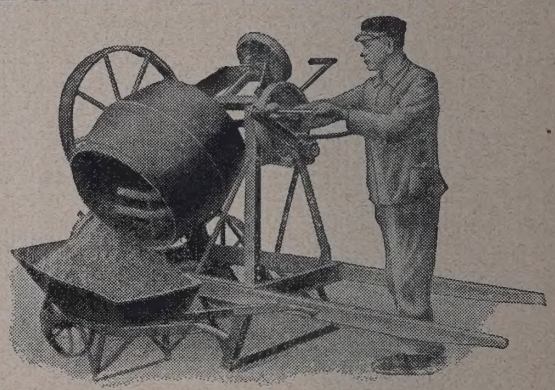
700. Die landeskulturelle Bedeutung des Großkraftwerkes „Mittlere Isar". Von Ministerialdir. Prof. W. Weigmann. München. Dtsch. Wasserwirtsch. 1928, Nr. 6, S. 83—87 m. 1 Abb. Verfasser geht ein auf die Zwangsflurbereinigung und ihre wirtschaftlichen Wirkungen, auf erfolgte Eingriffe in die jeweiligen Grundwasserverhältnisse, auf die Änderungen der fischereilichen Verhältnisse und auf die Lösung der Abwasserreinigung der Stadt München.

b) Flußbau, Kanalbau, Seebau, Hafenbau und Schleusenbau.

701. Die Donauschiffahrt im Jahre 1927. Von Dr. Fr. Wallisch. Rheinquellen 1928, Nr. 5, S. 78—83 m. 9 Abb. Eingangs wird auf die Notwendigkeit einer Einigung der Donauuferstaaten hingewiesen und dann eine Übersicht über das bisher auf dem Wege der Kartellbildung in den einzelnen Ländern Geleistete gegeben.

Bimskies
in allen Körnungen für alle Zwecke
Lieferung größter Posten prompt
Bimsgruben m. direktem Bahnanschluß
Johann Heintges, Bimsgruben, Andernach 7

SCHIEGE
BAUMASCHINEN



SCHIEGE-KLEINMISCHER
D. R. P. a.
Für 150 Liter Trommelfüllung.
Man beachte die große Ausladung der Mischtrommel.
Für Handbetrieb RM 650.—
Für Kraftbetrieb (ohne Motor) **RM 700.—**
*
WOLF NETTER & JACOBI-WERKE K.-GES. a. Akt.
ABT. EISENBAU SCHIEGE
LEIPZIG-PAUNSDORF

702. Basler Rheinschiffahrtsfragen. Von Jean R. Frey, Basel. Rheinquellen 1928, Nr. 5, S. 75—78. Der Einfluß der nach dem Kriege gegründeten französischen und der Stärkung der belgischen Rheinschiffahrt auf die deutsche Rheinschiffahrt. Der Einfluß des Staffeltarifes der Reichsbahn. Die Aussichten auf eine Anlegestelle bei Efringen unterhalb Basel. Die Rheinwasserwirtschaft unter dem Einfluß der französischen Kanalprojekte.

703. Uferschutz an Wasserläufen II. Ordnung. Von Dr.-Ing. Rutz, Marburg a. d. Lahn. Zentralblatt d. B. 1928, Heft 22, S. 358—360 m. 4 Abb. Verfasser weist auf den durch am Ufer stehende einzelne Sträucher oder Bäume verursachten Uferabbruch hin, der gleichzeitig zur Flußlaufverwilderung und zum Landverlust führt. Es werden die Sicherungsmaßnahmen behandelt.

704. Die Buhnenwirkung. Mittlg. der Versuchsanstalt für Wasserbau a. d. T. H. Danzig. Von Prof. Dr.-Ing. R. Winkel. Bautechnik 1928, Heft 27, S. 395—397 m. 7 Abb. Auf Grund von Modellversuchen wird gezeigt, daß nach dem heutigen Stande der Strömungsforschungen die Ansicht, daß ein Buhnenpaar einen Stau ausübt, nicht aufrecht erhalten werden kann, daß vielmehr die Buhne ein einwandfreies und vorzüglich geeignetes Bauelement für die Flußregulierung darstellt.

705. Die neuen Schleusen des Mittellandkanals bei Hannover. Von den Regs.-Bauräten Schonk u. Rütjerodt, Hannover. Bautechnik 1928, Heft 25, S. 345—373 m. 43 Abb. Beschreibung der Schleuse Anderten, ihrer Entwurfsgrundlagen — die Wirtschaftlichkeit von Sparbecken in Speicherform, der Kostenaufwand für die Spareinrichtungen und kapitalisierte Pumpkosten — der Bauausbildung, der Konstruktionseinzelheiten, der Verschlüsse, der Triebwerke, der elektrischen Ausrüstung und der Nebenanlagen. Ferner Beschreibung der Schleuse Bolzum, die den Aufstieg nach dem Hildesheimer Zweigkanal vermittelt.

706. Der Aushub des Hafens von Tallinn (Reval) in Estland nach dem preisgekrönten Entwurf von M. Wiig. Von Geh. Baurat Contag. Bautechnik 1928, Heft 27, S. 401—403 m. 2 Abb. Nach kurzer Wiedergabe der Wettbewerbsbedingungen beschreibt Verfasser den Ausbau der vorhandenen Anlagen zu einem geschlossenen Handelshafen mit Gleisanschluß über einen neuen Hafenbahnhof und die Neuanlage eines besonderen Industriehafens.

707. Umbau der Kaimauer am Versmanu und Magdeburger Kai vor den Fruchtschuppen A und B in Hamburg. Von Baurat W. Schwerdtfeger, Hamburg. Bautechnik 1928, Heft 23, S. 303—308 m. 18 Abb. Nach Beschreibung der alten Bauanlagen werden die Konstruktion und die Bauausführung der neuen Kaimauer in Eisenbeton ausführlich beschrieben.

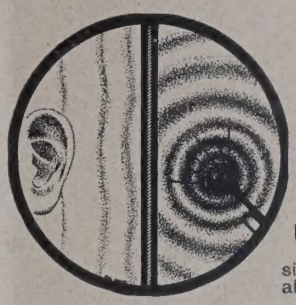
c) Wehre, Talsperren, Wildbachverbauungen, Wasserkraftanlagen, Bewässerungen usw.

708. Die wirtschaftliche Bedeutung der Talsperren. Von H. E. Gruner, Basel. H. D. I.-Mittlg. 1928, Heft 5, S. 102—105; Heft 6, S. 126—128 m. 8 Abb. Es wird die Bedeutung der Talsperren für Zwecke der Melioration, Wasserversorgung, des Hochwasserschutzes, der Schiffahrt, der Energiegewinnung und der Pumpspeicherung kurz gewürdigt und dabei Angaben über den wirtschaftlichen Wert solcher Anlagen gemacht.

709. Die Zerstörung einer Kalifornischen Talsperre. Von Prof. Dr.-Ing. Probst, Karlsruhe i. B. Bauingenieur 1928, Heft 24, S. 442—445 m. 7 Abb. Es werden unter Bezugnahme auf die an Ort und Stelle ausgeführte erste Untersuchung des amerikanischen Ingenieur Nathan A. Bowers und auf Angaben des in Los Angeles tätigen Schweizer Dr. Noetzli die Ursachen des Einsturzes der San-Francis-Sperrmauer erörtert.

710. Die Wasserkraftwirtschaft im neuen Deutschland. Von Professor E. Mattern, Berlin. Zentralbl d. B. 1928, Heft 21, S. 338—343 m. 8 Abb. Nach einem Überblick über die gegenwärtige Lage der Kraftwirtschaft in Deutschland werden neue deutsche Wasserkraftanlagen aus Pommern, Thüringen, dem Harz, von der Saar und aus der Eifel besprochen und im Zusammenhange mit der Behandlung der Pumpspeicherung die neuen Bestrebungen der deutschen Wasserkraftwirtschaft zusammengefaßt.

711. Die Wasserkräfte der Unteren Isar und ihre Verwertung. Von J. Hallinger, München. Dtsch. Wasserwirtsch. 1928, Nr. 1, S. 8—12. Nach einem kurzen Überblick über den wirtschaftlichen Ausbau der bayerischen Wasserkräfte beschreibt Verfasser das Projekt der der Stickstoffgewinnung dienenden Wasserkraftausnutzung auf der Strecke von Landshut bis zur Donau mit einer mittleren Leistung von mehr als 100000 PS, gibt die Kostenberechnung wieder und weist auf den Wert der bayerischen Wasserkräfte für die Stickstoffgewinnung hin.



Isolierungen gegen Schall u. Erschütterung

sind zu wichtig, als daß man die Materialien als Handelsware beziehen kann.

Jeder Fall wird von uns konstruktiv u. individuell behandelt. Wir unterhalten hierzu einen großen Stab akademisch gebildeter Spez.-Ingenieure.

Unsere 30jährigen Erfahrungen und allererste Referenzen sowie amtliche Gutachten bieten wirkliche Garantie.

Druckschrift M unverbindlich

EMIL ZORN A.G., BERLIN S 14

Zweigniederlassungen und Vertretungen an allen größeren Plätzen

J. Pfletschinger & Komp.

Ges. m. b. H.

Ingenieurbüro
für Projektierung und Bauleitung
moderner Industrie- und
Wasserkraftanlagen

Spezialisten
für Wehranlagen und deren
Sicherungen

ZENTRALBÜRO:
WIEN III., UNGARGASSE 10

Tricosal

D. R. P. Name geschützt
das Mörtel- und Beton-Dichtungsmittel
Amtliche Prüfungsergebnisse und Urteile aus der Praxis liegen vor

Tricosal SIII

D. R. P. angem. Name gesch.
Zusatzmittel zur beliebigen **Verkürzung der Abbindezeit des Zementes** (Abdichtung von Wasserdurchbrüchen, Vergießen von Maschinen und dergl.) Erhöht Härte und Oelfestigkeit

Im Gebrauch besonders billig!

Verlangen Sie unsere Drucksachen!

Chemische Fabrik Grünau
Landshoff & Meyer Aktiengesellschaft
Berlin-Grünau

712. Die neuere Entwicklung der Niederdruck-wasserkraftwerke. Von Professor K. Körner. H. D. I.-Mittlg. 1928, Heft 5, S. 100—102; Heft 6, S. 131—132. Verfasser kommt in seinen Ausführungen besonders auf die spezifische Drehzahl und auf die Wirkungsgradcharakteristiken für veränderliche Wassermengen zu sprechen und behandelt die Entwicklung der theoretischen Grundlagen bis zu den Ergebnissen der Kaplan'schen Untersuchungen.

713. Über den Wirkungsgrad von Spiralgehäusen. Von Prof. Dr. H. Baudisch, Wien. Dtsch. Wasserwirtsch. 1928, Heft 1. S. 12—15 m. 5 Abb. Die Eignung des Spiralgehäuses mit seiner vorteilhaften Wasserführung für Turbinen wird für Francisturbinen und Wirbelstrahlturbinen besonders im Hinblick auf die in beiden Fällen verschiedenen Geschwindigkeitsverhältnisse im Spiralgehäuse kritisch untersucht; dabei wird die verschiedenartige Ausbildung des Gehäusequerschnittes berücksichtigt.

714. Die Entwicklung und der gegenwärtige Stand des Freistrahl-Turbinenbaues. Von Professor R. Dubs, Zürich. Schweiz. Bauztg. 1928, Bd. 91, Nr. 20, S. 241—244 m. 9 Abb. Verfasser gibt einen Überblick über die Entwicklung der Freistrahlturbine, leitet das Verhältnis zwischen dem mittleren Raddurchmesser und dem maximalen Durchmesser des das Rad beaufschlagenden Strahles als Maß der Schnelläufigkeit sowie einen Ausdruck für die Drehzahl ab, der den Raddurchmesser und den Umfangskoeffizienten enthält. Ferner wird an Hand einiger Schaubilder die Entwicklung der Freistrahl-Turbine bezüglich Schnelläufigkeit und Wirkungsgrad dargestellt.

Erdbau, Tunnelbau, Bergbau.

715. Der geotechnische Ausschuß der Schwedischen Staatsbahnen 1914 bis 1922. Bautechnik 1928, Heft 23, S. 312—313; Heft 27. Bericht über die von genanntem Ausschuß durchgeführten Untersuchungen, die der Feststellung von durch Erdrutsch oder ähnlichen Vorkommen gefährdeten Strecken dienten.

Straßenbau.

716. Der Ausbau des Berliner Straßennetzes. Verkehrstechnik 1928, Heft 22, S. 385—387 m. 2 Abb. Es wird eine Denkschrift des Stadtbaurats Hahn über den Ausbau des Berliner Straßennetzes besprochen, der umfangreiche Neubauten bzw. Ausbauten von Ausfall-, Umgehungs- oder Ringstraßen und Schnellverkehrsstraßen umfaßt. Bei 15 Jahren Gesamtbauzeit werden jährlich etwa 18 Mill. Mark für diese Straßenbauten erforderlich.

717. Zeitgemäße Gedanken über eine besondere Straßenbauart. Von Ing. Nic. Zdekauer, Prag. H. D. I.-Mittlg. 1928, Heft 6, S. 128—131 m. 1 Abb. Verfasser erörtert die Frage der Ausbildung der Straße mit besonders fundierten Fahrstreifen als Gleis und differenziert die Straßen entsprechend ihrer Verkehrsdichte nach der Zahl der Fahrgleise. Abschließend werden eine Reihe von Vorteilen für dieses Straßensystem hcrangezogen.

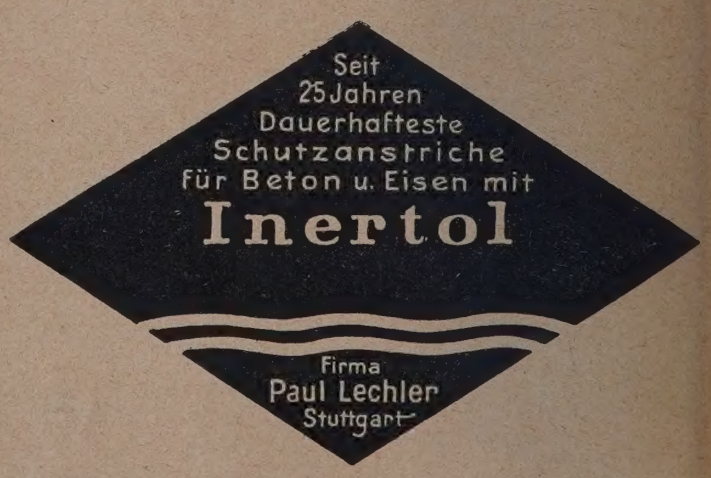
718. Zur Frage der Schlüpfrigkeit des Stampfasphaltpflasters. Von Dipl.-Ing. W. Loewenthal, Berlin-Halensee. Verkehrstechnik 1928, Heft 22, S. 387—388. Die Schleudergefahr der Kraftfahrzeuge auf schlüpfrigem Straßenpflaster wird durch zu starkes Bremsen — Blockieren — der Hinterräder hervorgerufen. Der Bremsweg kann als Maßstab für die Güte einer Straßendecke bezüglich des Schleuderns dienen. Versuche haben ergeben, daß auf Kopfstein die kürzesten Bremswege erzielt werden können; auf diesem Pflaster ist die Schleudergefahr am geringsten.

719. Die Verkehrssicherheit der verschiedenen Straßenbeläge. Von Professor Ehlgötz, Essen. Verkehrstechnik 1928, Heft 24, S. 417. Das Glattwerden der wichtigsten Asphalt- und Steinpflasterarten unter dem Kraftwagenverkehr. Ursachen und allgemeiner Vergleich.

Eisenbahnbau und -betrieb.

720. Neue Verladearten für langes Betonrundeisen und lange Schienen. Von Ing. E. Kühnelt, Wien. Org. f. d. Fortschr. d. E. B. 1928, Heft 11, S. 212—219 m. 9 Abb. Es werden die in Österreich erbauten Spezialwagen (ohne Drehschemel) beschrieben und die guten Erfahrungen mitgeteilt, die selbst bei 60 m Schienenladung gemacht worden sind. Es werden abschließend die für den Transport bzw. für die Wagen maßgebenden Gesichtspunkte zusammengestellt.

721. Über die mittlere Gebrauchsdauer kieferner Schwellen mit Spartränkung. Von Ing. R. Nowotny, Wien. Org. f. d. Fortschr. d. E. B. 1928, Heft 12, S. 233—235. Als Ergebnis der Erörterung wird mitgeteilt, daß als mittlere Liegedauer für kieferne Schwellen mit Rüping-Tränkung 18 Jahre angenommen werden können.



722. Die Betriebssicherheit bei Kletterschutz und selbsttätiger Kupplung. Von Direktor Dr.-Ing. W. Mattersdorff, Hamburg. Verkehrstechnik 1928, Heft 22, S. 373—375 m. 7 Abb. Die neuen Kupplungseinrichtungen der Hamburger Hochbahn, die sich zum ersten Male im Ernstfall, bei einem Zugzusammenstoß bestens bewährt haben, werden beschrieben.

723. Über das Rollen oder Nichtrollen einer hemmschuhgebremsten Achse. Von Reichsbahnrat Dr. Bäseler. Org. f. d. Fortschr. d. E. B. 1928, Heft 12, S. 230—233 m. 5 Abb. Bestimmung des Gleichgewichtes eines hemmschuhgebremsten Radsatzes und derjenigen Zeit, während der die Achse beim Auftreffen auf den Hemmschuh mehr oder minder rollt und dann zum Stehen kommt.

724. Zugbildungskosten, Zugförderkosten und ihre Wechselbeziehungen. Von G. Capelle, Nordhausen, Dr.-Ing. A. Baumann und Dr.-Ing. R. Feindler, Berlin. Verkehrst. Woche 1928, Heft 23, S. 321—325, Heft 24. Behandelt werden: Zugbildung und Zugförderung des Güterverkehrs im Rahmen der Gesamtaufgaben der Eisenbahnen, der Umfang der zu betrachtenden Zugbildungs- und Zugförderungskosten, die auf die Kostenentwicklung wirkenden Einflüsse und die Größe und Art der zu berücksichtigenden Einflüsse.

725. Der Gefällbahnhof im Wandel der Zeit. Von Reichsbahnrat Backofen. Org. f. d. Fortschr. d. E. B. 1928, Heft 12, S. 225—230. Verfasser weist auf die ersten Gefällbahnhöfe in Sachsen hin und gibt anschließend einen ausführlichen Überblick über die Entwicklung der Bahnhofstechnik in Deutschland; besonderer Wert wird auf die bleibenden Vorzüge der Gefällbahnhöfe gelegt und ihre Wirtschaftlichkeit gezeigt.

726. Eisenbahnen im Bruchgelände. Von Reichsbahnrat Wendland, Beuthen, O.-S. Verkehrst. Woche 1928, Heft 25, S. 345 bis 347 m. 9 Abb. Verfasser widerlegt zunächst die bestehende Ansicht, daß der Einsturzboden zwischen zwei Pfeilern als Balken wirkt und erörtert verschiedene Systeme auf ihre Brauchbarkeit für die Sicherstellung der Betriebsmittel der Eisenbahnen in einem Erschütterungsgebiet.

727. Planmäßiger Ausbau des Eisenbahnnetzes. Von Oberregs.-Baurat W. Weber, Koblenz. Bauingenieur 1928, Heft 24, S. 435—439. Die Ausführungen stellen eine erweiterte Buchbesprechung des in der Handbibliothek für Bauingenieure erschienenen Bandes „Linienführung" von Giese, Blum und Risch dar, in der Verfasser Gelegenheit nehmen, auf den Stand des jetzigen Ausbaues des Eisenbahnnetzes hinzuweisen.

728. Die Entwicklung des Eisenbahnwesens in Florida. Von Geh. Regierungsrat Wernekke. Org. f. d. Fortschr. d. E. B. 1928, Heft 12, S. 235—237. Angaben über die Verkehrsentwicklung Floridas in den vergangenen 10 Jahren und die Entwicklung des Eisenbahnnetzes in den Jahren 1921 bis mit 1926, in welcher Zeit die drei Eisenbahnen von Florida für Neu- und Erweiterungsbauten erheblich über 100 Mill. Dollar aufgewendet haben.

729. Bahnhofs-Fahrdienst und Stellwerk im In- und Ausland. Von Regs.-Baurat a. D. Dr.-Ing. Dempwolff, Hamburg. Verkehrst. Woche 1928, Heft 24, S. 333—336 m. 9 Abb. Verfasser vergleicht miteinander das deutsche und das englische Stellwerksystem und wägt die ihnen eigenen Vorteile und Nachteile miteinander ab.

730. Der Kraftwagenbetrieb einer englischen Eisenbahngesellschaft. Von Geh. Regierungsrat Wernekke, Berlin-Zehlendorf. Verkehrstechnik 1928, Heft 22, S. 377—379. Der Kraftwagenbetrieb und -verkehr der Gr. Westbahn, der Umfang des Personen- und Güterverkehrs, der Wert des Kraftwagenbetriebes für den Verkehr mit Milch und anderen Nahrungsmitteln werden wiedergegeben.

731. Austauschbarkeit von Nietverbindungen. Von Dipl.-Ing. H. Egen, Essen. Glasers Annalen 1928, Bd. 102, Heft 12, S. 175—181 m. 18 Abb. Auf Grund der vom Allgemeinen Wagen-Normenausschuß festgelegten Toleranz von ± 0,5 mm für Lochentfernungen wird die Austauschbarkeit verschiedener Nietverbindungen untersucht, wobei sich Regeln für die Wahl der Bezugslöcher, Bezugslinien oder Bezugskanten und für die konstruktive Gestaltung der Nietverbindungen ergeben.

Beton- und Eisenbetonbau.

(Eisenbetonbrücken siehe unter Brückenbau.)

732. Neue Betonbauten in Bayern. Von Dipl.-Ing. K. Hötle. Zement 1928, Nr. 25, S. 976—979 m. 9 Abb., Nr. 26. Beschreibung einiger Eisenbetonbrücken, u. a. der Hindenburgbrücke in Hof über die Saale, und einiger Silobauten.

733. Eisenbetonschalendächer System Zeiß-Dywidag. Von Regsbmstr. F. Eiselen, Berlin. Dtsch. Bztg. 1928, Nr. 46, Konstr. u. Ausführg, Nr. 6, S. 85—87 m. 5 Abb. Die statischen Grundlagen, die bewehrte, durch weitgestellte Querbinder versteifte Eisenbetonplatte von 6—10 cm Stärke, das Spannungsbild und einige ausgeführte Eisenbetonschalendächer werden beschrieben.

734. Zur Berechnung der Pilzdecken mittels „stellvertretender Rahmen". Von Dipl.-Ing. Báron, Dessau. Beton u. Eisen 1928, Heft 11, S. 209—211 m. 2 Abb. Unter Bezugnahme auf § 17 Ziff. 9 der amtlichen Bestimmungen vom 9. Sept. 1925 geht Verfasser auf die Annahme ein, daß die Übertragung der Stützenreaktionen in der Säulenachse erfolgt, die ungünstige Werte für die Stützenmomente ergibt. Anschließend nimmt Verfasser Stellung gegen die Ausführungen Dr.-Ing. Kann's, der vorschlägt, anstatt der negativen Momente in den Säulenachsen, die negativen Momente in der Mitte der halben Stützköpfe in Rechnung zu stellen.

735. Die Aufbringung von Schutzanstrichen auf Beton. Von Dr. R. Grün, Düsseldorf. Tonindustr. Ztg. 1928, Nr. 41, S. 824—826. Es werden Leitsätze für den Schutz von Beton gegen aggressive Einwirkungen durch Anstrich aufgestellt; dabei werden zunächst Richtlinien für die Notwendigkeit des Betonschutzes wiedergegeben und anschließend die Ausführung eines erfolgversprechenden Anstriches von Beton beschrieben.

736. Der Eisenbetonbalken ohne Schrägen. (Eine Anregung.) Von Dipl.-Ing. P. Grünberger, Jerusalem. Beton u. Eisen 1928, Heft 12, S. 228. Die Lösung des Verfassers besteht darin, den kontinuierlichen Balken hinsichtlich seines Eigengewichtes als frei aufliegend, hinsichtlich der Nutzlast als durchlaufend zu rechnen und auszuführen, d. h. die negative Bewehrung über den Stützen erst nach erfolgter Ausschalung in entsprechende Aussparungen einzubringen, die nachträglich ausbetoniert werden.

737. Hohlkörperdecken als „Eisenbetonrippendecken" — oder als „Steineisendecken". Von Prof. Dr.-Ing. A. Kleinlogel, Darmstadt. Beton u. Eisen 1928, Heft 12, S. 227—228. Verfasser gibt angesichts der häufig beobachteten Verkennung der statischen und konstruktiven Unterschiede zwischen diesen beiden Hohlkörperdeckenarten eine Erläuterung der einschlägigen Vorschriften über den Begriff, unter den die eine oder andere Deckenart fällt.

738. Aerokret-Beton. Von Prof. Dr.-Ing. Kleinlogel, Darmstadt. Beton u. Eisen 1928, Heft 11, S. 213. Die künstliche Erzeugung der Porosität im Beton, die Herstellung von Gasbeton, Aluminiumbronze als Treibmittel, die technischen Eigenschaften des Aerokret und seine Verwendungsmöglichkeiten werden behandelt.

739. Die Förderung der Qualitätserzeugung in der Betonwarenindustrie durch Ausbildung des Prüfwesens und durch Regelung der Vertragsbedingungen. Von Prof. Dr.-Ing. Kleinlogel. Zement 1928, Heft 24, S. 938—943. Verfasser erörtert Gesichtspunkte, die sich mit der Ausbildung des Prüfwesens innerhalb der Betonwarenindustrie befassen, und weist auf die Zweckmäßigkeit einheitlicher Prüfungsverfahren hin, wie sie teilweise in den DIN bereits gefordert werden.

Eisenbau.

(Eiserne Brücken siehe unter Brückenbau.)

740. Hallenbauten in Stahl. Von Direktor H. Schmuckler, Berlin. Stahlbau 1928, Heft 6, S. 61—66 m. 20 Abb., Heft 7. Es werden allgemein die Gesichtspunkte für den Stahlbau entwickelt und diese an Hand einer Reihe von Abbildungen näher erläutert; und zwar werden in der Folge Ausstellungshallen und Bahnhofshallen behandelt.

741. Das Wesen des Wiener Stahlhauses. Von Dr.-Ing. R. Scharff, Wien. Dtsch. Bztg. 1928, Nr. 46, Konstr. u. Ausführg. Nr. 6, S. 91—94 m. 6 Abb. Das von Architekt A. Schmid, Wien erfundene Stahlhaus-System, dessen Konstruktion näher beschrieben wird, setzt sich aus normierten Bauelementen zusammen. An Hand einiger Abbildungen wird auch auf die architektonische Ausgestaltung dieses Stahlhauses hingewiesen.

Professor Hauenschild und
die Betonabdichtung gegen Grundwasser.

Beton gegen andrängendes Wasser zu dichten (Grundwasser) ist eine schwierige Aufgabe. — Vorzügliche Ergebnisse sind durch **„Prolapin-Mörtelzusatz"** von **Hans Hauenschild G. m. b. H., Hamburg 39,** Hauenschildhaus 94, erzielt worden. — Jeder Fachmann, der „Prolapin-Mörtelzusatz" gegen Grundwasser und Nässe verwendet, wird bei richtiger Arbeit zufriedengestellt sein und ständig „Prolapin" benutzen. Prolapin-Mörtelzusatz wird in das Anmachewasser des Mörtels hineingegeben und schafft eine vorzügliche Abdichtung selbst in schwierigsten Fällen, weil es nämlich im Wasser löslich ist und auf chemischem Wege wirkt. Die Kosten für dieses Dichtungsmittel sind außerordentlich gering und die Verarbeitung ist sehr einfach, so daß Mißerfolge ausgeschlossen werden. Die Firma Hauenschild ist führend auf dem Gebiete des Betonschutzes.

Kittlose Glasdächer
Dachentlüfter
Tore, gepreßt und glatt
Feuerschutztüren
Schmiedeeiserne Fenster
für die Industrie und in
Sonderausführungen für
Schulen u. Wohnbauten

Erstklassige Konstruktionen
Günstige Preise

Nordische Eisen- u. Draht-Industrie
„Nord-Draht" Rostock 33
Zweigbüro Berlin-Mariendorf, Tel.: Südring 4240.

742. Das Aufstocken großstädtischer Geschoßbauten und der Umbau bestehender Gebäude nach einem neuen Verfahren. Von Oberbaurat a. D. W. Reiner, Berlin-Tempelhof. Stahlbau 1928, Heft 5, S. 55—57 m. 5 Abb. Bei dem Verfahren werden die aufzustockenden Geschosse als ein Bauwerk ausgeführt, das seine Last durch eigene neue Fundamente auf den Baugrund, also nicht auf das ursprüngliche Bauwerk, überträgt. Es werden die Vorteile dieses unter Anwendung von Eisenkonstruktionen durchgeführten Verfahrens dargetan und Beispiele aus der amerikanischen Praxis wiedergegeben.

743. Neue Bühnen- und Beleuchtungsanlagen. Von Reg.-Bmstr. Dr.-Ing. Wedemeyer, Berlin. Dtsch. Bztg. 1928, Nr. 46, Konstr. u. Ausführg. Nr. 6, S. 88—91 m. 7 Abb. Die auf der Theaterausstellung 1927 in Magdeburg vertretene Beleuchtungsanlage, ihre Gesamtanordnung, und ihre verschiedenen, für den entwerfenden Ingenieur wesentlichen Abmessungen werden wiedergegeben.

Holzbau.

(Hölzerne Brücken siehe unter Brückenbau.)

— — — —

Städtebau.

744. Zur Ferngasfrage. Von Direktor Elvers, Berlin. V. D. I. 1928, Nr. 25, S. 869—875 m. 8 Abb. Stellungnahme des Steinkohlenbergbaues im Ruhrgebiet und der kommunalen Gaserzeuger zur Ferngasfrage. Kurzer Überblick über die wichtigsten bestehenden Gasfernversorgungen in Deutschland.

Städtischer Tiefbau.

745. Richtlinien für die Einordnung und Behandlung der Gas-, Wasser-, Kabel- und sonstigen Leitungen sowie der Gleis- und Tankanlagen in den öffentlichen Straßen. Berichtet von Stadtbaurat Michael, Chemnitz. Techn. Gmdebl. 1928, 31. Jahrg. Nr. 5, S. 60—62. Die vom Ausschusse der Vereinigung der technischen Oberbeamten deutscher Städte vorgeschlagenen Richtlinien werden wiedergegeben; sie befassen sich mit der Einordnung in den Straßenkörper, der Behandlung der Leitungen und Gleisanlagen in den Straßen, dem Verwaltungsverfahren bei Neuanlagen oder Veränderungen, der Befugnis zur Ausführung von Arbeiten auf öffentlichem Grunde und dem Verfahren vor der Planfestsetzung von Bebauungsplänen.

746. Die nach dem Oms-Verfahren umgebaute Kläranlage der Stadt Schwerin i. Meckl. Von Stadtoberbaurat Ramspeck, Schwerin. Techn. Gmdbl. 1928, 31. Jahrg. Nr. 5, S. 62 bis 64 m. 3 Abb. Verfasser berichtet, daß nach dem Umbau der städtischen Kläranlage Schwerin nach Beseitigung der Emschergerinne und Einbau der Omsgerinne, ferner durch die kontinuierliche Durchströmung der Faulräume eine wesentlich bessere Klärwirkung und Schlammausfaulung erzielt worden ist.

747. Anleitung zur Berechnung von Schlammfaulräumen. Von Dr.-Ing. M. Prüß, Essen. Ges.-Ing. 1928, Heft 25, S. 401—406 m. 6 Abb. Es wird ein Weg angegeben, auf dem — ausgehend von allgemein gültigen und durch Messungen empirisch festgestellten Grundzahlen der Schlammzersetzung — die zur Erreichung eines bestimmten technischen Effektes bei der Schlammzersetzung erforderliche Faulraumgröße rechnerisch zuverlässig ermittelt werden kann, und zwar unter genauer Berücksichtigung der Einzelwirkung von jedem der die Fäulnis bedingenden Faktoren und ihrer praktisch möglichen Schwankungen.

748. Gutachten über Frischwasserhauskläranlagen, System Oms. Von Prof. Dr. Ph. Kuhn. Ges.-Ing. 1928, Heft 20, S. 317—325. Das aus dem Jahre 1926 stammende Gutachten des Verfassers wird wiedergegeben; es folgen einige diesem Gutachten widersprechende Entgegnungen, an die sich eine kurze Rechtfertigung des Verfassers anschließt.

749. Neuere Versuche mit Benzolabscheidern. Von Regsbmstr. a. D. H. Roßberg, Leipzig. Ges.-Ing. 1928, Heft 20, S. 330—333. Verfasser berichtet über die Versuche, die seitens der Stadt Leipzig mit den zur Zeit gebräuchlichsten Systemen von Benzolabscheidern vorgenommen worden sind, um durch Einbau von Abscheiderapparaten den Zufluß von Leichtflüssigkeiten in die Kanäle und damit die Gefahr von Explosionen zu verhindern.

Alleinvertretung für Rheinland und Westfalen:
Ingenieurbüro Giese & Co., Düsseldorf, Eckstr. 10

Städtische Straßen- und Schnellbahnen. Verkehrswesen.

750. Grundsätzliches zur Statik des Straßenbahnoberbaues. Von Regs.-Bmstr. a. D. H. Sober, Dortmund. Verkehrstechnik 1928, Heft 22, S. 375—377. Verfasser berechnet die Schienenprofile für ruhige Gleislage, wobei die Festigkeit der Schienen nicht ausgenutzt werden kann. Daher wird durch die bei lückenlosen Stößen auftretenden Temperaturspannungen die Tragfähigkeit des Oberbaues keineswegs herabgesetzt. Der rechnerische Nachweis der besonderen Wirtschaftlichkeit des № 4 wird wiedergegeben.

751. Vorschläge zu einer zweckmäßigen Regelung des Straßenverkehrs in den deutschen Großstädten. Von Oberregsrat Paetsch, Berlin. Verkehrstechnik 1928, Heft 24, S. 405 bis 408 m. 5 Abb. Verfasser bespricht städtebauliche und verkehrspolizeiliche Maßnahmen, die Verkehrsregelung in den amerikanischen Großstädten, die Schlüpfrigkeit des Asphaltpflasters, das Parken, die Verkehrssignale, Unfallverhütung und schließlich die Einstellung der Gerichte zu den Verkehrsfragen.

752. Wiener Verkehrsstudie. Von Ing. A. Winter, Wien Verkehrstechnik 1928, Heft 13, S. 197—200 m. 4 Abb. Der Umfang des Straßenbahnverkehrs zur und von der inneren Stadt und die dadurch bewirkte Anhäufung von Menschen im Stadtkern. Bedeutung der einzelnen Hauptverkehrsstraßen für den radialen Verkehr im allgemeinen und Verteilung des Verkehrs in verschiedenen Abschnitten, Der Verkehrsstoß zwischen 7 und 8 Uhr früh wird besonders behandelt

753. Das Vorfahrtrecht im Berliner Straßenverkehr. Von Dipl.-Ing. J. Larsen, Berlin. Verkehrstechnik 1928, Heft 11, S. 172—173 m. 4 Abb. Es wird der Vorschlag besprochen, die Vorschriften über die Regelung des Straßenverkehrs dahingehend abzuändern, daß das von links kommende Fahrzeug Vorfahrt hat statt, wie bisher, das von rechts kommende.

Bauunfälle.

— — — —

Arbeiterfragen, Rechtsfragen, Wirtschaftliches.

754. Abhängigkeit der Arbeitsleistung von Betriebsleitung und Arbeiter. Von Dr. techn. S. Heidinger, Graz. Zeitschr. d. Österr. I. u. A. V. 1928, Heft 21/22, S. 181—183, Heft 23/24. Verfasser bespricht die physiologischen Forschungsergebnisse und deren Berücksichtigung bei den praktischen Arbeiten bei Ermittlung der Leistungszeit und der Organisationspausen. An Hand verschiedener Beispiele werden die Darlegungen näher erläutert.

755. Das Recht der Privatgleisanschlüsse; Ursachen, Mittel und Wege einer Neuordnung. Von Dr. W. Ahrens u. Dr. W. Böttger, Düsseldorf. Stahl u. Eisen 1928, Heft 25, S. 824—831. Die Rechtsgrundlagen; die Zulassung und Aufhebung der Privatgleisanschlüsse nach der gegenwärtigen Rechtslage. Die Mängel des geltenden Rechts. Vergleiche zwischen dem deutschen und ausländischen Privatgleisanschluß-Recht. Die notwendig erscheinende Neuordnung des deutschen Rechts in sachlicher Hinsicht. Mittel und Wege einer deutschen Rechtsumgestaltung.

756. Die Bahnunternehmen im Steuerrecht. Dritte Preußische Grundvermögensteuer und Gewerbekapitalsteuer. Von Dr.-iur. W. Robert, Berlin. Verkehrstechnik 1928, Heft 12, S. 181—183. Verlängerung des Grundvermögensteuergesetzes und der Gewerbesteuerverordnung. Begriff und Ermittlung des Gewerbekapitals. Die Gleisanlage grundvermögen- und gewerbekapitalsteuerfrei. Die Bahneinheit im Gewerbesteuer- und Grundvermögensteuerrecht.

Kunst im Ingenieurwesen. Personalnachrichten.

757. Zweckbau und Baustoff. Von Regs.-Baurat Dr.-Ing. Herbst, Berlin. Tonind. Ztg. 1928, Nr. 46, S. 935—938 m. 6 Abb. Eingangs versucht Verfasser den Begriff des Zweckbaues zu erläutern und an Hand des Großkraftwerkes Klingenberg den Wandel architektonischen Gestaltens vom Standpunkte der Baustoffausnutzung zu charakterisieren. Es folgt der Hinweis auf das Eisen als Baustoff, der geeignet erscheine, dem Wesen eines Zweckbaues besonders gerecht zu werden.

758. Kraft und Baustoff. Von Dipl.-Ing. F. R. Habicht, Potsdam. Tonindustr. Ztg. 1928, Nr. 50, S. 1018—1020 m. 8 Abb. Verfasser unterscheidet das dynamisch und das stofflich aufgefaßte Bauwerk, erörtert diese Begriffe und versucht sie durch ausgeführte Beispiele zu belegen.

759. Naturwissenschaft und Technik. Von Prof. R. Plank, Karlsruhe. V. D. I. 1928, Nr. 24, S. 837—843. Allgemeine Problemstellung. Intuition und Systematik. Die technische Mathematik. Die technische Physik. Die technische Chemie. Die technische Biologie. Industrie und Hochschule. Technik und Kultur.

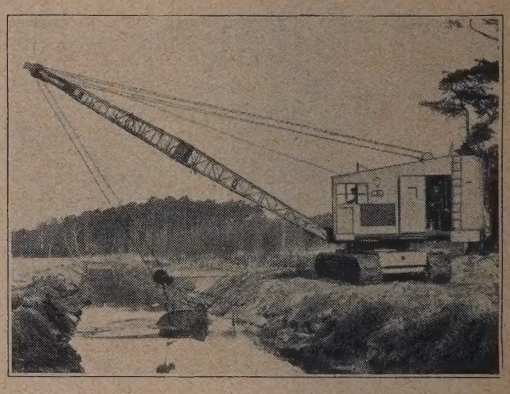
Motorenfabrik Deutz A-G.
Köln-Deutz

Täglich 600 cbm gewachsenen Boden in 9½ Arbeitsstunden

leistet dieser

MENCK-EIMERSEILBAGGER

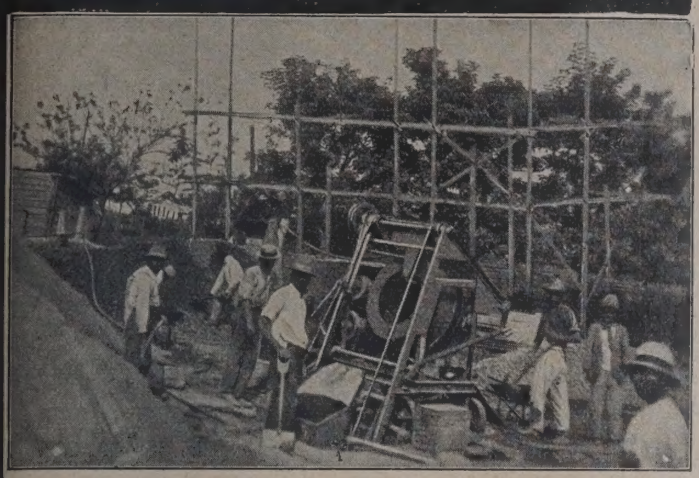
Mod. IV mit 0,86 cbm Eimer



Der Bagger hob einen Entwässerungsgraben von 1,5 m Tiefe, 4 m oberer und 2,5 m unterer Breite in Schwemmsand mit einer 10 cm starken Mergelschicht aus. Der MENCK-EIMERSEILBAGGER stellte das Grabenprofil bis auf geringe Nacharbeiten her

Die Anschaffung eines Menck-Eimerseilbaggers erhöht — Ihren Verdienst vermindert — Ihre Betriebskosten!

MENCK & HAMBROCK
ALTONA-HAMBURG



Schnellmischer „Rifi" beim Fabrikneubau in Amerika

Schnellmischer
RIFI D. R. P.
für Beton u. Mörtel

Trommelfüllung: 150 u. 250 l
Stundenleistung: 4,5—10 cbm
Antrieb erfolgt durch aufgebauten Benzin- oder Elektromotor

Stabile Konstruktion
Einfache Bedienung
Niedriger Preis

ABG ORIGINAL
Warenzeichen gesetzlich geschützt

Der Fachmann lobt:

Der von Ihnen vor etwa 1 Jahr gekaufte „RIFI"-Mischer mit 0 Liter Inhalt und Winde ist sehr gut und übertrifft sogar unsere Erwartungen. Diese Maschine ist für Beton- und Mörtelmischung, sowie Aufzug bei etwa 40 Maurern tätig.
Augsbg., den 25. Juni 1928. *Fr. H. .....*

Anfragen erbeten an:

Allgemeine Baumaschinen-Ges. m. b. H.
Maschinenfabrik
Leipzig C 1/I

LITERATURSCHAU.

Gesammelt und bearbeitet
von Regierungsbaumeister Dr.-Ing. G. Ehnert, Dresden.

Baustoffkunde.

760. Herstellung und Eigenschaften von Siliziumstahl. Von Direktor C. Wallmann, Mülheim (Ruhr) und Direktor Dr.-Ing. Koppenberg, Riesa. Stahl u. Eisen 1928, Heft 25, S. 817 bis 822 m. 2 Abb. u. 1 Zahlentafel. Eigenheiten beim Verschmelzen von Siliziumstahl, seiner Verarbeitung im Walzwerk und die Einwirkung auf die Herstellungskosten. Einfluß des Verformungsgrades beim Walzen, der Walztemperatur und des Glühens auf Festigkeit und Streckgrenze. Frage der Festlegung von Abnahmewerten für St. Si. Besonderheiten bei der Weiterverarbeitung von Silizium-Baustahl.

761. Frühhochfeste Zemente und Vierstoffparallelogramm. Von Oberbaurat Ing. Spindel, Innsbruck. Tonindustr. Ztg. 1928, Nr. 49, S. 994—997. Frühhochfeste, hochwertige Portlandzemente, Portlandzemente und Naturzemente. Bedeutung der Kühlzemente; das Vierstoffparallelogramm als Hilfsmittel für die Zementsynthese.

Baumaschinen und Förderanlagen.

762. Straßenbaumaschinen. Von Magistratsbaurat Dr.-Ing. G. Klose, Berlin. Techn. Gmdbl. 1928, Jahrg. 31, Nr. 6, S. 76—79 m. 7 Abb. Beschrieben werden: Automobil-Sprengwagen auf Anhänger oder Lastkraftwagen für Teersprengung, verschiedene Hochdruck-, Teer- und Bitumensprengwagen, eine Universal-Handsprengmaschine, eine Hochdruck-Handteermaschine und Straßenbaugerät, sämtlich Fabrikate der Fa. Eduard Linnhoff, Berlin-Tempelhof.

763. Eine amerikanische Schaufelmaschine. Von W. Momber. Glasers Annalen 1928, Bd. 102, Heft 12, S. 181—182 m. 2 Abb. Die dort beschriebene Maschine soll mit Rücksicht auf die hohen Löhne in den Vereinigten Staaten die Arbeiter ersetzen, die von Hand oder mit Schaufeln bei Tunnel- und Stollenbauten oder Erdarbeiten, Gesteinsbrocken oder Erde in Kippwagen verladen, die den Abraum von Ort zur Entladestelle schaffen.

Statik und Festigkeitslehre.

764. Die Gewölbestützlinie, die Verfahren zu ihrer Ermittlung und deren Genauigkeit. Von Regs.-Bmstr. R. Fischer, Dresden. Beton u. Eisen 1928, Heft 12, S. 222—227 m. 5 Abb. Es werden untersucht das Verfahren von Kögler auf die mit ihm erreichbare Genauigkeit im Vergleich mit der Genauigkeit anderer Verfahren, die Grundannahmen dieses Verfahrens: das Stichverhältnis $\gamma = \frac{2}{f}$ und die sog. Belastungsziffer $\varphi = \frac{z - z_0}{6\, z_0}$; und schließlich werden die Möglichkeiten erörtert, durch einzelne Zusatzrechnungen auch die Fälle genauer zu erfassen, wo die Abweichungen von den Grundannahmen nennenswerte Abweichungen der Stützlinie bedingen.

Brückenbau.

a) Allgemeines.

765. Wettbewerb für eine zweite feste Straßenbrücke über die Mosel in Koblenz. Von Professor H. Kayser, Darmstadt. Beton u. Eisen 1928, Heft 10, S. 185—189, Heft 11, S. 201—205 m. 17 Abb. Eingangs werden die örtlichen Verhältnisse, die Verkehrsentwicklung, die Schiffahrtsverhältnisse erörtert, anschließend die Grundzüge des Preisausschreibens und eine Übersicht über die eingereichten Entwürfe und der Spruch des Preisgerichtes wiedergegeben. Weiterhin werden die ausgezeichneten Entwürfe beschrieben.

b) Hölzerne Brücken.

— — — —

c) Stein- und Betonbrücken.

— — — —

d) Eisenbetonbrücken.

— — — —

e) Eiserne Brücken.

766. Der Umbau der Eisenbahnbrücke der S. B. B. über den Rhein bei Ragaz. Von Dipl.-Ing. A. Bühler, Bern. Schweiz. Bztg. 1928, Bd. 91, Nr. 21, S. 253—257, Nr. 22, S. 271—275, Nr. 23, S. 279—280 m. 31 Abb. Es wird zunächst die alte, im Jahre 1856/57 erbaute hölzerne Eisenbahnbrücke ausführlich beschrieben, deren Tragkonstruktion Howesche Träger bildeten, und anschließend ihr Abbruch und die Montage der neuen eisernen Blechträgerbrücke geschildert.

Industriebauten.

(Silos, Schornsteine, Wasserbehälter usw.)

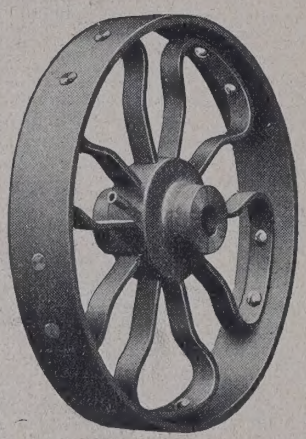
767. Neubau des Hannoverschen Anzeigers. Von Dr.-Ing. Mehmel. Bauingenieur 1928, Heft 24, S. 440—442 m. 9 Abb. Zunächst macht Verfasser Angaben über die Anlage des Bauwerkes und seinen Verkehr und beschreibt dann die Eisenbetontragkonstruktion, die Gründung, den Baubetrieb und die verwendeten Baustoffe.

Professor Hauenschild und
die Abdichtung von Mauer- und Putzflächen gegen Schlagregen.

Jetzt, bei Beginn der warmen Witterung, wenn die Mauer- oder Putzflächen trocken und aufnahmefähig sind, sollten sie mit „Lithurin Marke E" von Hans Hauenschild G. m. b. H., Hamburg 39, Hauenschildhaus 94, imprägniert werden, um sie **gegen Schlagregen** undurchlässig zu machen. Seit 40 Jahren leistet „Lithurin Marke E" glänzende Dienste, um Mauer- und Putzflächen exakt abzudichten. Das Verfahren ist einfach und billig. Der Anstrich ist farblos und verändert absolut nicht die Struktur der Baufläche. Man sollte nicht warten, weil gerade jetzt die beste Möglichkeit ist, um einen Schaden zu vermeiden, der sich im Herbst und Winter in unangenehmster Weise bemerkbar machen würde. —

Macht man einen neuen Putz, so muß man unbedingt in das Anmachewasser **Prolapin**-Mörtelzusatz hineingeben.

Schmiedeeiserne Räder



mit gußeiserner Nabe
für alle
transportablen
Industriemaschinen
Baugeräte
Bandförderer usw.

liefert als Spezialität (Abt. II)

ADOLF GRAF & KRAUSE
Kommandit-Gesellschaft
OBERHAUSEN (RHEINLAND)

TELEGRAMME: RADGRAF
FERNSPRECHER: 21445

Schnellste Lieferung · Laufende Fabrikation
Großes Lager in Fertig- und Rohwaren

Seit 25 Jahren Dauerhafteste Schutzanstriche für Beton u. Eisen mit
Inertol
Firma
Paul Lechler
Stuttgart

768. Über die Wirtschaftlichkeit großer Spannweiten im Garagenbau. Von Direktor Quarg, Berlin. Bautechnik 1928, Heft 24, S. 315—319 m. 9 Abb. Es werden die Erfahrungen wiedergegeben, die man mit den unmittelbar vor dem Kriege erbauten Kleinboxen-Garagen in Berlin gemacht hat, ferner die wirtschaftliche Berechtigung großer Spannweiten dargetan und im Hinblick auf die Großgarage der Allgem. Omnibus A.-G. die dort gewonnenen Unterlagen zur Vergleichung der Vor- und Nachteile von Blech- und Fachwerkbindern für den Großgaragenbau mitgeteilt.

Gründungsarbeiten.

769. Schwingungen von Fundamenten rotierender Maschinen. Beobachtungsergebnisse eines Modellversuches und Vergleich derselben mit der Theorie. Von Dr.-Ing. P. Müller, Düsseldorf. Bauingenieur 1928, Heft 25, S. 449—459 m. 15 Abb. Nach den Versuchsergebnissen zeigt sich, daß sowohl die genaue als auch die in der Praxis gebräuchliche vulgäre Theorie der Biegungsschwingungen für die zur Vermeidung von Resonanzerscheinungen an Fundamenten rotierender Maschinen erforderliche Ermittlung der Eigenfrequenzen genügend genaue Ergebnisse liefern, sobald vollkommen übersichtliche, von störenden Einflüssen freie statische und dynamische Verhältnisse vorliegen. Es wird untersucht, inwieweit diese Voraussetzung in der Praxis zutrifft und entsprechende Näherungsberechnungen angegeben.

Wasserbau.

a) Gewässerkunde, Wasserwirtschaft, Wasserrecht, Wasserbewegung.

770. Niederschlag und Abfluß deutscher Flüsse. Von Regs.-Baurat Momber, Goslar. Dtsch. Wasserwirtsch. 1928, Nr. 1, S. 1—7. Mit Rücksicht auf den Mangel an ausreichenden Wassermessungen bei kleineren Gewässern gibt Verfasser die Erfahrungen anderer Niederschlagsgebiete, deren Niederschlagsverhältnisse bekannt sind, wieder als Anhalt und angenäherte Grundlage für die Bestimmung der Jahresabflußmenge.

771. Die Wahrscheinlichkeit des Vorkommens von Regen großer Intensität in einem bestimmten Zeitraume. Von Prof. Dr.-Ing. Pomianovski, Warschau. Ges.-Ing. 1928, Heft 21, S. 337—340 m. 3 Abb. u. 4 Zahlentaf. Aus den Beobachtungen des Warschauer Observatoriums leitet Verfasser eine allgemein gültige Formel, bzw. die maßgebenden Größen der Beziehung für einen Regen von einstündiger Dauer ab.

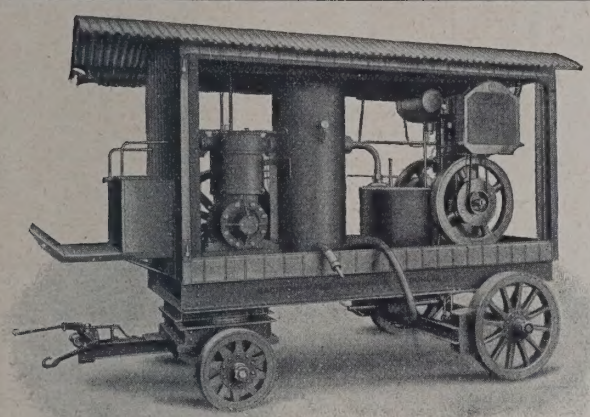
772. Die Trinkwasserversorgung Nordhollands. Von Dir. van Oldenborgh, Bloemensdaal Schweiz. Wasserwirtschaft 1928, Nr. 5, S. 74—76 m. 1 Abb. Verfasser beschreibt die Nutzbarmachung des unter den Dünen liegenden Süßwassers, die Art und den Umfang der erforderlichen Reinigung und die direkte Versorgung der Gemeinden mit Trinkwasser.

773. Modellversuche über die Wirkungen der Strömungen und Brandungswellen auf einen sandigen Meeresstrand und die zweckmäßige Anlage von Strandbuhnen. Von Dipl.-Ing. B. Kressner, Danzig. Bautechnik 1928, Heft 25, S. 374—386 m. 33 Abb. Die Versuchseinrichtungen, Modellmaßstäbe und Grenzen der Übertragbarkeit der ausgeführten Versuche. Versuche über die Wirkung der Brandungswellen und des Küstenstromes auf die Strandbildung. Versuche über die zweckmäßige Anlage von Strandbuhnen. Ermittlung des Einflusses des gewählten Buhnenabstandes auf die Verlandung der Buhnenfelder.

774. Das Wasserwerk der Stadt Baku. Von Obering. Dr.-Ing. H. Eigenbrodt, Berlin-Siemensstadt. Gas- u. Wasserfach 1928, Nr. 24, S. 583—586, Nr. 25 m. 3 Abb. Es werden die Schwierigkeiten der Wasserbeschaffung für Baku geschildert, die Vorarbeiten und die drei Entwürfe für die Zuleitung des Wassers aus der Kura, dem Samur und den Grundwasserquellen bei Schollar sowie der Entwurf für die Wasserverteilung in Baku und dessen Bohrgebieten beschrieben und der ausgeführte Entwurf der Versorgung näher erläutert. Es folgt ein wirtschaftlicher Vergleich der drei Entwürfe und die Beschreibung der Bauarbeiten.

b) Flußbau, Kanalbau, Seebau, Hafenbau, Schleusenbau.

775. Die Regulierung des Rheins zwischen Illmündung und Bodensee. Von Regs.-Baurat F. Nesper. Rheinquellen 1928, Nr. 5, S. 71—75 m. 5 Abb. Es werden eingangs eine Übersicht über die Rheinhochwässer auf der Strecke zwischen Illmündung und Bodensee und die jeweils für den Uferschutz getroffenen Maßnahmen, die Regulierungen, die Erfolge des Staatsvertrages zwischen Österreich und der Schweiz vom Jahre 1892, der neue Staatsvertrag vom Jahre 24 wiedergegeben und die wichtigsten Bauten der Mittelwasserregulierung beschrieben.



Sandstrahl-Reinigung

ist unerläßlich, um den Farbanstrich oder den aufgespritzten Metallüberzug auf **Eisen-Konstruktionen** jeglicher Art, insbesondere bei Brücken, Gittermasten, Gasometern usw dauerhaft und unverwüstlich zu machen, oder wenn das **Beton-Spritzverfahren** eine innige Verbindung zwischen dem Grundkörper und der aufgetragenen Betonschicht gewährleisten soll. — Auch zum Reinigen von **Häuserfassaden** haben sich unsere Sandstrahlgebläse sehr bewährt.
Wir haben eine langjährige Erfahrung im Bau stationärer und fahrbarer Anlagen nebst den dazugehörigen Luftkompressoren.

Badische Maschinenfabrik Durlach

776. Der Ausbau der Moldau-Elbe-Strecke von Prag bis Aussig. Von Professor H. Heiser. Wasserkraft u. Wasserwirtschaft 1928, Nr. 12, S. 183—187 m. 4 Abb. Nach einem Überblick über den Umfang des Güterschiffsverkehrs auf der böhmischen Elbe und dessen Entwicklung, geht Verfasser auf die bisherige Tätigkeit der „Kommission für die Kanalisierung des Moldau- und Elbeflusses in Böhmen" ein und beschreibt abschließend die Staustufe am Schreckenstein.

c) Wehre, Talsperren, Wildbachverbauungen, Wasserkraftanlagen, Bewässerungen usw.

777. Änderung von Wasserbenutzungsanlagen, ihre Widerruflichkeit und Gebühren für Wassernutzungen in Bayern. Von Geheimen Justizrat Dr. Obermeyer, München. Dtsch. Wasserwirtsch. 1928, Heft 1, S. 7—8. Aus der entwickelten Rechtslage folgert Verfasser für den Besitzer einer Stauanlage die Gefahr, daß eine Änderung der Anlage zur wesentlichen Erhöhung der Gebühren benutzt wird und entsprechend die Genehmigung für die Änderung möglichst verzögert wird.

778. Das Pumpspeicherwerk Niederwartha. Aufgabe des Speicherwerkes und Planungsbeschreibung unter ausschließlicher Berücksichtigung des wasserbaulichen Teiles. Von Reg.-Baurat a. D. Direktor Rudolph, Dresden. Wasserkraft u. Wasserwirtschaft 1928, Nr. 12, S. 179—183 m. 3 Abb. Als Zweck der Anlage wird der Ausgleich der Belastungsschwankungen bei den Elektrizitätswerken nachgewiesen, anschließend der Betriebsvorgang entwickelt und die gesamte Anordnung, die Ausbildung des Sperr-Erddammes, die Ausrüstung des Krafthauses, der Wasserschlösser, der Speicherbecken u. a. m. beschrieben.

Erdbau, Tunnelbau, Bergbau.

779. Geologische, chemische und physikalische Untersuchungen von Erdrutschungen durch die Preuß. Geolog. Landesanstalt. Von H. Pfeiffer u. W. Dienemann. Zentralbl. d. B. 1928, Heft 20, S. 323—326. Die Ergebnisse der Untersuchungen in verschiedenen Erdrutschungsfällen, die zur Behebung der Schäden getroffenen Maßnahmen und die bei den Untersuchungen gewonnenen Erfahrungen werden ausgewertet.

Straßenbau.

780. Bituminöse Macadampflaster. Von Dipl.-Ing. Dr. K. R. Lange, Berlin. Verkehrstechnik 1928, Heft 23, S. 401—403. Es wird auf Grund der Erfahrungen des amerikanischen Straßenbauingenieurs Henderson ein Heißtränkverfahren besprochen. Auf Fehlerquellen im Untergrund und in der Macadamschicht wird hingewiesen. Die Ausführung der Decke geschieht in 2 Lagen. Die untere Lage wird nach der Tränkung mit Füllgestein festgeschlossen. Durchtränkungsmaschinen und Kosten der Straße werden kurz angegeben.

Eisenbahnbau- und -betrieb.

781. Zur Ausgestaltung des Holzschwellenoberbaus. Von Reichsbahnoberrat Dr.-Ing. K. Schaechterle, Stuttgart. Org. f. d. Fortschr. d. E. B. 1928, Heft 10, S. 201—202 m. 5 Abb. Es handelt sich im wesentlichen um die Befestigung der Unterlegeplatten auf dem Schwellenholz.

782. Hochdruck-Lokomotive „Winterthur" für 60 at Kesseldruck. Von Direktor Ing. J. Buchli, Winterthur. Schweiz. Bztg. 1928, Bd. 91, Nr. 22, S. 265—269, Nr. 23, S. 280—285 m. 24 Abb. Beschreibung des Aufbaues der Hochdruck-Lokomotive, Angaben über ihre Wirtschaftlichkeit, sowie die Ausrüstung der Dampfmaschine.

783. Der Rheingold-Zug der Deutschen Reichsbahn. Verkehrstechnik 1928, Heft 23, S. 396—398 m. 7 Abb. Die Bauart des neuen, von der Deutschen Reichsbahngesellschaft im internationalen Verkehr Holland—Deutschland—Schweiz im Mai d. J. in Betrieb genommenen Sonderwagen wird beschrieben.

784. Die neuen Schnelltriebwagen der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft auf den Strecken Halle—Leipzig und Leipzig—Magdeburg. Von Regs.-Bmstr. Chr. Rusam, Berlin-Siemensstadt. Verkehrstechnik 1928, Heft 23, S. 392—395 m. 4 Abb. Die von der Deutschen Reichsbahngesellschaft neuerdings beschafften Wechselstromtriebwagen mit einer Höchstgeschwindigkeit von 100 km/h, der wagenbauliche Teil dieser Schnelltriebwagen, ferner die elektrischen Ausrüstungsteile hinsichtlich ihres Zweckes und ihre Wirkungsweise werden beschrieben. Auch wird auf die Einrichtungen für die durchgehende Zugsteuerung näher eingegangen. Die bisherigen Betriebsergebnisse haben die an die Schnelltriebwagen gestellten Anforderungen voll erfüllt.

Kittlose Glasdächer
Dachentlüfter
Tore, gepreßt und glatt
Feuerschutztüren
Schmiedeeiserne Fenster
für die Industrie und in Sonderausführungen für Schulen u. Wohnbauten

Erstklassige Konstruktionen
Günstige Preise

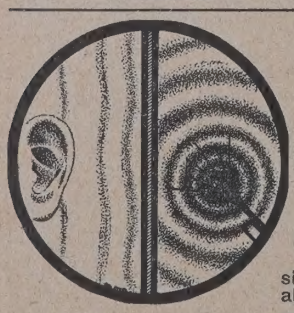
Nordische Eisen- u. Draht-Industrie „Nord-Draht" Rostock 33
Zweigbüro Berlin-Mariendorf, Tel.: Südring 4240.

Baumaschinenfabrik - Bünger A.G.
Düsseldorf.

Risse im Dach

lassen sich mit geringen Kosten dauernd abdichten mit *„Bituplast"*, dem nie versagenden Dachschutz- und Dichtungsmittel. Die teerfreie *„Bituplast"*-Masse legt sich als eine undurchdringliche, nathlose Schutzhaut über jedes Dach, ganz gleich ob aus Pappe, Blech oder Beton, und macht es auf lange Jahre hinaus wieder dicht. Verlangen Sie meine Druckschrift D 4, sie zeigt Ihnen, wie man Dachschäden schnell, einfach und billig beheben kann.

J. A. Braun
Bitumitektwerk
Stuttgart-Cannstatt P5
Ein *„Bituplast"*-Lager ist ganz in Ihrer Nähe.



Isolierungen gegen Schall u. Erschütterung

sind zu wichtig, als daß man die Materialien als Handelsware beziehen kann.

Jeder Fall wird von uns konstruktiv u. individuell behandelt. Wir unterhalten hierzu einen großen Stab akademisch gebildeter Spez.-Ingenieure.

Unsere 30 jährigen Erfahrungen und allererste Referenzen sowie amtliche Gutachten bieten wirkliche Garantie.

Druckschrift M unverbindlich

EMIL ZORN A.G., BERLIN S 14
Zweigniederlassungen und Vertretungen an allen größeren Plätzen

Beton- und Eisenbetonbau.

(Eisenbetonbrücken siehe unter Brückenbau.)

785. Die Schalendächer des Elektrizitätswerkes in Frankfurt a. M. Von Dipl.-Ing. U. Finsterwalder, Wiesbaden. Beton u. Eisen 1928, Heft 11, S. 205—208 m. 10 Abb. Die Grundzüge für die Berechnung von Schalendächern System Zeiß-Dywidag werden erläutert, die Gleichgewichtsbedingungen entwickelt und im Anschluß daran die Lastübertragung auf die Binder durch reine Dehnungsspannungen gezeigt, deren Feststellung an Versuchskörpern Bestätigung fand. Der Hallenbau, dessen Dächer eine Fläche von 48×36 m² überdecken, wird in seinen einzelnen Teilen beschrieben.

786. Zur „Frage" der Schubsicherung. Von Dr.-Ing. H. Craemer, Frankfurt a. M. Beton u. Eisen 1928, Heft 11, S. 208—209. Die Ausführungen stellen eine Entgegnung der Arbeit von Dr.-Ing. Heintel, Heft 5, Jahrg. 28 ders. Zeitschr. dar, in der die Forderung erhoben wird, möglichst nicht mehr Bügel einzulegen als für Zwecke der Eisenverlegung und zur Ergänzung etwa fehlender Schrägeisen notwendig ist, indem etwaige, einen senkrechten Schnitt in halber Höhe zwischen Nullinie und Eisenschwerpunkt kreuzende Schubeisen mit der Hälfte ihres Querschnitts zum Gleichgewicht gegen die Biegungsmomente herangezogen werden sollen.

Eisenbau.

(Eiserne Brücken siehe unter Brückenbau.)

787. Über den Umbau von Industrieanlagen. Stahlbau 1928, Heft 5, S. 49—54 m. 13 Abb. Es wird an Hand einiger Beispiele gezeigt, wie sich größere Umbauten in Stahlkonstruktion ohne Störung der Betriebe oder deren Unterbrechung durchführen lassen. Im einzelnen werden beschrieben: Der Umbau von Walzwerkshallen, einer Sperrholzfabrik, der Röstofenhalle einer Kupferhütte, der Walzwerkhalle eines rheinischen Stahlwerkes, eines Lokomotivschuppens und des Fördergerüstes einer Zeche.

788. Das Hauptlagerhaus der Gutehoffnungshütte in Oberhausen. Von Dr. C. Scharnow, Sterkrade. Stahlbau 1928, Heft 5, S. 57—58 m. 4 Abb. Der in Eisenkonstruktion ausgeführte sechsgeschossige Hochbau mit einer Länge von 84 m und einer Breite von 18,66 m wird kurz beschrieben.

789. Erweiterung des Maschinenhauses der Kraftstation Wilmersdorf des Elektrizitätswerkes Südwest A.-G. in Berlin. Von G. Mensch, Berlin. Stahlbau 1928, Heft 6, S. 66—68 m. 9 Abb. Die Konstruktion und Montage einer unter Anwendung von 20,1 m hohen Zweigelenkrahmen mit einer Stützweite von 18,1 m ausgeführte Halle wird wiedergegeben.

Holzbau.

Hölzerne Brücken siehe unter Brückenbau.

790. Fortschritte in der Ausführung neuzeitlicher Holzkonstruktionen. Von Dr.-Ing. Gesteschi, Berlin. Bautechnik 1928, Heft 25, S. 327—344 m. 67 Abb. Nach Würdigung der grundsätzlichen Neuerungen, im besonderen der Verbindung einzelner Tragwerksteile behandelt Verfasser verschiedene nach neuzeitlichen Grundsätzen durchgebildete Dachkonstruktionen, ferner Bauausführungen der Fa. Christoph u. Unmank, Niesky, O.-L., die durch Runddübel aus Hartholz und Eisen gekennzeichnete Bauweise von P. Seydel, Gera, bei der sämtliche Hölzer nur in Richtung der Fasern beansprucht werden, das Gelenkfachwerk der Siemens-Bauunion Berlin, das Zollbau-Lamellendach und das Rautendach von E. Hünnebeck, Hösel.

Städtebau.

— — — —

Städtischer Tiefbau.

791. Die Reinigung der Abwässer von Paris. Von Dipl.-Ing. W. J. Müller, Halle a. S. Ges.-Ing. 1928, Heft 21, S. 342 bis 343 m. 3 Abb. Übersicht über den Umfang der Reinigung durch Rieselfelder, die den jetzigen Anforderungen nicht mehr genügen. Ergänzung der Rieselfelder durch künstliche biologische Anlagen. Die zu diesem Zwecke errichteten Versuchsanlagen werden besprochen.

792. Die physikalisch-chemischen Vorgänge bei der Entmanganung von Trinkwasser. Von Prof. Dr. I. Tillmanns, Dr. P. Hirsch, H. Grohmann. Gas u. Wasserfach 1928, Nr. 21, S. 481—487; Nr. 22, S. 515—519. Im Anschluß an den im Jahrg. 1927, S. 70 ders. Zeitschrift veröffentlichten Aufsatz folgt der Bericht über weitere Versuche über die adsorbierende Wirksamkeit von Braunstein und die Abhängigkeit des Ausmaßes der Adsorption von der Beschaffenheit des Braunsteins.

793. Fortschritte in der Praxis der Wasserenthärtung. Von Dr.-Ing. Dr. rer. pol. Haller, Langenau (Württ.). Techn. Gmdbl. 1928, Jahrg. 31, Nr. 6, S. 71—73. Es werden die Verwendung von Chemikalien, Mischungsvorrichtungen, Dorr-Reiniger, Verfahren zur weiteren Herabminderung der Härte, die Ersetzung des Zeolits durch Pottasche zwecks Beseitigung der Nichtkarbonathärte und die Rückkarbonierung behandelt.

LITERATURSCHAU.

Gesammelt und bearbeitet
von Regierungsbaumeister Dr. Ing. G. Ehnert, Dresden.

Baustoffkunde.

794. Zur Fortentwicklung des hochwertigen Baustahles. Von Dr.-Ing. E. h. Schulz, Dortmund. Stahl u. Eisen 1928, Heft 26, S. 849—853. Ein mit 0,5 bis 0,8% Cu und etwa 0,4% Cr legierter Baustahl mit rd. 0,15% C hat die Festigkeitseigenschaften des mit 1% Si legierten Silizium-Baustahles und zwar auch nach dem Verwalzen auf schwerste Profile und breiteste Universaleisen. Der neue Baustahl ist gut schweißbar und zeichnet sich vor allem durch einen hohen Korrosionswiderstand aus, der erheblich größer ist, als der des gekupferten Kohlenstoffstahles.

795. Zur Entwicklung des hochwertigen Baustahles. Von Hüttendirektor Dr. rer. techn. h. c., Dr.-Ing. E. h. Koppenberg, Riesa. V. D. I. 1928, Nr. 26, S. 918—920. Nickelstahl, reiner Kohlenstoffstahl, schwach silizierter Kohlenstoffstahl, Flußstahl St 48, Siliziumstahl.

796. Verhalten von Traßzement in aggressivem Wasser. Von Dr. H. Bach, Essen. Tonind. Ztg. 1928, Nr. 52, S. 1058 bis 1060. Die von der Emschergenossenschaft angestellten Versuche mit fertiggemischtem „Traßzement" auf Zugfestigkeit, Raumbeständigkeit, Verhalten in Magnesiumsulfatlösung u. a. werden beschrieben und deren Ergebnisse mitgeteilt.

797. Aus neueren Versuchen über die Druckfestigkeit, Biegefestigkeit, Schwinden und Quellen, Abnützwiderstand, Wasserdurchlässigkeit und Widerstand gegen chemischen Angriff von Zementmörtel und Beton, namentlich bei verschiedener Kornzusammensetzung der Mörtel. Von Prof. O. Graf. Beton u. Eisen 1928, Heft 13, S. 247—255 m. 33 Abb. Der Bericht stellt einen Auszug der im vergangenen Jahr durchgeführten Versuche dar, die sich fast ausschließlich auf Mörtel und Beton mit Flußsanden erstreckten. Die Ergebnisse der entsprechenden Versuche mit Quetschsand werden angekündigt.

798. Die Bedeutung des Leichtbetons für die Bauwirtschaft. Von Obering. H. Kirchberg, Berlin. Zentralbl. d. B. 1928, Heft 27, S. 433—436 m. 3 Abb. Es werden zunächst die Vorteile des Gasbeton-Baustoffes erörtert, die Herstellung des Gasbeton beschrieben und schließlich die verschiedenen Leichtbeton-Bauweisen unterschieden, die alle mehr oder weniger den Vorteil wesentlicher Verbilligung der Baukosten besitzen, sei es durch Ersparnis an Baustoffmenge oder durch Ausführung größerer Einheiten.

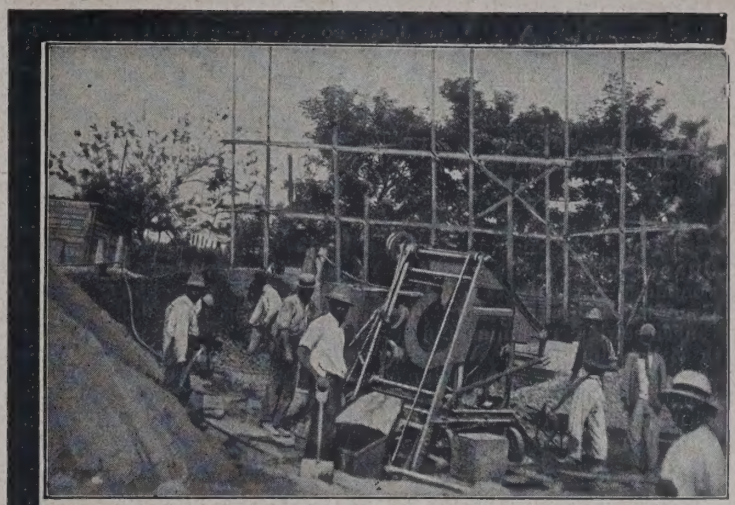
Baumaschinen und Förderanlagen.

799. Sprengen mit flüssigem Sauerstoff. Von Grunow, Herdecke. Bautechnik 1928, Heft 28, S. 412—414 m. 7 Abb. Die Anwendung des oben genannten Verfahren, das durch die Transport- und Aufspeichermöglichkeit der Sprengluft durch Aufstellung großer Tanks wesentlich verbessert worden ist, beim Stollenbau, Kalibergbau, Kohlenbergbau und im Steinbruchbetrieb wird beschrieben und Angaben über die Leistungen bzw. über die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens gemacht.

Statik und Festigkeitslehre.

800. Die Eigenschwingungen von Rahmenfundamenten. Von Prager, Darmstadt. Zeitschr. f. technische Physik 1928, Nr. 6, S. 223—227 m. 6 Abb. Aufbau eines Rahmenfundamentes. Übliche Bestimmung der beiden Grundtöne eines in seiner Ebene schwingenden Rahmens. Strenge Lösung, Vergleich der Schwingungszahlen zweier Rahmen, Genauigkeit der üblichen Rechnungsart. Gekoppelte Schwingungen zweier Rahmen. Bedeutung der strengen Lösung.

801. Über die Nebenspannungen im Rhombenfachwerk. Von Prof. Dr.-Ing. Fr. Hartmann, Wien. Bautechnik 1928, Heft 28, S. 414—416 m. 4 Abb. Es wird nachgewiesen, daß man diese Trägerart, namentlich für sehr schwere, starkstäbige Brücken, nur sehr beschränkt verwenden darf, solange nicht eben für schlanke Rhombenfachwerke nachgewiesen wird, daß sie sich hinsichtlich der Nebenspannungen günstig verhalten.


Schnellmischer „Rifi" beim Fabrikneubau in Amerika

Schnellmischer

RIFI D. R. P.

für Beton u. Mörtel

Trommelfüllung: 150 u. 250 l
Stundenleistung: 4,5—10 cbm
Antrieb erfolgt durch aufgebauten Benzin- oder Elektromotor

Stabile Konstruktion
Einfache Bedienung
Niedriger Preis

ABG ORIGINAL
Warenzeichen gesetzlich geschützt

Der Fachmann lobt:

Der von Ihnen vor etwa 1 Jahr gekaufte „RIFI"-Mischer mit 250 Liter Inhalt und Winde ist sehr gut und übertrifft sogar unsere Erwartungen. Diese Maschine ist für Beton- und Mörtelmischung, sowie Aufzug bei etwa 40 Maurern tätig.
Kgsbg., den 25. Juni 1928. *Fr. H.....*

Anfragen erbeten an:

Allgemeine Baumaschinen-Ges. m. b. H.
Maschinenfabrik
Leipzig C 1/I

802. Über die bleibenden Formänderungen wiederholt erhitzter und abgekühlter Körper. Von Dr.-Ing. F. Berger, Wien. V. D. I. 1928, Nr. 26, S. 921—926 mit 22 Abb. Die Längenausdehnung durch die Wärme als nichtumkehrbarer Vorgang. Das Wachsen der Metalle (Gußeisen, Messing). Der Einfluß der Abkühlgeschwindigkeit. Berechnung der auftretenden Oberflächenspannung. Beispiel eines 374mal erhitzten Stahlstückes. Berechnung des Temperaturfeldes bei rascher Abkühlung. Temperaturverlauf einzelner Punkte in Abhängigkeit von der Zeit. Abgeleitete Gesetzmäßigkeiten.

803. Spannungsoptische Untersuchungen von ebenen Spannungszuständen. Von Prof. E. G. Coker, London. Berichtet von Mesmer, Göttingen. V. D. I. 1928, Nr. 27, S. 951—959 m. 41 Abb. Grundlagen des spannungsoptischen Verfahrens. Messung der Richtungen sowie der Summe und des Unterschiedes der Hauptspannungen in Zellstoffmodellen. Vergleich zwischen Versuchsergebnissen und genauer Rechnung. Anwendung des Verfahrens auf belastete Ketten, Schneiden, Druckzylinder, Turbinenschaufeln, Zugstäbe, Betonprobekörper, Gebäudeteile und Schneidwerkzeuge, Grenzen der spannungsoptischen Messungen.

804. Das gleichmäßig verteilte Angriffmoment. Von Prof. Dr.-Ing. M. Mayer, Weimar. Beton u. Eisen 1928, Heft 13, S. 257—259 m. 8 Abb. Verfasser zieht Parallelen zu der Auflösung einer gleichmäßig verteilten Last in viele kleine Einzellasten und geht entsprechend von einem einzelnen äußeren Angriffsmoment auf eine Reihe von vielen kleinen Angriffsmomenten über. An Hand einer Beispielsreihe wird der Zweck der Begriffseinführung des gleichmäßig verteilten — äußeren — Angriffsmomentes erläutert.

Brückenbau.

a) Allgemeines.

805. Die Brücke im Stadt- und Landschaftsbilde. Von Albert Schäfer. Städtebau 1928, Heft 5/6, S. 109—123 m. 65 Abb. Veranlaßt durch den Umbau der Weserbrücke in Hameln und dessen künstlerischer Bedeutung behandelt Verfasser die Brücke ohne Rücksicht auf Material in ihrem formalen Verhältnis zur Landschaft bzw. zum Städtebild und erläutert seine Ausführungen an Hand umfangreichen Bildmaterials.

b) Hölzerne Brücken.

— — — —

c) Stein- und Betonbrücken.

— — — —

d) Eisenbetonbrücken.

806. Neuere hamburgische Straßenbrücken in Eisenbeton. Von Oberbaudirektor G. H. Leo, Hamburg. Beton u. Eisen 1928, Heft 13, S. 237—242 m. 27 Abb. Die Ausführungen behandeln die in Hamburg vom Ingenieurwesen der Baudeputation in den letzten Jahrzehnten durchgeführte konstruktive Entwicklung von Eisenbetonbrücken über kleinere Flußläufe und über Kanäle vom Balken- und Bogenträger zum Zweigelenkrahmen mit Kragarmen. Letzteres System hat sich besonders in der Ausführung mit untenliegender Rippenplatte technisch und konstruktiv sowie wirtschaftlich als günstig für die Überbrückung kleiner und mittlerer Spannweiten durch Eisenbetonbrücken mit geringer Konstruktionshöhe erwiesen.

807. Neubau der Straßenbrücke über den Großschiffahrtsweg Berlin—Stettin bei Schwedt a. d. Oder. Von Regs.- u. Baurat Kaumanns, Potsdam. Bautechnik 1928, Heft 29, S. 419—424 m. 22 Abb. Nach kurzen Angaben über die alte Oderbrücke, über die Behelfsbrücke und über die Bedingungen für den Neubau wird die allgemeine Anordnung der in drei Öffnungen — 39,2, 44,0 und 50,4 m l. W. — in Dreigelenkbögen ausgeführten Eisenbetonbrücke beschrieben und besonders auf die Druckluft-Pfeilergründung, die Lehrgerüste, die Kämpferausbildung, Gelenke und die architektonische Gestaltung eingegangen.

e) Eiserne Brücken.

808. Der Wettbewerb um die Köln—Mülheimer Rheinbrücke. Von Edgar Wedepohl, Köln. Städtebau, 1928, Heft 5/6, S. 124—127 m. 14 Abb. Die Frage, Hängebrücke oder Bogenbrücke, zu der anläßlich des Wettbewerbes von den Preisrichtern Stellung genommen worden ist, wird nochmals untersucht und dabei den örtlichen Verhältnissen, d. h. der unsymmetrischen Lage der Pylone zum Strom besonders Rechnung getragen.

Der Schutz gegen Grundwasser und Nässe!

Jeder Baufachmann muß den Schutz gegen Grundwasser und Nässe sorgfältig beachten. Um Fundierungen gegen Grundwasser zu schützen, verwendet man im Anmachewasser den **Mörtelzusatz „Prolapin"**. Auf diese Weise erreicht man mit geringen Kosten eine ausgezeichnete Abdichtung, die selbst beträchtlichem Wasserdruck vorzüglich Widerstand leisten kann. Die Praxis lehrt, daß bei den größten Bauwerken Prolapin-Mörtelzusatz sich einwandfrei bewährt hat.

Will man eine Putzschicht gegen durchdringenden **Schlagregen** schützen, so kann man dies am einfachsten dadurch erreichen, daß man bei der Herstellung der Verputzschicht im Anmachewasser Prolapin-Mörtelzusatz verwendet. Es entsteht eine Durch- und Durchdichtung. Der Schlagregen wird abgehalten und die Innenwände der Räume bleiben trocken.

Es empfiehlt sich, nähere Aufklärungen von der Herstellerfirma **Hans Hauenschild** G. m. b. H., Chemische Fabrik, **Hamburg 39,** Hauenschildhaus 94, zu verlangen.

Alleinvertretung für Rheinland und Westfalen:

Ingenieurbüro Giese & Co., Düsseldorf, Eckstr. 10

809. Auswechselung der Eisenbahnbrücke über den Felbecker Hammerteich in km 2,1 und 44,5 der Strecke Krebsöge—Radevormwald (Reichsbahndirektion Elberfeld). Von Dr.-Ing. Dörnen, Derne i. Westf. Stahlbau 1928, Heft 7, S. 81—82 m. 4 Abb. Die aus der betriebssicheren Abstützung des alten Überbaues einschließlich der beiden Seitenöffnungen während der Ausbesserung und Änderung der Pfeilerköpfe, aus der Montage des neuen, aus einem Halbparabelträger bestehenden Überbaues neben dem alten, und aus der Auswechslung der beiden Überbauten bestehenden Bauarbeiten werden kurz wiedergegeben.

Industriebauten.

(Silos, Schornsteine, Wasserbehälter usw.)

810. Zementsilo in Eisenbeton für Skanska Cement A./B., Malmö, Schweden. Von Dir. H. Kronkvist u. Ing. Helge Thomasson. Beton u. Eisen 1928, Heft 13, S. 255—257 m. 5 Abb. Die Gliederung einer erweiterungsfähigen Rundzellen-Siloanlage, die Berechnungsgrundlagen sowie die Ausführung werden kurz wiedergegeben.

811. Ein neues Eisenbeton-Wasserbehälter-System. Von Gaillard. Le Génie Civil 1928, Nr. 21, S. 519 m. 3 Abb. Der Behälter besteht aus einem oben offenen Kegel, der sich aus einer Anzahl Eisenbeton-Sektor-Gewölbe zusammensetzt; er besitzt ein Fassungsvermögen von 700 m^3; seine originelle Form ist auf das Klima und die geologischen Verhältnisse zurückzuführen.

Gründungsarbeiten.

812. Ein Beitrag zur Frage Gebäudesicherung im Bergbausenkungsgebiet. Von Dipl.-Ing. Prange. Zement 1928, Nr. 27, S. 1043—1044 m. 2 Abb. Nach kurzem Eingehen auf die im Falle einer Senkung auftretenden Kräfte, im besonderen auf die vertikalen und horizontalen Verschiebungen, sowie auf die wagerechten Schwingungsbewegungen schlägt Verfasser die Anordnung sogenannter Eisenbetonbankette vor, auf deren wirtschaftliche Vorzüge gegenüber starken durchlaufenden Grundplatten hingewiesen wird.

813. Die Gründung des Kleist-Lyzeums in Berlin. Von Magistratsbaurat Dr.-Ing. G. Klose, Berlin-Tiergarten. Bautechnik 1928, Heft 28, S. 407—409 m. 6 Abb. Die mit Rücksicht auf anstehende Moorschicht mit darunterliegendem Schliefsand erfolgte Gründung unter Verwendung von Eisenbetonpfählen Bauart Mast wird ausführlich beschrieben.

Wasserbau.

a) Wasserbewegung, Gewässerkunde, Wasserwirtschaft, Wasserrecht.

814. Überströmen, Überfall und Ausfluß. Von Dr.-Ing. Bundschu, Berlin. Bauingenieur 1928, Heft 26, S. 465—470 m. 22 Abb. Es werden grundsätzliche Fehler in der Ableitung der seitherigen Wehr- und Ausflußformeln nachgewiesen. Die Ableitung neuer Formeln für „Überströmen", „Überfall" und „Ausfluß" wird wiedergegeben. Bericht über Modellversuche im Wasserbaulaboratorium der Technischen Hochschule Berlin.

815. Das Wasserauflaufen. Vor Dr.-Ing. Bundschu, Berlin. Bauingenieur 1928, Heft 27, S. 493—497 m. 10 Abb. Mit Hilfe des Stützkraftsatzes werden Formeln zur Berechnung des Spiegelanstieges bei Querschnittsverbreiterungen und beim Ausfluß unter Wasser angegeben. Es folgen Anwendung zur Berechnung des Rückgewinns von Fallhöhe bei Querschnittsverbreiterung, der Ausflußmenge bei Ausfluß unter Wasser, und der Mindesttiefe vom Tosbecken.

816. Der Wasserwirtschaftsverband des Ebrobeckens. Von Dipl.-Ing. Dr. W. Vieser, Wien. Wasserkraft u. Wasserwirtschaft 1928, Heft 13, S. 191—194, Heft 14. Als Aufgaben des Unternehmens werden die Bewässerung aller für die Landwirtschaft geeigneten Landstriche des Ebrotales und sämtlicher Nebentäler durch Anlage einer großen Zahl von künstlichen Stauseen und Kanälen aller Art, die Ausnutzung der Wasserkräfte und die Schiffbarmachung des Ebro bis Caspe angegeben und näher erörtert.

817 Bestimmung der Ergiebigkeit einer wasserführenden Schicht. Von Dr.-Ing. H. Eigenbrodt, Berlin-Siemensstadt. Ges.-Ing. 1928, Heft 26, S. 421—425 m. 6 Abb. Eingangs wird auf die unzulängliche Ableitung der Gleichung der Absenkungskurve hingewiesen und anschließend ein Verfahren für die Bestimmung der Absenkungskurve wiedergegeben, das gleichzeitig auch zur Bestimmung des Durchlässigkeitsbeiwertes aus unmittelbaren Beobachtungen im Grundwasserstrome selbst führt.

b) Flußbau, Kanalbau, Seebau, Hafenbau und Schleusenbau.

818. Die Abschließung und teilweise Trockenlegung der Zuidersee. Von Ing. O. P. Hausmann. Zeitschr. d. Österr. I. u. A. V. 1928, Heft 25/26, S. 219—221, m. 5 Abb., Heft 27/28. Die Ausführungen stellen einen Reisebericht dar, in dem Verfasser zunächst auf die Entstehung der Zuidersee, auf die Bedeutung der Trockenlegung für die Landwirtschaft Hollands eingeht, weiterhin das Projekt und die Ausführungsweise beschreibt.

c) Wehre, Talsperren, Wildbachverbauungen, Wasserkraftanlagen, Bewässerungen u.w.

819. Das Wehr bei Borgharen an der Maas und die Schleuse Saint Pierre bei Maestricht. Von Ing. Lacroix. Annales des travaux publics de Belgique 1928, Aprilheft S. 187—204 m. 6 Abb. Das Maas-Wehr dient der Schiffbarmachung der Maas für 1000 t-Schiffe in Verbindung mit dem Kanal Lüttich—Maestricht. Die in diesem Verbindungskanal errichtete Schleuse dient der Überwindung des Höhenunterschiedes zwischen der Maas und dem Kanal. Beschreibung beider Anlagen, ihres Betriebes und der Bauausführung.

820. Die Gewölbetalsperren und ihre Bruchgrenze. Von Mesnager u. Veyrier. Annales des travaux publics de Belgique, 1928, Aprilheft, S. 219—257 m. 27 Abb. Allgemeine Betrachtungen über die Standsicherheit und Ausführung der Talsperren. Vergleich zwischen Schwergewichts- und Gewölbemauer. Die Querschnittsbemessung, das Verhältnis $\frac{b}{h}$. Der Mangel an Talsperrenuntersuchungen. Die Theorie der Gewölbesperren; amerikanische Versuche. Die von den Verfassern durchgeführten Modellversuche und deren Ergebnisse.

821. Elektrische Heizung bei Wasserkraftwerken. Von Regs.-Bmstr. a. D. W. Müller, Witten (Ruhr). Schweiz. Wasserwirtsch. 1928, Heft 6, S. 86—88 m. 5 Abb. An Hand ausgeführter Beispiele wird auf den Vorteil elektrisch beheizter Rechen hingewiesen, die trotz Eisgang einen ungestörten Turbinenbetrieb gewährleisten.

822. Die Pumpspeicheranlage des städtischen Elektrizitätswerks Mittweida. Von Dr.-Ing. F. Maier u. Dipl.-Ing. J. Hämmerle, Karlsruhe i. B. 16 Seiten m. 20 Textabb. Selbstverlag. Beschreibung des gesamten Projektes, der Bauausführung, der einzelnen Bauwerke, wie das Speicherbecken, die Entnahmeanlage, die Holzrohrleitung, das Maschinenhaus und der Leistungen.

Erdbau, Tunnelbau, Bergbau.

823. Rutschungen auf der Linie Dresden—Werdau beim Erweiterungsbau des Bahnhofs Zwickau i. Sa. Von Reichsbahnrat Endler, Zwickau. Org. f. d. Fortschr. d. E. B. 1928, Heft 13, S 254—257 m 4 Abb. Beschreibung der geologischen Verhältnisse an der Rutschstelle, des Verhaltens der Einschnittböschungen und der bei Eintritt der Rutschungen getroffenen Sicherungsmaßnahmen, besonders der gewählten Tiefsickeranlage.

Straßenbau.

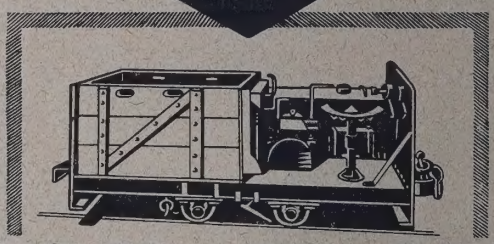
824. Chemischer Schutz im Betonstraßenbau. Von Dr. C. R. Platzmann. Straßenbau 1928, Nr. 19, S. 318—319. Die Verwendung von Chlorkalzium in 2- bis 5prozentiger Lösung dem Anmachewasser zugesetzt zur Vermeidung der Rissebildung im Straßenbeton, der Traßzusatz zur Erhöhung der Elastizität und — wie bei Zusatz von Phondlithmehl, Diatomeenerde und Si-Stoff — der Festigkeit, die Steigerung der Härte des Betons durch Fluate auch im Straßenbau.

825. Die vorkommenden Fehler beim Bau von Walzasphalt-Decken und ihre Vermeidung. Von Dipl.-Ing. Johannson, Düsseldorf. Verkehrstechnik 1928, Heft 25, S. 431—436. Verfasser behandelt die Grundzüge der Deckenzusammensetzung, die Deckenbauweise, die Untersuchungen zur Zusammensetzung der Mischung, die Stärke des Bitumenhäutchens, das Füllmaterial, die zulässigen Hohlräume und gibt die Auswertung von Untersuchungsergebnissen wieder.

826. Straßenbefestigung mit Hartasphalt (Streichasphalt). Von Baurat i. R. Galperin, Bremen. Verkehrstechnik 1928, Heft 24, S. 418—419 m. 2 Abb. Es werden Erfahrungen mit Hartasphalt(Streichasphalt)-Straßen hinsichtlich Bauweise, Unterhaltungskosten, Lebensdauer und Wirtschaftlichkeit bekannt gegeben.

827. Betriebsanlage für die Lagerung und Erhitzung von Oberflächenteer. Von Oberbaurat Dr.-Ing. E. h. Hentrich. Die Straße 1928, Nr. 13, S. 259. Die Einrichtung eines Betriebslagers, in dem der Straßenteer gleichzeitig auch auf die zu seiner Verarbeitung nötige Temperatur erhitzt wird, und die sich beim Bau von ausgedehnten Oberflächenteerungen in Frankreich gut bewährt hat, wird beschrieben.

DEUTZ
Motorlokomotiven



Triebwagen 7 PS
Über 8000 Zugmaschinen geliefert.

Motorenfabrik Deutz A-G
Köln-Deutz

828. Bitumen und seine Aufbereitung als Straßenbaustoff in Ille-et Vilaine. Von Maurice Maréchal. Annales des ponts et chaussées, part. techn. 1928, März, April, S. 175—191 m. 3 Abb. Die Verwendung von Bitumen für die Oberflächenbehandlung der Straßen in Frankreich. Der Bedarf an Bitumen. Die Aufbereitung und die erforderlichen Anlagen. Die Kosten einer Anlage, und die Gestehungskosten.

829. Wegesteuern und Straßenunterhaltung. Von Landesbaurat Heß. Straßenbau 1928, Nr. 19, S. 315—318. Verfasser weist auf die Notwendigkeit hin, Wege- bzw. Straßenunterhaltungskosten und Gewicht, Geschwindigkeit und Bereifung der Lastkraftwagen in ein richtiges Verhältnis zu bringen.

Eisenbahnbau und -betrieb.

830. Die Schienenschwelle, System Vagneux. La technique des travaux 1928, Nr. 6, S. 375—391 m. 20 Abb. Beschreibung der unter Verwendung von Stahl und Beton kombinierten Schwelle, ihrer Abmessungen und Berechnungsgrundlagen, der Schienenbefestigung, des Schutzanstriches der Eisenkonstruktion, der bisherigen Erfahrungen und der fabrikmäßigen Herstellungsweise.

831. Oberbauberechnung der russischen Bahnen. Von Direktor Dr.-Ing. Saller, Regensburg. Org. f. d. Fortschr. d. E. B. 1928, Heft 13, S. 243—254 m. 11 Abb. u. 2 Tab. Verfasser nimmt Bezug auf die Arbeiten — Heft 54 der Veröffentlichungen — des technisch-wissenschaftlichen Ausschusses des Volkskommissariats für Verkehrswesen in Moskau, besonders auf den „Entwurf einer Anweisung für die Berechnung der Spannungen in den einzelnen Teilen des Oberbaues und der größten zulässigen Zuggeschwindigkeiten in Abhängigkeit vom Gleis", ferner auf eine Arbeit über „Oberbauberechnung bei der Annahme einer Lastenreihe mit Hilfe von Einflußlinien", um einen Einblick in den derzeitigen russischen Oberbau, die heute hauptsächlich maßgebenden Schienenformen, Schwellen und Befestigungsmittel und in den Stand der Bettungsfrage zu vermitteln.

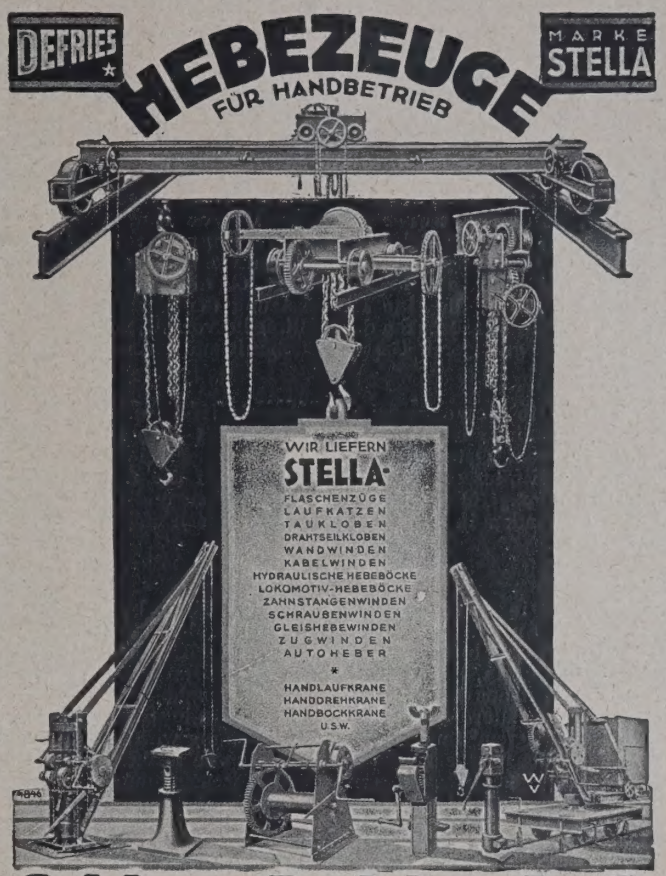
832. Schiene und Rad. Von Dr. R. Lorenz, Essen. Glasers Annalen 1928, Bd. 103, Heft 1, S. 1—6 m. 17 Abb. Verfasser berichtet über Untersuchungen, welche die Ermittlung der Beanspruchungen in der Lauffläche von Schiene und Rad zum Ziele haben, und die ausgehen von der Untersuchung über den Kraftübertragungsvorgang zweier Reibräder, und zwar unter Benutzung des Coulombschen Gesetzes und der Hertzschen Untersuchungen. Den Erörterungen schließt sich eine längere Diskussion an.

833. Die elastische Zwischenlage beim Eisenbahn-Oberbau. Von E.-B.-Obering. E. Müller, Berlin-Dahlem. Gleistechnik 1928, Nr. 13, S. 203—207 m. 14 Abb. Die als elastisch wirkende Zwischenlage für den Eisenbahnoberbau von der Reichsbahn amtlich anerkannte und als Kleinmaterial für den neuesten Reichsoberbau bezeichnete Pappelholzplatte findet auch bei allen Oberbauarten Verwendung; es wird eine Übersicht über den Zweck und über die Art der Verwendbarkeit für die verschiedenen Oberbauarten in den Gleisen und Weichen gegeben.

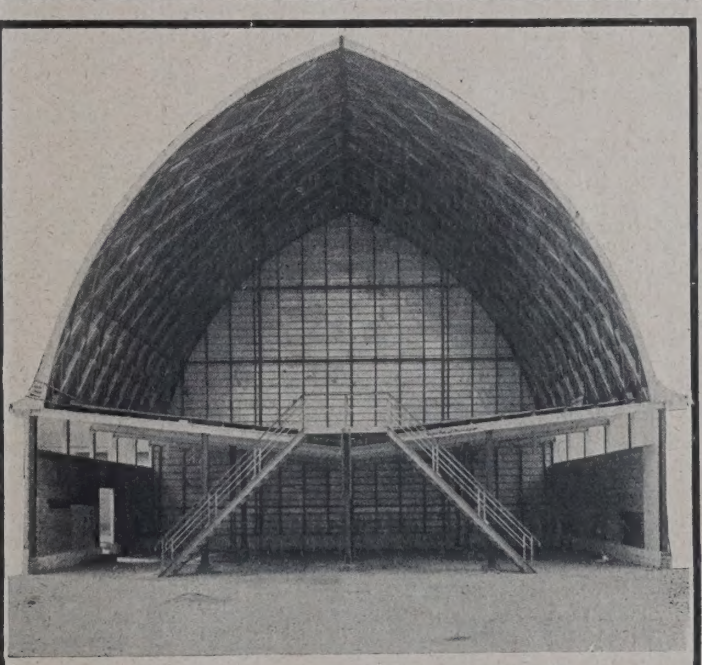
834. Betrachtungen über Bahnschwellen aus Holz und Eisen. Von Reichsbahnoberrat Draesel, Essen. Gleistechnik 1928, Heft 12, Heft 13, S. 207—210. Als Ergebnis der Vergleichsbetrachtungen wird die Ansicht vertreten, daß im Industriebezirk mit starken Rostschäden der Einbau der Holzschwelle, auch der kiefernen und selbst bei Bezug aus einer weit entfernten Tränkanstalt immer wirtschaftlicher ist, als die Verwendung der Eisenschwelle, auch wenn diese in dem betreffenden Industriegebiet selbst hergestellt wird.

835. Die Vollendung der Stellwerkanlage auf dem neuen Hauptbahnhof Stuttgart. Von Reichsbahnoberrat Rempis, Stuttgart. Org. f. d. Fortschr. d. E. B. 1928, Heft 13, S. 258—259 m. 5 Abb. u. 1 Tafel. Die mit Rücksicht auf die örtliche Gleisanlage gewählte Anordnung der Stellwerklage und -einrichtung wird ausführlich wiedergegeben.

836. 2 C 1 + 1 C 2 — Gelenklokomotive „Garrat-Union" für Südafrika. Erbaut von J. A. Maffei, A.-G., München. Von Obering. G. Ludwig, München. V. D. I. 1928, Nr. 27, S. 937—940 m. 11 Abb. u. 1 Tafel. Behandelt bzw. beschrieben werden das Leistungsprogramm der Lokomotive, die wesentlichen Merkmale der neuen Bauart, als „Garrat-Union" bezeichnet, die Unterbringung der Wasservorräte und die mechanische Rostbeschickung.



Schiess-Defries A.-G.
Düsseldorf



Rautennetz-Dächer D. R. P.
aus **normalisierten** Holz- oder verzinkten Stahllamellen zeichnen sich u. a. aus durch
hohe Festigkeit infolge der sich gegenseitig vergitternden Paralleträger,
günstige statische Wirkung als räumliches Fachwerk,
durchlaufende Systemlinien, daher keine zusätzlichen Biegungsbeanspruchungen,
Bei **Stahl**ausführung erfolgt der Anschluß der Stäbe ohne Anwendung von Knotenblechen oder Winkelstücken direkt in den Flanschen.
Interessenten für **Ausführungslizenzen** wollen sich wenden an
Rautennetz G. m. b. H., Düsseldorf, Charlottenstr. 56

837. Normung und Austauschbau an Eisenbahnwagen. Von Reichsbahnoberrat Lipschitz, Dortmund. Verkehrstechnik 1928, Heft 26, S. 445—449. Die Anwendung der allgemeinen Normungsgrundsätze auf den Eisenbahnwagenbau wird gezeigt. Die Unterlagen, Zeichnungen usw. werden behandelt und anschließend erläutert, wie der Austauschbau in den Werkstätten durchgeführt wird.

Beton- und Eisenbetonbau.

Eisenbetonbrücken siehe unter Brückenbau.

838. Beitrag zur richtigen Bewehrung von Eisenbetonbalken und -Platten mit begrenzter Höhe. Von Prof. Dr.-Ing. W. Kunze, Dresden. Bauingenieur 1928, Heft 26, S. 475—477. Es wird die Frage erörtert, ob nicht eine Vermehrung der Zugeisen allein, die eine Herabsetzung der Beanspruchung der Zugeisen und ein Herabrücken der Nullinie hervorruft, wirtschaftlicher ist, d. h. einen geringeren Gesamt-Eisenaufwand erfordert.

839. Die Bewehrung von Druckgliedern. Von Dr. Fritz Emperger. Bauingenieur 1928, Heft 27, S. 483—489 m. 8 Abb. Es werden die vom Österreichischen Eisenbetonausschuß zur Untersuchung des Einflusses der Bügelabstände auf die Ausnutzung der Längseisen durchgeführten Versuche beschrieben und die Bedeutung der Bügel besonders in Druckgliedern für Rahmen und Bogenbrücken nachgewiesen.

840. Die Isteg-Bewehrung im Eisenbetonbau auf Grund von an der Technischen Hochschule Wien durchgeführten Versuchen. Von Prof. Dr.-Ing. R. Saliger. Beton u. Eisen 1928, Heft 13, S. 233—237 m. 11 Abb. Durch die Verwindung von Stabpaaren aus Rundeisen mit einer Ganghöhe von etwa dem 12,5fachen Eisendurchmesser vermehrt sich die Streckgrenze von 2400 auf 3500 kg/cm² im Mittel; diese Erhöhung wirkt sich in vollem Maße aus in der Vermehrung der Tragkraft von Balken und Decken. Das Tragvermögen bzw. die erreichbare Eisenspannung erhöht sich um mindestens 43%.

841. Die Herstellung großer Eisenbetonrohre nach dem Schleuderverfahren Patent Vianini für die Druckrohrleitung der mittleren Isar A.-G. bei Unterföhring. Von Dr.-Ing. R. Mayer, Stuttgart, Beton u. Eisen 1928, Heft 13, S. 242—247 m. 16 Abb. Nach einleitendem Bericht über den Umfang der Rohrleitung, deren Abmessungen und die vorerst durchgeführten Untersuchungen zur Ermittlung der für Festigkeit und Dichte günstigsten Kornzusammensetzung werden die an der Baustelle getroffenen Fabrikationseinrichtungen, die Prüfung und der Rohrtransport bis zum Verlegen beschrieben.

Eisenbau.

(Eiserne Brücken siehe unter Brückenbau.)

842. Großhallenbauten. Von Obering. R. Ulbricht, Benrath a. Rh. Stahlbau 1928, Heft 7, S. 78—81 m. 8 Abb. Beschreibung zweier Eisenhallen, auf deren Einzelheiten — Gelenkausbildung, Kranbahnabstützung, Berücksichtigung der Maschinenschwingungen in der konstruktiven Durchbildung der Binder — besonders hingewiesen wird.

843. Der Turm der Kölner Messeanlagen. Von Prof. Dr.-Ing. Pirlet, Köln-Aachen. Stahlbau 1928, Heft 7, S. 73—75 m. 10 Abb. Verfasser geht hauptsächlich auf die statische Berechnung des als Fachwerk-Rahmensystem konstruierten Turmes ein, der in hochwertigem Baustahl St 48 ausgeführt worden ist.

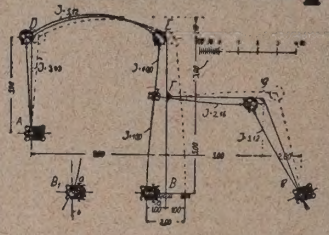
844. Neuzeitliche Fördertechnik. Von John Wolff, Sterkrade. Bautechnik 1928, Heft 28, S. 409—412 m. 6 Abb. Die Ausführungen enthalten die Beschreibung zweier Entwürfe für Schachtfördergerüste, die bei einem von der Gutehoffnungshütte Oberhausen A.-G. ausgeschriebenen Ideenwettbewerb am besten beurteilt wurden. Dabei handelt es sich in beiden Fällen um Eisenkonstruktionen.

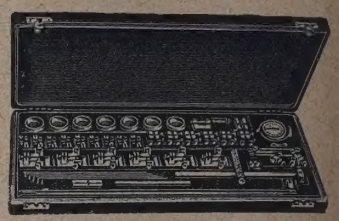
Holzbau.

(Hölzerne Brücken siehe unter Brückenbau.)

845. Holzrohrleitungen. Von Prof. Dr. Ludin, Berlin. Ges.-Ing. 1928, Heft 26, S. 417—421 m. 9 Abb. Es werden die Grundlagen des Holzrohrbaues, die Konstruktion und der Baustoff, die Linienführung und die Verlegung dargelegt und an Hand zahlreicher Erfahrungsergebnisse gezeigt, daß sich die Holzrohrleitungen bei richtiger Planung und sachgemäßer Ausführung durch erfahrene Hersteller auch in Deutschland bewährt haben.

Experimentelle Statik mit dem Nupubest-Gerät





Von jedem Ingenieur spielend leicht durchführbar. **Amtlich geprüft, zugelassen und empfohlen.** Prämiiert. — Von deutschen u. ausländischen Gelehrten u. Praktikern glänzend beurteilt. **Prospekte kostenlos. Vertr. f. d. Ausland gesucht.**

Näheres: **Rieckhof-Darmstadt, Moosbergstr. 97**

Tunnel Ringe · Stollen und Strecken-Bögen
Senkschuhe · Winkelringe
und alle Profil-Eisenringe
roh und bearbeitet

Telephon 21 445 Telegr.-Adr.: Radgraf

Seit 25 Jahren Dauerhafteste Schutzanstriche für Beton u. Eisen mit
Inertol
Firma Paul Lechler Stuttgart

Städtebau.

846. Das olympische Stadion zu Amsterdam. Städtebau, 1928, Heft 5/6, S. 128—130 m. 4 Abb. Die Grundrißlösung des Stadions unter Berücksichtigung dessen städtebaulicher Einfügung in den Stadterweiterungsplan wird besprochen.

Städtischer Tiefbau.

847. Ein Kleinfilter zur Wasserenthärtung. Von Dr. E. Quitmann, Berlin. Ges.-Ing. 1928, Heft 21, S. 340—342. Verfasser stellt nach den Ergebnissen durchgeführter Versuche fest, daß die Gewinnung enthärteten Wassers auch in kleinerem Umfange mit dem Elektrolux-Natrolith-Filter möglich ist, wobei neben der Enthärtung des Wassers bis zu einem gewissen Grade auch die Entfernung anderer Wasserbestandteile wie Eisen, Mangan, Blei, gelingt.

Städtische Straßen- und Schnellbahnen. Verkehrswesen.

848. Die Rheinisch-Westfälische Städtebahn Köln—Dortmund. Zur Frage ihrer Wirtschaftlichkeit. Von Prof. Rich. Petersen, Danzig. Bautechnik 1928, Heft 24, S. 323—326 m. 4 Abb. Die Ausführungen enthalten eine Kritik der Arbeit gleicher Überschrift von Prof. Dr.-Ing. Giese in der Verkehrstechnik; es wird der Auffassung, daß es richtiger ist, den Bezirksschnellverkehr nach Möglichkeit von dem übrigen Eisenbahnverkehr auf besonderen Gleisen abzutrennen und nicht mit dem übrigen Eisenbahnverkehr zu verflechten, grundsätzlich zugestimmt.

849. Der Internationale Straßenbahn- und Kleinbahnkongreß in Rom. Von Oberbaurat K. A. Müller, Berlin. Verkehrstechnik 1928, Heft 23, S. 389—392. Übersicht über den Verlauf der Tagung, insonderheit über die dabei gehaltenen Vorträge.

850. Bahnhofsumbauten im Rahmen der Elektrisierung der Berliner Stadt-, Ring- und Vorortbahnen. Von Dr.-Ing. Remy, Berlin. Zentralbl. d. B. 1928, Heft 26, S. 421—425 m. 5 Abb.; Heft 27. Verfasser geht ein auf die Vorgeschichte der Elektrisierung, auf die Aufgaben im Rahmen der Umgestaltung des Betriebes und besonders auf den Umbau des Bahnhofs Wannsee.

851. Die Berliner Verkehrsunternehmungen im Jahre 1927, Straßenbahn — Hochbahn — Omnibus. Von Magistratsbaurat Höltje, Berlin. Verkehrstechnik 1928, Heft 26, S. 440—444 m. 3 Abb. Es werden die Jahresabschlüsse der drei Verkehrsgesellschaften besonders in verkehrs- und betriebstechnischer Hinsicht besprochen.

852. Rationalisierung der Berliner Verkehrsbedienung. Von Stadtrat Reuter, Berlin, Verkehrstechnik 1928, Heft 26, S. 437—439. Zweck und Ziele der Berliner Verkehrspolitik werden erörtert.

853. Schneepflug mit Salzstreuvorrichtung. Von Ing. R. Wüstner, Königsberg i. Pr. Verkehrstechnik 1928, Heft 24 S. 409—411 m. 3 Abb. Es wird ein Schneepflug mit Salzstreuvorrichtung beschrieben, den die Königsberger Straßenbahn in jahrelangen Versuchen entwickelt hat und der jetzt allen Anforderungen entspricht. Ferner werden Angaben über die für die Schneebeseitigung von der Straßenbahn Königsberg i. Pr. eingeführte Organisation gemacht.

854. Neue Straßenbahnzüge der Hamburger Hochbahn A.-G. Von Obering. C. Deucker, Hamburg. Verkehrstechnik 1928, Heft 24, S. 411—412 m. 2 Abb. Die Bauart von vierachsigen Triebwagen der Hamburger Hochbahn A.-G., die zusammen mit Beiwagen gleicher Bauart Zweiwagenzüge bilden, wird besprochen.

855. Die Metropolitanbahn „Alfons XIII." zu Madrid. Von Regsbmstr. a. D. W. Müller, Witten (Ruhr). Verkehrstechnik 1928, Heft 25, S. 427—429 m. 4 Abb. Die Linienführung, die Bahnhöfe, Kraftwerke, die Signalsysteme und die Wagen der Untergrundbahn in Madrid werden beschrieben.

856. Neue Motorwagen der städtischen Straßenbahn Zürich. Von Direktor U. Winterhalter, Zürich. Verkehrstechnik 1928, Heft 27, S. 453—456 m. 8 Abb. Es werden die neuen Triebwagen der Städtischen Straßenbahn Zürich mit schnellaufenden Vorgelegemotoren, Innenrad-Backenbremsen und elektropneumatischer Fernsteuerung beschrieben.

Tricosal
D. R. P. Name geschützt
das Mörtel- und Beton-Dichtungsmittel
Amtliche Prüfungsergebnisse und Urteile aus der Praxis liegen vor

Tricosal SIII
D. R. P. angem. Name gesch.
Zusatzmittel zur beliebigen Verkürzung der Abbindezeit des Zementes (Abdichtung von Wasserdurchbrüchen, Vergießen von Maschinen und dergl.)
Erhöht Härte und Oelfestigkeit

Im Gebrauch besonders billig!

Verlangen Sie unsere Drucksachen!

Chemische Fabrik Grünau
Landshoff & Meyer Aktiengesellschaft
Berlin-Grünau

857. Zur Frage der Verkehrsregelung und Verkehrserziehung. Von Dr.-Ing. A. Jacoby, Dresden. Verkehrstechnik 1928, Heft 27, S. 457—459. Die Kosten der Verkehrsregelung. Verkehrsregelung soll den Verkehr beschleunigen und die Unfälle vermindern. Nachweis der Wirtschaftlichkeit der Verkehrsregelung durch Unfallstatistik. Vorschläge für einheitliche Ausgestaltung der Unfallstatistik.

858. Luftverkehr und Wind. Von Prof. Dr. E. Everling, Berlin. Verkehrst. Woche 1928, Heft 27, S. 369—373 m. 8 Abb. Der Einfluß des Windes auf die Flugzeit unter Berücksichtigung der verschiedenen Windrichtungen und -geschwindigkeiten im Verhältnis zur Stellung und Geschwindigkeit des Flugzeuges wird im Hinblick auf die Fährtzeitvorausbestimmung untersucht.

Bauunfälle.

859. Verkehrssicherheit oder Schnelligkeitswahn? Eine verkehrsrechtliche Betrachtung für Kraftfahrer. Von Rechtsanwalt Dr. Abitz-Schultze, München. Verkehrstechnik 1928, Heft 24 S. 412—413. Die Stellung der Rechtsprechung, insbesondere der höchsten Gerichte zum Kraftwagenverkehr und der Verkehrssicherheit auf den Straßen wird besprochen.

Arbeiterfragen, Rechtsfragen, Wirtschaftliches.

860. Die wirtschaftlichen Grundlagen der Rationalisierung im Bauwesen. Von Friedrich Paulsen, Berlin. Schweiz. Bztg. 1928, Bd. 91, Nr. 20, S. 244—246, Nr. 21, S. 259—260. Grundlage der Ausführungen bilden die Zahlen der preußischen Bevölkerungsstatistik. Verfasser entwickelt die Notwendigkeit der Rationalisierung im Städtebau im Sinne der Landesplanung.

861. Erfahrungsaustausch in Wirtschaft und Technik. Von Dr. H. Boller, Wien. Zeitschr. d. Österr. I. u. A. V. 1928, Heft 23/24, S. 207—209. Die Bedeutung des Erfahrungsaustausches auf wirtschaftlichem und technischem Gebiete wird dargetan und ihr Erfolg besonders an amerikanischen Vorbildern, wie z. B. der „Manufactures Research Association", gezeigt.

862. Die Grunderwerbsteuer der toten Hand und die Bahneinheit. Von Dr. jur. K. Meumann, Berlin. Verkehrstechnik 1928, Heft 25, S. 421—426. Die Bahneinheit ist keine selbständige grundstücksgleiche Gerechtigkeit, wie der Reichsfinanzhof annimmt, sondern nach Feststellung des Reichsgerichts eine Gesamtsache. Als solche fällt sie nicht unter die §§ 1, 2, 10 Gr.Erw.St.G., Abgesehen hiervon lehnt das Steuerrecht die Berücksichtigung der privatrechtlichen Fiktion „Bahneinheit" ab und hält an der wirtschaftlichen Wirklichkeit und der Verkehrsauffassung fest. Also auch aus diesem Grunde keine Unterwerfung der Bahneinheit und die Grunderwerbsteuerpflicht. Zur Frage der Anwendbarkeit der Vorschrift des § 154 Abs. 2 A. O. auf die zum beweglichen Vermögen gehörenden Bestandteile der Bahneinheit wird Stellung genommen.

Kunst im Ingenieurwesen. Personalnachrichten.

863. Zur Frage der Erziehung des Architekten an den Technischen Hochschulen. Von Prof. Dr. L. Karner, Zürich. Schweiz. Bztg. 1928, Bd. 91, Nr. 22, S. 269—271. Verfasser sucht die Forderung nach gegenseitiger ergänzender Tätigkeit von Ingenieur und Architekt nachzuweisen und im besonderen zu überzeugen, daß auch der Bauingenieur mit den Grundlagen der Formgebung und Ästhetik vertraut sein muß.

864. Mehr Zusammenhalt und Zielbewußtsein im Technikerstande. Von Oberbaurat Nils Buer, Hamburg. Bautechnik 1928, Heft 29, S. 424—425. Verfasser charakterisiert die Stellung des Technikers im öffentlichen Leben und fordert in diesem Zusammenhang eine dem Geist der Technik würdige Standeskultur.

865. Neugestaltung des Lehrplanes der staatlichen preußischen Baugewerkschulen. Von Ministerialrat Prof. Peters, Berlin. Zentralbl. d. B. 1928, Heft 27, S. 436—438. Begründung der Umstellung des Lehrplanes und der seit Mai vorigen Jahres gültigen allgemeinen Vorschriften für die staatlich preußischen Baugewerkschulen, die den veränderten wirtschaftlichen Verhältnissen im Bauwesen und den damit weit höheren Anforderungen an Schule und Schüler Rechnung tragen.

Isolierungen gegen Schall u. Erschütterung

sind zu wichtig, als daß man die Materialien als Handelsware beziehen kann.

Jeder Fall wird von uns konstruktiv u. individuell behandelt. Wir unterhalten hierzu einen großen Stab akademisch gebildeter Spez.-Ingenieure.

Unsere 30 jährigen Erfahrungen und allererste Referenzen sowie amtliche Gutachten bieten wirkliche Garantie.

Druckschrift M unverbindlich

EMIL ZORN A.G., BERLIN S 14

Zweigniederlassungen und Vertretungen an allen größeren Plätzen

Verlag von Julius Springer in Berlin W 9

Brennstoff und Verbrennung

Von

Prof. Dr. D. Aufhäuser

Inhaber der Thermochemischen Versuchsanstalt zu Hamburg

I. Teil: **Brennstoff**

Mit 16 Abbildungen im Text und zahlreichen Tabellen V, 116 Seiten. 1926. RM 4,20

II. Teil: **Verbrennung**

Mit 13 Abb. im Text. IV, 107 Seiten. 1928. RM 4,20

Beide Teile in einem Band gebunden RM 10,—.

Aus den zahlreichen Besprechungen:

Die Entwicklung der Feuerungstechnik ist mit in erster Linie den Fortschritten in der wissenschaftlichen Erkenntnis des Verbrennungsvorganges zuzuschreiben. Zwei wertvolle Bücher, die kurz hintereinander erschienen sind, geben einen Einblick in die rastlose wissenschaftliche Arbeit, die in den letzten Jahren von deutschen Forschern geleistet worden ist. Von diesen ist das Buch von Prof. Dr. Aufhäuser „Brennstoff und Verbrennung", 2. Teil (Verbrennung) das umfassendere. Nachdem Aufhäuser im ersten, 1926 erschienenen Teil, von den Brennstoffen ausgehend als Ziel die einheitliche Auffassung aller Verbrennungsvorgänge aufgestellt hatte, verfolgt er im zweiten Teil den Gedanken weiter und gibt ein Bild von der Verbrennung in ihren einzelnen Phasen, das durch seine Anschaulichkeit und Klarheit überrascht. Eine Fülle neuer Gedanken enthält das Buch, die z. T. vielleicht angreifbar sind. Der hohe Wert besteht vor allem darin, daß zahlreiche auch für die Praxis wichtigen Anregungen gegeben werden.

VDI-Nachrichten, Nr. 20 vom 16. 5, 28

LITERATURSCHAU.

Gesammelt und bearbeitet
von Regierungsbaumeister Dr.-Ing. G. Ehnert, Dresden.

Baustoffkunde.

866. Zur Kenntnis der Streckgrenze von Stahl. Von W. Kuntze u. G. Sachs. VDI 1928, Nr. 29, S. 1011—1016 u. 26 Abb. Mittlg. a. d. Staatl. Materialprüfungsamt Berlin-Dahlem. Verfasser behandeln die Fließfiguren und die Geometrie der Verformung, den Einfluß der Stabbearbeitung sowie des Alterns, das Wesen des Zusammenbruches an der Streckgrenze, die Höhenlage der Streckgrenze im Schaubild, den Werkstoff und seine Probeentnahme, die Versuchsgeschwindigkeit und Lastanzeige.

867. Neuzeitliche Kohlenveredlung auf chemischem Wege. Von Baurat Dr.-Ing. E. h. de Grahl, Berlin-Zehlendorf. Glasers Annalen 1928, Bd. 103, Heft 2, S. 13—20, Heft 3. Umwandlung der Kohle in einen anderen Brennstoff (Entgasung, Schwelerei, Vergasung), Kohlen-Hydrierung, Öl-Synthese, Druckspaltung und Stickstoffsynthese zwecks restloser Überführung des Brennstoffes in ein chemisches Erzeugnis.

Baumaschinen und Förderanlagen.

868. Ein Betongießmast in Rohrkonstruktion. Von F. Nellissen, Aachen. Industriebau 1928, Heft 6, S. 95—96 m. 1 Abb. Der beschriebene Mast kann freistehend mit 5 m Aufsatzschüssen bis zu einer Höhe von 60 m aufgestellt und mit Förderkübeln bis 1000 l Inhalt befahren werden. An diesem Gießmast läßt sich ein bewegliches Rinnensystem mit einem Aktionsradius von 24 m freitragend aufhängen.

869. Der Elektrokarren in den städtischen Betrieben. Von Obering. F. A. Förster, Berlin. Zentralbl. d. B. 1928, Heft 29, S. 473—475 m. 10 Abb. An die Beschreibung der Vielseitigkeit der Anwendung weist Verfasser auf die grundsätzlich verschiedenen Bauarten hin und macht Angaben über deren Ausrüstung, Verwendbarkeit und Leistung.

Statik und Festigkeitslehre.

870. Berechnung von unter dem Einfluß von Drehmomenten stehenden Tragwerken. Von Ing. L. Herzka, Wien. Bauingenieur 1928, Heft 28, S. 508—509 m. 5 Abb. Unter Zugrundelegung der von Dr. Schwätzer angegebenen Beziehung zwischen der Wirkung einer Einzellast und der eines Drehmomentes wird an Hand von Beispielen die Berechnung von Tragwerken verschiedener Art durchgeführt.

Brückenbau.

a) Allgemeines.

— — — —

b) Hölzerne Brücken.

— — — —

c) Stein- und Betonbrücken.

— — — —

d) Eisenbetonbrücken.

871. Einige neuere Ausführungen größerer Eisenbetonbrücken. Von Regs.- u. Baurat a. D. Dr.-Ing. W. Nakonz, München. Bautechnik 1928, Heft 30, S. 434—438 m. 31 Abb. Beschreibung einer Eisenbetonjoch- und Sprengwerkbrücke, deren Ausbildung durch die Untergrundverhältnisse bedingt war, ferner der Straßenbrücke über die Unterhäupter der beiden Schachtschleusen Anderten und der 700 m langen Kohlenhochbahn der Ilse-Bergbau A.-G., die beide wegen des besonders ungewöhnlichen Lehrgerüsttransportes und den dabei erzielten Kostenersparnissen Erwähnung gefunden haben. Es folgt noch die Beschreibung der Unterführung einer Straße mit Kleinbahn unter der Hauptbahn in Pommerensdorf bei Stettin.

e) Eiserne Brücken.

872. Über die Beseitigung von Brückenengen auf den Berliner Wasserstraßen. (Erneuerung der Brücken mit Stahlüberbau.) Von Regs.- u. Baurat Dr.-Ing. Herbst, Berlin. Stahlbau 1928, Heft 8, S. 88—92 m. 9 Abb. Begründung des durch die Schiffahrt erforderlich gewordenen Umbaues bestehender Brücken, der Wahl des Baustoffes; Beschreibung der neuen Straßen-Hängebrücke über die neue Einfahrt zum Humboldthafen, der neuen Charlottenbrücke über die Havel in Spandau und der neuen Schloßbrücke in Charlottenburg. Anschließend werden weitere Brückenprojekte, die der Ausführung entgegengeführt werden, erörtert.

Industriebauten.

(Silos, Schornsteine, Wasserbehälter usw.)

— — — —

Schnellmischer „Rifi" beim Fabrikneubau in Amerika

Schnellmischer

RIFI D. R. P.

für Beton u. Mörtel

Trommelfüllung: 150 u. 250 l
Stundenleistung: 4,5—10 cbm
Antrieb erfolgt durch aufgebauten Benzin- oder Elektromotor

Stabile Konstruktion
Einfache Bedienung
Niedriger Preis

ABG ORIGINAL
Warenzeichen gesetzlich geschützt

Der Fachmann lobt:

Der von Ihnen vor etwa 1 Jahr gekaufte „RIFI"-Mischer mit 250 Liter Inhalt und Winde ist sehr gut und übertrifft sogar unsere Erwartungen. Diese Maschine ist für Beton- und Mörtelmischung, sowie Aufzug bei etwa 40 Maurern tätig.
Kgsbg., den 25. Juni 1928. *Fr. H. .....*

Anfragen erbeten an:

Allgemeine Baumaschinen-Ges. m. b. H.
Maschinenfabrik
Leipzig C 1/I

Gründungsarbeiten.

873. Die Bedeutung der geologischen Karten für den Bauingenieur. Von Dr. O. Burre, Preuß. Geol. Landesanstalt. Zentralbl. d. B. 1928, Heft 28, S. 453—455 m. 4 Abb. Die Bedeutung der geologischen Spezialkarte, ihre praktische Verwendung in den einzelnen Gebieten des Bauingenieurwesens wird begründet und auf die den einzelnen Ländern entsprechenden Bezugsstellen hingewiesen.

874. Die Grundwasserhaltung und ihre Preisbemessung. Von Obering. K. Schaaf, Berlin. Dtsch. Bztg. 1928, Nr. 57, Bauwirtschaft u. -recht Nr. 26, S. 101—102. Es werden Richtlinien angegeben, die jede Grundwasserabsenkungsanlage und deren Betrieb so in die Ausschreibung einzufügen gestatten, daß eine bedeutende Gefahrenquelle in der Preisbildung auf diesem Gebiete ausgeschaltet werden kann.

Wasserbau.

a) Gewässerkunde, Wasserwirtschaft, Wasserrecht, Wasserbewegung.

875. Vergleichende Versuche mit Wassermessern. Von Stadtbaurat Dr.-Ing. Weidlich, Blankenburg (Harz). Gas- u. Wasserfach 1928, Heft 28, S. 681—683 m. 2 Abb. Es werden die Ergebnisse von Versuchen wiedergegeben, die Verfasser zur Ermittlung der Empfindlichkeit und der Meßgenauigkeit von Wassermessern verschiedener Größe und verschiedenen Systems durchgeführt hat.

b) Flußbau, Kanalbau, Seebau, Hafenbau, Schleusenbau.

876. Die gleichwertigen Wasserstände des Rheins und der Ausbau des Oberrheins von Straßburg bis Basel. Von Geheimrat W. Soldan. Bautechnik 1928, Heft 30, S. 431—433. Es wird gezeigt, daß der Rhein ein lehrreiches Beispiel dafür ist, daß die Wasserstände an den verschiedenen Pegeln eines Flusses nicht in dem Sinne als gleichwertig einander zugeordnet werden können, daß stets einem bestimmten Wasserstand an einem Pegel ein ganz bestimmter Wasserstand an einem anderen Pegel entspricht. Der Begriff der gleichwertigen Wasserstände kann daher nicht nach rein mathematischen Gesichtspunkten festgelegt werden, und der Zweck, der im einzelnen verfolgt wird, gewinnt entscheidenden Einfluß.

877. Zur Frage der Raumschiffahrt. Von Stadtbaurat Ing. Ludw. Hammer. Zeitschr. d. Öster. I. u. A. V. 1928, Heft 27/28, S. 249—251. Verfasser geht auf das Problem der Weltraumschiffahrt ein, gibt die Berechnung eines Rakentenschiffes wieder und weist die Unhaltbarkeit der von bekannter Seite (Valier u. a.) aufgestellten Theorien eindeutig nach.

c) Wehre, Talsperren, Wildbachverbauungen, Wasserkraftanlagen, Bewässerungen usw.

878. Die automatischen Wehrkonstruktionen der Gegenwart. Von Ing. A. M. Grzywienski, Wien. Bauingenieur 1928, Heft 28, S. 503—507 m. 14 Abb. Heft 29. Es werden eine Anzahl im In- und Auslande nach dem Weltkrieg ausgeführter automatischer Wehrkonstruktionen mit Ausnahme der Abflußregler und Heberanlagen beschrieben, dabei die Vorteile der automatischen Konstruktion besonders erörtert.

879. Ein Neuentwurf für die Sösetalsperre. Von Regsbmstr. W. Rüters, Hannover. Wasser- u. Wegebau-Zeitschr. 1928, Nr. 12, S. 314—317 m. 4 Abb. Gegenentwurf des Verfassers zu den von der Westharzsperrenverwaltung zur praktischen Ausführung aufgestellten Entwürfe, die einmal einen Staudamm mit Betonkern und wasserseitigem Lehmkeil und dann eine Staumauer aus Beton vorsehen.

Erdbau, Tunnelbau, Bergbau.

— — — —

Straßenbau.

880. Die statische Berechnung des Straßenoberbaues mit besonderer Berücksichtigung der wassergebundenen Steinschlagbahnen. Von Kreisbaurat G. Fischer. Straßenbau 1928, Nr. 20, S. 331—334. Der bisherige Stand der Berechnung, die Grundregeln der Spannungsverteilung und die maßgebenden Gesichtspunkte für die statische Berechnung, die Druckverteilung an der Eintragsstelle werden behandelt.

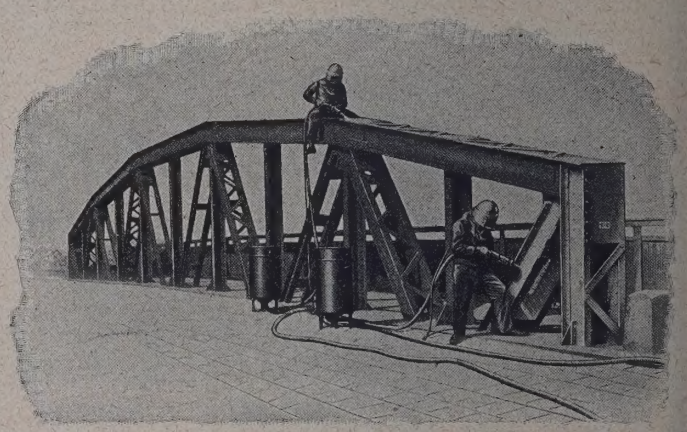
881. Preisgestaltung im Bau neuzeitlicher Stadtstraßen. Von Reg.-Bmstr. Hettich. Straßenbau 1928, Nr. 20, S. 337. In Ergänzung der in Heft 15 ders. Zeitschr. von Dr.-Ing. Maier veröffentlichten Tabellen, in denen Baukosten sowie jährliche Gesamtkosten einiger in Stuttgart gebauter Straßenarten vergleichsweise zusammengestellt sind, werden Angaben über Preisbildung bei städtischen Betonstraßen wiedergegeben.

882. Beton im Straßenbau. Von Prof. R. Otzen, Hannover. Betonstraße 1928, Nr. 7, S. 175—177 m. 8 Abb. Verfasser behandelt die Vorkommen der Steinkorngemenge, die in Tabellenform zusammengefaßt erscheinen, das Korngemenge selbst, und gibt praktische Winke für die Auswahl, die Kornzusammensetzung und Prüfung der Zuschlagstoffe.

Professor Hauenschild und
Staubverhütung bei Zementfußboden.

Nur die empfindsamen Kalkanteile des Zements sind die Ursachen des vorzeitigen Verschleißes und der Staubentwicklung bei Zementfußböden. Durch **„Lithurin"** (Hauenschild-Fluat) von **Hans Hauenschild G. m. b. H., Hamburg 39,** Hauenschildhaus 94, kann man in einfacher Weise die Lebensdauer neuer und alter Zementfußböden verlängern und die lästige Staubentwicklung vermeiden. Neue und gebrauchte Fußböden können mit Lithurin imprägniert werden durch einfaches Benetzen der Fläche mit der wässrigen Lithurin-Lösung. Ein wirklich verblüffendes billiges Verfahren, das sich seit 40 Jahren in der Praxis bestens bewährt hat.

Lithurin bedeutet keine Ausgabe, sondern eine beträchtliche Ersparnis, weil nämlich nicht nur die Lebensdauer der Zementfußböden verlängert wird, sondern auch die Unterhaltungskosten sich reduzieren. Ein einfaches und anerkanntes Härtungsverfahren.



Sandstrahl Reinigung

ist unerläßlich, um den Farbanstrich oder den aufgespritzten Metallüberzug auf **Eisenkonstruktionen** jeglicher Art, insbesondere bei Brücken, Gittermasten, Gasometern usw. dauerhaft und unverwüstlich zu machen, oder wenn das **Beton-Spritzverfahren** eine innige Verbindung zwischen dem Grundkörper und der aufgetragenen Betonschicht gewährleisten soll. — Auch zum Reinigen von **Häuserfassaden** haben sich unsere Sandstrahlgebläse gut bewährt.

Wir haben langjährige Erfahrungen im Bau stationärer und fahrbarer Anlagen nebst den dazugehörigen Luftkompressoren.

Badische Maschinenfabrik Durlach

883. Die Verwendung hygroskopischer Chemikalien im Betonstraßenbau. Von Dipl.-Ing. Brandt. Betonstraße 1928, Nr. 7, S. 178—183. Es wird über die die Festigkeiten und die übrigen Eigenschaften des Betons beeinflussenden hygroskopischen Chemikalien Calcium-Chlorid und Natriumsilikat einmal als Zusatz zum Mischgut, zum andern als Anstrichmittel berichtet. Danach wird von der Verwendung von $CaCl_2$ als Zusatz zu den Betonmischungen im Straßenbau mit Rücksicht auf die Rissebildung dringend abgeraten. Und auch das Natriumsilikat wird — als Anstrich — nur dort empfohlen, wo die Beschaffung des notwendigen Wassers für eine längere Feuchthaltung wirtschaftlich nicht vertretbare Kosten verursachen würde.

884. Die Entwicklung des Landstraßenwesens in der Rheinprovinz. Die Anpassung des Straßennetzes an den Kraftwagenverkehr. Von Oberbaurat Dr.-Ing. Cassinone. Verkehrstechnik 1928, Nr. 28, S. 481—484. Die Ausführungen stellen einen Bericht über die vom Landeshauptmann der Rheinprovinz dem Provinziallandtag vorgelegte Denkschrift dar, die die in den verflossenen Jahren getroffenen Maßnahmen und den künftigen weiteren Ausbau des Straßennetzes behandelt.

885. Die Kulturaufgabe des neuzeitlichen Straßenbaues. Von Prof. Dr.-Ing. E. Neumann, Stuttgart. Südd. Bztg. 1928, Heft 28, S. 289—292 m. 3 Abb. Die Stellung der Straße im Verkehrs- und Siedlungswesen und im Innern der Städte; die Beziehungen zwischen Stadt und Land in ihrem Einfluß auf die Straße; die Straße in der Landesplanung.

Eisenbahnbau und -betrieb.

886. Eine Nordsüd-Verbindung für das Berliner Bahnnetz der Reichsbahn. Von Geh. Baurat Dr. v. Ritgen, Berlin. Städtebau 1928, Heft 7, S. 170—173 m. 8 Abb. Besprechung verschiedener Lösungen, die Linienführungen im einzelnen und des Betriebes der Berliner Eisenbahnen nach dem Bau der vom Verfasser vorgeschlagenen Nordsüdverbindung.

887. Güterzug-Luftdruckbremsen, mit besonderer Berücksichtigung der Drolshammer-Bremse. Von Obering. M. Weiss, Bern. Schweiz. Bztg. 1928, Bd. 92, Nr. 1, S. 3—5; Nr. 2, S. 15—18 m. 8 Abb. Die an eine Güterzugbremse zu stellenden Forderungen, die Kunze-Knorr-Bremse, die Westinghouse-Bremse, die Drolshammer-Bremse, ihre Hauptbestandteile, ihr Betrieb, die mit dieser Bremse durchgeführten Versuche und deren Ergebnisse werden beschrieben.

888. Motortriebwagen mit elektrischer Kraftübertragung System „Gebus". Von Ing. O. Judtmann, Wien. Verkehrstechnik 1928, Nr. 28, S. 473—477 m. 7 Abb. Es werden zwei Ausführungen von Motortriebwagen mit elektrischer Kraftübertragung beschrieben, nachdem Motorlokomotiven dieses Systems bereits in Heft 1/2 der Zeitschrift des Österr. J. u. A. V. Jahrg. 1928 eingehend erörtert worden sind.

889. Das vollautomatische Fernsprechnetz im Bezirk der Reichsbahndirektion Oppeln mit Durchwahl über den Leitungswähler. Von Reichsbahnoberrat Prang. Zeitschr. f. d. ges. Eisenbahn-Sicherungswes. 1928, Nr. 9, S. 65—71 mit 6 Abb. Bei der genannten Anlage ist der Versuch gemacht worden, von den 10000er, 1000er und 100er Ämtern aus auch über den Knotenpunkt hinaus andere Ämter zu errufen und auf diese Weise Fernsprechnetzgruppen zu bilden. Diese Gruppen haben sich als zweckmäßig erwiesen, um die Beamten am Knotenpunkt zu entlasten, die angerufenen Stellen schneller zu erreichen, nach Gesprächsschluß die Verbindung schnell zu trennen und damit die Belegung der Leitung auf die kürzeste Zeit zu beschränken.

890. Beiträge zur wirtschaftlichen Gestaltung des Werkbetriebes in Lokomotivausbesserungswerken. Von Reichsbahnrat J. Franke, Schwerte (Ruhr). Org. f. d. Fortschr. d. E. B. 1928, Heft 14, S. 263—271 m. 33 Abb. Es werden unter Wiedergabe zahlreicher Abbildungen Beispiele arbeitssparender Verfahren und Einrichtungen erläutert.

891. Zentrale Industriegas-Versorgung im Reichsbahnausbesserungswerk Schwerte. Von Betriebsing. Kupfer, Schwerte (Ruhr). Org. f. d. Fortschr. d. E. B. 1928, Heft 14, S. 271 bis 275 m. 6 Abb. Die mit Rücksicht auf die weitgehenden Anforderungen an die Gleichmäßigkeit und Regelfähigkeit, die im Härtereibetrieb an die industriellen Feuerungen gestellt werden müssen, durchgeführte Beheizung der Härte- und Glühöfen mit gereinigtem, kaltem Generatorgas von einer größeren Industriegasanlage aus wird beschrieben.

Rautennetz-Dächer D.R.P.

aus **normalisierten** Holz- oder verzinkten Stahllamellen zeichnen sich u. a. aus durch

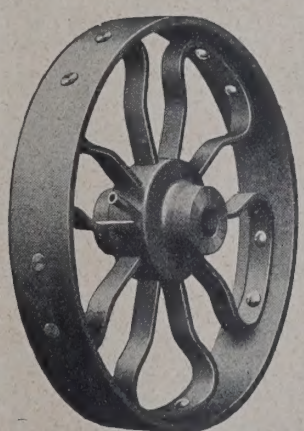
hohe Festigkeit infolge der sich gegenseitig vergitternden Parallelträger,
günstige statische Wirkung als räumliches Fachwerk,
durchlaufende Systemlinien, daher keine zusätzlichen Biegungsbeanspruchungen,
unbegrenzte Lebensdauer.

Bei **Stahl**ausführung erfolgt der Anschluß der Stäbe ohne Anwendung von Knotenblechen oder Winkelstücken direkt in den Flanschen.

Interessenten für **Ausführungslizenzen** wollen sich wenden an

Rautennetz G.m.b.H., Düsseldorf, Charlottenstr. 56

Schmiedeeiserne Räder



mit gußeiserner Nabe
für alle transportablen Industriemaschinen Baugeräte Bandförderer usw.

liefert als Spezialität (Abt. II)

ADOLF GRAF & KRAUSE

Kommandit-Gesellschaft **OBERHAUSEN (RHEINLAND)**

TELEGRAMME: RADGRAF
FERNSPRECHER: 21445

Schnellste Lieferung · Laufende Fabrikation
Großes Lager in Fertig- und Rohwaren

892. Verringerung von Abkühlverlusten bei ortsfesten Kesselanlagen. Von Dipl.-Ing. E. Praetorius, Berlin. Org. f. d. Fortschr. d. E. B. 1928, Heft 14, S. 275—277 m. 3 Abb. Es wird die Notwendigkeit der Verminderung der Abkühlverluste im Kessel selbst und im ganzen Kesselhaus nachgewiesen und daraus die für Heizanlagen in Eisenbahnbetrieben sich ergebenden Gesichtspunkte erörtert

Beton- und Eisenbetonbau.

(Eisenbetonbrücken siehe unter Brückenbau.)

893. Die Erbreiterung der Engstrecke im Paß Lueg an der Kärntner Bundesstraße im Lande Salzburg. Von Ing. Holter. Straßenbau 1928, Nr. 20, S. 335—336 m. 4 Abb. Die im Zuge der Verbindung Salzburg mit Kärnten, Tirol, Vorarlberg, der Schweiz und Italien liegende Paßstraße weist eine 3 m breite in der Kurve liegende Engstrecke auf, die mit Rücksicht auf die schwierigen Geländeverhältnisse mittels einer Eisenbetonkonstruktion verbreitert worden ist.

894. Volumenänderung von Sand bei verschiedenem Feuchtigkeitsgehalt. Von Dipl.-Ing. E. Staudt. Zement 1928, Nr. 28, S. 1077—1078. Mit der Feststellung einer größten Volumenausdehnung bei einem Feuchtigkeitsgehalt von 4 bis 5 v.H. wird gleichzeitig die Schwierigkeit gekennzeichnet, auf Baustellen den Feuchtigkeitsgehalt des Sandes zwecks entsprechender Veränderung des Mischungsverhältnisses zu untersuchen; für die Herstellung von Probewürfeln wird die Verwendung trockenen Sandes empfohlen.

Eisenbau.

(Eiserne Brücken siehe unter Brückenbau.)

895. 15 Jahre Flugzeughallenbau. Stahlbau 1928, Heft 8, S. 85—88 m. 13 Abb. Verfasser gibt eine Übersicht über die Entwicklung des Flugzeughallenbaues in Eisenkonstruktion, besonders auch über die verschiedenen dabei verwendeten Torsysteme: Klappschiebetore „Bertram", Klappschiebetore „Wolf", Falltore nach System Kelle u. Hildebrand u. a. m.

Holzbau.

(Hölzerne Brücken siehe unter Brückenbau.)

896. Versuche über die Druckelastizität und Druckfestigkeit von Tannenholz und von Eichenholz nach oftmals wiederholter Belastung und Entlastung. Von Prof. O. Graf, Stuttgart. Bautechnik 1928, Heft 30, S. 438—441 mit 5 Abb. Beschreibung der Prüfungsmethoden, von denen die eine sich durch den Wechsel von Be- und Entlastung auf höheren Laststufen auszeichnet, sowie der Ergebnisse, die in Tabellenform wiedergegeben werden.

Städtebau.

897. Landesplanung Groß-Stuttgart und Verkehrsstraßenbau. Von Baurat Schleicher, Stuttgart. Südd. Bztg. 1928, Heft 28, S. 295—297 m. 1 Abb. Der Einfluß der Verkehrsmittel auf das Verkehrsproblem im Rahmen der Landesplanung. Die Hauptlinien des Verkehrs als Gerippe für den wirtschaftlichen Nutzungsplan, der die Flächen für Industrie, Wirtschaft, Wohnen, Verkehr, Erholung, für die Forst- und Landwirtschaft enthält.

898. Städteheizung. Von Obering. Tilly, Berlin-Zehlendorf. Städtebau 1928, Heft 7, S. 176—179 m. 6 Abb. Die Entwicklung der Städteheizung. Deutschlands erste Städteheizung für öffentliche und private Gebäude im Jahre 1900 in Dresden. Die im Entstehen begriffene Berliner Anlage mit 50 Mill. Kalorien. Die Fernheizwerke Charlottenburg, Braunschweig, Schwerin, Dresden (1927) und das Projekt Berlin-Zentrum.

Städtischer Tiefbau.

899. Die wirtschaftliche Bedeutung der Faulgasverwertung bei der Schlammzersetzung. Von Dr.-Ing. M. Prüß, Essen. Ges.-Ing. 1928, Heft 27, S. 439—444 m. 6 Abb. Es wird untersucht, ob und inwieweit sich die Anwendung künstlicher Hilfen zur Steigerung der aus einem ruhenden Faulraum bisheriger Bauart zu gewinnenden Gasmenge, insbesondere durch künstliche Umwälzung des Faulrauminhaltes sowie durch künstliche Beheizung wirtschaftlich lohnt, und ob die Einschränkung der zur künstlichen Beheizung aufzuwendenden Wärmemengen durch sachgemäße Wärmeisolation der Faulbehälter wirtschaftlich gerechtfertigt erscheint.

900. Explosionen in städtischen Kanälen. Von Stadtbaurat P. May, Düsseldorf. Ges.-Ing. 1928, Heft 28, S. 457—460. Unter Hinweis auf den außerordentlichen Aufschwung der Autoindustrie weist Verfasser auf die Gefahren hin, die auf den erhöhten Abfluß sprengfähiger Leichtflüssigkeiten im Mischwasser zurückzuführen sind und gibt das Ergebnis einer bei den deutschen Großstädten über Zahl, Art und Ursache von Explosionen und deren Folgen ergangenen Rundfrage bekannt.

LITERATURSCHAU.

Gesammelt und bearbeitet
von Regierungsbaumeister Dr.-Ing. G. Ehnert, Dresden.

Baustoffkunde.

901. Beton und Betonwaren in den Vereinigten Staaten von Nordamerika. Von H. Malkwitz. Zement 1928, Nr. 32, S. 1209—1214. Der amerikanische Betonstein als Hohlstein für den Hochbau ersetzt 9 deutsche Ziegelsteine; er enthält aus angegebenen Gründen feingemahlenen Kalkstein als Zuschlagstoff. Dampferhärtung zur Erzielung frühzeitig hoher Festigkeiten. Die Herstellungsweise besonderer Werksteine. Die Betonrohrfabrikation und die zentralen Betonmischanlagen, die den Beton bis zu 25 km an die Verwendungsstelle als Stampf- oder Gußbeton transportieren. Die Bestrebungen und Befugnisse des American Concrete Institute.

902. Das Jirotka-Verfahren. Für Oberflächenschutz von Aluminium und Aluminiumlegierungen verbunden mit Farb- und Lackanstrichen. Von Obering. Gg. Kutscher, Berlin. Verkehrstechnik 1928, Heft 30, S. 514—516 m. 4 Abb. Es wird ein Verfahren beschrieben, das einen dauerhaften Oberflächenschutz gestrichener Aluminiumbleche gewährleistet. Versuchsergebnisse werden mitgeteilt.

903. Die neuen Vorschriften der Deutschen Reichsbahngesellschaft für die Lieferung von Farben und die Ausführung von Anstrichen für Eisenbauwerke (Ausgabe 1928). Von Reichsbahnrat Klett, Berlin. Bautechnik 1928, Heft 33, S. 473—476. Die Vorschriften, die allgemein für die Reichsbahndirektionen bestimmte Richtlinien über Farbbeschaffung, Entrostungs- und Anstreicherarbeiten, Beobachtung und Unterhaltung des Anstrichs geben, werden des näheren wiedergegeben und erläutert.

904. Gußeisen und Stahl, ihr heutiger Stand und ihre Normen. Von Dr.-Ing. O. Gaßner, Berlin. Dtsch. Bauwesen 1928, Bd. 4, Heft 8, S. 171—174. Übersichtliche Darstellung der Herstellung des Gußeisens, seiner Differenzierung nach der Menge des ausgeschiedenen Graphits, seinen zulässigen Beanspruchungen, entsprechend der Herstellung des Flußstahls, der Normen und Vorschriften für die Herstellung und Lieferung, der Walzwerkerzeugnisse und der Walzstraßen, sowie des Eisenbahnoberbauzeugs und der einschlägigen Reichsbahnvorschriften.

Baumaschinen und Förderanlagen.

905. Betriebserfahrungen mit Elektrokarren. Von Dipl.-Ing. Fr. Menking, Hamm, Westf. VDI. 1928, Nr. 30, S. 1055 bis 1057 m. 8 Abb. Gesichtspunkte beim Kauf, Organisation des Betriebes, Kosten, Ausbildung des Elektrokarrens, Ausbildung des Straßennetzes in den Fabriken, Wirtschaftlichkeit.

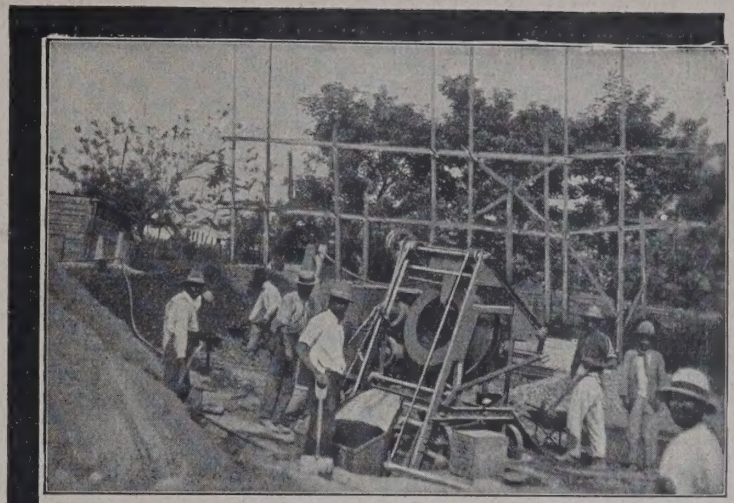
906. Die deutsche Zugspitzbahn. Von Dr. iur. Dr. rer. pol. Hennig, Berlin-Lankwitz. Verkehrstechnik 1928, Heft 30, S. 501 bis 505 m. 2 Abb. Die technischen Grundlagen für den Bau der deutschen Zugspitzbahn von Garmisch-Partenkirchen auf die Zugspitze werden besprochen. Bahnsystem. Linienführung. Tunnelstrecke. Oberbau. Fahrzeuge. Bremsvorrichtungen. Bauzeit. Konzession.

Statik und Festigkeitslehre.

907. Zeichnerische Untersuchungen für den starren Träger auf elastischen Stützen. Von Ing. E. Pawelka, Wien. Org. f. d. Fortschr. d. E. B. 1928, Heft 15, S. 289—292 m. 8 Abb. Das wiedergegebene zeichnerische Verfahren soll zur Lösung obengenannter Aufgabe bei Bestimmung von Achsdruckänderungen durch die Wirkungen der Hakenzugkraft, zur Ermittlung der Arbeitsweise der Motoren oder der Lokomotivdampfmaschine, bei Bestimmung der Dauer der Längsschwingungen des Lokomotivkörpers, bei Untersuchung der Wirkungen des Anfahrens und Bremsens u. a. m. beitragen.

908. Gewölbe auf elastischen Pfeilern. Von Dipl.-Ing. E. Schmidt, Lichterfelde-West. Zentralbl. d. B. 1928, Heft 32, S. 522 bis 525 m. 12 Abb. Die vollständige statische Berechnung eines Gewölbes auf elastischen, verschieden hohen Pfeilern wird wiedergegeben.

909. Der Einfluß nach dem Rande abnehmender Stärke auf die Tragfähigkeit von Kreisplattenfundamenten. Von Dr.-Ing. H. Craemer, Frankfurt a. M. Beton u. Eisen 1928, Heft 14, S. 271—273 m. 4 Abb. Es wird gezeigt, daß die für Kreisplattenfundamente konstanter Stärke mit Einzellast bekannten Formänderungen und die dazugehörigen Beanspruchungen, auf Fundamente mit nach dem Rande hin abnehmender Stärke übertragen, keiner gleichmäßigen, sondern einer nach dem Rande hin sehr stark abnehmenden Bogenpressung entsprechen, so daß die bisher übliche Bemessung derartiger Platten einer Berichtigung bedarf.



Schnellmischer „Rifi" beim Fabrikneubau in Amerika

Schnellmischer

RIFI D. R. P.

für Beton u. Mörtel

Trommelfüllung: 150 u. 250 l
Stundenleistung: 4,5—10 cbm
Antrieb erfolgt durch aufgebauten Benzin- oder Elektromotor

Stabile Konstruktion
Einfache Bedienung
Niedriger Preis

ABG ORIGINAL
Warenzeichen gesetzlich geschützt

Der Fachmann lobt:

Der von Ihnen vor etwa 1 Jahr gekaufte „RIFI"-Mischer mit 250 Liter Inhalt und Winde ist sehr gut und übertrifft sogar unsere Erwartungen. Diese Maschine ist für Beton- und Mörtelmischung, sowie Aufzug bei etwa 40 Maurern tätig.
Kgsbg., den 25. Juni 1928. *Fr. H.....*

Anfragen erbeten an:

Allgemeine Baumaschinen-Ges. m. b. H.
Maschinenfabrik
Leipzig C 1/I

910. Beitrag zur Berechnung des zylindrischen Behälters mit veränderlicher Wandstärke. Von Prof. E. Steuermann, Kiew. Beton u. Eisen 1928, Heft 15, S. 286—288. Unter der Voraussetzung, daß sich die Wandstärke parabolisch verändert, leitet Verfasser aus der Differentialgleichung 4. Grades ein System von 4 Gleichungen ab, aus denen sich leicht die Integrationskonstanten zur Ermittlung der horizontalen Verschiebungen und der Ringspannung für jeden Querschnitt bzw. der Ringszug- und der Biegungsspannungen berechnen lassen.

Brückenbau.

a) Allgemeines.

911. Größte Momente und Querkräfte der Brücken für regelspurige Nebenbahnen. Von Dipl.-Ing. E. Schmidt, Berlin-Lichterfelde. Bautechnik 1928, Heft 33, S. 476. Unter Zugrundelegung des für die Berechnung der Brücken vorschriftsmäßigen, aus einer Lokomotive und einseitig angehängten Güterwagen zusammengesetzten Lastenzuges hat Verfasser tabellarisch die größten Momente und Querkräfte bis zu einer Stützweite von 60,0 m und Querträgerbelastung bis zu einer Feldweite von 10,5 m aufgestellt.

912. Betrachtungen zum Wettbewerb zwischen Stahl und Eisenbeton mit besonderer Berücksichtigung des Brückenbaues. Von Dipl.-Ing. R. Habicht, Potsdam. Beton und Eisen 1928, Heft 15, S. 281—283 m. 3 Abb. Die Ausführungen stellen eine Entgegnung auf den gleichnamigen Aufsatz des Dr.-Ing. Weiß, München, in Stahlbau 1928, Heft 2, dar, in dem einseitig für den Eisenbau Stellung genommen worden war.

b) Hölzerne Brücken.

— — — —

c) Stein- und Betonbrücken.

— — — —

d) Eisenbetonbrücken.

913. Der Neubau der Jahnbrücke in Gevelsberg i. W. Von Dipl.-Ing. W. Friedrich, Barmen. Bauingenieur 1928, Heft 31, S. 561—564 m. 8 Abb. Nach kurzer Beschreibung der Vorgeschichte des Brückenbaues wird das statische System, Zweigelenkrahmen in Eisenbeton, begründet, die Grundlagen der statischen Berechnung sowie Angaben über die Fundamentierung, das aus Sprengewerken bestehende Lehrgerüst, über die Ausbildung der Rahmen, der Fahrbahn und Gehwege und über den Arbeitsvorgang wiedergegeben.

914. Die Überbrückung des Dickelsbaches am Marientor in Duisburg a. Rhein. Von Stadtbaurat W. Seegert, Duisburg. Bauingenieur 1928, Heft 32, S. 577—580 m. 4 Abb. Es werden zunächst ausführlich die örtlichen Verhältnisse und all die erschwerenden Umstände geschildert, die die Kanalisierung des Dickelsbaches und die verschiedenen Brückenprojekte beeinflußt haben. Nach Beschreibung der Brückenkonstruktion — Eisenbeton-Dreigelenkbogengewölbe — wird noch auf die schwierigen Bauausführungen eingegangen.

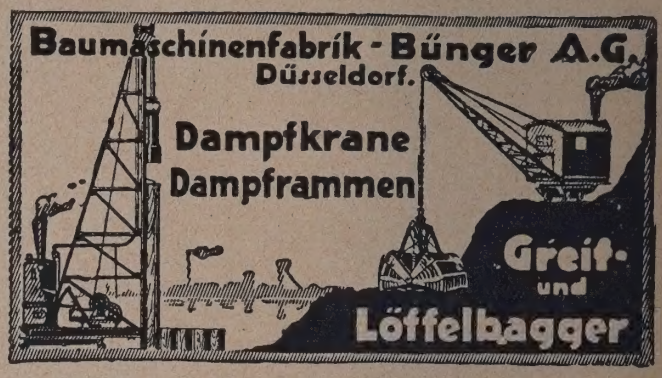
915. Eisenbeton-Wälzgelenke mit konkaver und konvexer Berührungsfläche. Von Obering. G. Hartschen, Oberdollendorf. Bauingenieur 1928, Heft 32, S. 580—582 m. 5 Abb. Bestimmungen der Halbmesser der gekrümmten Berührungsflächen, Ermittlung der Abwälzlänge und der sie beeinflussenden Faktoren je für das Scheitel- und die Kämpfergelenke. Es folgt abschließend ein Rechnungsbeispiel.

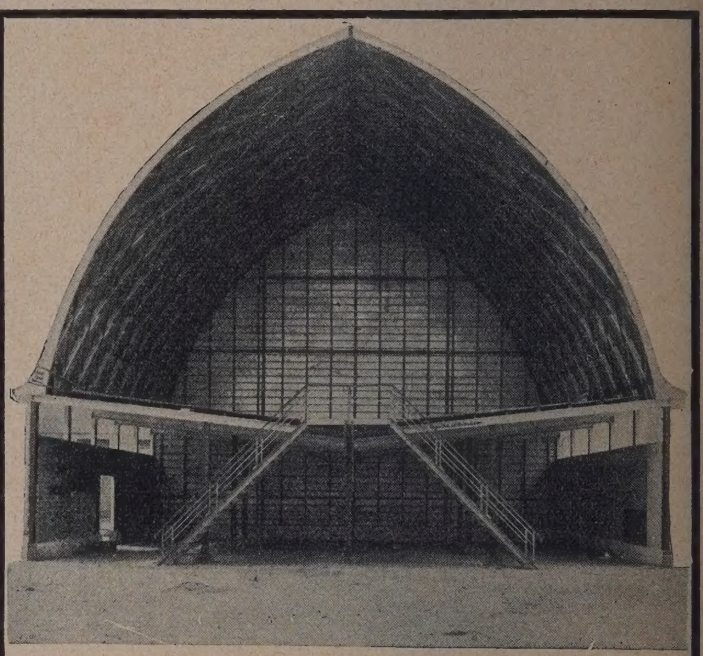
e) Eiserne Brücken.

916. Der Umbau der Eisenbahnbrücke über die Ahr bei Sinzig. Von Dr.-Ing. Derikartz, Koblenz. Bautechnik 1928, Heft 31, mit 16 Abbildungen. Beschreibung der alten 1858 in Kalktraßbeton ausgeführten Gewölbebrücke mit 7 Öffnungen von je 9,40 m Lichtweite, der neuen eisernen Fachwerk-Parabelträger-Brücke von 78 m Spannweite, der Durchführung der Umbauarbeiten und des Abbruches der alten Brücke.

917. Die Bemessung des Endquerrahmens offener Brücken. Von Dr. Fr. Schweda, Wien. Bauingenieur 1928, Heft 30, S. 536—537. Es wird das Ergebnis einer in den Sitzungsberichten der Akademie der Wissenschaften in Wien veröffentlichten Arbeit bekanntgegeben, die das Problem der Knicksicherheit des Druckgurtes offener Brücken unter der Voraussetzung elastisch nachgiebiger Endrahmen behandelt und ein Verfahren zur Dimensionierung der letzteren entwickelt, das eine Erweiterung der von Bleich stammenden, nur für gelenkig festgehaltene Gurtenden geltenden Lösung bildet.

918. Über die neue Verkehrsanlage am Humboldt-Hafen in Berlin. Ein Blick in die Verwaltungstätigkeit des Ingenieurs. Von Regs.-Baurat Dr.-Ing. Herbst, Berlin. Bauingenieur 1928, Heft 29, S. 523—528 m. 10 Abb. Es werden die verschiedenen Gründe für die Wahl einer versteiften Hängebrücke erläutert und zum Schluß die ästhetische Gestaltung des Bauwerkes behandelt.





Rautennetz-Dächer D. R. P.

aus **normalisierten** Holz- oder verzinkten Stahllamellen zeichnen sich u. a. aus durch

hohe Festigkeit infolge der sich gegenseitig vergitternden Paralleträger,

günstige statische Wirkung als räumliches Fachwerk,

durchlaufende Systemlinien, daher keine zusätzlichen Biegungsbeanspruchungen,

unbegrenzte Lebensdauer.

Bei **Stahl**ausführung erfolgt der Anschluß der Stäbe ohne Anwendung von Knotenblechen oder Winkelstücken direkt in den Flanschen.

Interessenten für **Ausführungslizenzen** wollen sich wenden an

Rautennetz G. m. b. H., Düsseldorf, Charlottenstr. 56

Der

Hauenschildboden mit Festan-Härtematerial.

Das ist wirklich ein Schlager auf dem Gebiete der Zementfußböden-Herstellung und von weittragender Bedeutung. — Will man neu zu verlegenden Zementfußboden **besonders widerstandsfähig** gegen schwere Beanspruchung machen, so benutzt man den **„Hauenschildboden mit Festan-Härtematerial."** Letzteres wird auf den noch frischen und feuchten Estrich aufgestreut und eingerieben. Nach dem Erhärten folgt eine 2malige Oberflächen-Imprägnierung mit **Lithurin.** Hierdurch erzielt man mit verhältnismäßig geringen Kosten einen überaus harten und widerstandsfähigen Zementfußboden, der nicht staubt und sehr dicht und widerstandsfähig selbst gegen chemische Angriffe ist. — Die Ausführung kann jeder Zementeur nach den Anweisungen der Herstellet-Firma, **Hans Hauenschild G. m. b. H., Hamburg 39,** Hauenschildhaus 94, machen.

Industriebauten.

(Silos, Schornsteine, Wasserbehälter usw.)

919. Die Bedeutung sachgemäßer Behälter für die Ensilierung grüner Futterpflanzen mit besonderer Berücksichtigung der in Ostpreußen gemachten Erfahrungen. Von Dr. W. Kirsch und Dr. H. Hildebrandt. Zement 1928, Nr. 29, S. 1109. Es werden die Anforderungen, die an einen Grünfuttersilo zu stellen sind, eingehend behandelt: Absolut wasserundurchlässige Behälter. Vermeidung wasserdichten Innenputzes, da dieser infolge der Materialverschiedenheit von Ziegel und Zement in verhältnismäßig kurzer Zeit schadhaft wird. Eisenbehälter, da diese den Druck von saftreichem Material auszuhalten haben, für vollen Wasserdruck dimensionieren. Besondere Geeignetheit von Beton als Silobaustoff.

Gründungsarbeiten.

920. Verwendung von nietlosen Spundwänden Bauart Larssen beim Ausbau des Hunte-Ems-Kanals (Küstenkanal). Von Regierungsbaurat Popken, Oldenburg i. O. Bautechnik 1928, Heft 32, S. 455—458. Berichte über die mit nietlosen Spundwänden, Bauart Larssen bei verschiedenen Bauwerken — Leitwerke, Schleusen — und bei Einfassung einer längeren Kanalstrecke gemachten Erfahrungen.

921. Eine tiefe Gründung. Von Regierungs-Baumeister H. G. Schwegler, Detroit, Michigan. Bauingenieur 1928, Heft 30, S. 543—545 m. 4 Abb. Der 215 m hohe Turm des neuen Hauptbahnhofes in Cleveland, Ohio, erforderte mit Rücksicht auf den erst in 75 m Tiefe anstehenden tragfähigen Felsen eine entsprechend tiefe Pfeiler- bzw. Brunnengründung, die im einzelnen beschrieben wird.

Wasserbau.

a) Gewässerkunde, Wasserwirtschaft, Wasserrecht, Wasserbewegung.

922. Kolkbildung und Kolkabwehr unterhalb von Stauwerken. Von Prof. Dr. techn. A. Schoklitsch, Brünn. Wasserkraft u. Wasserwirtschaft 1928, Heft 15, S. 217—222 m. 15 Abb. Nach einem Rückblick auf die bisherigen Methoden der Kolkabwehr zeigt Verfasser an Hand durchgeführter Laboratoriumsversuche, daß das einfache Tiefliegen des Sturzbodenendteiles ein sicheres Mittel bietet, um die Kolkbildung zu verhindern.

b) Flußbau, Kanalbau, Seebau, Hafenbau, Schleusenbau.

923. Die Kachletstufe bei Passau. Von Oberbaudirektor Prof. Dr. E. h. Dantscher, München. VDI. 1928, Nr. 33, S. 1137—1142 m. 12 Abb. Bedeutung der Kachletstufe für Schiffahrt und Kraftausnutzung. Werdegang des Entwurfs. Gesamtanordnung. Schleuse. Wehr. Maschinenhaus.

924. Antrieb für Schiffshebewerke mittlerer Hubhöhe. Von Regierungsbaurat Dipl.-Ing. Vollmer, Dipl.-Ing. Vogelsang, Magdeburg. VDI. 1928, Nr. 33, S. 1161—1163 m. 4 Abb. Für die Schiffshebewerke des Mittellandkanals bei Magdeburg wurde eine abgeänderte Art des Spindelantriebes vom Schwimmerhebewerk bei Henrichenburg in Aussicht genommen, die gewisse Nachteile der früheren Ausführung vermeiden soll.

925. Der gegenwärtige Stand der Frage der Genfersee-Regulierung. Von Prof. Meyer-Peter, Zürich. Schweiz. Wasserwirtsch. 1928, Nr. 7, S. 95—104 m. 8 Abb. Referat über den heutigen Zustand, die ersten Studien für eine Neuregulierung, über das Projekt der Eidgen. Experten 1925/1927, das Projekt Brémond und das der Stadt Genf.

926. Bahnweg Deutschland—Schweden mit besonderer Berücksichtigung des Umbaues der Fähranlagen bei Saßnitz. Von Reichsbahnoberrat Klammt, Stettin. Bautechnik 1928, Heft 33, S. 467—471 m. 16 Abb. Wiedergabe der Verkehrszahlen von und nach Schweden, die Verkehrssteigerung als Grund zur Erweiterung. Notwendigkeit der Belassung Saßnitz als Ausgangspunkt statt Arkona. Ausbildung der Kaimauern der Leitwerke mit einer besonderen Pufferkonstruktion zur Aufnahme der Stöße.

927. Beobachtungen und Erfahrungen an der umlauflosen Doppelschleuse Ladenburg des Neckarkanals. Von Regierungsbaurat Dr.-Ing. E. Burkhardt, Stuttgart. Bautechnik 1928, Heft 31, S. 447—450 m. 15 Abb. Die aus Modellversuchen gezogenen Schlüsse hinsichtlich der Vorgänge an den Oberhäuptern und an dem Unterhaupt mit Bremskammer haben sich in der Wirklichkeit bestätigt. Durch die Weglassung der Umläufe und ihrer Verschlüsse, die Anordnung von Hubtoren sowie die Vermeidung einer verwickelten elektrischen Steuerung beim Füllen und Entleeren ist die Schleuse baulich und betrieblich auf die einfachste Form gebracht, so daß größtmögliche Betriebssicherheit der Anlage gewährleistet wird. Durch die Vernichtung der lebendigen Kraft des Wassers noch vor seinem Eintritt in die Schleusenkammer bzw. vor seinem Austritt in das Unterwasser wird der gesamte Schleusungsvorgang verbessert. Gegenüber der Schleuse mit Umläufen bedeutet die Schleuse ohne Umläufe einen beachtenswerten Fortschritt.

Seit 25 Jahren Dauerhafteste Schutzanstriche für Beton u. Eisen mit
Inertol
Firma Paul Lechler Stuttgart

Blei- und Kopierstifte bleiben unerreicht!

Tricosal
D. R. P. Name geschützt
das Mörtel- und Beton-Dichtungsmittel
Amtliche Prüfungsergebnisse und Urteile aus der Praxis liegen vor

Tricosal SIII
D. R. P. angem. Name gesch.
Zusatzmittel zur beliebigen Verkürzung der Abbindezeit des Zementes (Abdichtung von Wasserdurchbrüchen, Vergießen von Maschinen und dergl.)
Erhöht Härte und Oelfestigkeit

Im Gebrauch besonders billig!
Verlangen Sie unsere Drucksachen!
Chemische Fabrik Grünau
Landshoff & Meyer Aktiengesellschaft
Berlin-Grünau

c) Wehre, Talsperren, Wildbachverbauungen, Wasserkraftanlagen, Bewässerungen usw.

928. Niedrigwasser-Schutzräume und eiserner Bestand bei Talsperren. Von Professor O. Franzius, Hannover. Dtsch. Wasserwirtsch. 1928, Nr. 7, S. 99—102 m. 3 Abb. An Hand von Summen-Zuflußlinien mit Entnahmeplan wird der Niedrigwasser-Schutzraum bestimmt und in diesem Zusammenhange Gesichtspunkte für die Aufstellung der Zuflußlinien bzw. für die Bemessung des N.W.-Schutzraumes gegeben.

929. Wasserwirtschaftspläne für Talsperrenkraftanlagen mit zwei Gefällstufen. Von Dipl.-Ing. H. Horn, Altona. Bauingenieur 1928, Heft 29, S. 521—523 m. 3 Abb. Die Ausführungen enthalten ein Verfahren, das unter Zuhilfenahme der Darstellung des Zuflusses zur Talsperre als Summenlinie in einem schiefwinkligen Koordinatensystem eine verhältnismäßig schnelle Aufstellung von Wasserwirtschaftsplänen für Anlagen ermöglicht, bei denen der die Gefällsstufen verbindenden Verbindungsleitung noch Wasser aus dem unterhalb der Talsperre liegenden Gebiet zugeführt werden kann.

930. Über das Leitrad der Vollstrahl-Wasserturbinen. Von Prof. Dr. H. Baudisch, Wien. Schweiz. Bztg. 1928, Nr. 3, S. 29 m. 1 Abb. Die Arbeitsübertragung durch Geschwindigkeits- und Richtungsänderung des Wassers im Laufrade in der vorkaplanschen Vollstrahl-Wasserturbine, Arbeitsübertragung durch Änderung des statischen Wasserdruckes in der Vollstrahl-Wasserturbine nach Kaplan, Kombination beider Systeme in Turbinen mit schwach gekrümmten Laufradschaufeln und Leitrad.

Erdbau, Tunnelbau, Bergbau.

931. Zur Frage der Ursachen von Erdrutschungen. Von Oberbaurat Nils Buer, Hamburg. Bauingenieur 1928, Heft 30, S. 539—541. Es wird eine Übersicht über die verschiedenen Theorien der Erdbaumechanik, über die bisherigen Forschungsergebnisse der Bodenmechanik wiedergegeben und Angaben über die Wirkung des hydrodynamischen Spannungszustandes gemacht.

932. Die Anwendungsgrenzen der Göringschen Profilmaßstäbe. Von Dr.-Ing. R. Kraus, Cüstrin. Bauingenieur 1928, Heft 30, S. 541—543 m. 5 Abb. Es wird auf die Schwierigkeit der Anwendung der Göringschen Profilmaßstäbe auf Strecken, deren Querschnitte vorwiegend gemischte Profile sind, näher eingegangen und die Grenzen der Gültigkeit der Profilmaßstäbe angegeben.

933. Die Berücksichtigung des Raumfehlers bei der Erdmassenermittlung von Dämmen und Einschnitten. Von Regierungsbaumeister Dr.-Ing. E. Biermann, Berlin. Zentalbl. d. B. 1928, Heft 30, S. 487. Die Raumfehler in den Volumenformeln Volumen = Produkt aus halber Summe zweier Querprofile und deren Abstand bzw. Volumen = Produkt aus Mittelfläche, gebildet aus dem arithmetischen Mittel der beiden Höhen, und deren Abstand werden ermittelt und zwecks ihrer Berücksichtigung auf die Anwendung des Goeringschen Maßstabes und auf das Verfahren von Dr. W. Müller, Mainz, hingewiesen, das mittels eines Massenmaßstabes das mathematisch richtige Volumen eines Bahnabschnittes zu ermitteln ermöglicht.

Straßenbau.

934. Der planmäßige neuzeitliche Ausbau der österreichischen Bundesstraßen. Vorbereitung und Beginn der Bauarbeiten. Von Ministerialrat G. Schneider, Wien. Verkehrstechnik 1928, Heft 29, S. 497—499. Das 3880 km lange Bundesstraßennetz, der etappenweise Umbau nach Maßgabe der Verkehrsbedeutung und der Dringlichkeit des Ausbaues der Straßen, unterteilt nach Fernstraßen als Anschlüsse an das Ausland, Überland- und Lokalverkehrsstraßen, Ergebnisse der Verkehrszählungen, die Richtlinien für den Ausbau der österreichischen Bundesstraßen, die Bauarbeiten im Rahmen der produktiven Erwerbslosenfürsorge, Einstellung von mindestens 50 % Arbeitsloser als Pflichtsatz.

935. Straßenecken und Straßenkreuzungen. Von Geheimrat Professor Dr. Brix, Berlin. Verkehrstechnik 1928, Nr. 31, S. 529—531 m. 7 Abb. Die Vermeidung von Verkehrsverstopfungen und Zusammenstößen durch richtige Anlage der Straßenkreuzungen und Straßenecken; Anordnung von Verkehrsinseln und Verbreiterung der Straßenkrümmungen. Vorschläge für die zweckmäßige Aufteilung von Verkehrsplätzen.

936. Das schweizerische Merkblatt für die neuzeitliche Behandlung von Schotterstraßen. Von Oberbaurat Dr. Hentrich, Düsseldorf. Verkehrstechnik 1928, Heft 32, S. 546 bis 547. Das kürzlich herausgegebene schweizerische Merkblatt für die neuzeitliche Behandlung von Schotterstraßen wird besprochen und mit den deutschen Merkblättern verglichen.

937. Die Wirtschaftlichkeit der Riesenluftreifen. Von Obering. v. Pirch, Hamburg. Verkehrstechnik 1928, Nr. 31, S. 524 bis 525. Es wird nachgewiesen, daß die deutschen Reifenhersteller heute imstande sind, Luftreifen aller Größen herzustellen, die den ausländischen Reifen in keiner Hinsicht nachstehen.

938. Die Bestimmung des Gehalts an Erdölasphalt in Gemischen aus Steinkohlenteer. Von Prof. Hoepfner und Dipl.-Ing. Metzger, Danzig. Techn. Gmdbl. 1928, Bd. 31, Nr. 8, S. 93—95. Zur Untersuchung der Teerlieferungen sowie einiger auf dem Markt befindlicher Emulsionen und Suspensionen auf den Gehalt an Teer und Erdölasphalt und deren Mischungsverhältnis zu einander wird ein Verfahren zur Bestimmung des Gehalts an Erdölasphalt beschrieben und die nach diesem Verfahren gefundenen Werte für Steinkohlenteer und Steinkohlenteerbitumengemische wiedergegeben.

Eisenbahnbau- und -betrieb.

939. Über eine Minimalaufgabe der Verkehrstechnik. Von Prof. Dr.-Ing. W. Kaufmann, Hannover. Bauingenieur 1928, Heft 31, S. 558—561 m. 3 Abb. Die theoretische Untersuchung enthält eine Erweiterung des Launhardtschen Satzes vom Knotenpunkt auf nicht nur 3, sondern beliebig viele Punkte und deren Entfernungen von einem Punkt in der Ebene; abschließend ist ein Zahlenbeispiel zugefügt.

940. Zur Frage des Hemmschuhs. Von Reichsbahndirektor Leibbrandt, Berlin. Verkehrst. Woche 1928, Heft 31, S. 417 bis 420, Heft 32, S. 432—434. In der Absicht, zu untersuchen, ob der Einsatz des Hemmschuhes Fahrzeuge und Schiene unzulässig beansprucht, beschreibt Verfasser die bereits öfters durchgeführten Versuche, deren Ergebnisse bestätigt und ergänzt werden durch die Untersuchungen über den Auflauf, die Bremsung mit Rollen des hemmschuhfreien Rades, die Bremsung mit Gleiten des hemmschuhfreien Rades und über den Übergang zum Stillstand des Fahrzeuges.

941. Ein billiges Hilfsmittel zum Verladen schwerer Stückgüter. Von Reichsbahnoberrat Brabandt, Köln-Rodenkirchen. Verkehrst. Woche 1928, Heft 29, S. 393—394 m. 4 Abb. Liegen die Betriebsverhältnisse so, daß — bei kleinen Bahnhöfen — in dem Herüberschaffen schwerer Stückgüter über den Bahnsteig Schwierigkeiten entstehen, so empfiehlt Verfasser eine Anlage, die aus einem beweglichen Schmalspurgleis besteht, das mit der Bahnsteig-Oberkante bündig liegt und das Güterschuppengleis mittels einer einfachen Gleisbrücke kreuzt.

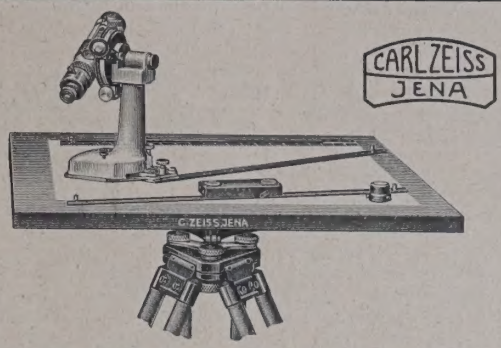
942. Der neue Betriebsbahnhof Stadtpark der Hamburger Hochbahn. Von Direktor Dr.-Ing. W. Mattersdorff, Hamburg. Verkehrstechnik 1928, Heft 30, S. 509—513 m. 11 Abb. Beschreibung des neuen Betriebsbahnhofs Stadtpark sowie eines damit verbundenen Haltestellenausbaues. Der Aufstellungsbahnhof. Die Wagenhalle. Der Lagerbahnhof. Die Haltestelle Stadtpark.

943. Neuere Stellwerkgebäude der Reichsbahndirektion Berlin. Von Reichsbahnrat Brademann, Berlin. Zentralbl. d. B. 1928, Heft 32, S. 513—518 m. 24 Abb. Die Gestaltung einiger Stellwerkgebäude, die Grundrißaufteilung und die Konstruktion werden beschrieben.

944. Stellwerkneubauten auf dem Bahnhof Erfurt. Von Reichsbahnrat Dr.-Ing. Landwehr, Erfurt. Zentralbl. d. B. 1928, Heft 32, S. 519—521 m. 4 Abb. Die neuen Stellwerke sind sämtlich elektrische Anlagen, das Stellen der Weichen geschieht mittels eines an der Weiche liegenden elektrischen Motors durch Schaltung im Stellwerkraum; die Einrichtung des Bauwerkes und die dadurch teilweise bedingte Formgebung werden beschrieben.

945. Welche Bedeutung kommt den Übersichtsverhältnissen der Wegübergänge in Schienenhöhe für die Verhütung von Kraftfahrzeugunfällen zu? Von Reichsbahndirektor Lamp, Berlin. Verkehrstechnik 1928, Nr. 31, S. 519—521. Die Geschwindigkeits- und Sichtverhältnisse an Wegübergängen in Schienenhöhe werden rechnerisch nachgeprüft und Maßnahmen für die Verhütung an Kraftwagenunfällen an solchen Übergängen besprochen.

946. Der Erwerb einer preußischen Bahneinheit und der Umfang der Grunderwerbssteuerpflicht. Von Magistratsrat Dr. Spieß, Berlin. Verkehrstechnik 1928, Heft 29, S. 489 bis 491. Es wird in Übereinstimmung mit anderen juristischen Ansichten der Standpunkt vertreten, daß in Grunderwerbssteuerfragen die Rechtsprechung des Reichsfinanzhofes, nach der bei Bewertung der Bahneinheit für die Grunderwerbsteuerberechnung die zur Bahneinheit gehörenden beweglichen Sachen, Fonds, Rechte, nicht ausgeschieden werden können, nicht aufrechterhalten werden kann. Sollte diese Auffassung sich durchsetzen, so wird bei Veräußerung von Bahneinheiten und bei der Besteuerung der toten Hand eine wesentlich geringere Grunderwerbssteuerpflicht entstehen.



ZEISS
Profilkippregel

Die Profilkippregel ermöglicht eine besonders rasche und bequeme Auftragung und Bestimmung von Querprofilen im Eisenbahn- und Wasserbau, indem ein Entfernungslineal auf dem Meßtisch sich selbsttätig entsprechend dem Kippen des Fernrohres einstellt. Im Durchschnitt können in einer Stunde etwa 5 Profile gezeichnet und die Kosten für die Projektierung um etwa 30% herabgedrückt werden. Durch einen einfachen Handgriff kann das Gerät in eine gewöhnliche Kippregel für tachymetrische Aufnahmen verwandelt werden.

Druckschrift und weitere Auskunft kostenfrei durch

CARL ZEISS-JENA

Berlin, Potsdamer Straße 139 | **Köln,** Apostelnkloster 27
Hamburg, Alsterdamm 12/13 | **Wien IX/3,** Ferstelgasse 1

Gauhe, Gockel u. Cie. G. m. b. H.
Oberlahnstein / Rh. 4
Maschinenfabrik u. Eisengießerei
liefert seit 1880
Baumaschinen
aller Art
Krane - Winden
Bremswerke

947. Versuche mit Lokomotivspeisepumpen. Von Dr.-Ing. L. Schneider, München. Org. f. d. Fortschr. d. E. B. 1928, Heft 15, S. 293—296 m. 4 Abb. Die Entwicklung der Speisewasservorwärmung und die Verwendung der Dampfkolbenpumpe. Die mit ihr durchgeführten Versuche zur Ermittlung des Dampfverbrauches und die Ergebnisse. Die Verbundspeisepumpe der Knorr-Bremse-A.-G., Berlin, und ihr Dampfverbrauch.

948. Wirtschaftliches und Technisches aus Niederländisch-Indien, insonderheit Java und seine Eisenbahnen. Von Direktor Widdecke, Berlin-Tegel. Glasers Annalen 1928, Bd. 103, Heft 4, S. 39—44, Heft 5, m. 32 Abb. Übersicht über Land und Bevölkerung. Hauptsächliche Produkte und deren Welthandelsbedeutung vor und nach dem Kriege. Die Eisenbahnen als Wirtschaftsfaktor. Einiges über Spurweiten, Oberbau und Brücken. Beförderungsmengen. Das rollende Material. Einiges über Tarife, Import und Export. Anteil Deutschlands an Handel und Wirtschaft.

Beton- und Eisenbetonbau.

(Eisenbetonbrücken siehe unter Brückenbau.)

949. Zur Frage der Zementmenge in Betonmischungen, die nach Raumteilen angegeben werden. Von Dr.-Ing. Joh. Lührs, Duisburg. Bauingenieur 1928, Heft 31, S. 564 bis 565. Es wird besonders auf Angaben im Zementkalender 1928, S. 181, hingewiesen, die zu falschen Ergebnissen bei der Umrechnung von Gewichts- in Raumteile führt; dem Hinweis wird der § 6, Z. 1 der amtlichen Bestimmungen beigefügt, nach dem Zement nach Gewicht zu bemessen ist, wenn damit die Kennzeichnung einer verlangten Festigkeit verbunden sein soll.

950. Zur Frage der Wärmeleitzahl von Beton. Von Dr.-Ing. Hummel, Karlsruhe i. B. Bauingenieur 1928, Heft 29, S. 528—529. Verfasser weist auf die die Wärmeleitzahl von Beton und dessen Eigenfeuchtigkeit beeinflussenden Faktoren hin und macht Angaben über Wärmeleitzahlen als Grundlage für die statische Berechnung.

951. Ein Ingenieurhochbau eigener Art in Frankreich. Würdigung und Kritik. Von Reg.-Baurat Dr.-Ing. Herbst, Berlin. Dtsch. Bztg. 1928, Heft 56, Konstr. u. Ausfrg. Nr. 7, S. 91 bis 94 m. 6 Abb. Verfasser geht auf den Bau der beiden Luftschiffhallen in Orly bei Paris ein, die je eine Breite von 80 m, eine Höhe von 56 m und eine Länge von 300 m besitzen und aus Eisenbeton-Tonnenrippen im Profil eines Zoreseisens zusammengesetzt sind. Es werden die bei Verwendung von Stahl wahrscheinlichen Vorteile gegenüber der Eisenbetonbauweise für diesen Zweck erörtert und auch die Wirtschaftlichkeit der Eisenbetonbauweise in diesem Falle angezweifelt.

952. Fabrik- und Montagehallen der Firma Preß-, Stanz- und Ziehwerke Rud. Chillingworth A.-G., Nürnberg. Von Obering. Jos. Kirchenhofer, Nürnberg. Beton u. Eisen 1928, Heft 14, S. 268—271. Die 210 m lange und 39,2 m breite Eisenbeton-Montagehalle setzt sich aus Zweigelenk- und auch Dreigelenkrahmenbindern zusammen, auf deren konstruktive Ausbildung näher eingegangen wird.

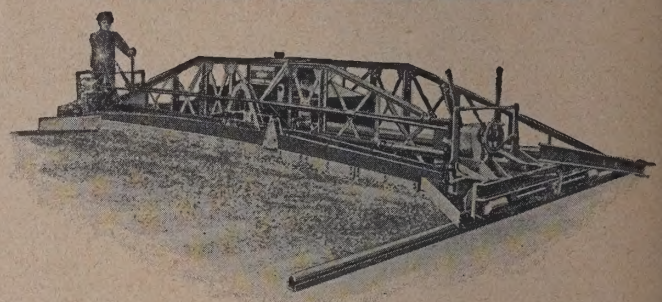
953. Trägheitsmomente von bewehrten, regelmäßigen Achteckquerschnitten. Von Dipl.-Ing. W. Fiedler, Brünn. Beton u. Eisen 1928, Heft 15, S. 290—291. Unter Hinweis auf die im Pilzdeckenbau häufig vorkommenden regelmäßigen achteckigen Säulenquerschnitte und auf die bei Ermittlung der Steifigkeitsverhältnisse übliche Vernachlässigung der Bewehrung hat Verfasser eine Tabelle wiedergegeben, in der die Eiseneinlagen für die Bewehrungsverhältnisse $p = \frac{F_e}{F_b}$ von 0,0 bis 0,30 Berücksichtigung finden. Zur Voraussetzung wurde eine Eisendeckung e = 3 cm und ein größter Eisendurchmesser von 2,5 cm genommen.

954. Kurventafel für kreuzbewehrte Platten nach Markus. Von J. Wachsmann u. S. Cytryn. Public Works Department, Jerusalem. Bauingenieur 1928, Heft 31, S. 553—555 m. 6 Abb. Die Anwendungsweise und der Geltungsbereich der genannten Tafeln werden an Hand eines Beispiels erläutert.

955. Zur Frage der Bemessung von Eisenbetonquerschnitten bei veränderlicher Verhältniszahl n. Von Ing. F. Büchi, Straßburg i. E. Beton u. Eisen 1928, Heft 14, S. 275—277. Verfasser ermittelt die Werte für h, b und f_e bei gegebenem M, σ_{ezul} und σ_{bzul} und gibt zur Erläuterung zwei Beispiele wieder; das angegebene Verfahren kann bei entsprechender Umformung auch auf Querschnitte ausgedehnt werden, die durch ein Biegungsmoment und eine Normalkraft beansprucht sind.

Dingler

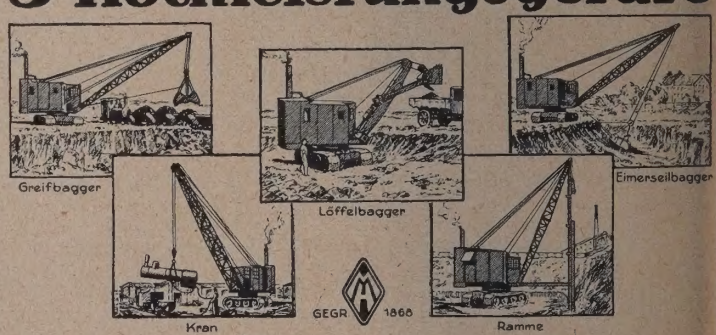
STRASSENBAU MASCHINEN



VERSTELLBARE STRASSENFERTIGER MODELL 1928 FÜR REINE BETONSTRASSEN, SOWIE FÜR UNTERBETON VON ASPHALT- UND STEINPFLASTERSTRASSEN, KANALBETONIER-MASCHINEN D. R. PATENT, STRASSENAUF-REISSER, BAUSILOS, STATIONÄR UND TRANS-PORTABEL, SOWIE PFLASTERRAMMASCHINEN

DINGLER'SCHE MASCHINENFABRIK A-G ZWEIBRÜCKEN / PFALZ

Diese 5 Hochleistungsgeräte



stehen Ihnen **wahlweise zur Verfügung**, wenn Sie

1 Menck-Universalbagger auf Raupenbändern besitzen.

Die Umbauten lassen sich am Standort des Baggers in kurzer Zeit durchführen. Die Einzelteile dieser verschiedenen Ausführungsformen sind weitgehend in Übereinstimmung gebracht. Die Kosten für diese Umbauten sind infolgedessen gering.

Gewaltige Vorteile

ergeben sich hieraus hinsichtlich des Geräteeinsatzes, für den Maschinenpark und für vieles Andere.

Machen auch Sie sich diese Vorteile zunutze!

DISTELING

MENCK & HAMBROCK Altona-Hamburg

Eisenbau.

(Eiserne Brücken siehe unter Brückenbau.)

956. Lichtbogenschweißung von Eisenkonstruktionen. Von Ing. Karl Bung, Köln. VDI. 1928, Nr. 32, S. 1105—1111 m. 54 Abb. An Hand eingehender Versuche wird die Möglichkeit der Herstellung von Eisenkonstruktionen mittels elektrischer Lichtbogenschweißung untersucht. Für die Verwendung von Rohren ergibt die elektrische Schweißung günstige Verbindungsmöglichkeiten. Einige Beispiele praktisch ausgeführter Schweißungen ergänzen die Ausführungen.

957. Die Abraumförderbrücken der Gruben Hansa und Prinzessin Viktoria. Von Dr.-Ing. Scharnow, Sterkrade. Stahlbau 1928, Heft 9, S. 97—99 m. 8 Abb. Die eisernen Abraumförderbrücken mit 130 und 160 m Spannweite und 215 bzw. 218 m Länge überpannen den gesamten Tagebau; die Bewegungsmöglichkeit eines solchen Bauwerkes weist bemerkenswerte Konstruktionen auf, die im einzelnen beschrieben werden.

958. Neubau der Brotfabrik Gebr. Wittler A.-G., Berlin N. Von Prof. Dr.-Ing. Pohl, Berlin-Charlottenburg. Stahlbau 1928, Heft 9, S. 100—102 m. 5 Abb. Verfasser widmet seine Ausführungen in der Hauptsache der Einrichtung und dem Betrieb dieser Anlage und macht in diesem Zusammenhange allgemeine Angaben über den Stahl-Skelettbau dieses siebenstöckigen Bauwerkes.

959. Ein 20 000-Tonnen-Bunker. Von Obering. J. Hirtzel, Saarbrücken. Stahlbau 1928, Heft 9, S. 99—100 m. 8 Abb. Die Verwendung der Eisenkonstruktion im Senkungsgebiet wird begründet und das Projekt in seinen Umrissen beschrieben.

960. Rippenkuppeln aus Stahl. Von Dipl.-Ing. E. Höber, Hannover. Stahlbau 1928, Heft 9, S. 102—105 m. 8 Abb. Es werden Einzelheiten der Konstruktion und die Berechnung einer sehr flachen Kuppel mit biegungsfesten Rippen wiedergegeben.

961. Die Funktürme der Flughafen-Funkstelle in Köln-Niehl. Von Obering. L. Seidemann, Dortmund. Bautechnik 1928, Heft 33, S. 471—473 m. 6 Abb. Beschreibung der konstruktiven Durchbildung, der Berechnungsgrundlagen und der Isolierung der 60 m hohen Antennenmasten in Flußstahl St 37.

Holzbau.

(Hölzerne Brücken siehe unter Brückenbau.)

962. Die Sängerbundesfesthalle in Wien. Bautechnik 1928, Heft 33, S. 477—478 m. 6 Abb. Die dreischiffige in Holz konstruierte Halle besitzt Mittelhallenbinder, die als Zweigelenk-Fachwerkrahmen 60 m frei gespannt sind; die Schüllerschen Patent-Ringdübel haben bei den Kurvenverbindungen der Fachwerkkonstruktion Verwendung gefunden.

963. Bolzenverbindungen bei Holzkonstruktionen. Von P. Schulz, Berlin-Wilmersdorf. Dtsch. Bztg. 1928, Heft 56, Konstr. u. Ausfrg. Nr. 7, S. 94—97 m. 7 Abb. Es wird die bei den Bolzenverbindungen auftretende Druckverteilung unter Berücksichtigung der vorläufigen Bestimmungen für „Holztragwerke" der D. R. B. v. 12. 12. 1926 untersucht und zwischen den Ergebnissen durchgeführte Belastungsversuche und der entwickelten Druckverteilung Übereinstimmung gefunden.

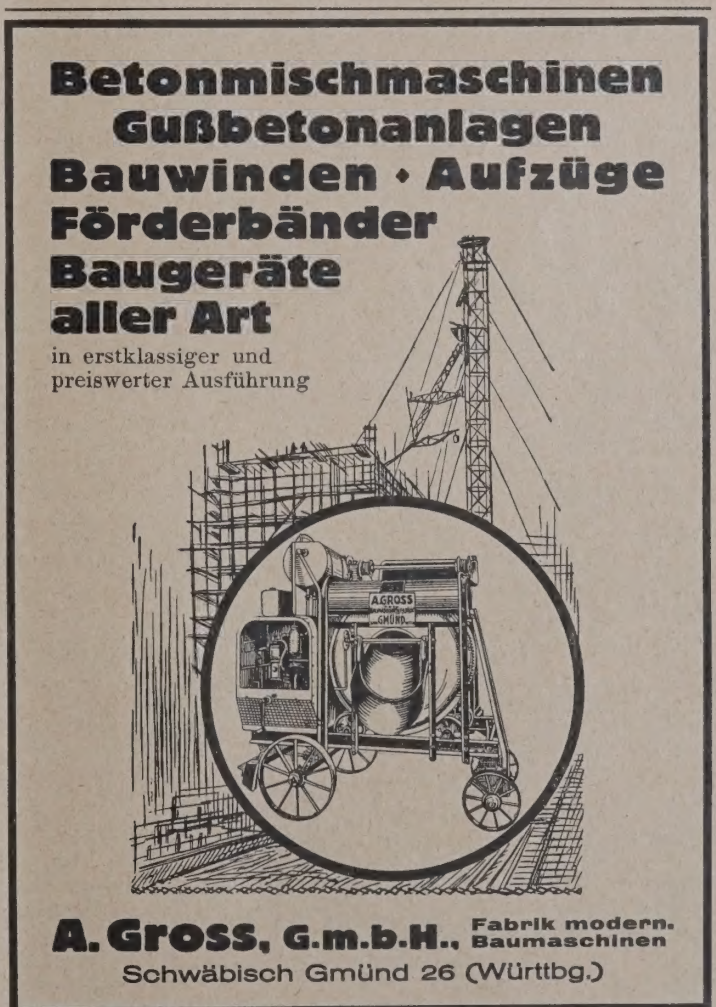
Städtebau.

964. Der preisgekrönte Wettbewerbsentwurf zum Stadterweiterungsplan von Mailand. Von Geheimrat Dr. Dr. Stübben, Münster, Westf. Verkehrstechnik 1928, Heft 32, S. 533 bis 535 m. 4 Abb. Besprechung des preisgekrönten Wettbewerbsentwurfs von Architekt P. Portaluppi und Ing. M. Semenza zum Stadterweiterungsplan von Mailand, insbesondere der darin geplanten Verkehrseinrichtungen, wie Schnell-, Straßenbahnen, Autobuslinien und Eisenbahnen.

965. Städteheizung mittels Gas oder Wasser. Von Dipl.-Ing. H. Smolinski, Nürnberg. Ges.-Ing. 1928, Heft 31, S. 506 bis 507. Verfasser behandelt die Wirtschaftlichkeit obiger Frage und zeigt, daß die Gasraumheizung selbst in Verbindung mit der Großgasfernversorgung in großem Umfange wirtschaftlich nicht möglich ist und daher die Wärmeversorgung der Städte mittels Wärme durch Fernheizkraftwerke sich am wirtschaftlichsten gestalten dürfte.

Städtischer Tiefbau.

966. Badewasserreinigung. Von Stadtamtsrat W. Olszewski, Dresden. Ges.-Ing. 1928, Heft 30, S. 489—491. Das Ergebnis bakteriologischer, chemischer und biologischer Untersuchungen des Wassers eines Hallenbades wird erörtert und Maßnahmen zur Reinigung angegeben.



967. Der Sinkkasten mit Schlammeimer und Wasserverschluß. Von Regierungsbaumeister F. v. Reiche, Berlin. Techn. Gmdbl. 1928, Bd. 31, Nr. 8, S. 96—98 m. 10 Abb. Es wird ein neuer Sinkkasten mit auf dem Boden aufstehendem Schlammeimer beschrieben, der zum Abfangen des Straßenschmutzes und der Ableitung des geklärten Regenwassers in die Straßenkanäle dient. Der Betrieb, das Abfangen der Schmutzstoffe, das Entleeren des Eimers und das Wiedereinsetzen des Eimers sowie die Hauptvorzüge gegenüber den bekannten Systemen werden behandelt.

Städtische Straßen- und Schnellbahnen, Verkehrswesen.

968. Die Preisentwicklung der Straßenbahnwagen. Von Generaldirektor M. Schwab, Düsseldorf. Verkehrstechnik 1928, Heft 29, S. 485—489 m. 6 Abb. Über die Preise, die von Waggonfabriken heute für Straßenbahnwagen gefordert werden, bestehen in den Kreisen der Straßenbahnverwaltungen Meinungsverschiedenheiten. Es wird untersucht, ob die Höhe der Preise als angemessen angesehen werden kann.

969. Radreifenschleifmaschine für Straßenbahnen. Von Dipl.-Ing. Zehnder, Nürnberg. Verkehrstechnik 1928, Nr. 26, S. 449—450 m. 1 Abb. Beschreibung einer Radreifenschleifmaschine, mit der ein genau kreisrundes Abschleifen der Radreifen ohne Ausbau der Achsen mit geringem Arbeitsaufwand möglich ist.

970. Vignolschienenoberbau für Straßenbahnen. Von Dipl.-Ing. G. Kühn, Essen. Verkehrstechnik 1928, Nr. 28, S. 472 mit 5 Abb. Ausgehend von den Straßenbahn-Vignolschienen 160/180 wird darauf hingewiesen, daß inzwischen eine neue Vignolschienenform konstruiert wurde, die die Vorzüge der ersteren mit denen der Staatsbahn-Profile vereinigt. Weiter wird angegeben, wann die eine oder andere Vignolschiene zweckmäßigerweise verwendet wird.

971. Londons neue Post-Untergrundbahn. Von Dr.-Ing. Feindler, Berlin. Verkehrst. Woche 1928, Heft 28, S. 381 bis 387 m. 8 Abb. Die zum ersten Male unter der Erde in einer eigenen Postuntergrundbahn, die gleichzeitig das erste, völlig selbsttätig betriebene elektrische Zugsystem der Welt darstellt, erfolgende Beförderung auch von Paketpost, die Linienführung der Postbahn, die Ausbildung der Tunnel und deren Stationen, die Tunnelbauweise, die Gleisausführung, Stromversorgung, Transportband- und Hebeeinrichtungen, Aufzüge, die Fahrzeuge und der Betrieb werden beschrieben.

Bauunfälle.

— — — —

Arbeiterfragen. — Rechtsfragen. — Wirtschaftliches.

972. Die Arbeitszeit im Lohntarifvertrag der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft. Von K. Röhling, Kassel. Archiv f. Eisenbahnwesen 1928, Heft 4, S. 887—922. Verfasser behandelt die Vertragsparteien des L. T. V., dessen Geltungsbereich, die tarifvertragliche Regelung der Arbeitszeit, die Regelung der Arbeitszeit durch die D. G. V., Arbeitsstreitigkeiten, die künftige Entwicklung und den Lohntarifvertrag für die Arbeiter der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft.

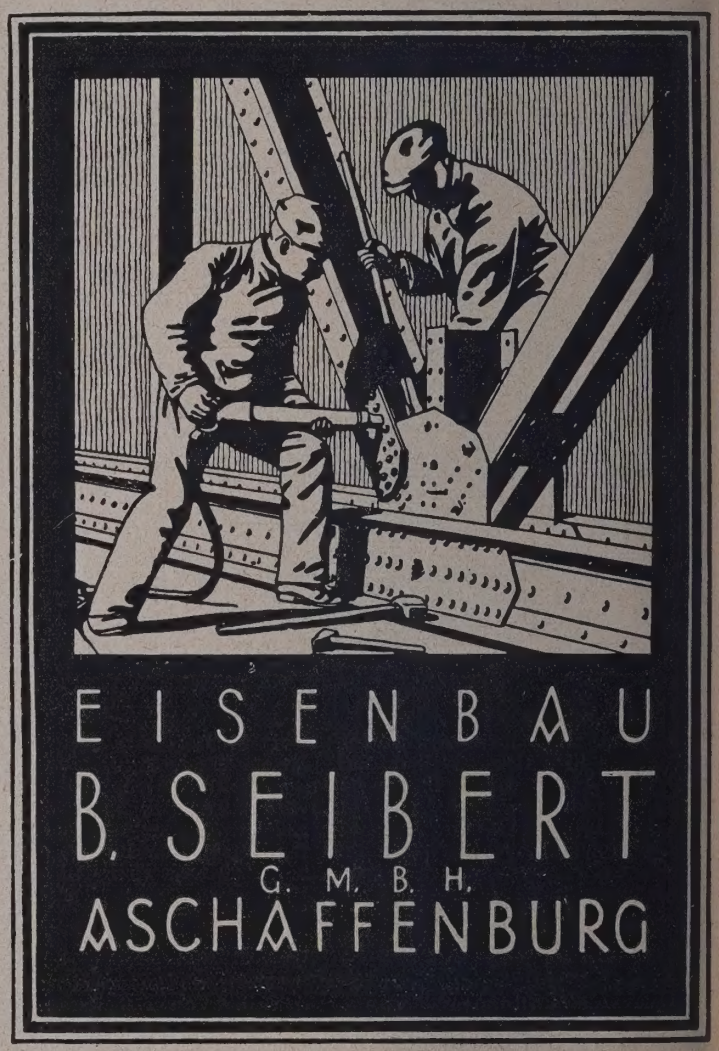
973. Einführung eines Übergangtarifes bei einigen Bahnen des rheinisch-westfälischen Industriegebietes. Von Direktor Holschmacher, Obering. Knelles und Betriebsleiter Meyer-Jösting, Bochum. Verkehrstechnik 1928, Heft 28, S. 469—471. Es wird ein Tarifsystem gezeigt, das die Ausgabe von Fahrscheinen ermöglicht, die zur Weiterfahrt mit Linien fremder Nachbarbahnen berechtigen, so daß die zweimalige Zahlung des Anfangsfahrpreises vermieden und für den Fahrgast eine Verbilligung im Umsteigeverkehr zwischen fremden Bahnen erreicht wird. Eine Verrechnung der Fahrscheine zwischen den einzelnen Bahnen erübrigt sich.

974. Das Urheberrecht der Technik. Von Dr. F. Emperger, Wien. Beton u. Eisen 1928, Heft 15, S. 288—291. Ausgehend von einer Erläuterung des österreichischen Urheberrechtsgesetzes weist Verfasser auf die ungenügende Klarheit selbst der einfachsten Rechtsbegriffe über das geistige Eigentum im Gebiete der Technik hin; er erörtert den Schutzumfang, die Art der Anmeldung, die Entschädigung, die Lebensdauer und die Zwangslizenzen.

Kunst im Ingenieurwesen. — Personalnachrichten.

975. Johann Gottfried Tulla, 1770—1828. Von Prof. Dr. Rehbock. Bauingenieur 1928, Heft 32, S. 573—577. Verfasser geht auf die Ausbildung Tullas zum Ingenieur und auf sein Lebenswerk, die „Rheinrektifikation", ein.

976. Raumakustische Sondererscheinungen. Von Prof. Dr.-Ing. E. Michel, Hannover. Zentralbl. d. B. 1928, Heft 30, S. 486 bis 487 m. 5 Abb. An zwei Beispielen werden besondere raumakustische Erscheinungen gezeigt; einmal ein sogen. Flüstergewölbe, bei dem der Hörer ein in großer Entfernung ausgesprochenes Wort mit auffallender Deutlichkeit und Klangstärke vernimmt, ferner ein mehrfach wiederkehrendes Echo in einem Kuppelsaal mit einer auf Säulen umlaufenden Galerie.



LITERATURSCHAU.

Gesammelt und bearbeitet
von Regierungsbaumeister Dr.-Ing. G. Ehnert, Dresden.

Baustoffkunde.

977. Die neuen holländischen Zementnormen. Normalvorschriften für Portland-Zement, Eisenportlandzement und Hochofenzement. Zement 1928, Nr. 29, S. 1105—1108. Begriffserklärung für Portland- und Eisenportlandzement. Bestimmung über den Beginn des Abbindens. Begriffserklärung für Hochofen-Zement. Zulässige chemische Zusammensetzung. Grad der Volumenbeständigkeit. Allgemeine Lieferungsbedingungen.

978. Zerstörung von Beton durch aggressive Kohlensäure. Mittlg. a. d. Wicking-Institut für Zement- und Betonforschung. Von Dr. K. Biehl. Zement 1928, Nr. 29, S. 1102—1105. Nach einleitendem Eingehen auf die bisherige Forschung über den Einfluß aggressiver Kohlensäure geht Verfasser auf die Frage ein, wann ist Wasser mit aggressiver Kohlensäure angriffsfähig und benutzt zur Lösung dieser Frage die Bestimmung der Wasserstoffionenkonzentration der sogen. pH-Werte. Wässer mit aggressiver Kohlensäure, deren p_H-Werte gleich oder kleiner als 7 ist, sind sauer und greifen nach den Untersuchungen Beton an.

979. Graphische Rohmehlberechnung. Mittlg. a. d. Forschungs-Institut der Hüttenzementindustrie, Düsseldorf. Von Dr. R. Grün u. Dr. G. Kunze. Zement 1928, Nr. 31, S. 1166—1169; Nr. 32, S. 1201—1204 m. 9 Abb. Es wird das Prinzip einer neuen graphischen Darstellung von Bindemittelanalysen und ihre praktische Anwendung sowohl für statistische Zwecke als auch zur Rohmehlberechnung gezeigt, und zwei einfache Beispiele einer Rohmehlberechnung besprochen. Als Vorteile der neuen graphischen Darstellung werden angegeben: Die Konstitution des betr. Zementes ist sofort erkennbar, und seine Lage zur Treibgrenze läßt sich sofort beurteilen. Demgemäß läßt sich erkennen, ob der Kalkgehalt noch gesteigert werden kann oder vermindert werden muß. Der Gehalt von Trikalzium und Bikalziumsilikat kann ohne Berechnung sofort abgelesen werden. Die Beziehungen zwischen Konstitution und Festigkeitseigenschaften werden deutlicher.

980. Die Luftdurchlässigkeit von Baustoffen und Baukonstruktionsteilen. Von E. Raisch, München. Ges.-Ing. 1928, Heft 30, S. 481—488 m. 10 Abb. Die mitgeteilten Versuchsergebnisse zeigen, daß die Forderung des Hygienikers nach „atmenden Wänden" zum Zwecke der Lufterneuerung in Räumen keine Begründung findet; denn im Vergleich zu den Undichtigkeiten der Fenster und Türen kommt der Luftaustausch durch die übliche, verputzte Wand nicht in Frage.

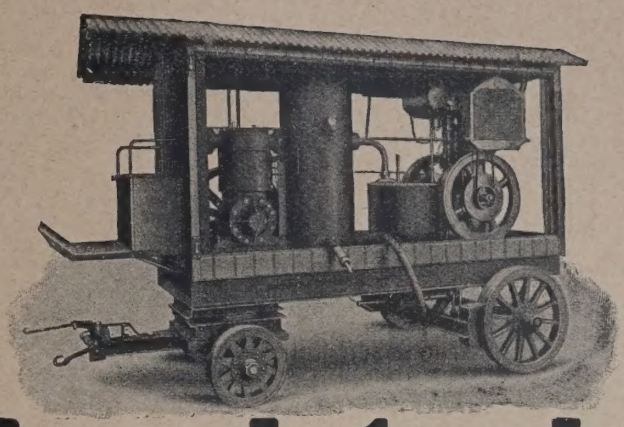
Baumaschinen u. Förderanlagen.

981. Maschinen für den Straßenbau und die Straßenpflege. Von Dipl.-Ing. Castner, Berlin. Bautechnik 1928, Heft 34, S. 480—485; Heft 36, S. 509—513 m. 20 Abb. Es werden in der Folge besprochen die Trockenbagger, Eimerkettenbagger, Löffelbagger, Transportmittel verschiedenster Art, Schotter- und Brecheranlagen Walzen, Straßenaufreißer, Mischmaschinen, Straßenfertiger für Betonstraßen, Preßluftpflasterrammen, Straßenbaumaschinen für Asphaltstraßen, Bitumenmaschinen, Teersprengwagen und Straßenreinigungsmaschinen.

982. Kanalbetonierung. Von Obering. Koppenhofer. Zement 1928, Nr. 32, S. 1215—1216 m. 4 Abb. Verfasser beschreibt eine beim Ausbau der Mittleren Isar A.-G. verwendete Betonieranlage; sie besteht aus einer auf einem Wagen montierten Mischanlage, einem Ausleger, der die ganze Böschungslänge bestreichen und mittels Seilwinden und Spindel in die richtige Neigung verstellt werden kann; in diesem Ausleger läuft der eigentliche Böschungsbetonierungswagen mit Abstreichvorrichtung und Walze. Es wird des Näheren der Betrieb dieser Anlage erläutert.

Statik und Festigkeitslehre.

983. Die Berechnung von $\int M \bar{M} \frac{dx}{EJ}$ für Stäbe mit veränderlichem Trägheitsmoment. Von Ing. Dr. techn. S. Heidinger, Graz. Bauingenieur 1928, Heft 33, S. 597—599 m. 5 Abb. u. 3 Tabellen. Verfasser gibt für die in der Praxis häufiger vorkommenden Stäbe mit veränderlichem Trägheitsmoment und Stabform die von Beyer u. Suter aufgestellten Tabellen für Drehwinkel bzw. Kreuzlinienabschnitte wieder und weist auf die Ermittlung der Drehwinkel aus der Biegelinie hin in Fällen, wo die Stabform den Gesetzen, auf denen die Tabellen beruhen, nicht genügt.



Sandstrahl Reinigung

ist unerläßlich, um den Farbanstrich oder den aufgespritzten Metallüberzug auf **Eisenkonstruktionen** jeglicher Art, insbesondere bei Brücken, Gittermasten, Gasometern usw. dauerhaft und unverwüstlich zu machen, oder wenn das **Beton-Spritzverfahren** eine innige Verbindung zwischen dem Grundkörper und der aufgetragenen Betonschicht gewährleisten soll. — Auch zum Reinigen von **Häuserfassaden** haben sich unsere Sandstrahlgebläse gut bewährt.
Wir haben langjährige Erfahrungen im Bau stationärer und fahrbarer Anlagen nebst den dazugehörigen Luftkompressoren.

Badische Maschinenfabrik Durlach

Gauhe, Gockel u. Cie. G. m. b. H.
Oberlahnstein/Rh. 4
Maschinenfabrik u. Eisengießerei
liefert seit 1880
Baumaschinen
aller Art
Krane - Winden
Bremswerke

984. Eisenbetonplatten mit Einzellasten, Hilfswerte zu ihrer Berechnung. Von Dr.-Ing. Roll, Berlin-Lichterfelde. Bauingenieur 1928, Heft 34, S. 615—618 m. 3 Abb. u. 6 Tabellen. Angesichts der je nach der mit der Laststellung wechselnder Verteilungsbreite selbst bei frei aufliegenden Platten umständlichen Berechnung stellt Verfasser einfache Formeln und dazugehörige Hilfstafeln auf, die die Entwurfsarbeit abkürzen und die baupolizeiliche Nachprüfung vereinfachen sollen.

985. Die amtlichen Vorschriften über Querkraft und Schubspannungen. Von Dipl.-Ing. P. Krummel, Mannheim-Halle a. S. Bauingenieur 1928, Heft 33, S. 597. Verfasser geht auf § 17 Ziff. 12 der Bestimmungen des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton 1925 ein, wonach „zur Bestimmung der Querkraft für Balken mit beiderseits freier Auflagerung die Annahme der Vollbelastung genügt" und weist nach, daß diese Vorschrift in einzelnen Fällen zu Irrtümern führen kann, da nicht ersichtlich ist, ob Querkraft oder Schubdiagramm maßgebend sein soll.

Brückenbau.

a) Allgemeines.

— — — —

b) Hölzerne Brücken.

— — — —

c) Stein- und Betonbrücken.

— — — —

d) Eisenbetonbrücken.

986. Der Bau der Straßenbrücke „Ura-Zogu" über den Mati-Fluß in Albanien. Von Ing. E. Schnitter, Triest. Schweiz. Bztg. 1928, Bd. 92, Nr. 3, S. 30—34 m. 12 Abb. Beschreibung der aus 6 Zweigelenkbögen mit Zugband in Eisenbeton bestehenden Flußbrücke mit Spannweiten von 53,36 m und Pfeil 10,5 m, der Konstruktionseinzelheiten, der Pfeilergründung und der Bauausführung.

e) Eiserne Brücken.

987. Die Brückenbauten am Kanal Wesel—Datteln. Von Regs.- u. Baurat Conradt, Essen. Bautechnik 1928, Heft 35, S. 495—499 m. 9 Abb. Es werden eine Reihe eiserner Brücken, Halbparabelträger, Bogenträger mit Zugband und Trapezträger mit Strebenfachwerk für Eisenbahnbrücken und Straßenbrücken, dabei die Brücke im Zuge der Provinzialstraßen bei Wesel und Dorsten, die Straßenbrücke über die verlegte Lippe bei Dorsten näher beschrieben.

Industriebauten.

(Silos, Schornsteine, Wasserbehälter usw.)

988. Der Wasserturm der Heyl'schen Lederwerke Liebenau in Worms. Von Prof. Dr.-Ing. A. Kleinlogel, Darmstadt. Beton u. Eisen 1928, Heft 16, S. 297—301 m. 17 Abb. Beschreibung eines Eisenbetonwasserbehälters System Intze, besonders der Bewehrungseinzelheiten und der Abstützung des 30 m hoch gelegenen Behälters, der in einem Hochhausbau untergebracht ist.

Gründungsarbeiten.

989. Betonbau und technisch-geologische Baugrundforschung. Von Dr. W. Kranz, Stuttgart. Beton u. Eisen 1928, Heft 16, S. 306—310 m. 6 Abb. An Beispielen der neueren Praxis weist Verfasser auf die notwendige Mitarbeit des praktischen Geologen bei allen Boden-, gesteinskundlichen und hydrologischen Untersuchungen der Bautechnik hin, so bei der Betonbogenbrücke über die Donau bei Zwiefaltendorf (Württ.) und bei der Gründung von Eisenbeton-Hochbehältern.

Wasserbau.

a) Gewässerkunde, Wasserwirtschaft, Wasserrecht, Wasserbewegung.

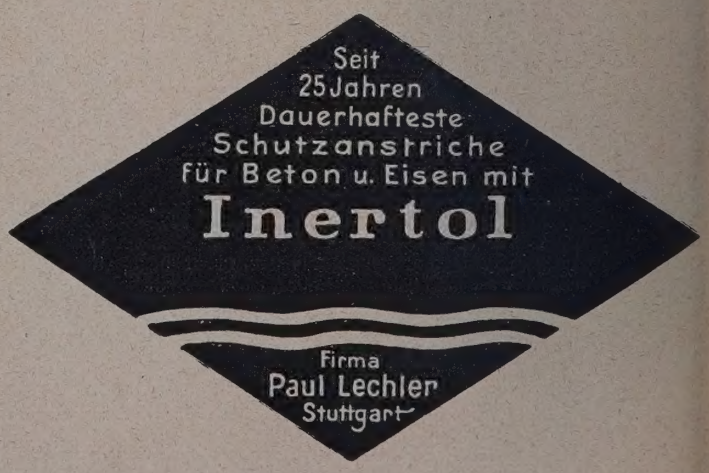
990. Beitrag zur Auswertung von Wassermengenmessungen. Von Prof. Dr.-Ing. W. Kunze, Dresden. Wasserkraft u. Wasserwirtsch. 1928, Heft 16, S. 234—236 m. 3 Abb. Für den Fall, daß bei der Durchführung von Geschwindigkeitsmessungen der Wasserspiegel sich hebt und senkt, werden bei der Auswertung der Messungsergebnisse Umrechnungen nötig, wie sie u. a. von Harlacher vorgeschlagen worden sind. Verfasser gibt ein neues Verfahren an, das sich auf der Lösung der Aufgabe: zu der durch die Messung festgestellten Wassermenge den zugeordneten horizontalen Wasserstand zu finden, aufbaut.

991. Bemerkungen zum Titrationsverfahren für Wassermessungen. Von Dr. Thoma, München. Wasserkraft u. Wasserwirtschaft 1928, Heft 15, S. 222—224. In Ergänzung der Arbeit von Dr. Lütschg (Heft 7) wird die Größe des Fehlers bestimmt, der bei Beruteilung der Wassermenge auf Grund der mittleren Konzentration entsteht; dabei werden die Verteilung der Konzentration und die Verteilung der Geschwindigkeit als gegeben vorausgesetzt.

Warum denn ein schadhaftes Dach gleich neu decken,

wenn ein einfacher Anstrich mit „*Bituplast*" genügt, es wieder auf lange Jahre hinaus dicht zu machen? Die teerfreie „*Bituplast*"-Masse legt sich als eine unverwüstliche, nathlose Schutzhaut über jedes Dach, ganz gleich ob aus Pappe, Blech oder Beton; sie wird nicht spröde oder rissig und tropft auch bei der größten Hitze nicht ab. Verlangen Sie jetzt gleich umsonst Muster, Preise sowie genaue Anweisung, wie Sie sich „*Bituplast*" zunutze machen können.

J. A. Braun
Bitumitektwerk
Stuttgart-Cannstatt P5
Ein „*Bituplast*"-Lager ist ganz in Ihrer Nähe.



992. Die Entwässerung des Schüttertales. Von Dipl.-Ing. W. Ruer. Bautechnik 1928, Heft 36, S. 507—509 m. 14 Abb. Die in der Herstellung eines ausgeglichenen Sohlengefälles, dem Ausbau eines regelmäßigen Flußquerschnittes, der Ausbesserung und teilweisen Erhöhung der Uferdämme und in dem Einbau von Leerschüssen und Vorrichtungen zur selbständigen Verhinderung am Überstau bestehenden Regulierungsarbeiten der in die Donau mündenden Schütter wird beschrieben.

b) Flußbau, Kanalbau, Seebau, Hafenbau, Schleusenbau.

993. Über Qualmwasser und seine Bekämpfung. Von Dr.-Ing. M. Schirmer, Magdeburg. Zentralbl. d. B. 1928, Heft 33, S. 533—535 m. 1 Abb. Das als Begleiterscheinung der Flußhochwässer für die hinter den Deichen liegenden Niederungen sehr nachteilige Auftreten von Quellen, „Qualmwasser", wird in den Sandschichten des Untergrundes herangeführt und steigt an die Oberfläche. Verfasser weist auf die Tätigkeit der alten Deichverbände der Mittelelbe und ihre planmäßige Aufstellung sogen. Schloßdeichsysteme hin, die der Bekämpfung des Qualmwassers dienten.

994. Der Bachkanal durch die Kulturstraße in Duisburg am Rhein. Von Stadtbaurat W. Seegert, Duisburg. Bauingenieur 1928, Heft 33, S. 594—597 m. 8 Abb. Die Ausführung eines 1 km langen Bachkanals in Eiprofil von 3,10 m Höhe und 2,40 m Breite in Eisenbeton, teilweise in offener Baugrube, teilweise durch Vortrieb als Stollen, die dabei erforderlichen Spezialbauwerke, so das Einlaufbauwerk mit Drehtür und Spindelschieber für den Abschluß des alten Bachbettes und Einleitung des Wassers in den neuen Bachkanal und die zur Durchführung der Arbeiten während des Verkehrs notwendigen Maßnahmen werden wiedergegeben.

c) Wehre, Talsperren, Wildbachverbauungen, Wasserkraftanlagen, Bewässerungen usw.

995. Die Wahl der Gewölbestärke bei Bogenstaumauern. Von Ing. R. Maillart, Genf. Schweiz. Bztg. 1928, Bd. 92, Nr. 5, S. 55—56 m. 3 Abb. Es wird gezeigt, daß die Zusatzspannung, hervorgerufen durch die infolge Verkürzung des Bogens durch die Ringkraft entstehende Zusatzkraft allein abhängig vom Wasserdruck und dem Zentriwinkel und unabhängig von der Gewölbestärke ist.

996. Die Talsperre bei Boberullersdorf. Von Baurat Dr.-Ing. E. h. Bachmann, Hirschberg i. Rsgb. Zentralbl. d. B. 1928, Heft 34, S. 550—555 m. 10 Abb. Das in den Jahren 1926/27 der Elektrizitätserzeugung dienende Kraftwerk mit seiner Wehranlage, einem Staubeckeninhalt von 1,8 Mill. m³ erzeugt im Jahre durchschnittlich 9 Mill. kWh. Die baulichen Einzelheiten werden wiedergegeben.

997. Aktiengesellschaft für Deutsche Elektrizitätswirtschaft. Von Ing. C. Reindl, München. Wasserkraft u. Wasserwirtsch. 1928, Heft 16, S. 237—239 m. 1 Abb. Die Entwicklung der Aktiengesellschaft im Verhältnis zu der des Rheinisch-Westfälischen Elektrizitätswerkes, das als zweitgrößtes Stromlieferungsunternehmen Deutschlands trotz seiner ausgesprochenen Kohlenbasis in den letzten Jahren nach Großwasserkräften griff, die Organisation der Aktiengesellschaft für deutsche Elektrizitätswirtschaft und der Umfang der Versorgungsgebiete werden beschrieben.

998. Die neue Wasserkraftanlage „Sofienhütte" in Böhlerwerk. Von Ziv.-Ing. Eugen Weiß, Wien. Zeitschr. d. Österr. I. u. A.-V. 1928, Heft 33/34, S. 295—300 m 7. Abb. Verfasser beschreibt die technische Ausgestaltung, besonders die Verwendung aufgelöster Eisenbetonrahmenkonstruktion für das Krafthaus, die künstlerische Gestaltung, die Bauausführung, die mechanisch-hydraulische und die elektrische Ausrüstung.

Erdbau, Tunnelbau, Bergbau.

— — — —

Straßenbau.

999. Die Wirtschaftlichkeit der Straßenbefestigungen. Von Obering. P. Marx, Köln-Lindenthal. Bautechnik 1928, Heft 34, S. 489—492; Heft 36, S. 513—515 m. 10 Abb. Die Feststellung der Abnutzung der verschiedenen Steinpflasterarten in einer Anzahl von Straßen des Stadtbezirkes Köln durch Messung, die Ergebnisse die außerordentlich hohe Lebensdauer des Großpflasters und der Einfluß der Steingröße und der Gesteinsart, der Vergleich zum Kleinpflaster, die Abgrenzung der Anwendungsgebiete beider Pflasterarten.

1000. Eiseneinlagen in Betonstraßen? Eine vorwiegend theoretische Betrachtung. Von Professor G. Halter, München. Verkehrstechnik 1928, Heft 32, S. 545—546. Die physikalischen Grundlagen des Betonstraßenbaues und die Frage der Eiseneinlagen werden in Beziehung gebracht. Vorerst werden Betonstraßen nur auf fester Unterlage und ohne Eisenbewehrung empfohlen.

Rautennetz-Dächer D.R.P.

aus **normalisierten** Holz- oder verzinkten Stahllamellen zeichnen sich u. a. aus durch

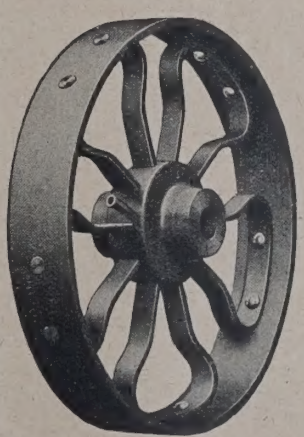
hohe Festigkeit infolge der sich gegenseitig vergitternden Paralleträger,
günstige statische Wirkung als räumliches Fachwerk,
durchlaufende Systemlinien, daher keine zusätzlichen Biegungsbeanspruchungen,
unbegrenzte Lebensdauer.

Bei **Stahl**ausführung erfolgt der Anschluß der Stäbe ohne Anwendung von Knotenblechen oder Winkelstücken direkt in den Flanschen.

Interessenten für **Ausführungslizenzen** wollen sich wenden an

Rautennetz G.m.b.H., Düsseldorf, Charlottenstr. 56

Schmiedeeiserne Räder



mit gußeiserner Nabe
für alle transportablen Industriemaschinen Baugeräte Bandförderer usw.

liefert als Spezialität (Abt. II)

ADOLF GRAF & KRAUSE

Kommandit-Gesellschaft **OBERHAUSEN (RHEINLAND)**

TELEGRAMME: RADGRAF
FERNSPRECHER: 21445

Schnellste Lieferung : Laufende Fabrikation
Großes Lager in Fertig- und Rohwaren

1001. Die Verkehrszählung auf den Durchgangsstraßen im Ruhrkohlenbezirk. Von Reichsbahnrat Ballof, Berlin. Verkehrst. Woche 1928, Heft 30, S. 412—415. Die vom Ruhr-Siedlungs-Verband vom Januar bis Juni 1926 vorgenommene Verkehrszählung bietet eine vorzügliche Grundlage für die Beurteilung aller Verkehrsvorschläge des Ruhrkohlengebietes und der notwendigen Maßnahmen zu deren Bewältigung.

1002. Dynamische Straßenwertung und ihre Ergebnisse. Von Professor P. Langer u. Dr.-Ing. W. Thomé, Aachen. Betonstraße 1928, Nr. 8, S. 199—208 m. 17 Abb. Die Messung der von der Fahrbahn dem Fahrzeug aufgezwungenen Stöße als Grundlage für die dynamische Straßenwertung mittels statischen Beschleunigungsmessern. Es hat sich ergeben, daß die Stoßgrade bei der normalen elastischen Bereifung der Meßachse mit zunehmender Fahrgeschwindigkeit innerhalb des untersuchten Bereiches rascher als linear zunehmen. Das Gesamtgewicht je Achse ist innerhalb der untersuchten Grenzen von 5180—2360 kg ohne Einfluß auf den Stoßgrad. Der Gesamtbahndruck nimmt keinesfalls rascher als proportional mit dem Gesamtgewicht zu.

1003. Was lehrt uns der englische Straßenbau? Von Dr.-Ing. A. Stellwaag. Straßenbau 1928, Heft 21, S. 350—355. Die Ausführungen stellen das Ergebnis einer eingehenden Studie über die in England in den letzten Jahren ausgeführten Straßenbauten dar. Sie sind die Schlußfolgerungen aus einer Darstellung zahlreicher Einzelheiten über die Straßenbauten in London und anderen englischen Großstädten sowie über etwa 700 km neuer Landstraßenausführungen aus den letzten beiden Jahren, die unter dem gleichen Titel als Broschüre im Straßenbau-Verlag erscheinen wird.

Eisenbahnbau und -betrieb.

1004. Die Deutsche Reichsbahn-Gesellschaft im Jahr 1927. Verkehrstechnik 1928, Heft 30, S. 505—507. Der Geschäftsbericht der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft über das Geschäftsjahr 1927 wird kurz besprochen und wichtige Betriebs- und Verkehrszahlen aus diesem Jahre mitgeteilt.

1005. Eisenbahn oder Kraftwagen? Von Dr. Trautvetter, Berlin. Verkehrstechnik 1928, Heft 32, S. 540—541. Verfasser behandelt die Entwicklung der Eisenbahnen und der Kraftwagen im In- und Auslande, Erfolg und Fehlschläge, den Eisenbahnkraftwagenverkehr in Deutschland, Richtlinien für die Einrichtung, die volkswirtschaftliche Bedeutung, die Vorteile der Eisenbahnfahrzeuge, Kraftwagenunfälle, Vorteile der Kraftwagen, wirtschaftliche Vergleichsrechnungen, die Verkehrspflicht der Eisenbahn, die Eisenbahntriebwagen, ungünstige Bauvorschriften und andere übertriebene Anforderungen und weist auf die Forderung einer richtigen Verteilung der Aufgabe „Eisenbahn und Kraftwagen" hin.

1006. Neuer Verschiebebahnhof der Schweizerischen Bundesbahnen auf dem Muttenzer Feld bei Basel. Von Rgsbmstr. Spamer, Darmstadt. Verkehrst. Woche 1928, Heft 32, S. 429—432 m. 7 Abb. Die Anlage des Verschiebebahnhofes, die einzelnen Bauabschnitte, der Betrieb, die Erweiterungsmöglichkeiten, die Bedeutung des Bahnhofes für den internationalen Güterverkehr.

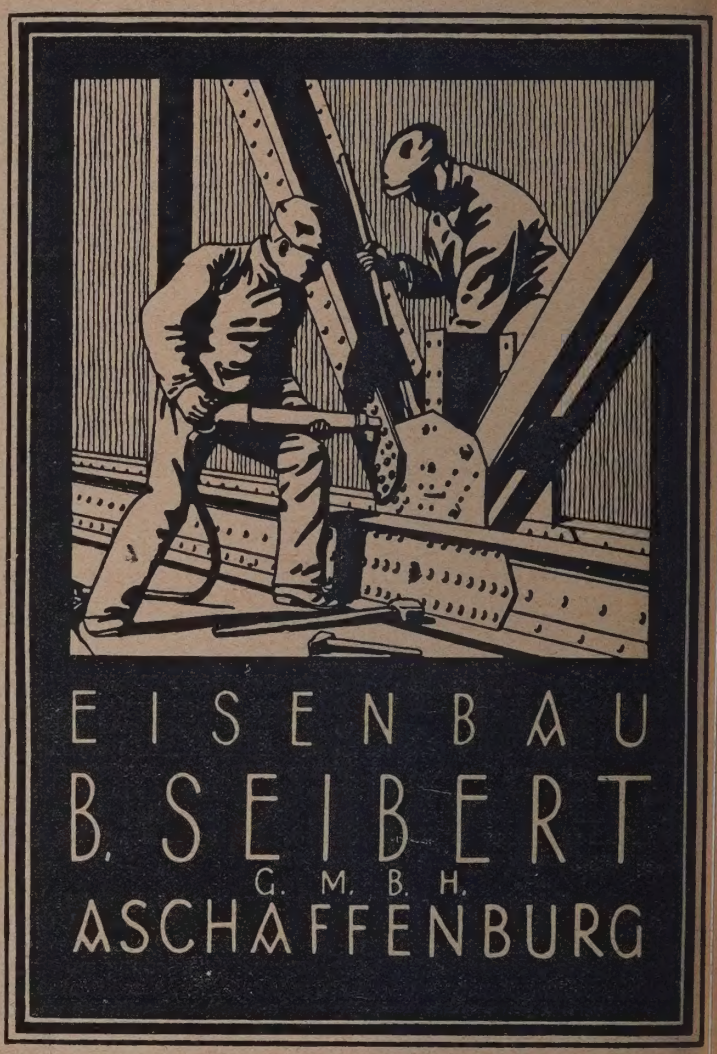
Beton- und Eisenbetonbau.

(Eisenbetonbrücken siehe unter Brückenbau.)

1007. Schwingungen von Schornsteinen. Graphisches Berechnungsverfahren, Bedeutung der Schwingungen für die Stabilität. Von Dr.-Ing. E. Lehr, Darmstadt. Beton u. Eisen 1928, Heft 16, S. 301—306 m. 5 Abb. Verfasser untersucht bei der dynamischen Betrachtung des Schornsteinentwurfes die zu erwartenden Impulse durch Windstoß, Erdbeben u. a. m. sowie das resultierende Stabilisierungskraftfeld des Schornsteins und die zulässigen Höchstbeanspruchungen des Baustoffes und zeigt, wie an Hand eines einfachen graphisch-numerischen Rechnungsverfahrens das resultierende Kraftfeld des Schornsteins sowie seine Eigenschwingungszahl berechnet werden kann.

1008. Die Konstruktion der Essener Ausstellungshalle. Dtsch. Bztg. 1928, Nr. 64, Konstr. u. Ausführung, Nr. 8, S. 103—104 m. 3 Abb. In Ergänzung der in Nr. 53 des Hauptblattes der Dtsch. Bztg. wiedergegebene Würdigung der Architektur der Essener Ausstellungshalle werden die Konstruktion und ihre Einzelheiten kurz beschrieben.

1009. Sportplatz und Familienbad an der Dantestraße in München. Von Oberbaurat R. Meisinger. Zement 1928, Nr. 32, S. 1205—1208 m. 6 Abb. Im Rahmen der Beschreibung der gesamten Anordnung und Planaufteilung wird ein 60 m langes und 16 m tiefes Tribünengebäude in Eisenbeton ausführlich beschrieben.



LITERATURSCHAU.

Gesammelt und bearbeitet
von Regierungsbaumeister Dr.-Ing. G. Ehnert, Dresden.

Baustoffkunde.

1010. Portlandjurament. Von Dipl.-Ing. H. Klebs. Tonindustr.-Ztg. 1928, Heft 68, S. 1384. Der aus Portlandklinker, Hochofenschlacke und Schieferschlacke bestehende Zement, genannt Portlandjurament, ist kalkärmer und kieselsäurereicher als gewöhnlicher Portlandzement; seine Festigkeiten werden nach Versuchen der Materialprüfungsanstalt Stuttgart wiedergegeben, seine Verwendung bei dem 15 Stockwerk hohen Turmhaus in Stuttgart mitgeteilt und auf seine Säurebeständigkeit hingewiesen.

1011. Neues über den Alit. Von Prof. Dr. H. Kühl. Zement 1928, Nr. 35, S. 1303—1305 m. 4 Abb. Verfasser stellt den Unterschied zwischen Alit und Jaeneckeit fest und entwirft ein räumliches Symbol, das die Verwandtschaft zwischen Trikalziumsilikat und Jaeneckeit anschaulich macht.

1012. Aus dem Unterricht in Baustofflehre und Materialprüfung. Von Prof. O. Graf, Stuttgart. Stahlbau 1928, Heft 11, S. 123—127 m. 27 Abb. An Hand einzelner Beispiele werden die von Studierenden im Zusammenhange mit dem Kolleg in der Materialprüfungsanstalt durchgeführten Untersuchungen, und zwar an Zement, Mörtel und Beton, Holz, Stahl und Eisenbeton, beschrieben.

1013. Der Si-Stahl der Freund-Aktiengesellschaft. Von Direktor C. C. M. Witt. Bautechnik 1928, Heft 36, S. 515—518. Im Zusammenhange mit einer Richtigstellung gegenüber eines vom Verein Deutscher Eisenhüttenleute veröffentlichten Berichtes wird die Entwicklung des durch die Freund-A.-G., Berlin, hergestellten Si-Stahles zur Klarstellung des Erfinderverdienstes dargelegt.

1014. Beanspruchung von Schutzanstrichen an Fahrzeugen. Von Oberbaurat König, Magdeburg. V.D.I. 1928, Nr. 35, S. 1213—1220 m. 31 Abb. Probetafeln und ihre Überwachung im Reichsbahn-Ausbesserungswerk Magdeburg-Salbke. Gleiche Ergebnisse im Betriebe und auf dem Prüfstand. Der Wetterprüfstand kürzt die Beobachtungszeit um rd. 6 Monate. Die von den Schutzanstrichen der Eisenbahnfahrzeuge auszuhaltenden Beanspruchungen. Erfahrungen mit Nitro-Anstrichen, Holzöl- und Leinöl-Anstrichen. Rostschutzanstriche an Güterwagen. Vergleich der Beanspruchung der Anstriche an einem Kokswagen und an einem Kalkwagen. Versuchsanstriche an einem Kokswagen.

Baumaschinen und Förderanlagen.

1015. Das Verladen und Lagern umladeempfindlicher Schüttgüter. Von Prof. Dr.-Ing. E. h. Aumund, Berlin. V.D.I. 1928, Nr. 35, S. 1221—1224 m. 7 Zahlentaf. An Hand bekannter Versuchsergebnisse wird die Wertminderung umladeempfindlicher Schüttgüter, Kohle, Koks, Briketts, bei verschiedenen Arten des Verladens und Lagerns zahlenmäßig ermittelt und vergleichend zusammengestellt.

Statik und Festigkeitslehre.

1016. Der Dreigurtträger. Von Reichsbahnoberrat Dr.-Ing. Tils, Köln. Bautechnik 1928, Heft 38, S. 578—586 m. 33 Abb. Das System des Dreigurtträgers, das mit großer Höhe auch eine größere Breite wirtschaftlich zu verbinden geeignet erscheint, wird statisch untersucht; und zwar wird die Berechnung des Querrahmens durch Einführung des elastischen Schwerpunktes als Angriffspunkt der elastisch unbestimmten Größen, sowie durch Einführung der Eckmomente als statisch unbestimmbare Größen durchgeführt, ferner der Dreigurtträger als räumliches Fachwerk berechnet.

1017. Die Benutzung der Streckgrenze bei Berechnung und Abnahme. Von Reichsbahnrat Dr.-Ing. Kühnel, Berlin, u. Versuchen von Oberinsp. Mohrmann u. Insp. Karth. V.D.I. 1928, Nr. 35, S. 1226—1232 m. 18 Abb. u. 5 Tafeln. Einwände gegen die Zuverlässigkeit der Streckgrenze. Die Streuung der oberen und unteren Streckgrenze bei Rund- und Flachstäben aus Kohlenstoff-, gekupfertem und siliziertem Stahl. Einfluß von Zerreißgeschwindigkeit, Kopfform, Querschnitt, Kerbwirkung und Aufbauveränderung auf die Lage der oberen und unteren Streckgrenze bei St 37, St 48 und Si-Stahl. Einfluß der Querschnittsform. Vorschläge für Normenänderungen.

1018. Nomogramm zur Bestimmung der Tragmomente von Rechteck- und Plattenbalken. Von Dipl.-Ing. P. Deutsch, Mainz. Beton u. Eisen 1928, Heft 17, S. 317—321 m. 3 Nomogrammen. Wiedergabe eines Nomogrammes, aus dem die Tragmomente sowie die zugehörige Eisenbewehrung von Rechteck- und Plattenbalken entnommen werden können, für letztere mit und ohne Berücksichtigung der Betondruckspannungen im Steg. Der Gebrauch des Nomogrammes wird an einigen Beispielen erläutert.

A B C ORIGINAL

„NEOROLL"
fahrbarer Schubkarrenmischer
für Beton- und Mörtelherstellung

Trommelfüllung: 100 u. 150 Ltr.
Stundenleistung: 3 bzw. 4,5 cbm
Kraftbedarf: 2 bzw. 3 PS
Kraftquelle: aufgebauter Verbrennungs- od. Elektro-Motor

Mischtrommel aus gepreßtem Siemens-Martin-Stahl! Unerreicht!

Ein zufriedengestellter Kunde schreibt:

Ihre Beton- und Mörtelmischmaschine „NEOROLL" hat sich sehr bewährt und finde ich dieselbe praktisch und zeitsparend. Die Beschaffenheit ist sehr gut und hat mich die Maschine in Bezug auf ihre Leistungsfähigkeit nicht enttäuscht. Die Mischung ist eine vorzügliche und bin ich auch sonst in jeder Weise mit der Maschine sehr zufrieden.
Weil-Fr. . . ., den 30. Aug. 1928. *A . . . . . R . . . . .*

Allgemeine Baumaschinen-Gesellschaft m. b. H.
Maschinenfabrik
Leipzig C 1/I

Brückenbau.

a) Allgemeines.

— — — —

b) Hölzerne Brücken.

1019. Die Förderbahnbrücke über die Hauptbahn Berlin—Hannover beim Bau des Mittellandkanals. Zentralblatt d. Bauverwaltung 1928, Heft 36, S. 581—584 m. 11 Abb. Bau einer hölzernen Brücke auf Betonpfeilern für zwei 90-cm-Gleise mit acht Öffnungen mit 6,0, 6,0, 6,0, 8,8, 10,5, 7,0 und 7,0 m Spannweite Ausführliche Beschreibung der Bauausführung.

c) Stein- und Betonbrücken.

— — — —

d) Eisenbetonbrücken.

1020. Zwei große Brückenbauten in Pirmasens. Von Dipl.-Ing. M. Dobkowitz. Bauzeitung 1928, Heft 33, S. 341—347 m. 7 Abb. Beschreibung der Streckbrücke, einer in Gußbeton hergestellten, aus einem Bogen mit 80 m lichter Weite und beiderseits je drei Bögen mit je 12,50 m lichter Weite bestehenden Talbrücke; Verfasser geht besonders auf die Konstruktion des Lehrgerüstes und auf dessen Gründung ein.

e) Eiserne Brücken.

1021. Die Hebung der Eisenbahn-Rheinbrücke zwischen Buchs und Schaan. Von Oberbaurat R. Kaiser, Feldkirch. Schweiz. Bztg. 1928, Bd. 92, Nr. 8, S. 93—98 m. 14 Abb. Die Hebung der eisernen als Fachwerkbrücke erbauten Rheinbrücke um 170 cm in Zugpausen, die Ausführung von Hebekonsolen, die Pfeilererhöhung, die für die Hebung verwendeten hydraulischen Pressen und der Hebungsvorgang werden ausführlich beschrieben.

Industriebauten.

(Silos, Schornsteine, Wasserbehälter usw.)

1022. Mitteilungen über die in Arbeit befindlichen Gasfernleitungen der A.-G. für Kohleverwertung. Von Direktor Peterson, Essen. Gas- u. Wasserfach 1928, Heft 35, S. 847-852 m. 7 Abb. Verfasser behandelt die Ausführung von Ferngas-Leitungen in wassergasgeschweißten Flußstahlrohren mit Schweißverbindungen, gibt eine Übersicht über das Leitungsnetz der A.-G. für Kohleverwertung und beschreibt das Verlegen der Rohrleitungen.

1023. Das Kohlenwerk in Ampfelwang der Wolfsegg-Trauntaler Kohlenwerks-A.-G. Von Prof. Dr. F. Emperger. Zeitschr. d. Österr. I. u. A.-V. 1928, Heft 35/36, S. 313—316 m. 10 Abb. Die für die Aufbereitung der Kohle erbauten Eisenbeton-Industrieanlagen werden beschrieben; es handelt sich dabei in der Hauptsache um zwei größere Brecherwerke, auf deren Betriebseinrichtungen gleichfalls eingegangen wird.

Gründungsarbeiten.

1024. Hammerfundamente. Von Dr.-Ing. E. Rausch, Berlin. Beton u. Eisen 1928, Heft 17, S. 321—327 m. 8 Abb. Berechnung der größten Baugrundpressungen unter dem einmaligen Hammerschlag. Resonanzgefahr bei wiederholten Hammerschlägen und deren Vermeidung. Berechnung der auf den Amboß wirkenden größten Kraft, die zur Bemessung des Fundamentes dient. Erläuterung an einem Beispiel. Bewehrung des Fundaments gegen Biegung, Ausstanzen und Amboßdruck. Genaue Untersuchung des Bewegungsvorganges auf Grund der Schwingungstheorie.

Wasserbau.

a) Wasserbewegung, Gewässerkunde, Wasserwirtschaft, Wasserrecht.

1025. Über das Röhrenvoltmeter und seine Verwendung zur pH-Bestimmung und elektrometrischen Titration. Von Dr. H. Thiele, Berlin-Dahlem. Gas- u. Wasserfach 1928, Heft 35, S. 854—856 m. 3 Abb. Die zur Messung der Konzentration der Wasserstoffionen mäßiger Lösungen für die Praxis in Betracht kommenden Methoden, insbesondere die Titration werden behandelt und in diesem Zusammenhang das Röhrenvoltmeter beschrieben.

b) Flußbau, Kanalbau, Seebau, Hafenbau und Schleusenbau.

1026. Der Ausbau des polnischen Seehafens in Gdingen. Von Regs.-Baurat A. Klotzky, Danzig. Bautechnik 1928, Heft 37, S. 523—526. Die durch die politischen Verhältnisse begründete Entstehung und die Lage des Seehafens, der Hafenplan, die örtlichen Küstenverhältnisse, die baulichen Einzelheiten und die Ausführung werden beschrieben.

c) Wehre, Talsperren, Wildbachverbauungen, Wasserkraftanlagen, Bewässerungen usw.

1027. Das Ausgleichbecken von Les Marécottes des Kraftwerkes Vernayaz der Schweizerischen Bundesbahnen. Von Dr. sc. techn. Wiesmann, Zürich. Bautechnik 1928, Heft 37, S. 529. Verfasser macht zunächst einige Angaben über das Kraftwerk, zu dem das Ausgleichbecken gehört, sowie über das damit verbundene Speicherkraftwerk La Barberine, beschreibt ferner den Entwurf des Ausgleichbeckens mit 47 000 m³ Inhalt und einer aus einer Reihe von 36 schief stehenden Gewölben aus Eisenbeton bestehenden sog. Vielfachbogenstaumauer und schließlich die Bauausführung.

1028. Eisverhältnisse bei schwedischen Wasserkraftwerken. Von Ziviling. Sundblad, Stockholm. Wasserkraft u. Wasserwirtschaft 1928, Heft 17, S. 247—249. Die Notwendigkeit der Bildung von Oberflächeneis als Schutz gegen Sulz- und Grundeisbildung. Die Begünstigung von Oberflächeneisbildung. Besondere Rechenanordnungen und Schützen.

Erdbau, Tunnelbau, Bergbau.

1029. Die Aufgaben des Instituts für Gesteinskunde an der Technischen Hochschule Aachen. Von Dr.-Ing. H. Salmang, Aachen. Stahl und Eisen 1928, Nr. 35, S. 1209—1212. Erforschung der feuerfesten Stoffe. Hochfeuerfeste Oxyde. Tonerdesilikate, Veredelung des Schamottesteines. Silikatsteine aus Felsquarzit. Apparatur des feuerfesten Laboratoriums. Kolloidchemische und chemische Arbeiten. Reaktionen zwischen feuerfesten Stoffen und Silikatschmelzen. Verschlackbarkeit. Glasforschung. Pyrochemie.

1030. Die Einteilung der Bodenarten nach der vorherrschenden Korngruppe. Von Professor Dr. W. Koehne, Berlin. Wasserkraft u. Wasserwirtschaft 1928, Heft 17, S. 245—246. Die Durchführung und das Ergebnis der Schlämmanalyse, seine graphische Darstellung und deren Auswertung werden kurz behandelt.

Straßenbau.

1031. Technische und wirtschaftliche Fragen im Straßenbau. Von Regsbmstr. H. Schwegler, U.S.A. Betonstraße 1928, Nr. 9, S. 218—221 m. 4 Abb. Es werden die gegenseitigen Beziehungen zwischen Fahrzeug und Straße in Verbindung mit der Lage und Steigung der Straße, der Sicherheit des Benutzers, den Straßenquerschnitten, den Kosten für die Öffentlichkeit einschließlich Unterhaltung behandelt. Es wird in Erwägung gezogen, Autos durch Propeller zu treiben, um die Zugkraft auf alle vier Räder zu verteilen und dadurch die Abnutzung der Straße zu vermindern.

1032. Der Stand des Betonstraßenbaues in den Vereinigten Staaten von Nordamerika. Von Regsbmstr. Dr.-Ing. Griesel. Betonstraße 1928, Nr. 9, S. 226—230 m. 4 Abb. Der Umfang der Betonstraßen beträgt bereits mehr als 10% aller befestigten modernen Landstraßen. Die Linienführung unter Berücksichtigung der geologischen, klimatischen und baulichen Verhältnisse, sowie des Verkehrs, die Herstellung der Betondecke und deren Nachbehandlung werden angegeben.

1033. Versuche und Erfahrungen im amerikanishen Betonstraßenbau. Von Dr.-Ing. Dr. Haller. Betonstraße 1928, Nr. 9, S. 221—226 m. 10 Abb. Vergleichende Versuche mit Schotter- und Kiesbeton in New Jersey. Kontrolle der Betonpflastergründung durch Bohrversuche. Studium von Betonbefestigungen nach Bohrprobeergebnissen. Wirkung im Mischwasser vorhandener Salze auf die Druckfestigkeit des Mörtels. Fette Zementmischung ermöglicht die Freigabe einer Betonstraße für den Verkehr nach 4 Tagen. Abnutzung und Verbrauch von Straßenbauausrüstungen.

1034. Untersuchung und Bewertung von bituminösen Emulsionen für den Straßenbau. Von Dr. W. Becker, Breslau. Die Straße 1928, Nr. 16, S. 320—322. Es werden die Richtlinien für die Bewertung von Straßenbauemulsionen, bzw. die an sie zu stellenden Anforderungen besprochen und verschiedene Prüfverfahren angegeben.

1035. Ergebnisse von Fahrbahnoberflächenbehandlungen. Von Stadtbaurat Dipl.-Ing. Nack, Essen. Bautechnik 1928, Heft 34, S. 485—489 m. 2 S. Tabellen. Das Ergebnis der mit Versuchsoberflächenbehandlungen verschiedener Art in Essen im Sommer 1927 gemachten Erfahrungen wird mitgeteilt und zwecks Auswertung solcher Erfahrungen im Großen zu gleichen Versuchen in anderen Städten aufgefordert.

1036. Chemie des Straßenteers. Von Dr. v. Skopnik, Brandenburg. Verkehrstechnik 1928, Nr. 33, S. 561—563. Angeregt durch den Vortrag des Herrn Dr. Mallison-Berlin auf der Hauptversammlung des Vereins Deutscher Chemiker in Dresden „Chemie des Straßenteers" soll bewiesen werden, daß die Wahl des Bindemittels und seine Zusammensetzung sich nach der verwendeten Gesteinsart richten muß und daß der Zusatz von 20% Bitumen zum Straßenteer nicht allein berechtigt, sondern in vielen Fällen notwendig wird. Von den Bestandteilen des Straßenteers werden Naphthalin und Phenole besprochen.

Seit 25 Jahren Dauerhafteste Schutzanstriche für Beton u. Eisen mit
Inertol
Firma Paul Lechler Stuttgart

Tunnel Ringe · Stollen und Strecken-Bögen
Senkschuhe · Winkelringe
und alle Profil-Eisenringe
roh und bearbeitet
Telephon 21 445 Telegr.-Adr.: Radgraf

Tricosal
D. R. P. Name geschützt
das Mörtel- und Beton-Dichtungsmittel
Amtliche Prüfungsergebnisse und Urteile aus der Praxis liegen vor

Tricosal SIII
D. R. P. angem. Name gesch.
Zusatzmittel zur beliebigen Verkürzung der Abbindezeit des Zementes (Abdichtung von Wasserdurchbrüchen, Vergießen von Maschinen und dergl.)
Erhöht Härte und Oelfestigkeit

Im Gebrauch besonders billig!
Verlangen Sie unsere Drucksachen!
Chemische Fabrik Grünau
Landshoff & Meyer Aktiengesellschaft
Berlin-Grünau

1037. Die Fahrbahnwölbung der Stampf-, Hartguß- und Kunstasphaltstraßen sowie der Betonstraßen mit Bezug auf die Grundsätze des Normenausschusses. Von Magistratsbaurat Dr.-Ing. v. Glaßer. Der Straßenbau 1928, Heft 25, S. 411—417 m. 18 Abb. Die in den Grundsätzen für die Herstellung und Unterhaltung von Asphaltstraßen über die Gestaltung der Straßenquerschnitte enthaltenen Angaben werden besprochen, ferner wird ihre zweckmäßige Verwendbarkeit sowohl beim Entwurfe der Straßenbaupläne als auch bei der Bauausführung dargelegt und schließlich werden die an Hand der Kurven der steilsten Gefälle sich ergebenden Maximalgefälle mitgeteilt.

1038. Das Teersandproblem und seine Lösung. Praktische Erfahrungen und Vergleiche. Von K. Berner, Ingenieur, Berlin. Die Straße 1928, Nr. 16, S. 317—320 m. 11 Abb. Die Ausführungen sollen, an frühere Veröffentlichungen anschließend, darauf hinweisen, daß im „Essener Asphalt" ein nach bester Möglichkeit vervollkommneter und in bereits umfangreicher Weise verwendeter Teersand gefunden ist. Sein Einbau wird abschließend beschrieben.

1039. Mechanische Pflasterrammen. Von Regsbmstr. Przygode, Berlin. Verkehrstechnik 1928, Heft 34, S. 578—580 m. 3 Abb. Die Verwendung von Pflasterrammen. Pflasterrammaschinen, Handrammen verschiedener Bauart mit Explosionsmotor und Preßluft zur Hebung des Bären. Leistung und Wirtschaftlichkeit.

1040. Der Verkehr auf den Berliner Ausfallstraßen. Von Dr. F. Heydenreich, Berlin. Verkehrstechnik 1928, Heft 34, S. 575—577 m. 2 Abb. Die von Berlin ausstrahlenden Überlandstraßen. Die Ergebnisse von Verkehrszählungen auf diesen Ausfallstraßen. Der Anteil des Kraftwagen- und Pferdefuhrwerkverkehrs am Gesamtverkehr.

Eisenbahnbau und -betrieb.

1041. Abfangen von Betriebsgleisen. Von Reichsbahnrat Dr.-Ing. H. Busse, Berlin-Friedenau. Verkehrst. Woche 1928, Heft 34, S. 453—456 m. 7 Abb. Der gesamte Bauvorgang des Abfangens, bzw. des Einschwenkens der Abfangekonstruktion bei nur geringen Betriebspausen wird ausführlich geschildert.

1042. Mechanische Schwellenunterstopfung. Von Dipl.-Ing. Weiß, Herne. Die Gleismechanik 1928, Heft 15, S. 240—242 m. 3 Abb. Beschreibung des von der Flottmann A.-G., Herne, hergestellten Druckluft-Gleisstopfers.

1043. Zur Organisation der Gleiswirtschaft. Von Direktor Bergmann, Halle a. S. Die Gleistechnik 1928, Heft 16, S. 251—255. Die durch Zuteilung von brauchbaren Altstoffmengen an jede Reichsbahndirektion durch das Zentralamt notwendig gewordene Organisation und ihr Ausbau unter Berücksichtigung einer Mindestmehrbelastung der Betriebsämter und Bahnmeistereien werden an Hand einiger Nachweisungsvordrucke beschrieben.

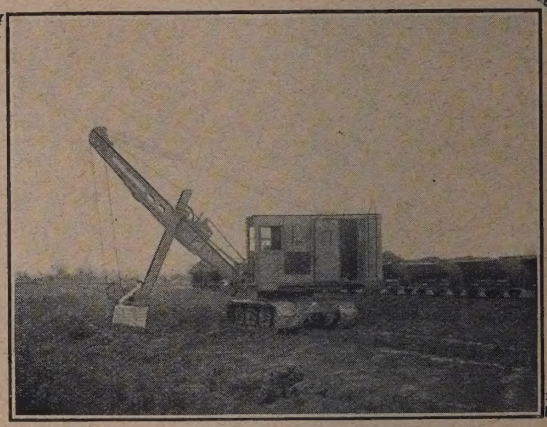
1044. Oberbauerneuerung bei Werkbahngleisen. Von Reg.-Bmstr. a. D. Schott, Gladbeck-Zweckel i. W. Die Gleistechnik 1928, Heft 16, S. 258—259. Die Ausführungen behandeln die Verwendung von schweren Regelschienen auf Hartholzschwellen mit Pappelholzplatten als einziger Zwischenlage und geben einige Einzelheiten über die Pappelholzplatten, die Schwellenschrauben, den Rostschutz der Schrauben durch Kalkasphaltpappe und über die Ausbildung des Stoßes wieder.

1045. Schienenladevorrichtung. Von Ingenieur W. Päsler, Duisburg-Meiderich. Die Gleistechnik 1928, Heft 16, S. 259 bis 260. Es wird die der Dahm'schen Schienenladevorrichtung als überlegen bezeichnete Bauart Niemag, Duisburg-Meidrich, kurz beschrieben.

1046. Grundsätze für den Bau der Anschlußgleise. Von Reichsbahnoberrat Dr.-Ing. Kümmell, Berlin. Verkehrst. Woche 1928, Heft 33, S. 441—444, Heft 34, S. 456—458, Heft 35 m. 6. Abb. Die beim Bau eines Anschlußgleises zu beachtenden Grundsätze, die technischen und wirtschaftlichen Gesetze werden ausführlich erörtert und dabei auch auf die Übergabegleise näher eingegangen.

1047. Zur Spitzenentwicklung an Ablaufbergen. Von Reichsbahnrat Dr.-Ing. Bäseler u. Ing. Overbeck. Org. f. d. Fortschr. d. E. B. 1928, Heft 16, S. 303—305 m. 2 Taf. Dem Vorschlag Dr. A. Baumann folgend, die getrennten Weichenkreuze vor und hinter dem Gipfel, in denen die Gleise bislang zusammen- und wieder auseinanderlaufen, zu einem einzigen Weichenkreuz unterhalb des Berges, also erst in der Steilrampe zu vereinigen, verbindet Verfasser diesen mit seinen Vorschlägen der systematischen Bündelung der Richtungsgruppe.

„..... nur noch MENCK-Diesel-Löffelbagger!"
sagt sich jeder Unternehmer, der die vielen Vorzüge dieser Bagger kennen gelernt hat.



Menck-Dieselbagger beim Abtrag von Mutterboden

Hauptvorzüge des Menck-Diesel-Löffelbaggers:
Große Arbeitsgeschwindigkeit
infolge zweckmäßigst nach Spezial-Erfahrungen konstruierter, schnell wirkender Reibungskupplungen
Große Beweglichkeit
durch die beim Fahren einzeln abkuppelbaren und bremsbaren Raupenbänder
Niedrige Betriebskosten
durch die Einmann-Bedienung und durch geringen Brennstoff-Verbrauch

MENCK & HAMBROCK
ALTONA-HAMBURG

Das neue Biegeverfahren

PAUL FERD. PEDDINGHAUS
GEVELSBERG i. W.

Alleinvertretung für Rheinland und Westfalen:
Ingenieurbüro Giese & Co., Düsseldorf, Eckstr. 10

1048. Der Einfluß der Zwischenzeiten auf die Leistungsfähigkeit von Ablaufanlagen. Von Dr.-Ing. Derikartz, Koblenz. Org. f. d. Fortschr. d. E. B. 1928, Heft 16, S. 315—318. Zwecks Klarstellung anderer Ausführungen werden die Entwicklung und die bisherige Bewährung der vorhandenen Auffahrrampen dargelegt und in diesem Zusammenhange die Zwischenzeiten und die sie beeinflussenden Faktoren in ihrer Wirkung auf die Leistungsfähigkeit der Ablaufanlagen behandelt.

1049. Versuche über die Wirkung von Längskräften im Gleis. Von Prof. Dr.-Ing. O. Ammann u. Dr.-Ing. v. Gruenewaldt, Karlsruhe. Org. f. d. Fortschr. d. E. B. 1928, Heft 16, S. 308 bis 314 m. 19 Abb. Zur Untersuchung über die im Gleis auftretenden Kräfte und die Fähigkeit des Gleises, diese Kräfte aufzunehmen, hat Verfasser im Institut für Straßen- und Eisenbahnwesen Karlsruhe auf einem besonderen Gleisprüfstand, der besonders beschrieben wird, Versuche durchgeführt, die einschließlich ihrer Ergebnisse wiedergegeben werden.

1050. Das elektrische Reichsbahnnetz in Schlesien. Von W. Usbeck, Breslau. Org. f. d. Fortschr. d. E. B. 1928, Heft 17, S. 371—376 m. 14 Abb. u. Taf. Die Entwicklung und die Betriebserfahrungen des schlesischen elektrisch betriebenen Netzes, dessen Stromversorgung und die Stromverteilung werden wiedergegeben.

1051. Zwei neue englische Lokomotiven. Von Geh. Regierungsrat Dr.-Ing. Theobald, Berlin-Lichterfelde. Verkehrstechnik 1928, Nr. 31, S. 522—524 m. 3 Abb. Es wird in der Hauptsache die Kitson-Still-Lokomotive behandelt, deren Eigenart darin besteht, daß die eine Seite ihrer paarweise auf je eine Kurbel arbeitende Zylinder mittels Gases, die andere mittels Dampfes betrieben wird. Der Schluß gilt der Kitson-Meyer-Lokomotive, einer Tendermaschine vom Typ 1 CC 1, die für Gebirgsstrecken von 910 mm-Spur in Britisch-Columbia gebaut ist.

1052. Betriebserfahrungen mit der elektrischen Zugförderung in Südbayern. Von Reichsbahnoberrat Naderer, München. Org. f. d. Fortschr. d. E. B. 1928, Heft 17, S. 321—355 m. 42 Abb. u. 1 Tafel. I. Kraftquellen: Stromlieferung, Verlauf der Belastung, Frequenz und Spannung, Betriebsführung, Störungen. II. Fernleitungen: Ausdehnung des Netzes, Bauform und Baustoffe, Störungen. III. Unterwerke: Versorgungsbereich, Belastung und Ausnützung, Bauform, Störungen, Bedienung. IV. Speise- und Fahrleitungen, Bauform, Speisehaltung, Streckenschaltung, Fahrleitung in Schuppen, Störungen, Unterhaltung. V. Fernmeldeleitungen. VI. Triebfahrzeuge: Bauformen und Bestand, Unterhaltung, Störungen. VII. Zugbeförderung: Fahrplan, Betriebsleistungen, Arbeitsverbrauch, Zugheizung, Störungen, Personal. VIII. Wirtschaftliches: Anlagekosten, Betriebskosten und Vergleich mit dem Dampfbetrieb.

1053. Elektrische Versuchslokomotiven der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft. Von Reichsbahnoberrat Tetzlaff, Berlin. Org. f. d. Fortschr. d. E. B. 1928, Heft 17, S. 356—370 m. 25 Abb. Die Erörterungen beziehen sich auf alle Bauarten der Einzelachsantriebe; es werden in der Folge die Schnellzugslokomotive E 2101 der Allg. Elektrizitäts-Gesellschaft, die Versuchsschnellzugslokomotive E 2151 der Bergmann-Elektrizitätswerke, Berlin in Gemeinschaft mit den Linke-Hofmann-Werken Breslau und die Versuchslokomotive E 1801 der Siemens-Schuckert-Werke beschrieben.

1054. Herzstückschweißung mit Thermit. Von Reichsbahnoberrat A. Gollwitzer, Neuaubing b. München. Org. f. d. Fortschr. d. E. B. 1928, Heft 16, S. 299—303 m. 16 Abb. Es werden die auf Grund erfolgreicher Versuche durchgeführten Schweißverfahren beschrieben, die vom Reichsbahnausbesserungswerk Neuaubing ermittelt worden sind; besonders auf die Vereinigung des Thermitzwischengusses mit elektrischer Lichtbogenschweißung wird eingegangen.

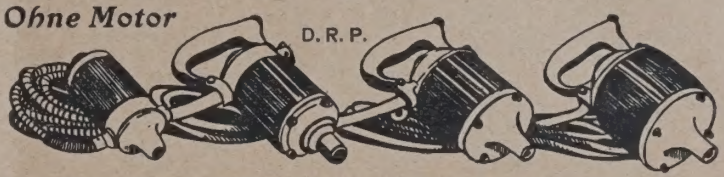
Beton- und Eisenbetonbau.

Eisenbetonbrücken siehe unter Brückenbau.

1055. Über Maßnahmen zur Herabsetzung und Ausschaltung der Schwindspannungen bei Bauwerken aus Beton und Eisenbeton. Von Prof. Dr.-Ing. K. Schaechterle, Stuttgart. Bautechnik 1928, Heft 37, S. 526—529 m. 14 Abb., 1. Teil. Zunächst werden die das Schwinden des Betons bzw. des Mörtels beeinflussenden Faktoren erörtert und im Zusammenhange damit Versuchsergebnisse wiedergegeben. Anschließend werden die Maßnahmen besprochen, die die schädlichen Auswirkungen des Schwindens mildern bzw. verhüten.

Elektrische Schlag- und Meißelwerkzeuge

3000 und 6000 Schläge in der Minute
Ohne Motor



Regulierbare Schlagkraft
Einfache, solide Konstruktion
Glänzend begutachtet

Fachkundige Bezirksvertreter gesucht!

Bewi G. m. b. H., Berlin NW 87, Zinzendorfstr. 6

Blei- und Kopierstifte bleiben unerreicht!

1056. Der Neubau der Moschee Haider Tschausch in Bandirma. Von Ing. R. Klinger, Konstantinopel. Beton u. Eisen 1928, Heft 17, S. 313—315 m. 4 Abb. Beschreibung einer auf einem Zwölfeck als tragende Konstruktion in Eisenbeton abgestützten Kuppel von 15,90 m Spannweite in Eisenbeton. Angaben über die statische Berechnung der Kuppel und über die Ausführung der Eisenbetonkonstruktion.

1057. Die italienischen Bonifiche mit besonderer Berücksichtigung ausgeführter Eisenbetonarbeiten. Von Dipl.-Ing. G. Escher, Mailand. Bautechnik 1928, Heft 38, S. 535 bis 558 m. 70 Abb. Bonifiche sind die Kulturbauten in den versumpften Gebieten der Ebene insbesondere für die Poebene. Ausführlich beschrieben werden die Bonifica von Ferrara, Renana, in deren letztem Bereich einige Eisenbetonbalkenbrücken und das Pumpwerk Saiarino und Vallesante; ferner die Bonifica di Crevalcore, Persiceto e. S.-Agata, Parmigiana-Moglir, Pumpwerke, Durchlässe, Brücken, Gründungen, Grünfuttersilos.

1058. Das städtische Röthelheimbad der Universitätsstadt Erlangen. Von Baurat Hartmann. Zement 1928, Nr. 36, S. 1341—1345 m. 3 Abb. Die Anlagen der künstlichen Schwimmbecken und ihre Orientierung, die Ausrüstung, die Wasserspeisung und Beckenentleerung sowie die Kosten werden wiedergegeben.

1059. Die vestische Kampfbahn und der Wittringer Wald in Gladbeck. Zement 1928, Heft 35, S. 1315—1320 m. 2 Abb. Die von Regsbmstr. Korte, Gladbeck, erbaute Anlage, besonders auch der eigenartige Springturm, ein Eisenbeton-Parabelbogen mit einzelnen Etagen, im übrigen die Gesamtaufteilung des Geländes werden besprochen.

Eisenbau.

(Eiserne Brücken siehe unter Brückenbau.)

1060. Der Hallenbau der Leipziger Baumesse G. m. b. H. Von Reg.-Baurat R. Stegemann, Leipzig. Dtsch. Bztg. 1928, Nr. 68/69, S. 597—603 m. 11 Abb. Das Ergebnis eines von der Leipziger Baumesse G. m. b. H. beschränkt ausgeschriebenen Wettbewerbes für den Bau einer Halle wird besprochen.

1061. Fördergerüst für die Großschachtanlage „Robert Müser" der Harpener Bergbau-A.-G. in Werne, Kreis Bochum. Von Dr.-Ing. Dörnen, Dortmund-Derne. Stahlbau 1928, Heft 10, S. 114—116 m. 3 Abb. Das Fördergerüst mit 549 t Bruchlast der Seile ist eines der ersten, das nach den Grundsätzen für die statische Berechnung der Fördergerüste entsprechend dem Erlaß vom 14. November 1927 berechnet worden ist; es wird mit Rücksicht auf verschiedene Besonderheiten der Ausführung während des Betriebes näher beschrieben.

1062. Montagemast für 50 m hohe Leitungsmaste. Von Dipl.-Ing. Thümecke, Rheinbrohl a. Rh. Stahlbau 1928, Heft 10, S. 116—117 m. 5 Abb. Die Ausführung von Montagearbeiten mit einem aus 5 Schüssen zu je 10 m Höhe bestehendem Montagemast mit Ausleger von 12,5 m Länge wird beschrieben.

1063. Die Beanspruchung der Leitungsmaste bei Seilriß. Von Dr.-Ing. Kammüller, Karlsruhe. Stahlbau 1928, Heft 12, S. 133—136 m. 14 Abb. Auf dem Wege über die Ermittlung der Formänderungsarbeit berechnet Verfasser die Ausbiegung eines Mastes in Seilhöhe unter der Wirkung einer Kraft 1 und den Winkel, um den sich die Mastkrone unter dem Moment 1 dreht; und zwar für gleichwandige und ungleichwandige Maste. Schließlich wird die Wirkung einer Einzelkraft auf eine straff verspannte Mastengruppe untersucht.

1064. Braunkohlen-Brikettlagerhalle Karlsruhe-Rheinhafen. Von Obering. L. Wolff, Kaiserslautern. Stahlbau 1928, Heft 10, S. 110—111 m. 6 Abb. Die eine Grundfläche von 200 × 62 m frei überdeckende Eisenkonstruktion, die Gesamtanordnung, Aufteilung und die Ausrüstung der auch in ihrem Äußeren ansprechenden Halle wird kurz wiedergegeben.

1065. Die stählerne Rippenkuppel des Wiesbadener Staatstheaters. M.A.N. Gustavsburg. Stahlbau 1928, Heft 10, S. 109—110 m. 2 Abb. Es wird die Wiederwahl des Stahls als Baustoff nach den Erfahrungen des 1923 erfolgten Brandes des Wiesbadener Staatstheaters gegenüber Eisenbeton begründet.

Neuerscheinungen der Woche

Deutsche Bücher

Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung (BO) vom 17. Juli 1928. In Übereinstimmung mit dem im Reichsgesetzblatt veröffentlichten Wortlaut. 7. Aufl. III, 82 S. mit 7 Abb., 8°. RM 2,—

Hausbau und dergl. Von H. Tessenow. 5.—6. Tausend. 3., stark verm. Aufl. Mit 137 Abb. Lw. RM 12,—

Die Holzarten und ihre Verwendung in der Technik. Von S. Gayer. 3. Aufl. VII, 278 S. mit 47 Abb., 8°. (Bibliothek d. ges. Technik. 237.) RM 7,50; Lw. RM 9,—

Hydrographisches Jahrbuch der Schweiz. Annuaire hydrographique de la Suisse. Hrsg. durch d. Eidgenöss. Amt f. Wasserwirtschaft. Band 11, 1927. 197 S., 8 Taf. u. 1 farb. Kt., 4°. sfr. 30,—

Keramische Materialkunde. Beschreibung der Masse-, Glasur- u. Brennmaterialien sowie der Farbstoffe. Handbuch für d. Praktiker, Hilfsbuch für d. Schul- u. Selbstunterricht. Mit e. Originalbeitrag von R. Jäger über: Die Technik der vernünftigen Kalkulation keramischer Materialien. Von G. Jako. VIII, 153 S., 8°. RM 7,50; geb. RM 9,—

Methoden der praktischen Analysis. Von F. A. Willers. 344 S. mit 132 Fig., gr.-8°. RM 20,—; Lw. RM 21,50

Schul-Turnhallen. Neue Grundsätze für die Anlage und Einrichtung der Schulräume für den technischen Unterricht. Von H. Delius. 2., erw. Aufl. IV, 50 S. mit 43 Textabb., gr.-8°. RM 4,—

Die Statik der Bauwerke. Von R. Kirchhoff. 3 Bde. Band I: Einführung in die graphische Statik. — Trägheits- und Zentrifugalmomente ebener Querschnitte. Normal- und Schubspannungen in geraden Stäben. — Theorie der statisch bestimmten ebenen Träger. Kinematische Theorie des ebenen Fachwerks. — Die Theorie des Raumfachwerks. 2., neubearbeitete u. erw. Aufl. VIII, 392 S. mit 494 z. Tl. farb. Textabb., gr.-8°. RM 26,—; Lw. RM 28,—

Winke für Schlachthof bauende Städte. Hrsg. von der Deutschen Schlachthof-Zeitung, Halbmonatsschrift für Schlachthoftechnik und veterinäre Nahrungsmittelhygiene. Folge 5. 112 S. mit Abb., 4°. RM 12,—; geb. RM 15,—

Wirtschaftliches über die Energieversorgung des Landes im Winter. 28 S. mit 18 farb. Fig. Taf., 4°. (Eidgenössisches Departement des Innern, Mitteilungen des Amtes für Wasserwirtschaft. Nr. 23.) sfr. 5,—

Fremdsprachige Bücher

Electric heating. By E. A. Wilcox. 472 p., il. sh 25/— net

Little bungalows; a book of one hundred plans for three, four and five room houses. By E. W. Stilwell. 68 p., diagrs. pap. Doll. 2,—

Strength of materials. By M. Merriman. 7th ed., rev. by T. Merriman. 204 p., diagrs. sh 8/6 net

Warming buildings by hot water: a practical treatise, embracing all low-pressure gravity and accelerated systems and high-pressure systems. 4th ed., rev. 320 p., 8°. sh 10/6 net

Zu beziehen durch

JULIUS SPRINGER SORTIMENTS-BUCHHANDLUNG

Linkstr. 25, BERLIN W 9, Postschließfach

Postscheckkonto: Berlin 14385

1066. Die Stahlbauten für das Kraftwerk Schulau der Elektrizitätswerk Unterelbe A.-G. Altona. Von W. Büttner, Lauchhammer. Stahlbau 1928, Heft 11, S. 121—123 m. 8 Abb. Es wird die Stahlkonstruktion für das Maschinen- und Kesselhaus näher beschrieben, bei denen ausschließlich Rahmenkonstruktionen zur Verwendung gekommen sind.

Holzbau.

(Hölzerne Brücken siehe unter Brückenbau.)

1067. Holzrohrbau im Kaukasus. Von Dipl.-Ing. A. v. Vajda, Baku. Wasserkraft u. Wasserwirtschaft 1928, Heft 17, S. 249 bis 251 m. 3 Abb. Die günstigen Vorbedingungen für Holzrohrleitungen gegenüber Eisen-Betonrohren in den örtlichen Verhältnissen begründet. Es werden einige Ausführungsbeispiele aus der Sowjetunion beschrieben.

Städtebau.

1068. Siedlungsplan für den Gemeinde- und den Rittergutsbezirk Schulzendorf bei Eichwalde-Schmöckwitz. Reg.-Bmstr. a. D. Runge u. Dr. Ascher, Berlin. Dtsch. Bztg. 1928, Nr. 70, Stadt und Siedlung Nr. 8, S. 110—113 m. 2 Abb. Vergleich des jetzigen Zustandes des zu erschließenden Geländes mit dem Aufteilungsplan. Aufteilung des Geländes unter Berücksichtigung des Kleinstadtcharakters und der vorhandenen Verkehrszüge sowie der bereits bestehenden Bebauung.

1069. Die neue Form der Siedlung. Von Arch. Dipl.-Ing. G. Schroeder, Breslau. Dtsch. Bztg. 1928, Nr. 70, Stadt und Siedlung Nr. 8, S. 105—110 m. 8. Abb. Die Entwicklung städtebaulicher Gesetze aus den Gegebenheiten der Zeit, der heutigen Technik und aus den heutigen politischen und wirtschaftlichen Verhältnissen wird erörtert und an Hand einiger Beispiele begründet.

Städtischer Tiefbau.

1070. Kritisches zur Hausklärfrage. Von Regsbmstr. Dr.-Ing. Leiner, Stolp-R. Ges.-Ing. 1928, Heft 34, S. 552—555 m. 2 Abb. Verfasser erörtert zunächst die Berechtigung der Hausklär-anlagen, fordert große Faulkammern, verwirft kleine Faulkammern, bespricht die hydraulischen Frischwasser-Schlammabscheider, das Kurzdurchströmen des Faulraumes und die zweistöckigen Ringschlitzanlagen.

1071. Abwasser-Kläranlage mit Heberentgasung. Von Dipl.-Ing. A. Vogt, Borna b. Leipzig. Wasserkraft u Wasserwirtschaft 1928, Heft 17, S. 252—253 m. 1 Abb. Die beschriebene Kläranlage bewirkt einmal eine Entgasung des Abwassers, so daß die Kläranlage nicht riecht, zum anderen die Entgasung der in dem Abwasser enthaltenen Schwebestoffe, deren spezifisches Gewicht dadurch zum Nutzen der Klärwirkung erhöht wird.

1072. Der Filter- und Spülvorgang in offenen Enteisenungsanlagen. Von Dr.-Ing. Thiem, Leipzig. Gas- u. Wasserfach 1928, Heft 35, S. 852—854 m. 4 Abb. Der Aufbau einer offenen Enteisenungsanlage, die Ergebnisse umfangreicher Versuche mit Grobfiltern und solcher zur Ermittelung der Wirkung und Zeitdauer des Spülens werden beschrieben.

1073. Über die volkswirtschaftliche und gesundheitliche Bedeutung von Wasserwerken. Von Professor Geißler Hannover. Ges.-Ing. 1928, Heft 33, S. 534—537. Es wird die Bedeutung der Wasserversorgungsanlagen als Bestandteil der Volkswirtschaft zusammenfassend bewertet, um erst aus dieser Zusammenfassung Schlüsse für die Gesamtbeurteilung der Anlagen im Rahmen der Volkswirtschaft ziehen zu können.

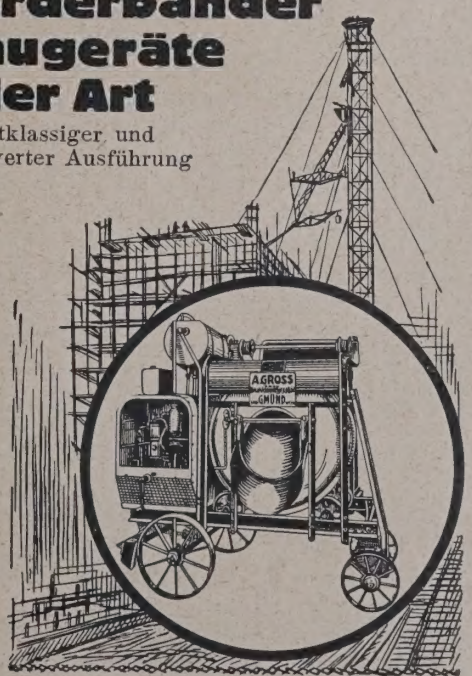
1074. Ältere und neuere Verfahren zur Beseitigung und Verwertung von Molkereiabwässern. Mittlg. a. d. Flußwasser-Untersuchungsamt Hildesheim. Von Dr. J. Bettels. Ges.-Ing. 1928, Heft 33, S. 539—541. Aufzählung der Voraussetzungen für die Ableitung von Molkereiabwässern in den Vorfluter; Reinigung durch biologische Anlagen einschließlich der Fischteiche. Die Frage der Verwertung oder Beseitigung von Molken wird erörtert.

1075. Erfahrungen beim Bau und Betriebe von Tauchkörpern. Von Dr.-Ing. Mahr u. Dr. F. Sierp, Essen. Techn. Gmdbl. 1928, Jahrg. 31, Nr. 10, S. 117—122, Nr. 11. Die Vorläufer der heutigen Tauchkörper, der Unterschied gegen die früheren Bauarten, die Ausbildung des Tauchkörperbeckens, die Füllung der Tauchkörper, die Ausbildung der Belüftung und die Ausbildung der Tauchwände werden unter Berücksichtigung der Bauerfahrungen der Verfasser erörtert.

DEFRIES
Stella-
HEBEZEUGE
behaupten
ihre Qualität
seit
Jahrzehnten.

2783
Schiess-
Defries
A.G.
Düsseldorf
Postfach 89
Stella - Bauaufzug

Betonmischmaschinen
Gußbetonanlagen
Bauwinden • Aufzüge
Förderbänder
Baugeräte
aller Art
in erstklassiger und
preiswerter Ausführung



A. Gross, G.m.b.H., Fabrik modern. Baumaschinen
Schwäbisch Gmünd 26 (Württbg.)

Städtische Straßen- und Schnellbahnen. Verkehrswesen.

1076. Die Wirtschaftlichkeit dreiachsiger Straßenbahnwagen mit gesteuerten Lenkachsen. Von Ing. Persuhn, Halle. Verkehrstechnik 1928, Nr. 33, S. 552—553. Es wird durch eine Gegenüberstellung der Reibungswege auf den wirtschaftlichen Vorteil dreiachsiger Wagen mit gesteuerten Lenkachsen gegenüber den Wagen mit steifen Achsen hingewiesen.

1077. Die Londoner Schnellbahnen und die Entwicklung ihres Verkehrs. Von Geheimrat Wernekke, Berlin-Zehlendorf. Verkehrstechnik 1928, Nr. 35, S. 584—585 m. 1 Abb. Kurze Geschichte der Londoner Untergrundbahnen; der Einfluß auf die bauliche Entwicklung der Außenbezirke.

1078. Neue Wege der Verkehrsregelung in der Stadt Essen. Von Prof. H. Ehlgötz, Essen. Verkehrstechnik 1928, Heft 35, S. 581—584 m. 10 Abb. Die Verkehrsregelung im Stadtbezirk Essen. Die Verkehrsschilder. Schutzinseln und ihre Kenntlichmachung. Die Essener Verkehrskanzel. Planmäßige Fahrtregelung. Vorkehrungen von geringerer Bedeutung.

1079. Verkehrspolitische Fragen in Rheinland und Westfalen. Von Dr. jur. A. Adam, Köln a. R. Verkehrst. Woche 1928, Heft 35, S. 465—468, Heft 36. Bedeutung verkehrspolitischer Fragen für die Allgemein- und die Einzelwirtschaft. Forderungen, die an die Verkehrsmittel vom Standpunkte der Volkswirtschaft zu stellen sind. Aufbringung der für Verkehrsverbesserungen und Vervollkommnung der Verkehrsmittel benötigten Mittel. Wettbewerb der Verkehrsmittel untereinander. Verteilung der Verkehrsaufgaben. Rückwirkungen verkehrspolitischer Maßnahmen auf die Allgemeinheit. Praktische Fragen der Verkehrspolitik unter besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse in Rheinland und Westfalen. Eisenbahn und Kraftwagen. Eisenbahn und Luftverkehr. Eisenbahn und Kanäle. Eisenbahn und Ferngasversorgung. Rationalisierung. Organisationsfragen. Tarife. Verbesserungen im Eisenbahnverkehr.

1080. Die Elektrisierung der Berliner Stadt-, Ring- und Vorortbahnen. Von Regierungsbaumeister Lang. Org. f. d. Fortschritte d. E. B. 1928, Heft 17, S. 377—384 m. 15 Abb. Überblick über die Einrichtungen für die elektrische Zugförderung, über die Stromversorgung durch die Werke Charlottenburg und Klingenberg, über den Fahrstrom und die Fahrleitung sowie die Stromverteilung, die Betriebsmittel und Werkstätten.

Bauunfälle.

1081. Einsturz eines Fabrikgebäudes. Zement 1928. Nr. 34, S. 1287—1288. Es wird aus der Unfallstatistik des deutschen Ausschusses für Eisenbeton ein Unfall wiedergegeben, der auf mangelhafte Ausführung, ungenügender Standsicherheitsberechnung und hauptsächlich auf die Überschreitung der Tragfähigkeit des Baugrundes zurückzuführen ist.

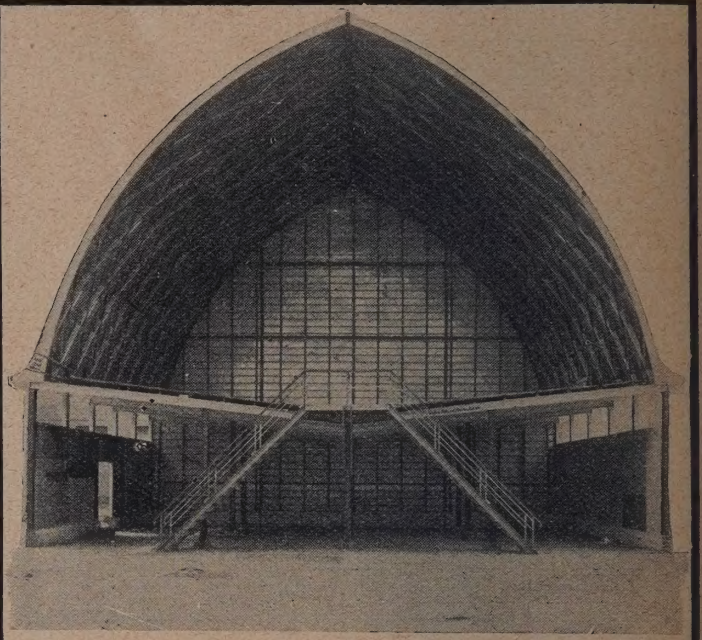
1082. Einsturz einer Eisenbetondecke unmittelbar nach Fertigstellung. Von Prof. O. Colberg, Hamburg. Beton u. Eisen 1928, Heft 17, S. 315—317 m. 9 Abb. Im Zusammenhange mit der Untersuchung eines Deckeneinsturzes geht Verfasser auf die nach den Bestimmungen vorgeschriebene Ausbildung der Lehrgerüste ein, soweit sie sich auf die Gewährleistung der Knicksicherheit bezieht.

Arbeiterfragen, Rechtsfragen, Wirtschaftliches.

1083. Kann dem Saargebiet durch die Elektrowirtschaft geholfen werden? Von Ing. Dr. A. Kraetzer, Bingen. Wasserkraft u. Wasserwirtschaft 1928, Heft 17, S. 251—252. Die Frage wird dahingehend beantwortet, daß, wenn dem Saargebiet 1935 durch Kohlenabsatzmöglichkeiten nach Deutschland geholfen werden muß, dies in wirksamer Weise durch die öffentliche Elektrizitätsversorgung überhaupt nicht erfolgen kann, daß vielmehr andere Verbesserungen der Abtransportmöglichkeiten der Saarkohlen in natura für andere Zwecke als zur Elektrizitätserzeugung erstrebt werden müssen; so z. B. durch Kanalisierung, Frachtvergünstigungen, Ferngasversorgung, Hydrierung.

Kunst im Ingenieurwesen. Personalnachrichten.

1084. Landschaftsschutz und Leitungsbau. Von Direktor Dipl.-Ing. P. Sturzenegger, Zürich. Stahlbau 1928. Heft 12, S. 137—138 m. 6 Abb. Verfasser geht kurz auf die Beeinträchtigung des Landschaftsbildes durch Leitungsmasten und deren Verhütung ein.



Rautennetz-Dächer D. R. P.

aus **normalisierten** Holz- oder verzinkten Stahllamellen zeichnen sich u. a. aus durch

hohe Festigkeit infolge der sich gegenseitig vergitternden Paralleträger,

günstige statische Wirkung als räumliches Fachwerk,

durchlaufende Systemlinien, daher keine zusätzlichen Biegungsbeanspruchungen,

unbegrenzte Lebensdauer.

Bei **Stahl**ausführung erfolgt der Anschluß der Stäbe ohne Anwendung von Knotenblechen oder Winkelstücken direkt in den Flanschen.

Interessenten für **Ausführungslizenzen** wollen sich wenden an

Rautennetz G. m. b. H., Düsseldorf, Charlottenstr. 56

Gauhe, Gockel u. Cie. G. m. b. H.
Oberlahnstein/Rh. 4
Maschinenfabrik u. Eisengießerei
liefert seit 1880
Baumaschinen
aller Art
Krane - Winden
Bremswerke

LITERATURSCHAU.

Gesammelt und bearbeitet
von Regierungsbaumeister Dr.-Ing. G. Ehnert, Dresden.

Baustoffkunde.

1085. Die Herstellung von Stahlrohren. Von Ewald Röber, Düsseldorf. Stahl u. Eisen 1928, Heft 33, S. 1113—1130 m. 26 Abb. Die einzelnen Verfahren zur Herstellung von Stahlrohren werden kurz beschrieben und durch kennzeichnende Skizzen erläutert; die bei den Verfahren üblichen und erreichbaren kleinsten und größten Abmessungen werden genannt und in Tafeln zusammengefaßt. Schließlich werden die verschiedenen Verfahren miteinander verglichen und ihre Zukunftsaussichten erörtert.

1086. Über einige Verwendungsvorzüge des Mikroasbestes. Von Chemiker Dr. W. Obst. Zement 1928, Nr. 29, S. 1115 bis 1117. Die Struktur des im Burgenland bei Wien gewonnenen Mikroasbests wird zum Unterschied gegenüber Makroasbest erörtert, seine Verwendung bei Herstellung von Betonwaren, insbesondere von Betonröhren, beim Betonspritzverfahren und bei Herstellung von Bauplatten wird angezeigt.

Baumaschinen und Förderanlagen.

1087. Verwendung von Raupenbaggern im Städtebau. Von Reg.-Bmstr. F. Gutberlet, Berlin. Dtsch. Bztg. 1928, Nr. 64, Konstr. u. Ausführung Nr. 8, S. 107—108 m. 5 Abb. Der von der Firma Menck u. Hambrock, Hamburg-Altona, hergestellte Raupenbagger und seine Verwendung als Löffelbagger von $^2/_3$ bis 5 m³ Löffelinhalt sowie als Eimerseil- oder Greiferbagger von 0,5 bis 3 m³ Eimerinhalt wird beschrieben.

Statik und Festigkeitslehre.

1088. Die Belastung schräger Bunkerwände und -böden. Von Prof. Dr.-Ing. W. Kunze, Dresden. Bauingenieur 1928, Heft 35, S. 632—635 m. 10 Abb. Dem Verfasser sind bei der Berechnung von schrägen Bunkerwänden und -böden verschiedene Bedenken gegen die Richtigkeit der üblichen Berechnungsweisen gekommen, die sich besonders gegen den Gedankengang richten, daß man den Erddruck wie auf eine vertikale, reibungsfreie Wand berechnet und den auf der Schrägfläche sitzenden Erdkeil als vertikale Kraft wirken läßt.

Brückenbau.

a) Allgemeines.

— — — —

b) Hölzerne Brücken.

— — — —

c) Stein- und Betonbrücken.

— — — —

d) Eisenbetonbrücken.

1089. Der Neubau des Ravennatal-Überganges bei km 22,4/7 der Höllentalbahn. Von Reichsbahnoberrat Gasteiger, RBD. Karlsruhe. Bautechnik 1928, Heft 38, S. 559 m. 53 Abb. Baugeschichte der Höllentalbahn. Beschreibung des alten Talüberganges, der ersten Vergleichsentwürfe, der neuen Linienführung, des neuen Talüberganges, eines Viaduktes mit 9 Öffnungen von je 20 m größter Lichtweite, der Baustoffe, der Baustelleneinrichtung, der Pfeilergründung und der Widerlager, der Arbeits- und Bogenlehrgerüste, die Ausführung des Gewölbes, des Stirnmauerwerkes, der wasserdichten Abdeckung der Fahrbahn, Tunnelarbeiten, Oberbauarbeiten und der Betriebsüberleitung.

e) Eiserne Brücken.

— — — —

Industriebauten.

(Silos, Schornsteine, Wasserbehälter usw.)

1090. Moderner Werkstättenbau. Erfahrungen bei neueren Bauten des Siemenskonzerns. Von Dir. Regsbmstr. a. D. Hertlein. Dtsch. Bztg. 1928, Nr. 68/69, S. 585—591 m. 15 Abb. Die Erfahrungen beziehen sich auf die Wahl des Baustoffes, die Grundrißanordnung von Shedhallen und von Fabrikhochbauten an Beispielen des Siemenskonzerns.

Gründungsarbeiten.

1091. Die Ergebnisse der Messung von Verkehrserschütterungen in Hildesheim. Von Städt. Landmesser Schieferdecker. Der Straßenbau 1928, Heft 25, S. 417—422 m. 14 Abb. Verfasser berichtet über mehrjährige, sorgfältige Untersuchungen in Hildesheim, erläutert das verwendete Messungsinstrument und die Berechnung der Stärke der Verkehrserschütterungen und führt zur Begründung der Untersuchungen an: die objektive Nachprüfung, die Kenntnis des Einflusses auf die Stärke der Erschütterungen bei Gebäuden und die Ermittelung des Stärkegrades, von dem an die Erschütterungen auf Gebäude schädlich wirken.

„NEOROLL"
fahrbarer Schubkarrenmischer
für Beton- und Mörtelherstellung

Trommelfüllung: 100 u. 150 Ltr.
Stundenleistung: 3 bzw. 4,5 cbm
Kraftbedarf: 2 bzw. 3 PS
Kraftquelle: aufgebauter Verbrennungs- od. Elektro-Motor

Mischtrommel aus gepreßtem Siemens-Martin-Stahl! Unerreicht!

Ein zufriedengestellter Kunde schreibt:

Wir teilen Ihnen mit, daß der von Ihnen bezogene Betonmischer „NEOROLL" uns sehr zufriedenstellt. Wir sind mit der Beschaffenheit, Leistung und auch mit der Mischung der Maschine zufrieden und können dieselbe nur empfehlen.
Tailfingen, den 2. Sept. 1928. *E..... A.....*

Allgemeine
Baumaschinen-
Gesellschaft m. b. H.
Maschinenfabrik
Leipzig C 1/I

Wasserbau.

a) Gewässerkunde, Wasserwirtschaft, Wasserrecht, Wasserbewegung.

1092. Berechnung der Senkungskurve in regelmäßigen breiten Gerinnen. Von a. o. Prof. Dr. Kozeny, Wien. Wasserkraft u. Wasserwirtsch. 1928, Heft 16, S. 232—234 m. 2 Abb. Für den Fall, daß sich die Geschwindigkeiten auf langen Strecken langsam ändern, also die Reibung in den Vordergrund tritt, läßt sich nicht mehr nach dem Bernouillischen Theorem vorgehen. Der Einfluß der Energieänderung bei der Berechnung von Absenkungen wird in einem besonderen Verfahren leicht ermittelt. Das Verfahren wird an einem Beispiel besonders erläutert.

b) Flußbau, Kanalbau, Seebau, Hafenbau, Schleusenbau.

1093. Entwässerungsanlagen mit Sulzerzentrifugalpumpen. Von Regsbmstr. W. Müller, Witten (Ruhr). Dtsch. Wasserwirtsch. 1928, Nr. 7, S. 106—110 m. 4 Abb. Die im Zusammenhange mit der Trockenlegung für die Regulierung der Schweizer Seen durchgeführten Entwässerungsanlagen Flüelen, Flaach, Belpmoos und Nidaumoos werden beschrieben.

1094. Bedeutende Ingenieurbauwerke Hollands. Schweiz. Bztg. 1928, Bd. 92, Nr. 6, S. 67—72; Nr. 8 m. 7 Abb. Beschreibung des Neubaues der Königinbrücke in Rotterdam, der neuen Schleuse von Ijmuiden und der Dammbauten bei Wieringen zur Trockenlegung der Zuidersee.

c) Wehre, Talsperren, Wildbachverbauungen, Wasserkraftanlagen, Bewässerungen usw.

1095. Erweiterung des Städtischen Wasserwerkes Bologna. Von Ing. A. Natale, Bologna. Nach dem Italienischen. Gas- und Wasserfach 1928, Heft 33, S. 798—804. Die Wasserversorgung durch Oberflächen- bzw. Flußwasser, die künstlichen Filter, die Entnahme und Förderung des Wassers, die Koagulierung und Absetzung und Filterung werden wiedergegeben.

1096. Bau und Betrieb von Wasserwerken. Von Dr.-Ing. H. Eigenbrodt, Berlin-Siemensstadt. Bauingenieur 1928, Heft 34, S. 609—614, Heft 35, 36, 37. Verfasser macht im Zusammenhange mit den Erörterungen und wasserwirtschaftlichen Untersuchungen über die Wasserversorgung aus einer Talsperre im Thüringer Walde Angaben über den mittleren Wasserverbrauch allgemein, ferner den täglichen und stündlichen Verbrauch, über die Beschaffenheit des Wassers und die Aufbereitung bzw. über die Aufgaben neuzeitlicher Wasserwerke.

Erdbau, Tunnelbau, Bergbau.

1097. Die Korrektionskurve für Erdmassenberechnungen. Von Dipl.-Ing. Otto Behr, Thiersheim. Der Straßenbau 1928, Heft 23, S. 388. Es wird eine Kurve angegeben, welche es ermöglicht, statt der etwas zeitraubenden reinen Pyramidenstumpfinhaltsformel die einfache und gewöhnlich auch benutzte für das Ersatzprisma zu verwenden, wobei das Ersatzresultat, welches bekanntermaßen immer zu groß ausfällt, mit einem Faktor multipliziert wird, den die Kurve unmittelbar angibt und der nur von dem Verhältnisse der Größen der beiden Endflächen abhängig ist. Die Methode liefert das gleiche Ergebnis wie die Pyramidenstumpfformel.

Straßenbau.

1098. Geopolitische Faktoren beim Ausbau des deutschen Hauptstraßennetzes. Von Prof. Dr. Erich Obst. Der Straßenbau 1928, Heft 23, S. 385—387 m. 1 Abb. Verfasser bespricht die geopolitischen Faktoren in ihrem Einfluß auf die Ausgestaltung des deutschen Hauptstraßennetzes infolge Fehlens eines natürlichen Zentralraumes und ferner die Notwendigkeit eines planmäßigen Ausbaues, der jetzt infolge der Zellenstruktur und Kleinstaaterei sowie der dadurch bedingten Rivalität der vielzähligen Gliedstaaten nicht überall vorhanden ist.

1099. Neuzeitliche Straßenerhaltung. Von Regierungsoberbaurat A. Smola. Der Straßenbau 1928, Nr. 24, S. 395—401 m. 15 Abb. Das in Österreich in Anwendung befindliche Erhaltungssystem für Schotterstraßen und die damit erzielten Ergebnisse werden ausführlich beschrieben.

1100. Der Umbau der Landstraßen. Von Dr. Heymann. Der Straßenbau 1928, Heft 23, S. 379—385. Die Anpassung der Landstraße an den stetig wachsenden Kraftwagenverkehr als Finanzproblem. Verteilung der Unterhaltungslast. Aufstellung eines Gesamtplanes und seine Bedeutung. Nurautostraßen. Landesplanungsgesetze. Umbauprogramme. Die Art der Unterhaltung. Eisenbahnkreuzungen. Schutz der Straßen durch Bereifungs- und Gewichtsvorschriften.

1101. Oberflächenteerung. Von Oberbaurat Dr.-Ing. E. h. Hentrich, Düsseldorf. Bautechnik 1928, Heft 34, S. 479—480. Verfasser behandelt das Heißverfahren mit Straßenteer und das weniger gebräuchliche Kaltverfahren mit Teeremulsion und gibt in diesem Zusammenhange die vom „Teerausschuß" der Studiengesellschaft für Automobilstraßenbau 1927 herausgegebenen Bedingungen für die Zusammensetzung guten Straßenteers wieder.

Rautennetz-Dächer D.R.P.

aus **normalisierten** Holz- oder verzinkten Stahllamellen zeichnen sich u. a. aus durch

hohe Festigkeit infolge der sich gegenseitig vergitternden Parallelträger,
günstige statische Wirkung als räumliches Fachwerk,
durchlaufende Systemlinien, daher keine zusätzlichen Biegungsbeanspruchungen,
unbegrenzte Lebensdauer.

Bei **Stahl**ausführung erfolgt der Anschluß der Stäbe ohne Anwendung von Knotenblechen oder Winkelstücken direkt in den Flanschen.

Interessenten für **Ausführungslizenzen** wollen sich wenden an

Rautennetz-Gesellschaft m.b.H.
Dortmund, Stahlhaus
Fernsprecher Nr. Norden 37045/46

Seit 25 Jahren Dauerhafteste Schutzanstriche für Beton u. Eisen mit
Inertol
Firma Paul Lechler Stuttgart

1102. Das Schweizerische Merkblatt die für neuzeitliche Behandlung von Schotterstraßen. Von Oberbaurat Dr.-Ing. E. h. Hentrich. Der Straßenbau 1928, Heft 24, S. 404—406. Es wird der allgemeine Aufbau der von der Vereinigung schweizerischer Straßenfachmänner veröffentlichten „Wegleitung für die Oberflächenbehandlung von Schotterstraßen" und ihr wesentlicher Inhalt bekanntgegeben.

1103. Die Steinstraße. Von Dr.-Ing. A. Deidesheimer, Berlin-Charlottenburg. Bautechnik 1928, Heft 34, S. 492—493. Die Grenzen der Verwendung von Kleinpflaster und Großpflaster, gemessen an dem Verkehrsumfang, werden angegeben und auch auf die Verwendung von Riesenschotter eingegangen.

Eisenbahnbau und -betrieb.

1104. Verbesserung der Eisenbahnverbindung Deutschland—Ostschweiz. Von Oberreg.-Baurat W. Weber, Koblenz. Schweiz. Bauztg. 1928, Bd. 92, Nr. 7, S. 86—88 m. 3 Abb. Die Neubaulinien der Hegaubahn werden besprochen, dabei auf die Betriebskosten-Berechnung nach Prof. Dr. W. Müller, Dresden, hingewiesen und die einzelnen Zubringerlinien in ihrem Einfluß auf die Hegaubahn besonders erörtert.

1105. Zweckmäßige Beförderung und Stapelung von Gleisbaustoffen. Von Ing. R. Wüstner, Königsberg i. Pr. Verkehrstechnik 1928, Nr. 33, S. 550—552 m. 5 Abb. Es werden die Vorrichtungen beschrieben, mit denen erhebliche Ersparnisse bei der Stapelung und dem Transport von Straßenbahnschienen und Weichen bei der Straßenbahn Königsberg (Pr.) erzielt werden konnten.

1106. Die Ausdehnung der Schienen durch die Wärme. Von Ing. J. Nemcsek, Budapest. Org. f. d. Fortschr. d. E. B. 1928, Heft 16, S. 305—308 m. 2 Abb. Verfasser befaßt sich mit der Frage der gehemmten Schienenausdehnung und berechnet diese an dem Beispiel einer Langschiene in einer Strecke gleichlanger Schienen unter der Voraussetzung, daß Schienenwanderung und Ausknickungsgefahr nicht bestehen.

1107. Verkehrsschwankungen und Wirtschaftlichkeit des Eisenbahnbetriebes. Von Reichsbahndirektor Leibbrand Berlin. V. D. I. 1928, Nr. 35, S. 1205—1212 m. 22 Abb. Der Beschäftigungsgrad der Eisenbahn in Abhängigkeit von den Wirtschaftsschwankungen. Große Konjunkturschwankungen sind im Eisenbahnbetrieb weniger fühlbar als Saisonschwankungen und stoßweise auftretende Sonderaufgaben. Hohe Spitzenleistungen erfordern großen Personalbestand und umfangreichen Fahrzeugpark und Bauanlagen. Die Folge sind hohe Selbstkosten und damit hohe Tarife. Spitzenleistungen sind ein volkswirtschaftlicher Verlust, sie sind daher durch geschickte Zusammenarbeit zwischen der Eisenbahn und ihren Benutzern im Personen- wie im Güterverkehr möglichst klein zu halten. Beispiele derartiger Maßnahmen werden angeführt.

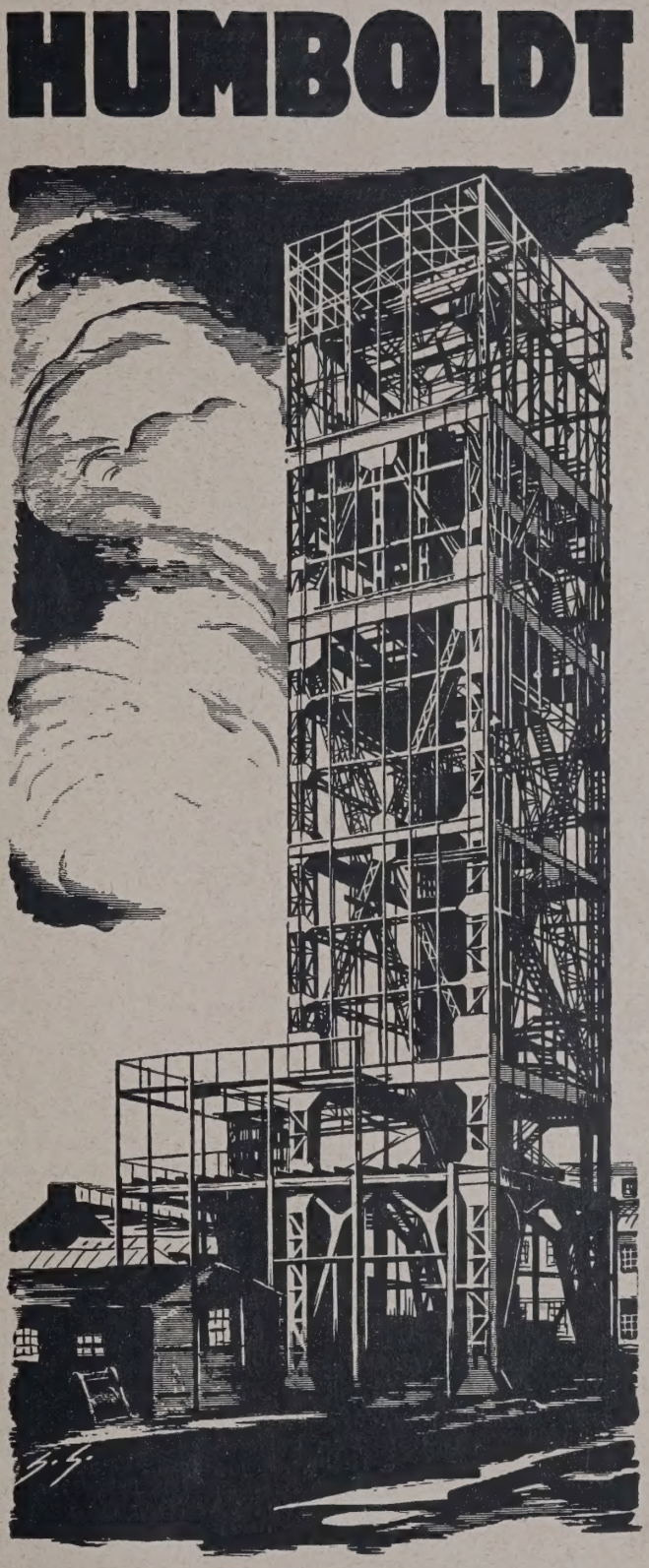
1108. Der neue Güter- und Umladebahnhof in Proviso. Von Reg.-Baumeister Dr.-Ing. Dr. Haller, Langenau (Württ.). Verkehrstechnik 1928, Heft 34, S. 570—571 m. 6 Abb. Ein Güterbahnhof von ungewöhnlicher Form und Größe wird beschrieben und Angaben über die Leistungsfähigkeit der neuen Bahnhofsanlagen mitgeteilt.

1109. Bestimmung der Vorschaltwiderstände für elektrische Triebwagen. Von Oberinspektor Stephany, Frankfurt a. M. Verkehrstechnik 1928, Heft 32, S. 535—539 m. 5 Abb. Eine zeichnerisch-rechnerische Ermittlung der Vorschaltwiderstände elektrischer Triebwagen wird entwickelt und an einem Beispiel durchgerechnet.

1110. Verkehrsaufgaben und Leistungsgrößen von Eisenbahn-Triebwagen. Von Dr. Trautvetter, Berlin-Südende. Verkehrst. Woche 1928, Heft 29, S. 398—400. Es wird gezeigt, daß die Leistungsgrößen der Speichertriebwagen sich in Grenzen bewegen, die ihren Aufgaben, schwachen Verkehr wirtschaftlich zu bedienen, entsprechen. Die Verbrennungsmotortriebwagen scheinen sich diesen Leistungen anzugleichen, wobei die Schwierigkeiten in der Kraftübertragung und die hierin begründete Zunahme öl-elektrischer Wagen bemerkenswert sind. Hinzu treten die Eisenbahntriebwagen, die die Lokomotive im Personenverkehr ersetzen.

1111. Die schwedischen Privatbahnen im Jahre 1927. Von Dr. Saller. Verkehrstechnik 1928, Nr. 33, S. 555—556. Die Verkehrs- und Betriebszahlen der schwedischen Privatbahnen im Jahre 1927 werden bekanntgegeben und mit denen der Vorjahre sowie denen der schwedischen Hauptbahnen verglichen.

1112. Zur Geschichte der Brennstaubfeuerungen bei Lokomotiven. Von Baurat Dr.-Ing. E. h. Metzeltin, Hannover. Glasers Annalen 1928, Bd. 103, Heft 5, S. 57—58. Die ersten Versuche mit Kohlenstaubfeuerung bei Lokomotiven führen in den Anfang der 90er Jahre nach Amerika. Die weitere Entwicklung besonders in Amerika wird beschrieben.



1113. Hochdrucklokomotive der Schweizerischen Lokomotiv- und Maschinenfabrik Winterthur. Von Direktor J. Buchli, Winterthur. Org. f. d. Fortschr. d. E. B. 1928, Heft 15, S. 281—289 m. 18 Abb. Beschrieben werden als besondere charakteristische Eigenschaften die Kesselanlage, die raschlaufende Dampfmaschine in Verbindung mit Zahnradübertragung, ferner der prinzipielle Aufbau der Maschine und abschließend die bisherigen Versuchsergebnisse.

Beton- und Eisenbetonbau.

(Eisenbetonbrücken siehe unter Brückenbau.)

1114. Untersuchungen über die Dehnungsfähigkeit von hochwertigem Beton an Zug- und Druckkörpern. Von Dr.-Ing. B. Möhlmann. Zement 1928, Heft 29, S. 1137—1140 (Schluß). Als Endergebnis der Versuchsergebnisse wird mitgeteilt, daß die Elastizität E mit steigendem Alter zunimmt, daß E um so größer ist, je höherwertig der verwendete Zement ist, daß E mit steigendem Wasserzusatz abnimmt, daß feinkörniger Kies mit großem Hohlraumgehalt einen großen Wasserzusatz erfordert und somit ein kleines E liefert, daß große Versuchskörper ein kleineres E als kleine Körper ergeben, daß E mit wachsender Spannung abnimmt, bei gleicher Spannung E für Druck größer ist als für Zug und daß mit steigender Festigkeit das Verhältnis E_D/E_Z abnimmt.

Eisenbau.

(Eiserne Brücken siehe unter Brückenbau.)

1115. Über Berechnung und Ausbildung versteifter Blechwände. Von Dr.-Ing. A. Eggenschwyler, Zürich. Stahlbau 1928, Heft 10, S. 112—114 m. 11 Abb. Die bei Eisenwasserbauten durch einen Rost von Längs-, Quer- und Hauptträgern unterstützten Blechwände werden als durchlaufende biegungsfeste Platte und als Bestandteile ihrer Versteifungsträger beansprucht. Die Verteilung der verschiedenen Beanspruchungen und die daraus resultierenden Hauptspannungen werden erläutert und die Grundlage für die Festigkeitsberechnung angegeben.

1116. Zur Berechnung von Flechtwerkträgern. Von Dr.-Ing. H. Buchenau, Rendsburg. Stahlbau 1928, Heft 11, S. 128 bis 129, Heft 12. Es wird die Berechnung der Pyramidenstumpf-Flechtwerktürme für den speziellen Fall des offenen regelmäßigen Turmes unter Windbelastung zusammengestellt.

1117. Das Kugelhaus auf der Ausstellung „Die Technische Stadt" in Dresden. Dtsch. Bztg. 1928, Nr. 64, Konstr. u. Ausführung Nr. 8, S. 99—102 m. 12 Abb. Es werden die vom Erfinder des Kugelhauses und vom Konstrukteur angeführten, technischen und konstruktiv-wirtschaftlichen Eigenschaften dieser Bauweise behandelt.

Holzbau.

Hölzerne Brücken siehe unter Brückenbau.

— — — —

Städtebau.

1118. Number one fifth avenue, New York. Ein 28 Stockwerke hohes Apartment-House. Von Architekt Karlwilhelm Just, Dresden-New York. Dtsch. Bztg. 1928, Nr. 68/69, S. 592—596 m. 10 Abb. An Hand zahlreicher Abbildungen wird unter anderem die städtebauliche Eingliederung dieses 102 m über Straßenoberfläche sich erhebenden Hochhauses in die Straße der 5. Avenue mit ihren Fronten aus den 60er und 70er Jahren behandelt.

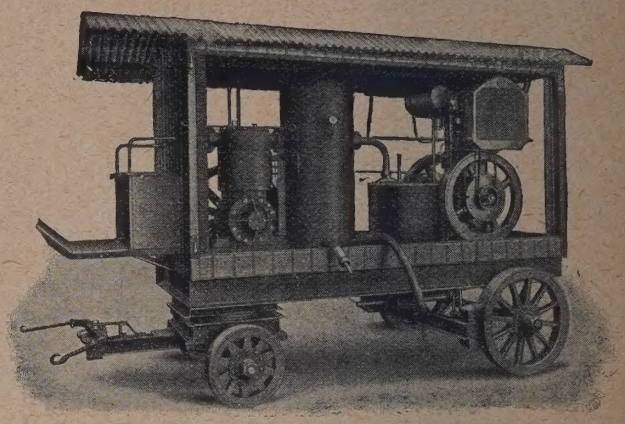
1119. Die Statik des Bebauungsplanes. Von Dr.-Ing. A. Hoenig, Köln. Städtebau 1928, Heft 8, S. 197—199. Verfasser erörtert das Verhältnis der einzelnen Flächen: Wohn-, Arbeits-, Verkehrs- und Erholungsfläche zu einander und entwickelt ein Diagramm, aus dem die mannigfaltige Verflechtung der Beziehungen zwischen Höhe, Masse und Dichte der Bebauung, von Weiträumigkeit, Siedlungsdichte, Verkehrsdichte und Wirtschaftlichkeit zu erkennen ist.

Städtischer Tiefbau.

1120. Die Untersuchung der Hallenschwimmbäder. (Aus dem Hygienischen Institut der Universität München.) Von Prof. Dr. Ilzhöfer. Ges.-Ing. 1928, Heft 32, S. 513—518. Veranlaßt durch Untersuchungen der für die beiden Schwimmbecken des Münchener Volksbades neu erbauten Filteranlage gibt Verfasser die Ergebnisse bekannt, die sich auf die Beurteilung der Beschaffenheit des Badewassers, auf die Wirkung der Filtration und auf die Wirkung der Chlorung beziehen.

Städtische Straßen- und Schnellbahnen, Verkehrswesen.

1121. Optische Signalvorrichtungen für Straßenbahnwagen. Von Dr.-Ing. Buchhold, Mannheim. Verkehrstechnik 1928, Heft 34, S. 565—567 m. 5 Abb. Es werden Schaltungen beschrieben, die sich für optische Signaleinrichtungen von Straßenbahnbetrieben eignen. Optische Signaleinrichtungen lassen sich so durchbilden, daß außer dem Fahrtsignal jeder Schaffner vor Ankunft an einer Haltestelle ein Haltesignal geben muß, oder die Ausbildung kann auch so erfolgen, daß die Schaffner nur Fahrtsignale geben und das Haltesignal für den ganzen Zug vom Führer durch Betätigung eines Schalters gegeben wird. Bei ersterer Art wird eine durchgehende, bei der zweiten Art werden zwei durchgehende Signalleitungen notwendig.



Sandstrahl Reinigung

ist unerläßlich, um den Farbanstrich oder den aufgespritzten Metallüberzug auf

Eisen-konstruktionen

jeglicher Art, insbesondere bei Brücken, Gittermasten, Gasometern usw. dauerhaft und unverwüstlich zu machen, oder wenn das

Beton-Spritzverfahren

eine innige Verbindung zwischen dem Grundkörper und der aufgetragenen Betonschicht gewährleisten soll. — Auch zum Reinigen von

Häuserfassaden

haben sich unsere Sandstrahlgebläse gut bewährt. Wir haben langjährige Erfahrungen im Bau stationärer und fahrbarer Anlagen nebst den dazugehörigen Luftkompressoren.

*

Fordern Sie bitte Druckschriften und Angebot.

*

Badische Maschinenfabrik Durlach

LITERATURSCHAU.

Gesammelt und bearbeitet
von Regierungsbaumeister Dr.-Ing. G. Ehnert, Dresden.

Baustoffkunde.

1122. Untersuchungen über den Abbindeverlauf und die Erhärtung von Beton in Gefrierschächten. Mittlg. a. d. Forschungsinst. d. Hüttenzementindustrie. Von Dr. R. Grün, Düsseldorf. Zement 1928, Nr. 37, S. 1371—1373; Nr. 38, S. 1400—1405; Nr. 39, S. 1432—1437; Nr. 40. Die im Laboratorium durchgeführten, den Verhältnissen der Praxis nach Möglichkeit angepaßten Versuche dienten einmal der Ermittlung der Abbindewärme verschiedener Zemente mit und ohne Chlorkalzium-Zusatz und dadurch der Feststellung, welche Gegenwirkungen von seiten des Betons gegen die eindringende Kälte zu erwarten waren, hauptsächlich aber der Ermittlung der Temperaturen und Festigkeiten in den einzelnen Betonschichten, die sich in verschiedenen Abständen von der Kältewand befanden.

1123. Rost- und Eisenschutz durch Anstrich. Von Obering. E. Schumacher, Dortmund. Stahl u. Eisen 1928, Nr. 37, S. 1288—1294 m. 15 Abb. Bericht über den Umfang von Zerstörungen der Metalle, besonders des Eisens durch Rost. Schilderung des Rostvorganges. Vorschläge für den Eisenschutz. Grundfarbe, Deckfarbe. Durchführung von Reinigungs- und Anstrichfarben. Garantie für Farbenanstriche. Prüfung von Rostschutzfarben.

Baumaschinen und Fördersanlagen.

1124. Der theoretische Längenschnitt von Standseilbahnen. Von Dr.-Ing. v. Gruenewaldt. Org. f. d. Fortschr. d. E. B. 1928, Heft 18, S. 391—396 m. 7 Abb. Es wird untersucht, welche Belastung am zweckmäßigsten der Konstruktion des Gleichgewichtsprofils zugrunde gelegt werden soll. Dazu werden vor allem die Zug- und Bremskräfte sowie das Ballastgewicht für andere Belastungen, als der Konstruktion des Gleichgewichtsprofils zugrunde gelegt waren, ermittelt und diese Werte für verschiedene Profile miteinander verglichen.

Statik und Festigkeitslehre.

1125. Der Einfluß wechselnder Spannungen auf die Festigkeit und Widerstandsfähigkeit von Eisenkonstruktionen. Von Dr. Turner, Minneapolis, U.S.A. Zeitschr. d. Österr. I.- u. A.-V. 1928, Heft 37/38, S. 341—343 m. 1 Abb. Das Problem der Elastizität wird von der thermodynamischen Seite betrachtet. Der Verfasser weist in Übereinstimmung mit Bauschingers Versuchsergebnissen nach, daß durch wiederholte Belastung im unvollkommenen elastischen Bereiche die Fließgrenze hinaufrückt. Diese Erscheinung wird durch das Auftreten von Spannungsresten erklärt, die nach Entlastung innerhalb des plastischen Intervalles im Material zurückbleiben und es für dieselbe Beanspruchungsart widerstandsfähiger machen. Im allgemeinen erfährt die Materialfestigkeit durch wechselnde Beanspruchung innerhalb gewisser Grenzen im Gegensatz zur bisherigen Annahme durch die erwähnten Umstände eine bedeutende Erhöhung, so daß von einer Ermüdung des Materials nicht gesprochen werden kann.

1126. Die Verteilung von Einzelkräften auf nebeneinanderliegende Träger. Von Dr.-Ing. Béla Enyedi, Budapest. Beton u. Eisen 1928, Heft 18, S. 352—355 m. 8 Abb. Die Auswechselung hölzerner Brückenbahnen auf älteren eisernen Straßenbrücken, die dadurch auftretenden höheren Eigenlasten und die größeren Verkehrslasten machen Verstärkungen notwendig, bei denen die Verstärkung der Haupt- und Querträger unter bestimmten, hier erläuterten Voraussetzungen vermieden werden kann.

1127. Anforderungen der Praxis an Prüfmaschinen. Von Dr.-Ing. M. Moser, Essen. Stahl u. Eisen 1928, Nr. 39, S. 1362-1370 m. 27 Abb. Die Forderungen nach rasch arbeitenden und dabei einfach zu handhabenden, mit wenig Fehlerquellen ausgestatteten und in allen wichtigen Teilen leicht zugänglichen Maschinen, nach Maschinen mit gleichbleibender und eindeutiger Anzeige und nach Maschinen, die dem Zweck auch in praktisch möglichst vollkommener Weise entsprechen. Mechanischer und hydraulischer Antrieb. Möglichkeiten der Kraftmessung. Beispiele für zweckmäßige und unzweckmäßige Ausführung von Prüfmaschinen. Kritische Betrachtung der Universalmaschine.

Brückenbau.

a) Allgemeines.

1128. Die Entwürfe für weitgespannte Gewölbe bei dem Wettbewerb Moselbrücke Koblenz. Von Professor Spangenberg, München. Bauingenieur 1928, Heft 38/39, S. 676—693 m. 36 Abb. Bedingungen, Grundlagen und Ergebnis des Wettbewerbes. Entwürfe mit vollen Tonnengewölben. Aufgelöste Bogenkonstruktionen in Eisenbeton unter Verwendung von Lehrgerüsten. Rippenbogen mit steifer Bewehrung ohne Verwendung von Lehrgerüsten. Allgemeine Betrachtungen zu den Entwürfen in wirtschaftlicher, konstruktiver und statischer Hinsicht. Architektonische Gestaltung der Entwürfe.

A B C
ORIGINAL

„NEOROLL"
fahrbarer Schubkarrenmischer
für Beton- und Mörtelherstellung

Trommelfüllung: 100 u. 150 Ltr.
Stundenleistung: 3 bzw. 4,5 cbm
Kraftbedarf: 2 bzw. 3 PS
Kraftquelle: aufgebauter Verbrennungs- od. Elektro-Motor

Mischtrommel aus gepreßtem Siemens-Martin-Stahl! Unerreicht!

Ein zufriedengestellter Kunde schreibt:

Wir bestätigen Ihnen hiermit gern, daß wir mit den erworbenen 2 Beton- und Mörtelmischmaschinen „NEOROLL" voll zufrieden sind. Die Maschinen entsprechen, was Leistung anbelangt, in jeder Beziehung den gegebenen Zusicherungen und ersparen uns erhebliche Summen Löhne.
Wir können die Anschaffung jedem Baugeschäft nur empfehlen.
Lippehne, Nm., den 6. Sept. 1928. Sch..... B.....

Allgemeine
Baumaschinen-
Gesellschaft m. b. H.
Maschinenfabrik
Leipzig C 1/I

1129. Wettbewerb für den Bau einer Hochbrücke über die Ammer bei Eschelsbach (Oberb.). Von Oberregs.-Baurat Ertl. Zement 1928, Nr. 37, S. 1382—1385; Nr. 38, S. 1407 bis 1410; Nr. 39, S. 1439—1446 m. 24 Abb. Wiedergabe der Wettbewerbsgrundlagen, des Beschlusses des Preisgerichtes und Besprechung der einzelnen preisgekrönten und angekauften Bearbeitungen gemäß der vom Preisgericht für jeden Entwurf niedergelegten Begründung. Der mit dem ersten Preis bedachte Entwurf der Wayß u. Freytag A.-G. stellte einen 57 m hohen Viadukt mit fünf Öffnungen verschiedener Spannweiten dar.

1130. Die gewölbten Brücken über 80 m Spannweite. Von Prof. Dr. Spangenberg, München. Beton u. Eisen 1928, Heft 18, S. 335—340. Verfasser gibt zunächst eine statistische Zusammenstellung von 35 Wölbbrücken über 80 m Spannweite wieder und beurteilt an Hand dieser Übersicht die künftige Entwicklung weitgespannter Brücken hinsichtlich Material und Konstruktion.

1131. Beitrag zur Brückenmeßtechnik. Neuere Messungen dynamischer Brückenbeanspruchungen. Von Reichsbahnrat Dr.-Ing. R. Bernhard, Berlin. Stahlbau 1928, Heft 13, S. 145—158 m. 26 Abb. Es werden die an einen guten, registrierenden Spannungsmesser zur Untersuchung statischer und dynamischer Beanspruchungen eiserner Brücken zu stellenden Hauptforderungen behandelt; diese beziehen sich auf die Apparateeigenschwingungszahl, die Empfindlichkeit, die zeitliche Übereinstimmung, den Diagrammvortrieb, die Eichung und Bedienung. Dabei wird besonders die Brauchbarkeit elektrischer Meßverfahren hervorgehoben.

1132. Zur Knicksicherheit offener Brücken. Von Dipl.-Ing. Schäfer, Frankfurt a. M. Bauingenieur 1928, Heft 38/39, S. 700 bis 704 m. 7 Abb. Es wird im Anschluß an das Engessersche Verfahren zur Bestimmung der Knicksicherheit offener Brücken das Problem als Randwertproblem aufgefaßt und durch eine Bedingung, der die Lastverteilung zu genügen hat, eine einfache und allgemeine Anwendbarkeit ermöglicht.

1133. Lebensdauer und Unterhaltungsaufwand von eisernen Überbauten, steinernen Pfeilern und Widerlagern und steinernen Brücken. Von Geheimrat Dr. Schaper, Berlin. Bautechnik 1928, Heft 41, S. 615—616 m. 1 Abb. Beobachtungsergebnisse besonders über ältere Brücken der Deutschen Reichsbahn ergaben die Tatsache, daß deren steinerne Pfeiler und Widerlager, trotz reichlicher Abmessungen und öfterer Ausbesserung, vollkommen altersschwach waren, während die von ihnen gestützten eisernen Überbauten noch keine Ermüdungserscheinungen aufweisen.

1134. Erfahrungen bei der Erhaltung von Straßenbrücken. Von Stadtbaurat Dr. R. Schuhmann. Zeitschr. d. Österr. I.- u. A.-V. 1928, Heft 37/38, S. 369—371 m. 9 Abb. Es werden die gebräuchlichsten Fahrbahn- und Gehwegkonstruktionen der städtischen Straßenbrücken angeführt und deren Einzelheiten mit Rücksicht auf die gemachten Erfahrungen beschrieben.

b) Hölzerne Brücken.

— — — —

c) Stein- und Betonbrücken.

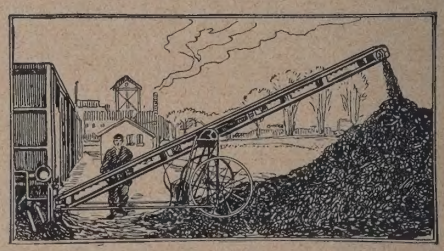
1135. Die Verstärkung und Abdichtung kontinuierlicher Brückengewölbe in Hamburg. Von Reichsbahnrat R. Hieber, Aschersleben. Bautechnik 1928, Heft 41, S. 618—620 m. 10 Abb. Das 1904 errichtete Bauwerk stellt auf einer Strecke von 900 m eine fortlaufende Reihe von Pfeilergewölben in Klinkermauerwerk dar, die auf durchlaufenden, durch eine Lage von 16 Eisenbahnschienen bewehrten Betonsohlengewölben gegründet sind. Es wird die Zerstörung des Bauwerkes durch atmosphärische Einflüsse und die durchgeführte Ausbesserung und Verstärkung ausführlich wiedergegeben.

1136. Die Hindenburgbrücke über das Seltenreintal in Löbau (Sachsen). Von Regs.-Baudirektor Eichler, Schwarzenberg. Bautechnik 1928, Heft 43, S. 635—638 m. 11 Abb. Nach einem kurzen Überblick über die Geschichte des Bauwerks beschreibt Verfasser die aus drei Öffnungen mit 33,5, 36,0 und 33,5 m Spannweite und Bruchsteingewölben in Zementmörtel 1:3 hergestellte Brücke und deren Bauausführung.

d) Eisenbetonbrücken.

1137. Die Straßenbrücke über die Murg bei Gernsbach. Von Obering. W. Stortz, Stuttgart. Beton u. Eisen 1928, Heft 18, S. 344—347 m. 11 Abb. Verfasser weist auf die Vorteile der mit lastverteilenden Querträgern ausgeführten Eisenbeton-Balkenbrücke hin, deren Fahrbahnplatte als vierseitig aufliegende quadratische Platte berechnet werden konnte.

1138. Neubau einer Plattenbalkenbrücke mit unsichtbaren Gegengewichten über den Großschiffahrtskanal in Breslau. Von Magistratsbaurat Steinwender, Breslau. Beton u. Eisen 1928, Heft 18, S. 340—344 m. 10 Abb. Die Konstruktion und Ausbildung der frei auflagernden Plattenbalkenbrücke mit unsichtbaren Gegengewichten bei einer Spannweite von 20 m, sowie die Ausführungsarbeiten werden eingehend beschrieben.



Fahrbare
Förderbänder
Spez. seit 1921
Neue Bauart
leicht, sehr stabil,
am billigsten
Von M. 1500.— an kompl. mit Elektromotor. Ziel 3 Monate D. R. P. a.
Eugen Kreiß Maschinen-Fabrik Hamburg Gegr. 1884
Förder- und Verlade-Anlagen · Platzvertreter gesucht!

Gauhe, Gockel u. Cie. G. m. b. H.
Oberlahnstein / Rh. 4
Maschinenfabrik u. Eisengießerei
liefert seit 1880
Baumaschinen
aller Art
Krane - Winden
Bremswerke

1139. Entwurf für eine Straßenbrücke von 82 m lichter Weite. Ingenieurbüro Dr.-Ing. Streck u. Dr.-Ing. Zenns, München. Beton u. Eisen 1928, Heft 18, S. 347—352 m. 12 Abb. Eisenbeton - Dreigelenkbogenbrücke System Melan in aufgelöster Konstruktion. Vergleich der Ausbildung der Gewölberippen mit schlaffer und steifer Bewehrung. Ausbildung des Überbaues über dem Bogen, Ausbildung der Gewölberippen und der Widerlager. Gesamtkosten beider Ausbildungsvorschläge etwa gleich hoch.

1140. Die Vorteile der Steifbewehrung für die Konstruktion weitgespannter Eisenbeton-Bogenbrücken. Von Prof. Eugenio Ribera, Madrid. Zeitschr. d. Österr. I.- u. A.-V. 1928, Heft 37/38, S. 343—345 m. 7 Abb. Es wird auf die Vorteile der Melan-Bauweise hingewiesen, die die kostspieligen Montagegerüste erspart und seine häufige Anwendung in Spanien mit Rücksicht auf die reißenden Hochwasserfluten spanischer Flüsse besonders hervorgehoben.

e) Eiserne Brücken.

1141. Die Kainachbrücke bei Lieboch. Von Dozent Dr. Sepp Heidinger, Graz. Zeitschr. d. Österr. I.-u. A.-V. 1928, Heft 37/38, S. 340—341 m. 5 Abb. Beschreibung einer frei aufliegenden Balkenbrücke mit versenkter Fahrbahn mit 28,4 m Stützweite. Die maximale Höhe des an der Oberfläche parabelförmig verlaufenden Hauptträgers beträgt 2,0 m.

1142. Kabelkran für die Rüstträgermontage leichter Straßenbrücken in Ostindien. Von Dr.-Ing. L. Caemmerer, Dortmund. Bautechnik 1928, Heft 41, S. 610—612 m. 5 Abb. Die Verwendung des Kabelkranes in Verbindung mit einem Montagevorgang für die Brücke, der an Stelle der Rüstungen Rüstträger vorsieht, die Ausbildung des Kranes unter Berücksichtigung des Überführens der Rüstträgerenden über die Brückenstelle und die Montage werden beschrieben.

1143. Die Auswechselung von eisernen Eisenbahnbrücken mit Kranwagen. Von Dr.-Ing. K. Schaechterle, Stuttgart. Bautechnik 1928, Heft 41, S. 607—610 m. 9 Abb. Die durch Verwendung von Kranwagen zum Aus- und Einheben von eisernen Überbauten kleiner und mittlerer Stützweiten erreichbaren Vorteile gegenüber dem Zusammenbau der Überbauten an der Baustelle auf einem Hilfsgerüst und dem seitlichen Einschieben werden behandelt und auf Grund der im Bereich der R.B.D. Stuttgart gemachten guten Erfahrungen näher erläutert.

1144. Aufstellung der Hindenburgbrücke über den Neckar bei Wimpfen. Von Obering. Schwarz, Eßlingen. Bautechnik 1928, Heft 41, S. 616—618 m. 9 Abb. Beschreibung einer Blechträgerbrücke als Kragträger mit Spannweiten von 40,7, 70,3 und 40,7 m; es wird auf den Arbeitsvorgang der Brückenaufstellung besonders eingegangen.

1145. Instandsetzung und Verstärkung der gußeisernen Rhônebrücke bei La Voulte mittels Eisen- und Eisenbetonkonstruktionen. Von de Boulougne. Zeitschr. d. Österr. I.- u. A.-V. 1928, Heft 37/38, S. 337—340 m. 12 Abb. Die Beschädigungen dieser aus dem Jahre 1861 stammenden Gußeisenbrücke sowie die Erhöhung der Verkehrslasten zwangen zu schwierigen Verstärkungsarbeiten teils mit Eisenbeton teils mit elektrischem Schweißverfahren. Die bisher erzielten günstigen Ergebnisse bei diesem Versuchsobjekte gaben Veranlassung, daß nunmehr eine ganze Reihe älterer französischer Brücken in gleicher Weise behandelt wird.

1146. Die Straßenbrücke über die Donau bei Novi-Sad. Von Prof. Dr. Karner, Zürich. Bautechnik 1928, Heft 41, S. 612—615 m. 10 Abb. 1. Teil. Beschreibung der bei Peterwardein über die Donau errichteten eisernen Gerberträger-Straßenbrücke mit Spannweiten von 86,73, 130,08 und 86,73 + 30,00 m. Die obere Gurtung verläuft aus ästhetischen Gründen stetig, die Feldweiten sind gleich, die Ausfachung ein System von steigenden und fallenden Diagonalen.

Industriebauten.

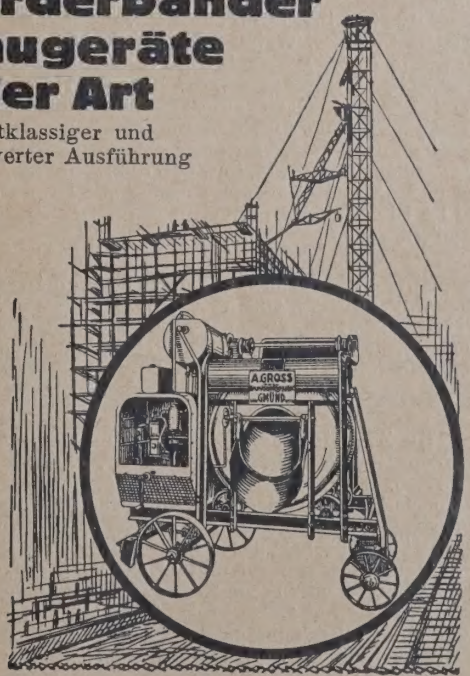
(Silos, Schornsteine, Wasserbehälter usw.)

1147. Neuzeitlicher Hallenbau in Eisen- und Eisenbeton. Von Stadtbaurat H. Ritter, Leipzig. Bauingenieur 1928, Heft 38/39, S. 693—699 m. 15 Abb. Beschreibung einer aus 7 Fachwerksbindern von je 97,79 m Spannweite, statisch Zweigelenkbögen, bestehenden in Eisenkonstruktion errichteten Messehalle einschließlich ihrer Beheizungs- und Belüftungseinrichtungen und des in Eisenbeton ausgeführten Neubaues der Großmarkthalle Leipzig, der durch die Abmessungen der einzelnen Kuppelhallen und deren Stützenanordnungen besonders bemerkenswert ist. Die Kuppeln setzen sich aus je vier sich verschneidenden Zeiss-Dymidag-Schalengewölben zusammen.

1148. Die Leipziger Baumesse und ihre neue Halle. Von Regsbaurat R. Stegemann, Leipzig. Stahlbau 1928, Heft 14, S. 161—166 m. 12 Abb. Besprechung der für den Wettbewerb der neuen Messehalle eingereichten Entwürfe, unter besonderer Berücksichtigung der einzelnen in Vorschlag gebrachten Materialien.

Blei- und Kopierstifte
bleiben unerreicht!

Betonmischmaschinen
Gußbetonanlagen
Bauwinden • Aufzüge
Förderbänder
Baugeräte
aller Art
in erstklassiger und
preiswerter Ausführung



A. Gross, G.m.b.H., Fabrik modern. Baumaschinen
Schwäbisch Gmünd 26 (Württbg.)

Gründungsarbeiten.

1149. Bodenuntersuchung und Proberammung auf der Baustelle Blumenstraße des städtischen Verwaltungsgebäudes in München. Bauzeitung (Stuttg.) 1928, Nr. 37, S. 385 bis 388 m. 10 Abb. Das Ergebnis der Probebelastung hat die volle Übereinstimmung der theoretischen Veraussagen für die Belastung eines Grundkörpers, der mit der Sternschen Grundkörpermaschine hergestellt war, gebracht und insbesondere die Zuverlässigkeit, mit der die Grundkörpermaschine arbeitet, aufgezeigt.

1150. Die Grundwasserabsenkung bei der Herstellung der Tiefbühne anläßlich des Um- und Erweiterungsbaues der Staatsoper zu Berlin, Unter den Linden. Von Obering. Dr.-Ing. W. Sichardt, Berlin-Siemensstadt. Bauingenieur 1928, Heft 40, S. 717—720; Heft 41 m. 11 Abb. Die Tiefbauaufgabe in ihren Grundzügen, die Wahl des Gründungsverfahrens, Vergleich mit ähnlichen Arbeiten in Berlin. Das System der Absenkungsanlage in Abhängigkeit von den örtlichen und hydro-geologischen Verhältnissen der Baustelle und vom Bauprogramm.

Wasserbau.

a) Wasserbewegung, Gewässerkunde, Wasserwirtschaft, Wasserrecht.

1151. Die Grundwasserträger des Niederelbegebietes. Von Dr. E. Koch, Hamburg. Gas- u. Wasserfach 1928, Heft 37, S. 889—895 m. 9 Abb. Die geologischen Grundlagen zur Erklärung der hydrologischen Verhältnisse an Hand einzelner Beispiele; im besonderen wird darauf hingewiesen, daß im Bereich der Städte Hamburg, Altona, Harburg und Wandsbek die erste geologische Grundlage für eine wirkliche hydrologische Erforschung dieses Gebietes vorhanden ist.

1152. Das Grundwasserwerk Curslack, ein weiterer Schritt zur Loslösung der Hamburger Wasserversorgung von der Elbe. Von Direktor Dipl.-Ing. Holthusen. Gas- u. Wasserfach 1928, Heft 38, S. 913—924 m. 35 Abb. Verfasser gibt einen Überblick über die Entwicklung der Wasserversorgung der Stadt Hamburg und beschreibt dann ausführlich die Anlage, Ausführung und den Betrieb des Wasserwerkes Curslack mit seinen Nebenanlagen.

b) Flußbau, Kanalbau, Seebau, Hafenbau und Schleusenbau.

1153. Der Bau der Umschlaganlage für Kali in Harburg-Wilhelmsburg. Von Regs.-Baurat Dr.-Ing. Petzel u. Regs.-Bmstr. Behrends. Bautechnik 1928, Heft 40, S. 595—599 m. 9 Abb. Der Harburger Hafen und seine Erweiterung. Bisheriger Umschlag der Ausfuhrsalze und seine Nachteile. Gründe für die Zusammenfassung der Kaliausfuhr an der Unterelbe an einer Stelle. Schuppen und Verladestation werden unter Berücksichtigung der Betonkonstruktionen ausführlich beschrieben.

c) Wehre, Talsperren, Wildbachverbauungen, Wasserkraftanlagen, Bewässerungen usw.

1154. Die Saaletalsperre am „Kleinen Bleiloch". Von Ministerialrat Sommer, Weimar. Deutsch. Bauwesen 1928, Heft 9, S. 209—213 m. 8 Abb. Beschreibung der hydrologischen und geologischen Verhältnisse im Staugebiet, des Eingriffes in die Besitz- und Verkehrsverhältnisse, der Wasserbautechnischen Anlagen, der Wasserwirtschaft, Kraftgewinnung und der Energiewirtschaft, der Pumpspeicheranlage im Sorbitztale, und des Standes der Bauarbeiten. In diesem Zusammenhange wird erwähnt, daß die Saalburger Brücke mit 240 m Länge und 52 m Höhe über Talsohle auf Grund eines Wettbewerbes und im Einvernehmen mit dem Heimatschutz als Eisenvollwandträger-Balkenbrücke ausgeführt wird.

1155. Eine interessante Dükeranlage in den Jadestädten. Von G. Schnittger, Oldenburg. Wasserkraft u. Wasserwirtschaft 1928, Heft 18, S. 261—262 m. 4 Abb. Die Verlegung des 118 m langen Dükers für die Unterdükerung des Hafenkanals bei Wilhelmshaven—Rüstringen mit Hilfe eines 250 t-Schwimmkranes wird beschrieben.

1156. Die Zwillingsschachtschleuse bei Fürstenberg a. d. Oder. Von Regierungsbaurat E. Möller, Duisburg-Meiderich. VDI. 1928, Nr. 38, S. 1313—1322 m. 34 Abb. Übersicht über die Maßnahmen zur Verbesserung der Mündungsstrecke des Oder—Spree-Kanals bei Fürstenberg. Ersatz des dreistufigen Abstieges in Doppelschleusen durch eine Schachtschleuse in nur einer Stunde. Speisung der Schleuse. Hauptabmessungen und Querschnitt mit Bewehrung. Am Oberhaupt Klapptor mit besonderer Pendelaufhängung. Anordnung der Umlaufkanäle am Oberhaupt. Zylinderschützen und Notverschlüsse der oberen Umlaufkanäle. Verbindungskanäle und ihre Abdichtung mittels Zylinder und Walzenschieber. Am Unterhaupt Hubtore als Riegeltore ausgebildet. Torantrieb. Umlaufkanäle im Unterhaupt mit besonderem Auslauf. Rollkeilschützen der unteren Umlaufkanäle.

Alleinvertretung für Rheinland und Westfalen:
Ingenieurbüro Giese & Co., Düsseldorf, Eckstr. 10

1157. Betriebseinrichtungen und Bau der Fürstenberger Schleuse. Von Regierungsbaurat E. Möller, Duisburg-Meiderich. VDI. 1928, Heft 39, S. 1381—1384 m. 9 Abb. In Ergänzung des in Nr. 38, S. 1313, VDI. 1928, erschienenen Aufsatzes über das Bauwerk werden hier behandelt die Steueranlagen für Tore und Verschlüsse und die Einrichtungen zum Festmachen der Schiffe und zum Treideln. Gründung des Bauwerkes und Bauvorgang. Stand der Arbeiten, die die Aufnahme des Betriebes zum Herbst dieses Jahres erwarten lassen.

1158. Das Kraftwerk Lilla Edet. Von Oberbaudirektor Ekwall u. Dipl.-Ing. Munding, Stockholm. VDI. 1928, Nr. 39, S. 1361 bis 1370 m. 43 Abb. Lage und örtliche Verhältnisse. Flußregulierung. Wehrbau. Wahl der Turbinenart: Schnelläufer nach Kaplan und Lawaczeck mit je einem Laufrad in einer Betonspirale. Stromerzeuger auf einem Zwischenboden. Lenzpumpenanlage mit einer Gesamtleistung von 44 m³/min. Schützen nicht in Nischen der Seitenmauern, sondern in Öffnungen der senkrechten Teilungsmauern geführt und gelagert. Rechen senkrecht innerhalb der Schützen angeordnet. Beschreibung der statischen Verhältnisse der Baukonstruktionen des Einlaufes zu den Spiralen.

1159. Wasserradversuche. Von Prof. Dr.-Ing. A. Staus, Eßlingen. Wasserkraft u. Wasserwirtschaft 1928, Heft 18, S. 259—260 m. 1 Abb. Es wird gezeigt, daß unter bestimmten Voraussetzungen der Ersatz eines Wasserrades durch eine Turbine den Wirkungsgrad keineswegs erhöhen braucht, daß vielmehr in Zeiten der Wasserklemme eine Turbine sehr enttäuschen kann.

1160. Neuere Wasserkraftanlagen in Italien. Von Dr.-Ing. O. Walch, Berlin. Bautechnik 1928, Heft 42, S. 623—626 m. 8 Abb. Verfasser gibt eine Übersicht über ein Anzahl von den in den letzten Jahren neu gebauten Anlagen, die durch ihr Größe besondere Beachtung verdienen.

Erdbau, Tunnelbau, Bergbau.

Straßenbau.

1161. Der Straßenbau, seine Kosten, Aufwandsquellen und Organisation. Von E. Skischally. Die Straße 1928, Nr. 18, S. 361—365. Im Zusammenhange mit den Erörterungen über die infolge der Entwicklung des Kraftwagenverkehrs hervorgerufenen, neuzeitlichen Anforderungen an die Straße macht Verfasser Angaben über die Ausdehnung der Straßennetze verschiedener Staaten, über den Umfang der einzelnen Befestigungsarten in Amerika, den Anteil der Autosteuern an Wegebauausgaben in Amerika, über die Zusammensetzung der nordamerikanischen Kraftfahrzeugsteuer, die Länge des englischen Straßennetzes, über die Aufbringung der für den Straßenbau benötigten Gelder in England, über die Gesamtkosten und Einkünfte für die öffentlichen Straßen in England und stellt im Anschluß daran Vergleiche mit den Straßenbauverhältnissen in Deutschland an.

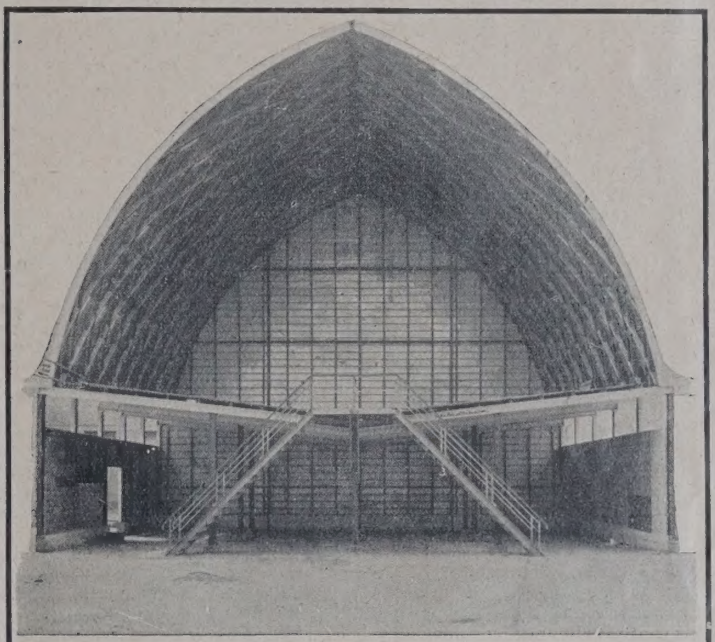
1162. Sparbauweisen. Von Landesoberbaurat Becker, Kassel. Verkehrstechnik 1928, Nr. 37, S. 649—653 m. 14 Abb. Der deutschen Hartsteinindustrie droht in der Straßentechnik scharfer Wettbewerb durch bituminöse Bauarten, weil zwischen wassergebundener Decke und Steinpflaster I. Klasse billige Steinbauweisen fehlen. Es werden Hartsteinbauarten besprochen, die in Herstellung und Unterhaltung mit leichten und mittelschweren bituminösen Bauweisen erfolgreich in Wettbewerb treten können.

1163. Bericht über die in den Jahren 1911 bis 1913 vom Bundesstaatsstraßenamt in Washington auf der Connecticut-Avenue in Montgomery Country ausgeführten Versuche. Von Dr.-Ing. Dr. Haller. Straßenbau 1928, Nr. 26, S. 445—450, Nr. 27, S. 460—466. Die in zwei verschiedenen Abschnitten mit einer Anzahl verschiedener Deckentypen ausgeführte Versuchsstrecke unterliegt sehr schwerem Verkehr. Der Bericht gibt die seinerzeit ausgeführten 16 Verfahren, sowie die inzwischen festgestellten Ergebnisse bekannt.

1164. Der gegenwärtige Stand der mit der Wiederherstellung des österreichischen Straßennetzes verbundenen finanziellen Fragen. Von Direktor Dr. Sokal. Straßenbau 1928, Nr. 26, S. 439—444. Verfasser referiert über die Frage der Art und Aufbringung der Mittel für Straßenbauzwecke, im besonderen über die Betriebsstoffbesteuerung, über steuerliche Zuschüsse, Abgaben von Autobusunternehmungen, über die Verzinsung und Amortisation.

Eisenbahnbau und -betrieb.

1165. Das Maß der Abbremsung bei kleinster Wagenfolgezeit. Von Prof. Dr.-Ing. W. Müller, Dresden. Verkehrst. Woche 1928, Heft 38, S. 501—505 m. 3 Abb. Verfasser gibt zur Ermittlung des Abbremsmaßes für den einem ungebremsten Schlechtläufer von einem Ablaufberg folgenden Gutläufer mit der Bedingung, daß die Wagenfolgezeit am Ablaufpunkt möglichst klein wird, eine neue zeichnerisch-rechnerische Methode zur Bestimmung des Wagenablaufs wieder.



Rautennetz-Dächer D. R. P.

aus **normalisierten** Holz- oder verzinkten Stahllamellen zeichnen sich u. a. aus durch

hohe Festigkeit infolge der sich gegenseitig vergitternden Parallelträger,
günstige statische Wirkung als räumliches Fachwerk,
durchlaufende Systemlinien, daher keine zusätzlichen Biegungsbeanspruchungen,
unbegrenzte Lebensdauer.

Bei **Stahl**ausführung erfolgt der Anschluß der Stäbe ohne Anwendung von Knotenblechen oder Winkelstücken direkt in den Flanschen.

Interessenten für **Ausführungslizenzen** wollen sich wenden an

Rautennetz-Gesellschaft m. b. H.
Dortmund, Stahlhaus · Fernsprecher Nr. Norden 37045/46

Tricosal

D. R. P. Name geschützt
das Mörtel- und Beton-Dichtungsmittel
Amtliche Prüfungsergebnisse und Urteile aus der Praxis liegen vor

Tricosal SIII

D. R. P. angem. Name gesch.
Zusatzmittel zur beliebigen **Verkürzung der Abbindezeit des Zementes** (Abdichtung von Wasserdurchbrüchen, Vergießen von Maschinen und dergl.)
Erhöht Härte und Oelfestigkeit

Im Gebrauch besonders billig!

Verlangen Sie unsere Drucksachen!

Chemische Fabrik Grünau
Landshoff & Meyer Aktiengesellschaft
Berlin-Grünau

1166. Die Betriebskostenrechnung als Hilfsmittel wirtschaftlicher Betriebsführung. Von Reichsbahndirektor Dr.-Ing. K. Tecklenburg, Berlin. Verkehrst. Woche 1928, Heft 39, S. 519—527. Die Auswertung der Betriebskostenrechnung durch Erfolgs- und Betriebskontrolle wird ausführlich behandelt.

1167. Einige Wirtschaftlichkeitsfragen im Eisenbahnwesen. Von Reg.-Baurat Dr.-Ing. Gaede, Georgsmarienhütte. Verkehrstechn. Woche 1928, Heft 39, S. 532—539 m. 13 Abb. Es werden als Mittel zur Verbesserung des Wirkungsgrades behandelt: Loslösung der Arbeitsvorgänge vom Fahrplan, Einführung selbsttätiger Einrichtungen, Zusammenfassung mehrerer derartiger Arbeiten. Als wirtschaftlich günstiges Mittel zur Ermöglichung der Zusammenfassung der Bedienung entfernt gelegener Weichen und Signale wird die Erhöhung der Stellentfernung für Drahtzugstellwerke vorgeschlagen und dafür geeignete Maßnahmen beschrieben.

1168. Randenbahn, Hegaubahn, Bibertalbahn. Von Oberregierungsbaurat W. Weber in Koblenz. Bauingenieur 1928, Heft 37, S. 659—666. Vergleich der Pläne in technischer Hinsicht. Die Hegaubahn mit Steigung 1:150. Die nördlichen Zufuhrlinien zur Hegaubahn, der Durchgangsgüterverkehr, die Tarifpolitik, der Personenverkehr und örtliche Verkehrsverbesserungen.

1169. Dynamik und Schwingungen des Eisenbahnoberbaues. Von Dr.-Ing. Saller, Regensburg. VDI. 1928, Nr. 38, S. 1323—1329 m. 19 Abb. Dynamische Berechnung des Eisenbahnoberbaues eine dringende Forderung trotz großer Erschwernisse. Die im Eisenbahnoberbau auftretenden Schwingungen und ihre Erforschung durch Meßgeräte. Meßverfahren und Forderungen an die Meßgeräte. Versuche und Versuchsergebnisse mit Lastenzügen.

1170. Die durchgehende elektrische Zugheizung auf den Österreichischen Bundesbahnen. Von Ing. Fr. Klausner, Wien. Org. f. d. Fortschr. d. E. B. 1928, Heft 18, S. 396—402 m. 13 Abb. Der Umbau aller Wagen auf die Normalausführung mit 1000 V Heizkörperspannung, die einzelnen Bauteile und die Art der Ausführung des Einbaues und der Bedienung werden näher beschrieben.

1171. Die Entwicklung der deutschen Oberbauformen seit 1900. Von Dr.-Ing. R. Vogel, Berlin. Stahl u. Eisen 1928, Heft 38, S. 1313—1321 m. 32 Abb. Es werden die schweren Oberbauarten der ehemaligen Staatseisenbahnen, die eingeführten Reichsoberbauarten (B u. K Holz) sowie die Versuchsoberbauarten der Reichsbahn (O, K Eisen, Holzschwellen-Oberbau und Federklemmplatten-Oberbau) beschrieben und die sonstigen Versuchsoberbauarten erwähnt. Von den Versuchsoberbauarten biete der Federklemmplatten-Oberbau die günstigsten Ausblicke in technischer und wirtschaftlicher Hinsicht.

1172. Eisenbahn-Sicherheitswagen. Von Dr.-Ing. Ewald Hannover. Verkehrstechnik 1928, Nr. 37, S. 645—646 m. 2 Abb. Es wird eine Vorrichtung beschrieben, die bei Zusammenstößen unter allen Umständen ein Aufsteigen der Eisenbahnwagen verhindern soll.

1173. Die mexikanischen Eisenbahnen. Von Dr. Költzsch. Archiv für Eisenbahnwesen 1928, Heft 5, S. 1181—1202. Die mexikanischen Eisenbahnen unter Porfirio Diaz, Entstehung der Nationalbahnen. Verfall der Bahnen nach dem Sturz von Diaz. Das De la Huerta-Lamont-Abkommen. Das Schuldenabkommen vom 23. 10. 25. Die Unrentabilität der Nationalbahnen und der Mexikanischen Bahnen überhaupt. Schwierigkeiten mit den Eisenbahngewerkschaften. Reorganisationspläne.

1174. Vom Eisenbahnbau in China. Von Generaldirektor Dr.-Ing. Dorpmüller, Berlin. Archiv f. Eisenbahnwesen 1928, Heft 5, S. 1097—1140 m. 1 Karte u. 60 Abb. Verkehrsleben in China ohne Dampfschiff und Eisenbahn. Die Entwicklung des chinesischen Eisenbahnwesens. Vom deutschen Eisenbahnbau in China.

1175. Englische und amerikanische Betriebsorganisation. Von Reichsbahndirektions-Präsident v. Völcker, München. Verkehrst. Woche 1928, Heft 39, S. 528—532. Es wird eine Übersicht über die Betriebsorganisationen beider Länder mitgeteilt, aus der das jeweilige Verhältnis zur Betriebseinheit und zum Verkehrsumfange hervorgeht; es wird ferner die Organisation der Reisezüge, der Güterwagen und Güterzüge besonders behandelt.

Beton- und Eisenbetonbau.

Eisenbetonbrücken siehe unter Brückenbau.

1176. Versuche mit umschnürten Gußeisenbetonsäulen. Ausgeführt durch die Technische Versuchsanstalt der Technischen Hochschule in Wien. Von Prof. Dr.-Ing. R. Saliger, Wien. Beton u. Eisen 1928, Heft 18, S. 329—335 m. 23 Abb. Beschreibung des Versuchsprogramms zur Untersuchung eines neuen Systems, bei dem ein aus einem Gußeisengerippe bestehender Kern verwendet wird, der vor dem Einbau maschinell umschnürt wird. Diese umschnürten Gußeisenkerne werden auf der Baustelle einbetoniert. Die Herstellung der Säulen, die Durchführung der Versuche und die Ergebnisse werden näher beschrieben.

Neuerscheinungen der Woche

Lehrbuch der Physik in elementarer Darstellung. Von A. Berliner. 4. Aufl. V, 658 S. mit 802 Abb., gr.-8° Geb. RM 19,80
Prospekt auf Wunsch!

Das Betonieren bei Frost. Von F. Böhm. VI, 70 S. mit 40 Textabb., kl.-8°. RM 3.60

Das Bürgerhaus in der Schweiz. Hrsg. vom Schweizer Ingenieur- u. Architektenverein. Bd. 20. Kanton Freiburg. XCII S., 131 S., Abb. u. Kt., 4°. RM 28.—

Moderne Cafés, Restaurants und Vergnügungsstätten. Außen- und Innenarchitektur. XVI, S. mit eingedr. Grundr., 242 Abb. auf 188 Tafeln, 4°. Lw. RM 45.—
Prospekt auf Wunsch!

Fresken. Von E. Ehmann. Hrsg. von F. Durach. VII, 59 S. mit z. Tl. farb. Abb., 4°. Geh. RM 10.—

Der Hamburger Hafen. Von J. Fuhlberg-Horst. 263 Abb. mit erläuterndem Text. Kart. RM 6.—

Der moderne Raum. Neue Malereien. Von P. Grohmann. 1 Bl., 3 S., 30 farb. Tafeln, 4°. In Umschlag RM 18.—

Landwirtschaftliches Bauwesen. Von A. Heinze. Mit 90 Abb. u. 8 Tafeln. Geh. RM 6.50

Graphische Statik mit besonderer Berücksichtigung der Einflußlinien. Von O. Henkel.
II. Teil: Durchgehende Gelenkträger. Dreigelenkbogen. Formänderungen gerader Träger. Durchlaufende (kontinuierliche) Träger. Formänderungen gebogener Träger. Zweigelenkbogen. Eingespannter Bogen. Mit 90 Fig., 2. Aufl. (Sammlung Göschen. Bd. 695). Geb. RM 1.50

Licht und Beleuchtung. Lichttechnische Fragen unter Berücksichtigung der Bedürfnisse der Architektur. Hrsg. von W. Lotz unter Mitw. von Fachleuten aus d. Gebiet d. Beleuchtungstechnik, d. Städtebaues, d. Lichtreklame und der Reklame. 60 S. mit 78 Taf. und etwa 200 Autotypien. (Bücher der Form. Bd. VI. Im Auftrag d. Deutschen Werkbundes hrsg. von W. Riezler.) Lw. RM 5.—

Wärmetechnik und Wärmewirtschaft im Kleinwohnungsbau. Von H. Lier. Über 50 S. mit Abb. u. 14 Plänen, gr.-8°. RM 1.60

Beiträge zur Teerstraßenbauforschung, insonderheit Studien über die Mischung von Teer und Asphalt. Von H. Lüer. 64 S. mit Abb., 8°. RM 2.50

Mechanik der elastischen Körper. Unter Mitarbeit von versch. Fachleuten redigiert von R. Grammel. XI, 632 S. mit 290 Abb., gr.-8°. (Handbuch der Physik, Bd. VI.) RM 56.—, geb. RM 58.60

Baumarkt und Gesamtwirtschaft. Von K. Müller. XI, 274 S. mit Abb., 2 Tafeln, gr.-8°. RM 12.50

Der Feuerschutz der Bauwerke. Von H. Silomon. Mit 21 Abb. (Sammlung Göschen, Bd. 998.) Geb. RM 1.50

Vom wirtschaftlichen Bauen. Hrsg. von R. Stegemann, im Auftr. d. Arbeitsgemeinschaft d. Deutsch. Ausschusses f. wirtschaftl. Bauen, E. V. u. d. Techn. Ausschusses d. Reichsverbandes d. Wohnungsfürsorgegesellschaften. Folge 5. 95 S. m. Abb., 1 Tafel, 8°. RM 4.—

Physik. Ein Lehrbuch für Studierende an den Universitäten und technischen Hochschulen. Von W. Westphal. XVI, 536 S. mit 471 Abb., 8°. RM 18.—, geb. RM 19,60
Prospekt auf Wunsch!

Zu beziehen durch

JULIUS SPRINGER SORTIMENTS-BUCHHANDLUNG
Linkstr. 25, BERLIN W 9, Postschließfach
Postscheckkonto: Berlin Nr. 14385

Eisenbau.

Eiserne Brücken siehe unter Brückenbau.

1177. Der Umbau des Berliner „Wintergartens". Von Geh. Bau- und Ministerialrat Dr. Friedrich, Berlin. Stahlbau 1928, Heft 14, S. 166—169 m. 8 Abb. Es werden hauptsächlich die beim Umbau verwendeten Eisenkonstruktionen, für Bühnen- und Dachkonstruktion, die Berechnungsgrundlagen und die Ausführung beschrieben.

1178. Die Stahlkirche auf der Pressa-Ausstellung in Köln 1928. Stahlbau 1928, Heft 14, S. 169—172 m. 9 Abb. Neben der im einzelnen beschriebenen Stahlkonstruktion ist bei diesem Bauwerk der Einfluß des Materials auf die Gestaltung bemerkenswert.

1179. Die Stabilität räumlicher Stahlverbindungen. Von Dr. F. Bleich u. H. Bleich, Wien. Zeitschr. d. Österr. I. u. A. V. 1928, Heft 37/38, m. 6 Abb. Ausgehend von der Theorie des Gleichgewichtes von Stabnetzen im Raume behandelt Verfasser die Knickgleichungen, und zwar die Stetigkeitsbedingungen und die Gleichgewichtsbedingungen; es folgen Anwendungsbeispiele: der beiderseits auf Schneiden gelagerte Stab, räumliches Ausknicken eines Zweistabecks, der abwechselnd gestützte Stab und räumliches Ausknicken eines ebenen n-Eckes.

1180. Beanspruchungen in Nietverbindungen. Von Bylander, London. Zeitschr. d. Österr. I. u. A. V. 1928, Heft 37/38, S. 333—337 m. 6 Abb. Nach Beschreibung der in England üblichen Maße, Gestaltungs- und Berechnungsgrundlagen werden die Beanspruchungen der Nietverbindungen untersucht. Dabei wird für einen exzentrischen Lastangriff die Einführung eines Abminderungskoeffizienten für die zulässige Belastung vorgeschlagen. Im Gegensatz zur Berechnung des Einzelnietes sollen Nietgruppen in ihrer Gesamtwirkung betrachtet werden. Abschließend wird die Zweckmäßigkeit einzelner Nietanordnungen bei verschiedenen Tragelementen erörtert.

1181. Das elektrische Schweißen im Eisenbau. Von Prof. Dr. Stefan Bryla, Lemberg, Polen. Zeitschr. d. Österr. I. u. A. V. 1928, Nr. 37/38, S. 328—333 m. 10 Abb. Nach einem Überblick über die bisherigen amerikanischen Versuchsergebnisse werden die Elektroden, die Berechnung geschweißter Verbindungen, die Ausführung von geschweißten Verbindungen und der Vergleich zwischen geschweißten und genieteten Konstruktionen besprochen.

Holzbau.

Hölzerne Brücken siehe unter Brückenbau.

1182. Über die Verwendung getränkter Hölzer bei Wasserbauten. Von Oberregierungsbaurat a. D. Hagen, Berlin. Zentralbl. d. B. 1928, Nr. 37, S. 598—601. Es wird gezeigt, daß für Wasserbauten in der Tränkung mit dem schweren reinen Steinkohlenteeröl ein außerordentlich wirksames und das nach den heutigen Erfahrungen und dem jetzigen Stande der Holzkonservierungstechnik beste Mittel gefunden ist, um die Lebensdauer des Holzes wesentlich zu verlängern. Bei den hohen Holzpreisen und den steigenden Arbeitslöhnen für das Auswechseln der Hölzer ist die Steigerung der Liegedauer von zunehmender wirtschaftlicher Bedeutung.

Städtebau.

1183. Graphische Berechnung von Gasfernleitungen. Von Dipl.-Ing. Stadtbaurat K. Bayerlein, München. Gas- u. Wasserfach 1928, Heft 37, S. 901—908 m. 10 Abb. Zur Förderung des Problems der regionalen Ferngasversorgung hat Verfasser durch Ausarbeitung von Rechentafeln den Gaswerksleitern ein Mittel an die Hand gegeben, sich sowohl die technischen als auch die wirtschaftlichen Unterlagen für ein Versorgungsprojekt rasch und sicher auf graphischem Wege zu verschaffen.

Städtischer Tiefbau.

1184. Ein Vorschlag für eine internationale Ortsnumerierung und Linienbezeichnung. Von A. Ruthardt, Berlin. Verkehrstechnik 1928, Nr. 34, S. 568—569 m. 2 Abb. Es wird vorgeschlagen, zur Erreichung einer allen Zwecken dienenden internationalen Ortsnumerierung ein dezimales Erdgradsystem einzuführen; die Bezeichnung der Verkehrslinien soll nicht mehr mit den bisherigen Nummern erfolgen, sondern nach den Ortsquadraten, nach denen sie fahren. Dadurch würde eine allgemeine Orientierung über die großstädtischen Verkehrslinien entstehen, deren Bezeichnung in allen Ländern und für alle Zeiten einheitlich und leicht verständlich wäre.

1185. Normenregistraturen für Verkehrsbetriebe. Von Oberinsp. Laforge, München. Verkehrstechnik 1928, Nr. 33, S. 553 bis 555 m. 3 Abb. Neugestaltung von Registraturen durch Einführung von Normenerfahrungen mit einer auf diesen Grundsätzen aufgebauten Personalregistratur. Das Verbalsystem als Sachregistratur. Beseitigung der „Such"-Arbeit.

Schiess-Defries A.-G.
Düsseldorf

Dauerdachbelag
Schutzanstrich

Semperfix

gesetzlich geschützt unter Nr. 354287

ein hochwertiges, äußerst wetterbeständiges, geschmeidiges, billiges Material

zur Herstellung neuer
nahtloser, elastischer Dachflächen auf Holzschalung, Beton, Bimsbetondielen und dergl.

zur Konservierung alter
beschädigter Dächer aus Teerdachpappe, teerfreier Dachpappe, Wellblech usw.

zur Ausführung von Isolierungen
bei Brücken, Tunnels, Beton- und Wasserbauten jeder Art

Kein Teerprodukt! Bei größter Sonneneinwirkung nicht abtropfend! Längste Lebensdauer! Leichte Verarbeitung! Keine lästigen Nähte oder Überdeckungen! Hochelastisch, daher keine Risse und Sprünge! Ist beständig gegen Rauch und Dampf, unempfindlich gegen Säure und alkalische Einflüsse

J. & Otto Krebber G.m.b.H. Gegr. 1875
Dachpappen-, Teerprodukten- und Bitumenwerke
Oberhausen • Rhld.
Fernruf Sa. Nr. 24051 / Telegr.-Adresse: Krebber Teerfabrik

1186. Emscherbrunnen und getrennte Schlammfaulung in den letzten 22 Jahren. Von Obering. F. Fries, Essen. Ges.-Ing. 1928, Heft 36, S. 577—583, Heft 37, S. 601—605 m. 16 Abb. Zweistöckige Kläranlagen. Getrennte Schlammfaulung. Schlammmischverfahren. Heizung. Alkalität. Emscherbrunnen oder getrennte Schlammfaulung nach den örtlichen Verhältnissen. Überblicke über die bisherigen Erfahrungen und über die Entwicklung der letzten 22 Jahre.

1187. Neues Verfahren der Wasserhaltung, insbesondere bei Kanalisationsarbeiten. Von Regierungs-Baumstr. a. D. A. Ramshorn. Mittlg. a. d. Arbeitsgebiet d. Emschergenossenschaft. Bautechnik 1928, Heft 43, S. 639—641 m. 10 Abb. Es wird der durch D. R. G. M. geschützte „Sicherheitspumpensumpf" beschrieben, der in der Hauptsache einen leicht beweglichen Filter mit neuartigem Bodenverschluß darstellt; dieser wird auf dem Wege des Spülverfahrens niedergebracht. Den Anforderungen folgen Angaben über die Kosten dieses Verfahrens.

1188. Chlorgas-Anwendung. Von Dr. G. Ornstein, Berlin Ges.-Ing. 1928, Heft 37, S. 600—601. Es wird ein Überblick über die Entwicklung des Chlorgas-Verfahrens und des jetzigen Standes wiedergegeben. Den Ausführungen schließt sich ein umfangreiches Literaturverzeichnis an.

Städtische Straßen- und Schnellbahnen, Verkehrswesen.

1189. Hausunterfahrungen beim Untergrundbahnbau in Berlin. Von Regierungs-Baumstr. Dr.-Ing. E. Biermann, Berlin. Zentralbl. d. B. 1928, Heft 38, S. 614—619 m. 14 Abb. Es werden die Sicherungen der Häuser durch Tieferführung der Fundamente, die Abfangskonstruktionen, die Bauausführungen im einzelnen bei Anwendung verschiedener Systeme, im besonderen auch die Schachtbohlung, ferner die Wasserhaltung, der Zeitbedarf und die Kosten besprochen.

1190. Die Entwicklungsgrundlagen des Weltluftverkehrs. Von Prof. Dr. K. Pirath, Stuttgart. Verkehrst. Woche 1928, Heft 39, S. 539—548 m. 4 Abb. u. 1 Tafel. Abhängigkeiten der Verkehrsmotive im Luftverkehr. Verkehrstechnische Charakteristik der Luftfahrzeuge. Entwicklungsgrundlagen und Ausdehnung des Weltluftverkehrs. Wirtschaftliche Ergebnisse der Luftverkehrsgesellschaften. Weltluftverkehr und Landesluftverkehr.

Bauunfälle.

— — — —

Arbeiterfragen, Rechtsfragen, Wirtschaftliches.

1192. Ist der Zusammenschluß in der Waggonindustrie verbraucherfreundlich? Von Direktor Fr. Bussebaum, Halle a. S. Verkehrstechnik 1928, Nr. 37, S. 644—645. Es wird auf die Gefahren hingewiesen, die für die Bahnverwaltungen durch den Zusammenschluß der Waggonfabriken in der deutschen Wagenbauvereinigung entstanden sind und durch die zunehmende Vertrustung noch entstehen werden. Am Schluß werden Gedanken über Abwehrmaßnahmen entwickelt.

1193. Die Kranken- und Arbeiterpensionskassen, die Angestellten-, Unfall- und Arbeitslosenversicherung bei der Deutschen Reichsbahn im Jahre 1927. Von RB.-Oberamtmann Kuhatscheck. Archiv für Eisenbahnwesen 1928, Heft 5, S. 1202—1264. Es wird eine Übersicht über die von der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft im Berichtsjahr aufgewendeten Beiträge von rd. 12 Mill. wiedergegeben.

Kunst im Bauingenieurwesen. Personalnachrichten.

1194. Kunst und Technik. Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr.-Ing. E. h. R. Riemerschmid, Köln. VDI. 1928, Nr. 37, S. 1273 bis 1278 m. 18 Abb. Das Wesen und der Einfluß der Gestaltungskraft. Die Technik als schöpferische Kraft in der Kunst. Die Verpflichtung von Technik und Wirtschaft als den größten Mächten der Zeit zur Förderung von Kunst und Wissenschaft. Die Form als Ausdruck des Wesens und der lebendigen Empfindung. Die Form als Ergebnis aus Werkstoff und Arbeitsvorgang. Der Einfluß der Maschine auf die Form.

1195. Zweck, Aufwand und Schönheitswirkung bei Ingenieurwerken. Von Reichsbahnrat Dr.-Ing. Derikartz, Koblenz. Verkehrst. Woche 1928, Heft 36, S. 477—480. Verfasser erörtert die Grundlagen der Gestaltung der Ingenieurbauwerke.

LITERATURSCHAU.

Gesammelt und bearbeitet
von Regierungsbaurat Dr.-Ing. G. Ehnert, Dresden.

Baustoffkunde.

1196. Wärmeentwicklung des Zements. Von G, Granholm. Byggmästaren 1928, Nr. 1, S. 8—10 m. 3 Abb. Die argentinische Regierung läßt nur Zemente mit nicht mehr als 2° Temperatursteigerung beim Abbinden zu. Der Verfasser weist dagegen nach, daß Steigerungen um 20 bis 26° das Normale sind, und daß höhere Temperatursteigerungen im allgemeinen höhere Festigkeiten ergeben. Hohe Abbindetemperaturen sichern das Erhärten bei niederen Außentemperaturen.

1197. Widerstandsfähigkeit von Beton gegen Schwefelverbindungen. Von D. F. Jennings. Concrete vom Juli 1928, S. 34—44 mit 3 Lichtbild. und 1 Zahlentafel. Ein Eisenbetonbehälter der Wasserwerke von Dundee (Michigan) ist nach zehnjähriger ununterbrochener Benutzung unversehrt gefunden worden, obwohl das durchgeleitete Wasser reich an Sulfaten und Sulfiden ist. Es werden Angaben über die Art der Betonherstellung gemacht.

1198. Sägespäne als Betongemengteil. Concrete vom August 1928, S. 18—19. Verwendung von Sägespänen zur Betonherstellung im Verhältnis 1 : 2 : 1 (Zement, Sand, Sägespäne) oder von 1 : 2 bis 1 : 5 bei Verwendung von chemisch behandelten Sägespänen (patentiert) statt Sand. Nachteil des Sägespänebetons, die Veränderlichkeit mit der äußeren Feuchtigkeit, zweckmäßige Verwendung für Fußbodengrundschichten, Zwischenwände und Hintermauerungen.

Baumaschinen und Förderanlagen.

1199. Gurtförderung von Beton. Concrete vom März 1928, S. 17—19 m. 8 Abb. Die Gurtförderung von Beton vom Mischer nach den Verwendungsstellen bis zu Höhenunterschieden von 9 m. Die Regelbreite ist 60 cm, die Regelgeschwindigkeit 75 bis 90 m in der Minute, die Leistung dabei 30 m³ in der Stunde.

Statik und Festigkeitslehre.

1200. Beitrag zur Behandlung beweglicher Belastung. Von Dr.-Ing. Schipmann, Holzminden. Bautechnik 1928, Heft 45, S. 674—675 m. 8 Abb. Es wird ein Verfahren entwickelt, das einheitlich für alle vorkommenden Belastungsfälle aufgebaut ist und eine allgemein gültige handliche rechnerische oder zeichnerische Prüfungsmöglichkeit der ermittelten gefährlichsten Laststellung bietet.

1201. Statische Berechnung geschlossener kreisförmiger Ringe mit gleichbleibendem Querschnitt. Von Prof. ir. C. B. Biezeno. De Ingenieur 1927, Heft 52, S. 1128—1131 m. 5 Abb. Ausführliche Berechnung eines kreisförmigen Kettengliedes, das durch radiale oder in der Tangente wirkende Kräfte, oder beide zusammen angegriffen wird.

Brückenbau.

a) Allgemeines.

— — — —

b) Hölzerne Brücken.

— — — —

c) Stein- und Betonbrücken.

— — — —

d) Eisenbetonbrücken.

1202. Bogenbrücken mit unten liegender Fahrbahn. Von Dr. Emperger. De Ingenieur 1928, Heft 12, S. B, 80 bis B, 84 mit 15 Abb. Es wird die Ansicht vertreten, daß Eisenbetonbogenbrücken, besonders solche mit Zugband, sich für kleine und mittelgroße Ausführungen gut eignen, während bei sehr großen Spannweiten das Eisen vorzuziehen ist.

e) Eiserne Brücken.

1203. Hängebrücke über den Ohiofluß in Steubenville. Von G. F. Wolfe in Pittsburgh. Engin. News-Rec., 30. Aug. 1928, S. 304—309 mit 2 Zeichn. und 7 Abb. Weite der Mittelöffnung 210 m, der Seitenöffnungen je 86 m, Höhe der durchlaufenden Versteifungsträger aus parallelflanschigem Walzeisen 4,3 m, Mittenabstand 7,3 m. Breite der Fahrbahn zwischen den Bordsteinen 6,2 m, des ausgekragten Fußwegs an der unteren Seite 1,6 m.

1204. Bau zweier Klappbrücken über den Verbindungskanal zwischen Altem und Neuem Hafen zu Bremerhaven. Von Oberbaurat P. Beck, Bremerhaven. Bautechnik 1928, Heft 45, S. 668—670 m. 6 Abb. Beschreibung der zwei 16 und 18 m weit gespannten Klappbrücken in Eisenkonstruktion, der Steuerorgane, der Anschlüsse, des Antriebes und der Sicherung des Eisenbahnverkehrs.

1205. Berechnung von Zugbrücken. Von C. Franx. De Ingenieur 1928, Heft 12, S. B, 77 bis B, 80 mit 3 Abb. Zeichnerische Darstellung des Weges, den der Schwerpunkt der beweglichen Teile macht. Es ist nicht erforderlich, daß die vier Drehpunkte in den Ecken eines Parallelogramms liegen.

Nur Lob spenden Baufachleute diesem Mischer

ABC ORIGINAL

„NEOROLL"
fahrbarer Schubkarrenmischer
für Beton- und Mörtelherstellung

Trommelfüllung: 100 u. 150 Ltr.
Stundenleistung: 3 bzw. 4,5 cbm
Kraftbedarf: 2 bzw. 3 PS
Kraftquelle: aufgebauter Verbrennungs- od. Elektro-Motor

Mischtrommel aus gepreßtem Siemens-Martin-Stahl! Unerreicht!

Ein zufriedengestellter Kunde schreibt:

Ihre Beton- und Mörtelmischmaschine „NEOROLL" hat sich sehr bewährt und finde ich dieselbe praktisch und zeitsparend. Die Beschaffenheit ist sehr gut und hat mich die Maschine in Bezug auf ihre Leistungsfähigkeit nicht enttäuscht. Die Mischung ist eine vorzügliche und bin ich auch sonst in jeder Weise mit der Maschine sehr zufrieden.

Weil-Fr. . . ., den 30. Aug. 1928. A . . . . . R . . . . .

Allgemeine
Baumaschinen-
Gesellschaft m. b. H.
Maschinenfabrik
Leipzig C 1/I

1206. Der Umbau der viergleisigen Eisenbahnbrücke über den Main bei Frankfurt. Von Reichsbahnrat Th. Hager, Frankfurt a. M. Bautechnik 1928, Heft 45, S. 664—667 m. 11 Abb. Die Brücke vor dem Umbau, deren Hauptträger schweißeiserne Halbparabelfachwerkträger, die Umbaumöglichkeiten, das neue Bauwerk, Paralleträger mit unten liegender Fahrbahn, der Bauvorgang.

1207. Anlegebrücken für das Fährschiff Vlissingen—Brukens. Von W. H. Brinkhorst. De Ingenieur 1928, Heft 14, S. B, 89 bis B, 96 mit 13 Abb. Für das neue Motorfährboot auf der Westschelde, das eine große Zahl von Autos tragen kann, sind 2 hintereinander liegende gelenkartig verbundene Paralleträger von je 33 m Stützweite als Anlegebrücken gebaut. Beschreibung der Konstruktion und des Betriebes.

Industriebauten.

Silos, Schornsteine, Wasserbehälter usw.

1208. Mitteilungen über ausgeführte Wassertürme. Von H. Langster. De Ingenieur 1928, Heft 4, S. B 35 bis B 42 mit 14 Abb. Ausführliche Darstellung architektonisch sorgfältig durchgebildeter Wassertürme aus Beton und Mauerwerk. Mehrfaches Versagen von belgischen Zementen; Zusatz von Traß zum Beton wird empfohlen.

Gründungsarbeiten.

1209. Beziehungen zwischen Erdbeben und Tiefbauten. Von H. D. Dewell, San Francisco. Proc. of the Amer. Soc. of Civil Engin. vom Aug. 1928, S. 1737—1743. Einteilung, Arten und Verlauf der Erdbeben, Wirkung auf Grundbauten, Wirkung auf Bauwerke (Erddämme, Staumauern, Rohrleitungen und Kanäle, Tunnel, Brücken, Gebäudegründungen). Gesichtspunkte für den Entwurf erdbebensicherer Bauten.

Wasserbau.

a) Wasserbewegung, Gewässerkunde, Wasserwirtschaft, Wasserrecht.

1210. Grenzwerte für die Wassergeschwindigkeit. Von Ing. Tylvad. Ingenioreu 1928, Nr. 4, S. 37—40 m. 4 Abb. Der Verfasser leitet den Grenzwert der kritischen Wassergeschwindigkeit ab und untersucht im Anschluß daran das Verhalten von strömendem und schießendem Wasser sowie das Auftreten des Wassersprunges bei verschiedenen Einzelfällen.

1211. Berechnung der Wasserführung in Leitungen mit freiem Wasserspiegel. Von Prof. Schoneweller, Ingenioren 1928, Nr. 4, S. 40—44. Der Verfasser untersucht die Gestaltung des Wasserspiegels und der Wasserführung in einem offenen Kanal mit wagerechter oder geneigter Sohle zwischen zwei Wasserbehältern unter besonderer Berücksichtigung der kritischen Geschwindigkeit.

1212. Verbesserung der Entwässerung von Twenthe. Von W. M. Vink. De Ingenieur 1928, Heft 15, S. B 105 bis 109 m. Lageplan u. 6 Abb. Ausführliche Beschreibung eines Entwurfes für die Entwässerung großer Flächen im Gebiet der Vechte, Regge und Dinkel; Quelle und Mündung der letzteren liegt auf deutschem Gebiet.

b) Flußbau, Kanalbau, Seebau, Hafenbau und Schleusenbau.

1213. Die Erhaltung der Niagarafälle. Engineering vom 6. April 1928, S. 418—419 m. 15 Abb. Vorschläge des Niagara-Ausschusses der beiden Uferstaaten zur Erhaltung der Schönheit der Niagarafälle und Verminderung der Ausnagung des kanadischen Überfalls durch Vertiefung des Bettes des rechten (Vereinigten-Staaten-) Arms und durch Einbau von Grundwehren im linken (kanadischen) Arm zur Vergrößerung der Überfallbreite. Vorschlag zur Anlage von Regelungswerken für den Abfluß der Großen Seen weit oberhalb der Fälle statt in der Nähe der Fälle aus Ersparnisrücksichten.

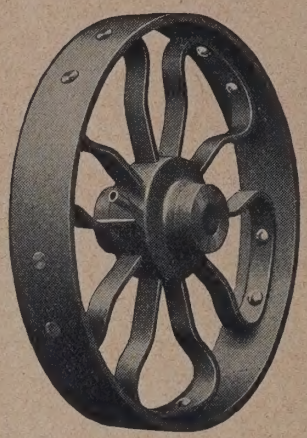
1214. Der Bau der Großschiffahrtsstraße von Aschaffenburg bis Würzburg. Von Oberregs-Rat Th. Reichel, München. Bayr. Industrie u. Handelsztg. 1928, Nr. 39, S. 579—583 m. 12 Abb. Die Entwicklung der Kanalisierung des Mains oberhalb Aschaffenburg. Die Anlage und Ausbildung von 13 Staustufen mit insgesamt 57 m Höhenunterschied. Die bisherigen Erfolge der Rhein-Main-Donau-A.-G.; die Staustufen Obernau, Kleinwallstadt und Klingenberg-Trennfurt und ihre Bauausführung.

1215. Die Hindenburgschleuse in Anderten am Mittellandkanal. Von Oberregs.-Baurat Dr.-Ing. Goetzke, Hannover. V.D.I. 1928, Nr. 41, S. 1457—1464 m. 14 Abb. Beschreibung der Lage, Größe, des Wasserverbrauches der Schleuse, der Konstruktion der Sparkammern, Schützen, Umläufe und Leitwerke, der Baustoffprüfung, der Einrichtung der Baustelle und der Bauausführung.

c) Wehre, Talsperren, Wildbachverbauungen, Wasserkraftanlagen, Bewässerungen usw.

1216. Bericht über die Untersuchungen an einer Bogentalsperrenmauer. Proc. of the Amer. Soc. of Civil Eng., Mai 1928, Teil 3, 285 S. mit 163 Abb. und 43 Zahlentaf. In einem umfangreichen Sonderheft gibt der Ausschuß für Bogentalsperren-Untersuchungen des Vereins amerikanischer Zivilingenieure einen ausführlichen Bericht über die Untersuchungen an der Stevenson-Versuchssperrmauer (vergl. Bauingenieur 1927).

Schmiedeeiserne Räder



mit gußeiserner Nabe
für alle transportablen Industriemaschinen Baugeräte Bandförderer usw.
liefert als Spezialität (Abt. II)

ADOLF GRAF & KRAUSE
Kommandit-Gesellschaft
OBERHAUSEN (RHEINLAND)
TELEGRAMME: RADGRAF
FERNSPRECHER: 21445
Schnellste Lieferung · Laufende Fabrikation
Großes Lager in Fertig- und Rohwaren

Rautennetz-Dächer D.R.P.

aus **normalisierten** Holz- oder verzinkten Stahllamellen zeichnen sich u. a. aus durch
hohe Festigkeit infolge der sich gegenseitig vergitternden Paralleträger,
günstige statische Wirkung als räumliches Fachwerk,
durchlaufende Systemlinien, daher keine zusätzlichen Biegungsbeanspruchungen,
unbegrenzte Lebensdauer.
Bei **Stahl**ausführung erfolgt der Anschluß der Stäbe ohne Anwendung von Knotenblechen oder Winkelstücken direkt in den Flanschen.
Interessenten für **Ausführungslizenzen** wollen sich wenden an
Rautennetz-Gesellschaft m.b.H.
Dortmund, Stahlhaus
Fernsprecher Nr. Norden 37045/46

Erdbau, Tunnelbau, Bergbau.

1217. Verfahren zur Bestimmung des inneren Reibungswiderstandes von Erdarten. Vortrag von Prof. A. S. Buisman. De Ingenieur 1928, Heft 21, S. B 135 bis B 145 mit 16 Abb. Untersuchung, welche Reibungsgrößen für die Bestimmung in Betracht kommen. Beschreibung einfacher Verrichtungen, womit für bestimmte Erdsorten diese Reibungsgrößen im Versuchsraum oder im Freien gemessen werden können.

Straßenbau.

1218. Anwendung und Eigenschaften von Asphaltemulsionen. Von Ing. Pedersen, Ingeniøren 1928, Nr. 2, S. 16—22 m. 6 Abb. Der Verfasser erläutert ausführlich die verschiedenen Anwendungsarten der Asphaltemulsionen (Ausbesserung, Oberflächenbehandlung, Tränkverfahren, besondere Decklage auf altem Unterbau) unter besonderer Berücksichtigung der Ausführungen in Dänemark und den Niederlanden und berichtet über die dabei gemachten Erfahrungen hinsichtlich Einzelheiten der Ausführung, Eignung der verschiedenen Emulsionen, Haltbarkeit der Decken und Höhe der Kosten.

1219. Wege für Schnellverkehr. Von K. F. Koning. De Ingenieur 1928, Heft 8, S. V 26 bis V 27. Die Vorteile einer geringen Richtungsänderung werden angegeben. Anlage der Straße unter Berücksichtigung der landschaftlichen Schönheiten. Baumreihen und Baumpflanzungen. Feste Straßenbahn in zwei Teile zerlegen mit schmalem Grasstreifen dazwischen, auch zur Erleichterung der Herstellung der Schräge in den Krümmungen.

1220. Die große Nordstraße in Barnet. Von H. York. The Roadmaker vom Dez. 1927, S. 208—211 m. 1 Abb. und 1 Zahlentafel. Verstärkung der vor 5 Jahren mit 10 cm Asphalt befestigten großen Nordstraße auf der 800 m langen Steigung von 1:27 bis 1:28 vor der Stadt Barnet durch einen 20 cm starken Betonunterbau mit Netzbewehrung infolge Anwachsens des Verkehrs von rd. 9000 t mit 95% Kraftverkehr täglich im Jahre 1922 auf rd. 17 000 t mit 98% Kraftverkehr täglich im Jahre 1925.

1221. Untergrund und Entwässerung von Landstraßen. Von A. C. Rose, Bureau of Public Roads in Washington. Proc. of the Amer. Soc. of Civil Eng. vom Jan. 1928, S. 123—145 m. 11 Abb. u. 5 Zahlentaf. Beobachtungen über den Einfluß des Untergrundes auf die Zerstörung von Betonstraßen. Ermittlung des Längsschwindmaßes wassergesättigter Bodenproben oder des Prozentsatzes des Wassergehalts in bezug auf das Trockengewicht.

1222. Eisenbetonstraßenbau über Torfmoos-Untergrund. Von Ch. C. Glover. The Roadmaker vom Mai 1928, S. 366—371 mit 3 Abb. Erfolgreicher Bau einer Eisenbetonbrücke über Torfmoos-Untergrund durch 10 cm Unterbettung des Betons mit Klinkerschotter und Kesselasche, durchlaufende Netzbewehrung. Eröffnung für den Verkehr nach drei Wochen, für schwere Kraftomnibusse nach vier Wochen. Oberflächenbehandlung mit Natriumsilikat.

1223. Ununterbrochene und abgesetzte Bauweise bei Eisenbetonstraßen. Von R. D. Clark. The Roadmaker, März 1928, S. 307—314 m. 3 Abb. Erfahrungen mit verschiedenen Eisenbetonstraßen bei gleichen Baustoffen und gleicher Herstellungsweise. Bewährung der „ununterbrochenen" Bauweise mit verschiedener Sicherung des Anschlusses nach Arbeitsunterbrechung. Mängel der Straßen, die in abwechselnden Feldern, senkrecht oder schräg zur Straßenachse, oder mit bitumengefüllten Trennfugen hergestellt worden sind.

Eisenbahnbau und -betrieb.

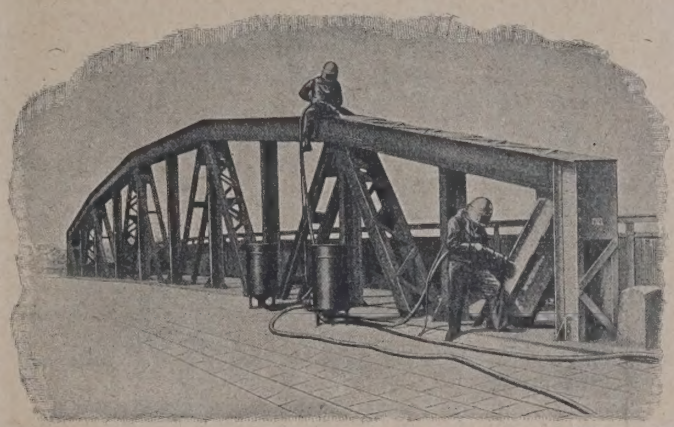
1224. Ringbahn um den Ätna in Sizilien. De Ingenieur 1927, Heft 51, S. 1115—1116 m. 1 Abb. Die Bahn ist 1900—1902 durch den holl. Ingenieur Sanders erbaut. 114 m lang von Catania bis Maletto (+970 m) und wieder hinunter bis Riposto. Schmalspur 1 m Scharfe Steigung möglich, da Regen und Schnee selten sind. Güterzüge bergauf teilweise, bergab voll beladen.

Beton- und Eisenbetonbau.

Eisenbetonbrücken siehe unter Brückenbau.

1225. Die Kräfte im Hängetrichter mit rechteckigem Grundriß, unter besonderer Berücksichtigung der Siloböden aus Eisenbeton. Von Dr.-Ing. K. Wiendieck. Zement 1928, Nr. 41, S. 1507—1511 m. 9 Abb. Nr. 42, S. 1536—1539, Nr. 43. Es werden allgemein gültige Formeln zur Berechnung der an einem mit Schüttmaterial gefüllten Hängetrichter mit rechteckigem Grundriß angreifenden äußeren Kräfte wiedergegeben. Die Formeln sind innerhalb des für Silotrichter in Frage kommenden Bereiches durch Aufstellung von Kurventafeln für die Praxis ausgewertet, so daß mit deren Hilfe die der Festigkeitsberechnung zugrunde zu legenden Kräfte für alle möglichen Trichterformen und für die verschiedenen Füllmaterialien schnell und mühelos festgestellt werden können.

1226. Das größte Eisenbetongebäude in London. Concrete vom Mai 1928, S. 22 mit 1 Lichtbild. Fabrikgebäude, 165 m lang und 24 m hoch. 36 000 m² Bodenfläche, 117 000 m² Holzschalungen, 18 000 m³ Beton und 2250 t Bewehrungsstahl. Verwendung von raschbindendem Zement, von farbigem Zement für die Schauseiten und von Aluminiumzement.



Sandstrahl Reinigung

ist unerläßlich, um den Farbanstrich oder den aufgespritzten Metallüberzug auf **Eisenkonstruktionen** jeglicher Art, insbesondere bei Brücken, Gittermasten, Gasometern usw. dauerhaft und unverwüstlich zu machen, oder wenn das **Beton-Spritzverfahren** eine innige Verbindung zwischen dem Grundkörper und der aufgetragenen Betonschicht gewährleisten soll. — Auch zum Reinigen von **Häuserfassaden** haben sich unsere Sandstrahlgebläse gut bewährt.

Wir haben langjährige Erfahrungen im Bau stationärer und fahrbarer Anlagen nebst den dazugehörigen Luftkompressoren.

Badische Maschinenfabrik Durlach

Seit 25 Jahren Dauerhafteste Schutzanstriche für Beton u. Eisen mit

Inertol

Firma Paul Lechler Stuttgart

1227. Hochbeanspruchte Betonfußböden. Von C. E. Covell, Philadelphia, Concrete vom Mai 1928, S. 26—28. Wesentliche Abminderung der Staubentwicklung und Abnutzung von Betonfußböden in Fabriken. Hauptursache der Staubentwicklung durch Versuche festgestellt. Abhilfe durch Verwendung einer Oberschicht aus Kies-Sand-Beton und Abschleifen dieser Schicht nach 10 bis 20 Tagen; Abnutzung bei Versuchen mit belasteten stählernen Karrenrädern, entsprechend 8 Jahren Fabrikbetrieb, 0,4 bis 0,8 mm.

1228. Einfluß von Beton hoher Anfangsfestigkeit auf den Baufortschritt und auf die Wirtschaftlichkeit. Von J. G. Ahlers, New York. Concrete v. Juli 1928, S. 13—16 und 46—48 m. 5 Abb. u. 4 Zahlent. Zusammensetzung, Verarbeitung und Überwachung von Beton mit Normen-Portlandzement zur Erzielung hoher Anfangsfestigkeit, Ausschalungsmöglichkeit nach vier Tagen und Ersparnis mehrerer Sätze von Schalungen.

1229. Eisenbahnschwellen aus Eisenbeton mit 20-jähriger Benutzung. Eng. News-Rec. 22. März 1928, S. 480 m. 1 Abb. Erste Ausbesserung von Schwellen aus Eisenbeton nach 20jähriger Liegezeit in einer Strecke mit schnellem und schwerem Verkehr der Pennsylvania-Eisenbahn.

Eisenbau.

(Eiserne Brücken siehe unter Brückenbau.)

1230. Die neue Bahnsteighalle in Königsberg (Pr.). Von Reichsbahnoberrat Lewerenz, Königsberg. Bautechnik 1928, Heft 45, S. 659—664 m. 18 Abb. Beschreibung der eisernen Bahnsteighalle, bestehend aus einem Mittelschiff von 43,55 m Stützweite und zwei Seitenschiffen zu je 37 m Stützweite. Im einzelnen werden die Ausbildung der Dachkonstruktion, der Pfetten und Längsversteifung behandelt.

1231. Kinobauten in Stahl. Von Obering. E. Kaiser, Ludwigshafen a. Rh. Stahlbau 1928, Heft 15, S. 173—177 m. 9 Abb. Verfasser hebt die für die Wahl des Baustoffes maßgebenden Eigenschaften, besonders die Feuersicherheit des mit Backsteinmauerwerk geschützten Stahles hervor und nimmt in der Folge Gelegenheit, dem Eisen gegenüber dem Eisenbeton in bezug auf Kinobauten den unbedingten Vorzug zu geben.

1232. Neue Pfettenanordnung bei Dächern mit rechtwinklig gebrochenen Dachflächen. Von Obering. R. Ulbricht, Benrath a. Rh. Stahlbau 1928, Heft 15, S. 181—182 m. 3 Abb. Bevorzugung der lotrechten Verglasung. Anordnung für Dichtung der Dach- und Glasflächen. Als Vorteile der Dachflächenaufteilung werden angegeben: gute Zugänglichkeit zur Verglasung und bessere Belichtung, wesentliche Gewichtsersparnisse.

Holzbau.

(Hölzerne Brücken siehe unter Brückenbau.)

— — — —

Städtebau.

— — — —

Städtischer Tiefbau.

1233. Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Leipziger Stadtentwässerung. Von Dipl.-Ing. C. Liebich, Leipzig. Techn. Gmdbl. 1928, Jahrg. 31, Nr. 11, S. 129—137, Nr. 12, S. 155—162 m. 18 Abb. Die Abwasserführung vor Ausbau des Schleusennetzes. Die ersten Beschleusungspläne, 1701—1704. Wiederaufnahme der Planungen, 1742. Erster Schleusenbau 1742—1756. Beschleusung der Vorstädte, 1780—1828. Die Stadtgrabenschleuse, 1824—1836. Das Schleusennetz um 1850. Die ersten Vorflutschleusen, 1865—1879. Das Schleusennetz um 1880. Die Einverleibungen, 1888—1922. Die neuen Vorflutschleusen, 1892—1927. Die Geschichte der Schleusenreinigung, 1818—1926.

Städtische Straßen- und Schnellbahnen, Verkehrswesen.

1234. Umbau von Straßenbahngleisen in Cincinnati. Engin. News-Rec. vom 6. September 1928, S. 350—352 mit 6 Zeichn. Verwendung von Kopfschienen in Straßen mit Schotter- oder Betondecke oder Ziegelpflaster, von Rillenschienen in Straßen mit Asphaltdecke. Auflagerung entweder auf Eichenquerschwellen mit Unterlagplatten und Schwellenschrauben oder auf eisernen Schwellen, teils gerade, teils an den Enden 1 : 25 aufgebogen, die Verschraubungen verschweißt. Schienenstöße mit Thermit verschweißt.

Bauunfälle.

— — — —

Arbeiterfragen, Rechtsfragen, Wirtschaftliches.

— — — —

Kunst im Bauingenieurwesen. Personalnachrichten.

— — — —

LITERATURSCHAU.

Gesammelt und bearbeitet
von Regierungsbaurat Dr.-Ing. G. Ehnert, Dresden.

Baustoffkunde.

1235. Druckfestigkeit, Biegefestigkeit, Schwinden und Quellen, Abnutzwiderstand, Wasserdurchlässigkeit und Widerstand gegen chemischen Angriff von Zementmörtel und Beton, namentlich bei verschiedener Kornzusammensetzung und bei verschiedenem Wasserzusatz der Mörtel. Von Prof. O. Graf, Zement 1928, Nr. 40, S. 1464—1470, Nr. 41, S. 1500—1506, Nr. 42. Die Ergebnisse von Versuchen über die Wirkung von Steinmehlen und Tonen, Aufschlüsse über die Biegefestigkeit und die Abhängigkeit des Abnützwiderstandes, sowie des Schwindens und Quellens von der Kornzusammensetzung des Mörtels und der Art des verwendeten Gesteins werden behandelt.

Baumaschinen und Förderanlagen.

1236. Verwendung neuzeitlicher Bauinstallationen für größere städtische Hochbauten. Von Ing. W. Morf. Schweiz. Bztg. 1928, Heft 188—189 m. 2 Abb. Neben Angaben über die Leistungen von Baugrubenaushub und Massentransporten weist Verfasser auf die vorteilhafte Verwendung von Turmdrehkranen im Hochbau hin.

Statik und Festigkeitslehre.

1237. Studie über die Wahl der Unbekannten bei der Berechnung hochgradig statisch unbestimmter Systeme. Von Dr. Worch, T. H. Darmstadt. Es wird an Hand einiger Beispiele die systematische Kombination der verschiedenen, gewählten Unbekannten zu neuen statisch unbestimmten Größen zwecks Vereinfachung durch Zurückführung auf sogen. „mehrgliedrige Gleichungen" durchgeführt.

1238. Über die Berechnung der Biegungsmomente eines einfachen Balkens infolge der Lastenzüge der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft. Von Dr.-Ing. Worch, Darmstadt, Bauingenieur 1928, Heft 42, S. 770—774 m. 8 Abb. Die bisher für das Biegungsmoment und die beiden Kriterien der ungünstigsten Laststellung gültigen Gleichungen werden unter Berücksichtigung des veränderten Lastenzuges (zwei Lok. mit beiderseitig angehängten Güterwagen) umgeformt; es folgt abschließend ein Zahlenbeispiel.

1239. Erddruckversuche im natürlichen Maßstabe. Von Prof. Franzius, Hannover-Waldhausen. Bauingenieur 1928, Heft 43, S. 787—792, Heft 44, S. 813—815 m. 13 Abb. Nachprüfung der theoretisch gefundenen Gleitflächenformen auf ihr tatsächliches Auftreten hin. Beschreibung des Versuchsmaterials und der Versuchsanordnung. Die Auswertung der Versuche und ihr Ergebnis werden wiedergegeben und kritisch besprochen.

1240. Der Trapezträger als Typ der Eisenbahnbrücke mittlerer Stützweite. Von Dipl.-Ing. H. Gottfeldt, Berlin. Bauingenieur 1928, Heft 42, S. 774—778 m. 12 Abb. Ausbildung, Querschnittsbemessung, Pfostenkonstruktion, die statischen Verhältnisse, die Beanspruchungen der Niete, ausgeführte Beispiele, Berechnung der Stabkräfte.

1241. Beitrag zur Untersuchung von Rohren unter Außendruck. Von Dr.-Ing. M. Geller, Câmpina (Rum.). Bauingenieur 1928, Heft 45, S. 828—830, Heft 46, S. 839—842, mit 5 Abb. Es werden die statischen Verhältnisse des unter Außendruck stehenden elliptischen Rohres bzw. der kritische Druck untersucht und eine angenäherte Ableitung wiedergegeben.

1242. Die Beanspruchungen von Kreisplatten mit nach dem Rande abnehmender Stärke bei Belastung durch Einzellast und gleichmäßig verteilten Gegendruck (Säulenfundament). Von Dr.-Ing. H. Craemer, Frankfurt a. M. Beton u. Eisen 1928, Heft 20, S. 382—386 m. 4 Abb. Für obigen Lastfall werden die Spannungsmomente ermittelt nach dem Näherungsverfahren von Biezeno-Roch, das sich auf das Venantsche Prinzip stützt. Die Spannungsmomente sind teilweise mehr als dreimal so groß wie bei der Annahme gleichbleibender Plattendicke, so daß diese meist gemachte Annahme durchaus unzulässig ist.

1243. Statische Grundlagen zum Schwingungsbruch. Von W. Kuntze, Berlin-Dahlem. Mittlg. a. d. Staatl. Materialprüfungsamt. V. D. I. 1928, Nr. 42, S. 1488—1492 m. 8 Abb. Erste örtliche Verformung beim statischen Zugversuch. Örtliche Verminderung des Verformungswiderstandes nach Entlastung. Begriffe der Gleichmaßdehnung, Schubverformung im Fließkegel, Bruchfestigkeit, Zerreißfestigkeit und Trennfestigkeit. Erzwungene Schubverformung beim Schwingungsvorgang. Herabsetzung der Trennfestigkeit durch Schubverformung. Elastizitätsgrenze, Ermüdungsgrenze.

Nur Lob spenden Baufachleute diesem Mischer

ABC ORIGINAL

„NEOROLL"
fahrbarer Schubkarrenmischer
für Beton- und Mörtelherstellung

Trommelfüllung: 100 u. 150 Ltr.
Stundenleistung: 3 bzw. 4,5 cbm
Kraftbedarf: 2 bzw. 3 PS
Kraftquelle: aufgebauter Verbrennungs- od. Elektro-Motor

Mischtrommel aus gepreßtem Siemens-Martin-Stahl! Unerreicht!

Ein zufriedengestellter Kunde schreibt:

Wir teilen Ihnen mit, daß der von Ihnen bezogene Betonmischer „NEOROLL" uns sehr zufriedenstellt. Wir sind mit der Beschaffenheit, Leistung und auch mit der Mischung der Maschine zufrieden und können dieselbe nur empfehlen.
Tailfingen, den 2. Sept. 1928. E..... A.....

Allgemeine
Baumaschinen-
Gesellschaft m. b. H.
Maschinenfabrik
Leipzig C 1/1

1244. Die Grundlagen der theoretischen Festigkeitslehre. Von Dr.-Ing. M. Enßlin, Eßlingen a. N. V. D. I. 1928, Nr. 45, S. 1625—1634 m. 18 Abb. Die Beanspruchungsgrenze des Werkstoffes in technischer und physikalischer Hinsicht, die Proportionalitäts-, Elastizitäts-, obere und untere Streckgrenze und Bruchgrenze, fehlerhafter und ideäler Zustand des metallischen Werkstoffes, Schwingungsfestigkeit und untere Streckgrenze als maßgebende Beanspruchungsgrenzen, Festigkeitsrechnung bei zusammengesetzter Beanspruchung.

Brückenbau.

a) Allgemeines.

1245. Der Brückenbau in Bayern im Rahmen des neuzeitlichen Straßenbaues. Von Ministerialrat Vilbig. Betonstraße 1928, Nr. 10, S. 253—256, Nr. 11. Es werden die Grundsätze, nach denen die zahlreichen Brückenneubauten der letzten Jahre in Bayern zur Ausführung gekommen sind, mitgeteilt; sie beziehen sich auf die Belastungsannahmen, auf die Fahrbahnabmessungen, auf die Unterhaltung und Wirtschaftlichkeit. Im Anschluß daran werden einige Brückenbauten beschrieben.

1246. Erschütterungen von Massivbrücken. Von Dr.-Ing. H. Keller, Berlin. Bauingenieur 1928, Heft 44, S. 815—818, m. 7 Abb. Die Ausführungen beziehen sich hauptsächlich auf Brücken aus Bruchstein- oder Klinkermauerwerk, auf die die Elastizitätstheorie nicht ohne weiteres angewandt werden kann. Auswertung von Messungen mit dem Vibrograph.

b) Hölzerne Brücken.

— — — —

c) Stein- und Betonbrücken.

1247. Die Brücke von La Caille. Von Prof. Paris, Lausanne. Bauingenieur 1928, Heft 45, S. 831—833, m. 5 Abb. Die Betonbogenbrücke von 140 m Spannweite und 27 m Pfeilhöhe weist bemerkenswerte Ausführungsmaßnahmen hinsichtlich des Betonierens unter Berücksichtigung der Nebenspannungen auf; das Lehrgerüst bestand in einer hölzernen Bogen-Gitterkonstruktion von 130 m Stützweite.

d) Eisenbetonbrücken.

1248. Eisenbetonbrücke über den Meanderfluß im Vilayet Denizli, Türkei. Von Dr.-Ing. Pistriakoff, Konstantinopel. Beton u. Eisen 1928, Heft 19, S. 361—363 m. 6 Abb. Die als Gerberbalken ausgebildeten Hauptträger mit 25, 30 und 25 m Spannweite bei 20 m Spannweite des eingehängten Trägers, die Eisenbetonpfahl-Gründungen für die Pfeilerfundamente, die Verwendung von Senkbrunnen, die Ausbildung der Gelenke und Auflager und die Bauausführung werden wiedergegeben.

1249. Ausbildung von Dehnungsfugen bei Eisenbetonbrücken. Von Reichsbahnrat Fahl, Salzwedel. Beton u. Eisen 1928, Heft 20, S. 378 m. 3 Abb. Die nachträglich erfolgte Abdeckung der bisher ungedeckten Dehnungsfuge mit Hilfe von Riffelplatten, die sich bei einer Eisenbeton-Dreigelenkbogenbrücke am Bahnhof Salzwedel gut bewährt hat, wird empfohlen.

e) Eiserne Brücken.

1250. Erneuerung der eisernen Überbauten der Weserbrücke bei Dreye, Bremen. Von Dipl.-Ing. Zander, Münster, Westf. Bautechnik 1928, Heft 45, S. 670—674 m. 11 Abb. Die Erneuerung des 600 m langen Brückenzuges, unter Aufrechterhaltung des regen Schiffsverkehrs auf der Weser und des Eisenbahnbetriebes auf der stark besetzten Hauptstrecke Köln—Hamburg, während größerer Zugpausen wird mitgeteilt.

1251. Die neue Hudson-Brücke bei Fort Lee. Zentralblatt d. B. 1928, Heft 41, S. 663—665 m. 6 Abb. Beschreibung der 1067,5 m weit gespannten Hängebrücke, die in rd. 60 m Höhe den Hudson überquert; sie besitzt einen Versteifungsträger von nur 11,6 m Höhe. Die Höhe der in Stahlkonstruktion errichteten Pylonen über den Wasserspiegel beträgt 193,7 m.

Industriebauten.

(Silos, Schornsteine, Wasserbehälter usw.)

1252. Der Sacksilo. Von E. Lufft, Braunschweig. V. D. I. 1928, Nr. 45, S. 1635—1637 m. 6 Abb. Die Lösung der selbsttätigen Lagerung, Ein- und Ausspeicherung von Säcken in einem sogen. Sacksilo wird an Hand der in Venedig erstmals errichteten Anlage beschrieben.

1253. Formsteine und einheitliche Bauweise. Von Obering. D. Andersson, Malmö. Beton u. Eisen 1928, Heft 20, S. 377 bis 378 m. 5 Abb. Es werden eine Anzahl turmartiger Bauwerke, Säuretürme, Tonbehälter, Wasserbehälter, angeführt, bei denen der einheitlichen Bauweise unter Anwendung versetzbarer Schalungen der Vorzug gegeben wird.

Die Berliner Maschinen-Industrie und ihre Produktionsbedingungen seit ihrer Entstehung

Von Dr.-Ing. **K. Doogs.** Mit 14 Textabbildungen. IV, 121 Seiten. 1928. RM 10.—

In weitesten Kreisen der Industrie und Finanz wird es als Mangel empfunden, daß es bisher noch an einer geschlossenen Darstellung der Entwicklung der Berliner Maschinenindustrie fehlte, obwohl der deutsche Maschinenbau und unter ihm die Berliner Maschinenindustrie zu den führenden Industrien Deutschlands zählt. In der vorliegenden Schrift ist das gesamte vorhandene Material zusammengefaßt worden, wobei dem Verfasser weitgehende Unterstützung zuteil wurde.

Inhaltsübersicht:

Einleitung: Erklärung und Abgrenzung des Themas. Der Begriff der Maschinenindustrie. Der „Industriebezirk Berlin". — Die geschichtliche Entwicklung der B. M. I. in ihren Grundzügen: Das Vorstadium der Entwicklung. Die Hauptentwicklungsperiode. Die Zeit seit 1914. — Die Entwicklung der B. M. I. nach besonderen Gesichtspunkten: Die Standortsdynamik innerhalb des Industriebezirks Berlin. Die Standortsfaktoren in ihren verschiedenen Entwicklungsstadien. Die technische Ausgestaltung der B. M. I. — Die Ursachen und Wirkungen dieser Entwicklung: Die Gründe für diese Entwicklung. Die wirtschaftliche Lage der Unternehmungen während der Entwicklung. Die Schutzmaßnahmen der Regierung und der Unternehmer. — Die Zukunftsaussichten für die B. M. I. — Literaturverzeichnis.

Deutschlands Großkraftversorgung

Von Dr. **Gerhard Dehne.** Zweite, neubearbeitete und erweiterte Auflage. Mit 70 Textabbildungen. VI, 142 Seiten. 1928. RM 11.50; gebunden RM 12.50

Neben der ausführlichen Schilderung der wichtigsten Stützpunkte der deutschen Großkraftwerkwirtschaft im Westen, Süden und in Mitteldeutschland finden die Verhältnisse der großstädtischen Elektrizitätsversorgung und der Überlandversorgung in den nördlichen und östlichen Provinzen des Reiches entsprechende Berücksichtigung. Das umfangreiche Tatsachen- und Zahlenmaterial ist durchweg auf den neuesten Stand gebracht und insbesondere auch durch die Ergebnisse der jüngsten amtlichen Erhebungen in der Elektrizitätsindustrie weitgehendst ergänzt worden. Der Vorzug der Darstellung beruht nicht zuletzt darin, daß das reichhaltige Tabellen- und Bildmaterial nicht ermüdet, sondern zur Erläuterung der standortsmäßigen Bedingtheiten sowie der wirtschaftlichen und politischen Zusammenhänge den Text wirksam unterstützt. Das Buch kann ganz besonders empfohlen werden, da es neben dem Überblick über die deutsche Großkraftversorgung gleichzeitig eine leichtverständliche Einführung in die allgemeinen energie-wirtschaftlich-technischen Grundlagen der modernen Wirtschaft bietet.

Technik und Wirtschaft.

Verlag von Julius Springer in Berlin W 9

Gründungsarbeiten.

1254. Gründung der Florabrücke des Mittellandkanals bei Neuhaldensleben auf Betonpfählen aus Tonerdezement. Von Regierungsbaurat Steude, Zentralbl. d. B. 1928, Heft 45, S. 728—734 m. 17 Abb. Nach erläuternden Angaben über die Gründungsverhältnisse — Fließsand und Ton — werden die Anordnung der Pfähle, ihre Herstellung, Zuschlagstoffe, Festigkeiten und die Durchführung der Rammarbeiten beschrieben.

1255. Hausunterfahrungen beim Untergrundbahnbau in Berlin. Von Regierungs-Baumstr. Dr.-Ing. E. Biermann, Berlin. Zentralbl. d. B. 1928, Heft 40, S. 645—651 m. 21 Abb. Es werden einige Bauausführungen besprochen, während deren Dauer der Geschäftsbetrieb oder die Wohnlichkeit in den Häusern nicht beeinträchtigt und die Kellerräume nur vorübergehend in Anspruch genommen werden durften.

Wasserbau.

a) Wasserbewegung, Gewässerkunde, Wasserwirtschaft, Wasserrecht.

— — — —

b) Flußbau, Kanalbau, Seebau, Hafenbau und Schleusenbau.

— — — —

c) Wehre, Talsperren, Wildbachverbauungen, Wasserkraftanlagen, Bewässerungen usw.

1256. Wasserversorgung in Häfen und auf Schiffen. Von Dr.-Ing. H. Keller, Hamburg. Werft, Reederei, Hafen 1928, Heft 19, S. 385—389 m. 8 Abb. Besondere Maßnahmen bei Versorgung der Seehäfen mit Trink- und Brauchwasser. Hygienische Anforderung an Trinkwassergüte ebenso groß wie bei städtischer Wasserversorgung. Notwendigkeit einwandfreien Wasserbezuges in überseeischen, insbesondere tropischen Häfen. Für Feuerlöschzwecke ist ein getrenntes Leitungsnetz vorzuziehen. Kostenlose und bequeme Wasserentnahme in kleinen Mengen in Häfen. Größte Reinlichkeit bei Übernahme des Wassers an Bord. Zentrales Reinigungsverfahren auf Schiffen ist anzustreben.

1257. Die Wasserversorgung der Stadt Concepción del Uruguay in Argentinien. Von Obering. Dr.-Ing. Eigenbrodt, Berlin-Siemensstadt. Gas- und Wasserfach 1928, Heft 39, S. 943—946 m. 6 Abb. Die Wasserversorgungsanlage setzt sich aus einer Saugleitung (Uruguay-Fluß), dem Rohwasserpumpwerk, einer Druckleitung, einem Koagulationsbecken, einer Schnellfilteranlage und einem Wasserturm zusammen; die Anlage ist für einen Wasserverbrauch von 18 000 m³ in 24 Stunden ausgebaut. Es werden genauere Angaben über die Leistungsfähigkeit des Stadtrohrnetzes gemacht.

1258. Zwei neue Eisenbetontalsperren in den Vereinigten Staaten von Amerika. Von Dr.-Ing. Kelen, Berlin. Beton u. Eisen 1928, Heft 21, S. 393—396 m. 9 Abb. Lake-Lure-Staumauer, aufgelöst in Gewölbe wie die Vöhrenbachtalsperre, 32 m maximale Höhe, Gewölbeneigung 45°, Pfeilerabstand 12,50 m. Lake-Pleasant-Talsperre, gleiches System, 78 m hoch, Pfeilerabstand 18,3 m; es werden nähere Angaben über die Konstruktionseinzelheiten und über die Bauausführung unter Verwendung umfangreicher mechanischer Einrichtungen gemacht.

1259. Die Großwasserkraftanlage am Shanonn. Die Bauarbeiten. Von Dr.-Ing. M. Enzweiler, Berlin. V. D. I. 1928, Nr. 42, S. 1481—1487 m. 23 Abb. Zweck, Lage und Leistung des Werkes. Kosten, Bauzeit, bewegte Massen. Boden-, Wetter- und Arbeiterverhältnisse. Beschreibung der Erd- und Felsarbeiten und der Kunstbauten. Hilfsmittel für den Baubetrieb, Betonaufbereitungsanlagen, Werkstätten, Baukraftwerk, Maschinen und Geräte.

1260. Vom Bau des Grimselwerkes der Kraftwerke Oberhasli A.-G. Schweiz. Bztg. 1928, Bd. 92, Nr. 13, S. 155—160 m. 18 Abb. An Hand guter Abbildungen werden die umfangreichen Installationen für die Hauptsperrmauer mit 115 m Höhe in der Spitallamm und für die Seeuferegg-Mauer beschrieben; dabei wird als Tagesleistung von in die Mauer eingebrachten Beton mit 1900 m³ und darüber angegeben.

1261. Das Achensee-Kraftwerk der Tiroler Wasserkraftwerke A.-G. Von Dr. L. Mühlhofer u. C. Reindl, München. Wasserkraft u. -Wirtsch. 1928, Heft 19, S. 271—299 m. 40 Abb. Beschreibung der Geschichte des Projektes; Angaben über die Finanzierung des Ausbauprogramms. Die geologische Geschichte des Achensees. Die Bauinstallationen. Die Bauobjekte der ersten Ausbaustufe: Seesperre, Einlaufbauwerk, Druckstollen, Wasserschloß, Druckschacht, Krafthausanlage und Unterwasserkanal. Die Bauobjekte der 2. und 3. Ausbaustufe. Die Maschinenanlagen.

1262. Vom Rhein-Kraftwerk Schwörstadt. Schweiz. Bztg. 1928, Bd. 92, Nr. 15, S. 181—186 m. 17 Abb. Beschreibung des Laufwerkes mit 1000 m³/sek Wasserführung und 600 Mill. kWh Jahresenergieerzeugung. Verfasser geht besonders auf die Ausführung des Kraftwerkes bzw. des Wehrbauwerkes im Oberrhein ein, die mit Rücksicht auf die geologischen Verhältnisse (Erosionsrinne) bemerkenswerte Dispositionen im Bauprogramm erfordert.

Erdbau, Tunnelbau, Bergbau.

1263. Neuere Erfahrungen bei Erdarbeiten und die Schleusen des Weser-Elbe-Kanals. Von Ober-Reg.-Baurat Dr.-Ing. Goetzke, Hannover. Zentralbl. d. B. 1928, Heft 42, S. 678 bis 682, Heft 44, S. 713—716 m. 19 Abb. Im Rahmen der Beschreibung der Bauarbeiten der nunmehr in Betrieb befindlichen Kanalstrecken des Hauptkanals von Hannover-Misburg bis Peine und des Zweigkanals nach Hildesheim werden die Maßnahmen zur Beseitigung der erfolgten Rutschungen, die Schleuse bei Anderten, die Schleuse bei Bolzum, die fertige und die im Bau befindliche Kanalstrecke mit ihren Nebenanlagen behandelt.

Straßenbau.

1264. Einiges über Oberflächenteerungen. Von Reg.-Baurat a. D. Bürgermeister Büchner, Mannheim. Verkehrstechnik 1928, Nr. 43, S. 812. Verfasser stellt fest, daß nicht allein die Staubfreiheit des Teeres vor dem Aufbringen notwendig ist, sondern daß hauptsächlich die Teerung unter Erzielung innigster Verzahnung mit dem Makadam bei nicht höherer Teerverwendung als 1,5 kg/m² zum Erfolge führt.

1265. Herstellung von Kaltteer für Straßenbauten. Von Stadtbaurat Dr.-Ing. Weidlich. Straßenbau 1928, Nr. 497. Es wird angeregt, dem Straßenteer statt Wasser ein Mittel beizumischen, das ihn dünnflüssig und damit zur kalten Verwendung geeignet macht, um dadurch die Vorteile des Heißverfahrens mit einem Kaltverfahren zu verbinden.

1266. Versuche über die Fahrsicherheit auf Teer- und Asphaltstraßen. Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr.-Ing. Brix, Berlin. Verkehrstechnik 1928, Heft 41, S. 777—780 m. 2 Abb. Anordnung der Versuche und Vornahme der Messungen, Auswahl der Versuchsstrecken, Ergebnisse auf nasser und trockener Fahrbahn. Es wird die Notwendigkeit der Oberflächenbehandlung neuer Stampfasphaltstraßen nachgewiesen.

1267. Bau einer Betonstraße auf der Landstraße Kleefeld—Misburg. Von Landesbaurat Jordan. Betonstraße 1928, Nr. 10, S. 257—262 m. 11 Abb. Die bisherigen Erfahrungen mit der Zweischichtendecke geben Veranlassung zur Wiederholung dieses Systems. Der Fugenabstand von 15 m in Maximum noch zugelassen. Beschreibung der Gründung, der Einrichtung der Baustelle, des Betonmaterials, der Fugenausbildung, der Bewehrung und der Prüfung der Baustoffe.

1268. Die Betonversuchsstrecke auf der Berliner Avus. Von Dipl.-Ing. R. Schmidt. Betonstraße 1928, Nr. 10, S. 262 bis 266 m. 13 Abb. Angaben über die Ausbildung des Bahnquerschnittes, über die Betonzusammensetzung, die Arbeitsweise, so auch über die Bewehrung und das Verlegen der Matten, die verschiedene Ausbildung der Fugen als Preß-, Papp- und Scheinfuge. Schließlich werden die für die einzelnen Arbeitsleistungen aufgewendeten Zeiten mitgeteilt.

1269. Die Weckbetonversuchsstraße des Deutschen Straßenbauverbandes in Braunschweig. Von Prof. Dr.-Ing. R. Schönhöfer. Straßenbau 1928, Nr. 28, S. 475—478, Nr. 29. Verfasser geht eingangs auf das Wesen des Weckverfahrens, auf die Behandlung der Hochofenschlacke im Kollergange, auf die Herstellung des Betons und die verschiedenen Versuchsstrecken näher ein, deren Ausführungen und Querschnittsausbildungen besonders behandelt werden.

1270. Betonstraßen in Irland und England. Von Reg.-Baumstr. a. D. Dr.-Ing. W. Petry, Oberkassel. Verkehrstechnik 1928, Heft 42, S. 791—796 m. 16 Abb. Der Stand des Betonstraßenbaues in Irland und England und die Methoden der Ausführung, die Ausbildung und die Zweckmäßigkeit der Längsfugen, die Anwendung von Eiseneinlagen, die Querschnittsausbildung, die Anlage von zementgebundenen Straßen und ihre Ausführung, letztere nach der Sandwich-Methode.

1271. Unterteilung von Straßen in Essen. Von Prof. H. Ehlgötz, Berlin. Techn. Gmdbl. 1928, Jahrg. 31, Nr. 11, S. 142—145 m. 9 Abb. Die mit Zunahme des Verkehrs neu auszubauenden Straßen, die sogen. Verkehrsstraßenprofile, werden an Beispielen aus Essen besprochen.

1272. Die Aufwendungen der preußischen Provinzen für Straßenbauten im Jahre 1928. Verkehrstechnik 1928, Nr. 43, S. 809—810. Es werden die den preußischen Provinzen zur Bestreitung ihrer Ausgaben zur Verfügung stehenden Deckungsmöglichkeiten, die Kraftfahrzeugsteuer, die Dotationen, Anleihen, Provinzialabgaben, erörtert und die Maßnahmen zur Herabsetzung der Ausgaben für die Straßenunterhaltung besprochen.

Das neue Biegeverfahren
Der Kraftbieger
Perfekt
Original Peddinghaus
macht 3 und 4 Biegungen
40 mm ∅
in einer Bewegung
D.R.P. und Auslands-Patente angemeldet.
D.R.P.
PAUL FERD. PEDDINGHAUS
GEVELSBERG i. W.

Alleinvertretung für Rheinland und Westfalen:
Ingenieurbüro Giese & Co., Düsseldorf, Eckstr. 10

Experimentelle Statik mit dem Nupubest-Gerät
Von jedem Ingenieur spielend leicht durchführbar. **Amtlich geprüft, zugelassen und empfohlen.** Prämiiert. — Von deutschen u. ausländischen Gelehrten u. Praktikern glänzend beurteilt. **Prospekte kostenlos. Vertr. f. d. Ausland gesucht.**
Näheres: **Rieckhof-Darmstadt, Moosbergstr. 97**

1273. Bauten und Anlagen im Straßenbau. Von Prof. W. Geißler, Dresden. Straßenbau 1928, Nr. 29, S. 487—494 m. 15 Abb. Es werden behandelt die Ausgestaltung des Querprofils bei Stadt- und Landstraßen, die Verbesserung der Linienführung der Straßen im Grundriß und Längsprofil, so die Ausbildung von Kreuzungen, die Zulassung einer verlorenen Steigung, die Brückenverstärkungen und -breiten, die Verkehrsaufgaben der Großstadt.

1274. Das Kraftwagenstraßennetz Deutschlands. Von Regsbmstr. K. Heller, Siedlungsverband Ruhrkohlenbezirk, Essen. Verkehrstechnik 1928, Heft 38, S. 669—671; Heft 39, S. 745—747. Zweck und Aufgabe des Entwurfes eines Kraftwagenstraßennetzes Deutschlands. Die Anregungen des Deutschen Straßenbauverbandes sowie der Studiengesellschaft für Automobilstraßenbau. Die plantechnischen Gesichtspunkte bei der Aufstellung des Netzes und die für die autoreife Ausgestaltung des deutschen Straßennetzes erforderlichen Verbesserungsmaßnahmen. Ausbau der vorhandenen Straßenzüge, Bau von neuen Strecken, Bedeutung der Verkehrszählungen, Einführung von Verkehrsstufen. Die Kostenfrage. Das Vorgehen Amerikas, Englands, Italiens und Hollands. Der augenblickliche Stand der amtlichen Bearbeitung des deutschen Durchgangsstraßennetzes.

Eisenbahnbau und -betrieb.

1275. Über die Zahl der Knotenpunkte in Eisenbahnnetzen. Von Regierungsbaurat Dr.-Ing. Gaede, Essen (Ruhr). Verkehrst. Woche 1928, Heft 41, S. 561—564 m. 6 Abb. Es werden die allgemeinen geometrischen Zusammenhänge und ihre Einwirkung auf die Anlage- und Betriebskosten behandelt; im besonderen wird untersucht, ob und in welcher Weise man die Zahl der Knotenpunkte eines Bahnnetzes zugunsten der Wirtschaftlichkeit und des Betriebes beeinflussen kann.

1276. Die Befestigung von Schienen auf Mauerwerk. Von Reichsbahnrat a. D. Henkes, Hannover. Gleistechnik 1928, Nr. 18, S. 283—290 m. 6 Abb. Es wird zunächst auf die angreifenden Kräfte hingewiesen, anschließend praktische Gesichtspunkte für die Montage und Unterhaltung aufgestellt und die älteren Befestigungsarten, die Hattinger Hakenschraubenhülsen, der Schienenstuhl von Hoffmann (Rheinguß-Schienenstuhl), der Schienenstuhl Hahmann, die Schienenbefestigung Hattingia, das Asbestonverfahren der Asbestonwerke Köln, die Dübelhülsen und die Hanomagschienen auf ihre Eignung zur Befestigung der Schienen auf Mauerwerk besprochen.

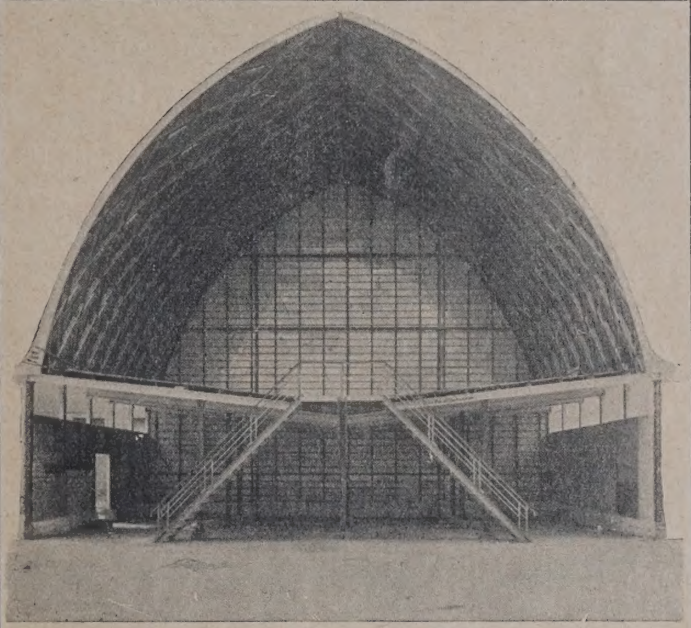
1277. Die Erbauung der Bahn Viechtach—Blaibach im bayer. Wald durch die Regentalbahn A.-G. Von Reichsbahnrat E. Panzer, Ludwigshafen. Verkehrstechnik 1928, Heft 40, S. 749—753 m. 13 Abb. Verkehrsbedeutung. Linienführung, Oberbau, Bahnhöfe, Brücken. Vorbereitende Arbeiten. Bauausführung. Lokomotiven.

1278. Die Rangieranlagen im Westhafen der Hafenbetriebsgesellschaft Wanne-Herne. Von Dipl.-Ing. H. F. Oehler, Wanne-Eickel. Verkehrstechnik 1928, Nr. 39, S. 737—740 m. 3 Abb. Es werden die maßgebenden Gesichtspunkte für die Anlage des Hafenbahnhofs eines Kohlenumschlaghafens dargelegt und im besonderen die Verhältnisse im Westhafen der Hafenbetriebsgesellschaft Wanne-Herne m. b. H. geschildert.

1279. Alarmanlage in Magdeburg usw. zum Herbeirufen der Begleiter des Arztwagens und des Gerätewagens bei Betriebsunfällen. Von Reichsbahnoberrat Voigt, Magdeburg. Zeitschr. f. d. ges. E. B. Sicherungswes. 1928, Nr. 12, S. 89—93 m. 7 Abb. Das mit Preßluft, Kohlensäure oder Dampf angetriebene Tyfon, ein Membran-Schallsender, wie es beispielsweise auf dem Hauptbahnhof Magdeburg verwendet wird und dort zur Zufriedenheit bisher gearbeitet hat, wird beschrieben.

1280. Die Entwicklung der Psychotechnischen Versuchsstelle der Reichsbahndirektion Berlin. Von C. Heydt. Industr.-Psychotechnik 1928, Heft 9, S. 272—277 m. 4 Abb. Die Entwicklung und der fortschreitende Ausbau der Psychotechnischen Versuchsstelle der Reichsbahndirektion Berlin wird kurz geschildert. Der Umfang und der Wirkungsgrad ihrer Arbeiten ist in ständiger Zunahme begriffen.

1281. Die neue Eisenbahnverkehrsordnung. Von Direktor Dr. Wißmann, Lübeck. Verkehrstechnik 1928, Heft 42, S. 781—784. Die in der neuen Eisenbahnverkehrsordnung und ihren Ausführungsbestimmungen enthaltenen wichtigsten Neuerungen werden besprochen.



Rautennetz-Dächer D. R. P.

aus **normalisierten** Holz- oder verzinkten Stahllamellen zeichnen sich u. a. aus durch

hohe Festigkeit infolge der sich gegenseitig vergitternden Parallelträger,
günstige statische Wirkung als räumliches Fachwerk,
durchlaufende Systemlinien, daher keine zusätzlichen Biegungsbeanspruchungen,
unbegrenzte Lebensdauer.

Bei **Stahl**ausführung erfolgt der Anschluß der Stäbe ohne Anwendung von Knotenblechen oder Winkelstücken direkt in den Flanschen.

Interessenten für **Ausführungslizenzen** wollen sich wenden an

Rautennetz-Gesellschaft m. b. H.
Dortmund, Stahlhaus · Fernsprecher Nr. Norden 37045/46

Tricosal

D. R. P. Name geschützt
das Mörtel- und Beton-Dichtungsmittel
Amtliche Prüfungsergebnisse und Urteile aus der Praxis liegen vor

Tricosal SIII

D. R. P. angem. Name gesch.
Zusatzmittel zur beliebigen **Verkürzung der Abbindezeit des Zementes** (Abdichtung von Wasserdurchbrüchen, Vergießen von Maschinen und dergl.)
Erhöht Härte und Oelfestigkeit

Im Gebrauch besonders billig!

Verlangen Sie unsere Drucksachen!

Chemische Fabrik Grünau
Landshoff & Meyer Aktiengesellschaft
Berlin-Grünau

Beton- und Eisenbetonbau.

Eisenbetonbrücken siehe unter Brückenbau.

1282. Der Eisenbeton im Kirchenbau und die Antoniuskirche in Basel. Von Prof. O. Colberg, Hamburg. Dtsch. Bztg. 1928, Konstr. u. Ausführg. Nr. 10, S. 123—128 m. 10 Abb. Im Zusammenhange mit der Besprechung der architektonischen Behandlung des Eisenbetonkirchenbaues wird näher auf die Entwicklung der Betonflächenbehandlung eingegangen. Abschließend werden kurz Angaben über die konstruktive Durchbildung des Bauwerkes gemacht.

1283. Eisenbetonschalendächer System Zeiß-Dymidag. Von Obering. Dischinger u. Dipl.-Ing. Finsterwalder, Biebrich. Bauingenieur 1928, Heft 44, S. 807—812; Heft 45, S. 823—827; Heft 46, S. 842—846, m. 32 Abb. Übersicht über die Entwicklung der Rotationsschalen. Schalendächer für Überdachung rechteckiger Grundrisse. Beschreibung der Bauausführung der Großmarkthalle Frankfurt a. M.

1284. Das Eisenbeton-Pendellager. Von Regierungsbaumeister J. Faerber, Stuttgart. Bauingenieur 1928, Heft 43, S. 792—796 m. 15 Abb. Ermittlung der inneren Zugspannungen unter bestimmten Annahmen über den Verlauf der Drucklinie und die Verteilung der Querspannungen im Mittelschnitt. Beschreibung von Versuchen und deren Ergebnisse.

1285. Sprengwirkungen an Eisenbeton. Von Dr.-Ing. R. Kraus, Cüstrin. Bautechnik 1928, Heft 44, S. 647—648 m. 5 Abb. Die Mitteilungen sollen einen Beitrag zu den bisherigen Beobachtungen über die Widerstandsfähigkeit von Eisenbetonkonstruktionen gegenüber schweren inneren Erschütterungen darstellen. Die Sprengwirkungen werden an Hand der vor kurzem in Berlin vorgenommenen Sprengung eines alten Eisenbetonsilos besprochen.

1286. Versuche mit Wema-Ankerschienen. Von Prof. Dr.-Ing. Kleinlogel, Darmstadt. Beton u. Eisen 1928, Heft 20, S. 379—381 m. 9 Abb. Die im Eisenbetonbau der nachträglichen Befestigung von Rohrleitungen, Lagerkörpern der Transmissionen u. a. dienenden, verschiedenen Ankerschienen werden kurz angeführt und anschließend die Wema-Ankerschiene, ihre Verbindung im Verbundquerschnitt und die mit Probebalken durchgeführten Versuche und deren Ergebnisse mitgeteilt.

1287. Kurventafeln für die Berechnung von Eisenbetonplatten und Balken mit doppelter Bewehrung. Von Ing. Prikaszicow, Leningrad. Beton u. Eisen 1928, Heft 21, S. 402—404 m. 6 Abb. Verwendung des rechtwinkligen Koordinatensystems mit der Nutzhöhe als Abszisse und den Biegungsmomenten als Ordinaten. Es wird der Aufbau der Tafeln erläutert.

1288. Die amtlichen Bestimmungen für ebene Steindecken und ihre Auslegung. Von Dr.-Ing. R. Roll, Berlin-Lichterfelde. Beton u. Eisen 1928, Heft 20, S. 386—387. Es wird vom Verfasser erneut auf den Unterschied zwischen Eisenbetonrippendecken und Steineisendecken unter Bezugnahme auf die den Bestimmungen des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton angegliederten Sondervorschriften hingewiesen.

Eisenbau.

Eiserne Brücken siehe unter Brückenbau.

1289. Das Kugelhaus als neue Bauform für Großbauten. Von M. A. N. Gustavsburg. Bauingenieur 1928, Heft 42, S. 766—770 m. 10 Abb. Wirtschaftliche, bautechnische und baukünstlerische Betrachtungen über die Kugelbauweise für große Baukörper, wie Büro- und Verwaltungszentralen, Ausstellungen, Warenhäuser, Hotels, Sanatorien, Gaststätten.

1290. Die Eisenbauten des Großkraftwerkes Klingenberg. Von Prof. W. Rein, Breslau. Bauingenieur 1928, Heft 42, S. 752—765 m. 30 Abb. Beschreibung der Kohlenaufbereitungsanlage, der Kesselhäuser, der Turbinenhalle, der besonders umfangreichen und schwierigen Montagearbeiten und die Verwendung von zahlreichen Hebezeugen; abschließend wird kurz auf die übrigen Bauarbeiten, auf die Gründe für die Wahl des Baustoffes, auf die Organisation, Leistungen und Bauzeit kurz eingegangen.

1291. Die Herstellung breitflanschiger Parallelträger. Von Dir. F. Trappiel, Campia-Turzii (Rumänien). Stahl u. Eisen 1928, Nr. 44, S. 1543—1545 m. 7 Abb. Es wird ein neues Verfahren zur Herstellung breitflanschiger Parallelträger beschrieben. Das neue Verfahren erfüllt alle Bedingungen, die an Walzung und Trägerbeschaffenheit gestellt werden müssen, und erreicht weiter eine starke Durcharbeitung der Flanschenden. Der fertige Träger hat in allen Querschnittsteilen gleiches Gefüge und gleiche physikalische Eigenschaften, auch werden durch das Aufrichten der doppelt geknickten Flanschen alle Walzspannungen ausgeglichen.

Neuerscheinungen der Woche

Deutsche Bücher

Landesplanung. Von J. Brandt, XII, 74 S. mit Abb., gr.-8° (Deutscher Verein f. Wohnungsreform, Schriften. H. 5.) RM 5.60

Kalender für Heizungs-, Lüftungs- und Badetechniker. Erstes kurzgefaßtes Nachschlagebuch für Gesundheitstechniker von H. J. Klinger†. Jg. 34. 1929. XII, 422, 38 S. Schreibpapier, XVI, 63 S., kl.-8° mit 56 Abb. und 120 Tab., hrsg. u. neubearb. von J. Ritter. Lw. RM 4.—

Knicknomogramm für den Eisenbau. Unmittelbare Feinablesung d. erforderl. Druckstabprofile ohne Zwischenrechnungen. Sammlung mit 4 Netztafeln u. 1 Zellhorn-Kurvenblatt. Nach G. Unold. 23 S., mit Fig., gr.-8°. RM 1.40

Luegers Lexikon der gesamten Technik und ihrer Hilfswissenschaften. 3., vollständig neubearb. Aufl. Im Verein mit Fachgenossen hrsg. von E. Frey. Bd. 5: Masse bis Schiffbau. 859 S. mit zahlr. Abb., 4°. Hldr. RM 45.—

Kommentar zur Verordnung über die Arbeitszeit vom 21. Dezember 1923 in der Fassung der Bekanntmachung vom 14. April 1927. Von A. Nikisch, 136 S., 8°. RM 6.90

Polizeiverordnung über die bauliche Anlage, die innere Einrichtung und den Betrieb von Theatern, öffentlichen Versammlungsräumen und Zirkusanlagen. 6. erg. Aufl. d. amtl. Ausg. unter Berücks. d. inzwischen veröffentlichten amtl. Erlasse. Hierzu 6 Anlagen. IV, 57 S. mit 6 Anlagen. RM 4.—

Stein- und Betonbrücken. Von E. Richter. Mit 41 Figuren. (Sammlung Göschen, Band 997.) RM 1.50

Die Wärmeabgabe geheizter Rohre. Von A. Schack. 4 S. mit Fig., 4°. (Wärmeschutzwissenschaftliche Mitteilungen. WSW, Jg. 1928, Nr. 3.) RM 1.20

Die Reichweite der Grundwasserabsenkungen mittels Rohrbrunnen. Ein Beitrag zur Theorie und praktischen Berechnung von Absenkungsanlagen von H. Weber. VI, 58 Seiten mit 22 Abb., 8°. RM 4.50

Fremdsprachige Bücher

Colonnes, poteaux et charpentes métalliques. Par J. B. Blanc. 158 p. avec 35 fig. et de nombreux tableaux, 8°. fr. 20.—

Principles of transportation. By E. R. Johnson and others. 834 p., 8°. sh 21/— net

Statics: including hydrostatics and the elements of the theory of elasticity. 3rd ed., 360 p., kl.-8°. By H. Lamb. sh 12/6 net

Méthodes graphiques pour l'étude des installations de chauffage et de réfrigération en régime discontinu. Par A. Nessi et L. Nisolle. VIII, 168 p. avec 49 fig. et 17 planches. fr. 84.—

Dighe (Staumauern). Von Scimemi. Enthält auf 512 S. in 8° mit 442 Abb. u. 5 Tab. alle neueren und neuesten ausgeführten Staumauern in Italien und dem Ausland. L. 60.—

Modern dutch architecture. By J. G. Wattjes. 16 p., 93 plates, 16 plates of plans, 4°. sh 22/6 net

Success on irrigation projects. By J. A. Widtsoe. 160 p., 8°. sh 8/6 net

32e bulletin de l'Association technique maritime et aéronautique. 708 p., avec 244 fig., 8°. fr. 125.—

Zu beziehen durch

Hirschwaldsche Buchhandlung

Berlin NW 7, Unter den Linden 68

Postscheckkonto: 33700

Die Sortimentsbuchhandlung Julius Springer ist mit der Hirschwaldschen Buchhandlung vereinigt worden, die alle Aufträge sowie Abonnements auf Zeitschriften und Fortsetzungswerke ausführt.

Holzbau.

Hölzerne Brücken siehe unter Brückenbau.

— — — —

Städtebau.

— — — —

1292. Grundsätzliches zur Bemessung und Gestaltung der Absetzbecken. Von Regs.Bmstr. a. D. Th. Brauer, Oldenburg i. O. Ges.-Ing. 1928, Heft 40, S. 647—649 m. 4 Abb. Theoretische Betrachtung der Absatzklärung und Schlußfolgerung für die Gestaltung der Absetzbecken. Absetzen in mehreren Schichten durch Einbauten.

1293. Eisenbeton in Reinigergebäuden. Von Baurat Zimpell u. Oberbauamtmann Frank, Augsburg. Gas- u. Wasserfach 1928, Heft 39, S. 952—954 m. 5 Abb. Der Einfluß des in der lagernden Reinigungsmasse enthaltenen Rhodans auf den Eisenbeton. Anreicherung von Rhodan infolge von Oberflächenwirkung des unter dem Einfluß von Feuchtigkeit und Luftsauerstoff rostenden Eisens im Rost.

Städtische Straßen- und Schnellbahnen, Verkehrswesen.

1294. Die neue Bahnhofsanlage der Bochum-Gelsenkirchener Straßenbahnen in Bochum. Von Direktor Holschmacher, Bochum. Verkehrstechnik 1928, Nr. 38a, S. 721—724 m. 9 Abb. Beschreibung der neuen Bahnhofsanlagen, bestehend aus Verwaltungsgebäude und Wagenhalle, der Bochum-Gelsenkirchener Straßenbahnen in Bochum. Die Wagenhalle ist in Eisenkonstruktion ausgeführt.

1295. Der neue Betriebsbahnhof der Straßenbahn Mannheim. Von Generaldirektor Löwit, Mannheim. Verkehrstechnik 1928, Nr. 38a, S. 724—727 m. 7 Abb. Beschreibung eines neuen Betriebsbahnhofes für 140 Wagen der Straßenbahn Mannheim. Dienst- und Wohngebäude. Wagenhalle in Eisenbetonkonstruktion. Angabe der Baukosten.

1296. Die Hauptbahnhofsanlagen der Städt. Straßenbahn Halle. Von Direktor Bussebaum, Halle a. S. Verkehrstechnik 1928, Nr. 38a, S. 728—731 m. 9 Abb. Beschreibung des neu erbauten Zentralbahnhofes, der Hauptwerkstätte mit allen Nebenräumen, des Verwaltungsgebäudes unter Beifügung von Grundrissen und Abbildungen, Baukosten und Bauzeit.

1297. Beziehungen zwischen Verkehr und Bevölkerungsdichte im Bergischen Lande. Von Direktor C. König, Elberfeld. Verkehrstechnik 1928, Heft 38a, S. 697—699 m. 1 Abb. u. 3 Tab. Die Entstehung des Bergischen Straßen- und Kleinbahnnetzes und dessen Mängel in betrieblicher und tariflicher Hinsicht werden geschildert, ferner die Verkehrsentwicklung unter Berücksichtigung der Bevölkerungsbewegung. Die einzelnen Verkehrsgebiete werden besonders untersucht und ihre charakteristischen Merkmale ermittelt. Es folgen kritische Betrachtungen und Hinweise zur Beseitigung der Mängel.

1298. Die Entwicklung des Omnibusverkehrs in Nordamerika. Von Dr.-Ing. Dr. Haller, Langenau (Württ.). Verkehrstechnik 1928, Nr. 43, S. 799—801. Der Kraftomnibus als Ergänzung des Straßenbahnbetriebes. Länge der Omnibuslinien. Omnibus und Straßenbahn. Streben nach größeren Wagen.

1299. Die Entwicklung der Kraftomnibuslinien in Preußen. Von Minister Dr. W. Schreiber, Berlin. Verkehrstechnik 1928, Heft 44, S. 813—814. Die Entwicklung der Kraftomnibuslinien in Preußen in den letzten Jahren erfordert im öffentlichen Interesse eine gewisse Mitwirkung der zuständigen Behörden. Es werden vom Preuß. Minister für Handel und Gewerbe die Pläne der behördlichen Mitwirkung dargelegt.

1300. Verkehrsregelung in Großstädten. Von Polizeipräsident Dr. Campe, Hamburg. Straßenbau 1928, Nr. 28, S. 471—475 m. 6 Abb. Behandlung der Straßenplanung unter Berücksichtigung großstädtischen Verkehrs. Das Wesen des Ringverkehrs und seine Vorteile. Ausbildung von Straßenkreuzungen. Die Wahl der öffentlichen Verkehrsmittel, die Anordnung genügender Parkplätze, Anwendung von mechanischen Verkehrsreglern.

1301. Ist es richtig, in Städten wie Wiesbaden die Straßenbahn durch den Omnibus zu ersetzen? Von Obering. A. Hecker, Darmstadt. Verkehrstechnik 1928, Nr. 38a, S. 715—717. Es wird an Hand einer schematisch zuungunsten der Straßenbahn und zugunsten des Omnibus angestellten Rechnung dargetan, daß unter allgemein gültigen Umständen in Städten von der Größe Wiesbadens die Straßenbahn trotzdem den Vorzug verdient und durch den Omnibus nicht ersetzt werden kann.

1302. Die Erhöhung der Reisegeschwindigkeit bei Straßenbahnen. Von Direktor P. Wolff, Magdeburg. Verkehrstechnik 1928, Nr. 38a, S. 712—714. Es werden die verschiedenen Maßnahmen besprochen, durch die sich die Reisegeschwindigkeit der Straßenbahnen steigern läßt.

1303. Die Neubaustrecke Mettmann—Wülfrath der Kreis Mettmanner Straßenbahnen G. m. b. H. Von Betriebsdirektor A. Schiffer, Essen. Verkehrstechnik 1928, Heft 38, S. 657—663 m. 15 Abb. Es wird der Bau einer neuen Straßenbahnstrecke beschrieben, der unter schwierigen Verhältnissen nach neuzeitlichen Grundsätzen durchgeführt worden ist; im besonderen werden besprochen die Linienführung, die Erdbewegungen, die Sicherungsmaßnahmen, die Fahrgeschwindigkeit, Fahrleitung, Oberbau und Stromversorgung.

1304. Betrachtungen über die Wirtschaftlichkeit und die Fahrpreise großstädtischer Verkehrsunternehmungen. Von Prof. Dr.-Ing. E. Giese, Berlin. Verkehrstechnik 1928, Nr. 38a, S. 676—696 m. 5 Abb. u. 2 Tafeln. Die für die Wirtschaftlichkeit maßgebenden Werte bei verschiedenen großstädtischen Verkehrsunternehmungen. Betrachtungen zur Wirtschaftlichkeit großstädtischer Verkehrsmittel; Omnibusse, Straßenbahnen, Wirtschaftsvergleich zwischen beiden, Elektrische Schnellbahnen, Stadt- und Vorortbahnen, Einzelstrecken eines Bahnnetzes, der Einfluß der Verkehrssteigerung auf das Wirtschaftsergebnis. Tarife der Hamburger und Berliner Verkehrsunternehmungen. Betrachtungen zu der Fahrgeldeinnahme der verschiedenen Verkehrsmittel des gleichen Wirtschaftsgebietes in Berlin und in Hamburg. Gegenüberstellung der Fahrgeldeinnahmen der einzelnen Verkehrsmittel in Berlin.

1305. Sicherheitsverbesserung des Kraftwagenverkehrs. Von Priv.-Doz. Dr. F. H. Lorentz, Hamburg. Techn. Gmdbl. 1928, Jahrg. 31, Nr. 11, S. 145—147. Es wird zunächst auf die vorgeschriebenen Höchstgeschwindigkeiten in Ortschaften und ihren Einfluß auf den Verkehr eingegangen, zwischen der Straßenklassengeschwindigkeit und der Situationsgeschwindigkeit unterschieden und deren beider Sichtbarmachung durch ein mit dem Geschwindigkeitsmesser verbundenes Lichtsignal empfohlen. Über die praktische Durchführung, im besonderen über die Sicherheit der Geschwindigkeitsanzeige, werden keine näheren Angaben gemacht.

1306. Wirtschaftsfragen des Garagenwesens. Von Direktor M. Anders, Berlin, 1. Vors. d. Reichsverb. d. Garagenbesitzer. Verkehrst. Woche 1928, Heft 40, S. 549—551. Verfasser errechnet zunächst den Anteil des Garagen-Mietpreises an den gesamten Unterhaltungskosten, bezeichnet ihn als gering und weist auf die verschiedenen Einflüsse hin, die eine Senkung der Garagen-Mietpreise voraussichtlich ausschließen.

Bauunfälle.

— — — —

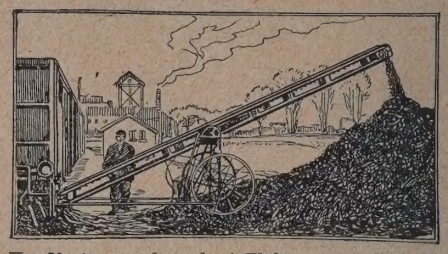
Arbeiterfragen, Rechtsfragen, Wirtschaftliches.

— — — —

Kunst im Bauingenieurwesen. Personalnachrichten.

1307. Architektur, Architekten und Reichsbahn. Von Ministerialdirektor M. Kießling. Zentralbl. d. B. 1928, Heft 44, S. 705—712 m. 14 Abb. In der Hauptsache wird ein Überblick über die Entwicklung des Industriebaues im Rahmen der Reichsbahn gegeben und dabei auf die Laufbahn des Eisenbahnhochbauers eingegangen, im besonderen die Frage Beamtenarchitekt oder Angestellter erörtert. An Hand zahlreicher Abbildungen wird ein kurzer Überblick über den Stand der architektonischen Entwicklung der Reichsbahn wiedergegeben.

1308. Vom neuen Bauen. Von W. C. Behrendt, Berlin. Zentralbl. d. B. 1928, Nr. 41, S. 657—662 m. 5 Abb. Der Einfluß der akademischen Schule auf die Entwicklung des Bauschaffens und die künstlerische Gestaltung. Der Zeitstil unter dem Einfluß ingenieurmäßigen Gestaltens.


Fahrbare
Förderbänder
Spez. seit 1921
Neue Bauart
leicht, sehr stabil,
am billigsten
Von M. 1500,— an kompl. mit Elektromotor. Ziel 3 Monate D. R. P. a.
Eugen Kreiß Maschinen-Fabrik Hamburg Gegr. 1884
Förder- und Verlade-Anlagen · Platzvertreter gesucht!

Gauhe, Gockel u. Cie. G. m. b. H.
Oberlahnstein / Rh. 4
Maschinenfabrik u. Eisengießerei
liefert seit 1880
Baumaschinen
aller Art
Krane - Winden
Bremswerke

Seit
25 Jahren
Dauerhafteste
Schutzanstriche
für Beton u. Eisen mit
Inertol
Firma
Paul Lechler
Stuttgart

LITERATURSCHAU.

Gesammelt und bearbeitet
von Regierungsbaurat Dr.-Ing. G. Ehnert, Dresden.

Baustoffkunde.

1309. Untersuchungen des Einflusses der Menge des Anmachewassers auf die Güte des Betons auf der Baustelle. Von E. Freyssinet. Le Génie Civil 1928, 48. Jahrg., Nr. 3, S. 60—63. Es wurden die vom Verfasser durchgeführten Versuche beschrieben und die Ergebnisse mit den Angaben Abrams über den Wasserzementfaktor verglichen.

1310. Die Biegungsfestigkeit von Rundholz. Von Prof. E. Suenson, Kopenhagen. Bautechnik 1928, Heft 46, S. 688 bis 689 m. 2 Abb. Es wird auf die Wirtschaftlichkeit in der Verwendung von Rundholz gegenüber vierkantigem Holz und in diesem Zusammenhange auch auf die Möglichkeit einer Erhöhung der zulässigen Spannung für Rundholz hingewiesen und die Ergebnisse durchgeführter Biegungsversuche mitgeteilt.

Baumaschinen und Förderanlagen.

1311. Die neuen elektrischen Krane im Hafen von Santander, Spanien. Von Ing. Irureta, Madrid. Le Génie Civil 1928, 48. Jahrg., Nr. 5, S. 105—108 m. 7 Abb. Die beschriebenen Krane zeichnen sich besonders durch die ihnen eigene hohe Hubgeschwindigkeit aus. Es werden Angaben über die den einzelnen Lasten entsprechenden Geschwindigkeiten, über die statischen Verhältnisse des Kransystems und über den Mechanismus gemacht.

1312. Die Kohlenumschlaganlage im Freihafen Rendsburg. Von Kreisbaumeister Iwersen, Rendsburg. Werft, Reederei, Hafen 1928, Heft 20, S. 411 m. 2 Abb. Die erstmalig durchgeführte Vereinigung von Wippausleger und eichfähiger automatischer Seilzugwage in einem Kran mit 4 t Tragkraft und 8—18 m Auslage.

1313. Leistungsfähigkeit von Raupenbaggern. Von Reg.-Bmstr. Fr. Gutberlet, Neuruppin. Bautechnik 1928, Heft 47, S. 691—692 m. 5 Abb. Die Verwendungsmöglichkeiten des Raupenbaggers der Fa. Menck u. Hambrock Altona-Hamburg als Eimerseil-, Greifer-Löffelbagger sowie als Kran oder Ramme; Angaben über Leistungsfähigkeit bei Erdaushubarbeiten.

1314. Schwimmender Portalkran mit 450 t Hubkraft. Von P. C. Le Génie Civil 1928, 48. Jahrg., Nr. 13, S. 203—296 m. 6 Abb. u. 1 Taf. Der bei den Erweiterungsbauten für den Hafen von Algier verwendete Kran zur Hebung bzw. Absenkung der Kaimauer-Formstücke von je 11 m Länge, 4 m Breite und 4 m Höhe wird beschrieben.

Statik und Festigkeitslehre.

1315. Berechnung eines Zweigelenk-Parabelbogens mit anschließenden beiderseitigen Auslegerbalken auf Pendelstützen. Von Léon Légens. Le Génie Civil 1928, 48. Jahrg., Nr. 9, S. 214—216 m. 9 Abb. Statische Untersuchung dieses kontinuierlichen dreifach statisch unbestimmten Systems.

1316. Härtemessungen auf Fließfiguren. Von Dr.-Ing. M. Moser, Essen. Stahl u. Eisen 1928, Heft 46, S. 1601—1606 m. 17 Abb. Beobachtung unstetiger Härtezunahme in den Fließzonen des Stahles. Die Fließerscheinungen im Streckgebiet und oberhalb desselben. Einheitliche Streck-Endhärte und ihre Ausdrucksform als untere Streckgrenze. Verschleierungsmöglichkeit. Vergleich zwischen streckgrenzenbehaftetem und allmählich fließendem Stoff. Veranschaulichung der Streckgrenzenerscheinung als Verzugserscheinung.

Brückenbau.

a) Allgemeines.

— — — —

b) Hölzerne Brücken.

— — — —

c) Stein- und Betonbrücken.

1317. Eisenbahnviadukt in Bruchsteinmauerwerk über die Bonne im Zuge der Linie La Mure (Isère)—Gap (Hautes Alpes). Von Pierre Delassre. Le Génie Civil 1928, 48. Jahrg., Nr. 8, S. 177—180 m. 6 Abb. u. 1 Taf. Beschreibung eines in der Kurve mit 130 m Radius liegenden Viaduktes mit 7 Öffnungen, 55,65 m größter Höhe, 20 m Spannweite des einzelnen Gewölbes, Pfeilerstärke oben 3,50 m, Anlauf 1 : 20. Beschreibung der Bauausführung.

d) Eisenbetonbrücken.

— — — —

e) Eiserne Brücken.

1318. Einiges über Brücken leichterer Bauart für das Ausland. Von Dipl.-Ing. Thümke, Rheinbrohl a. Rh. Stahlbau 1928, Heft 17, S. 204—207 m. 7 Abb. Es werden einige Brückenbauwerke beschrieben, die von einer deutschen Firma vorzugsweise nach Südamerika geliefert worden sind und deren Beispiel einen Anhalt für Auslandsaufträge bieten soll, bei denen genauere Angaben über Nutzlasten und zulässige Beanspruchungen oft fehlen.

Nur Lob spenden Baufachleute diesem Mischer

ABC ORIGINAL

„NEOROLL"
fahrbarer Schubkarrenmischer
für Beton- und Mörtelherstellung

Trommelfüllung: 100 u. 150 Ltr.
Stundenleistung: 3 bzw. 4,5 cbm
Kraftbedarf: 2 bzw. 3 PS
Kraftquelle: aufgebauter Verbrennungs- od. Elektro-Motor

Mischtrommel aus gepreßtem Siemens-Martin-Stahl! Unerreicht!

Ein zufriedengestellter Kunde schreibt:

Wir bestätigen Ihnen hiermit gern, daß wir mit den erworbenen 2 Beton- und Mörtelmischmaschinen „NEOROLL" voll zufrieden sind. Die Maschinen entsprechen, was Leistung anbelangt, in jeder Beziehung den gegebenen Zusicherungen und ersparen uns erhebliche Summen Löhne.
Wir können die Anschaffung jedem Baugeschäft nur empfehlen.
Lippehne, Nm., den 6. Sept. 1928. Sch..... B.....

Allgemeine
Baumaschinen-
Gesellschaft m. b. H.
Maschinenfabrik
Leipzig C 1/I

Industriebauten.

(Silos, Schornsteine, Wasserbehälter usw.)

— — — —

Gründungsarbeiten.

1319. Die Karl-Theodor-Brücke in Heidelberg und die Neckarkanalisierung. Von Oberregs.Baurat Bank, Stuttgart. Dtsch. Wasserwirtsch. 1928, Nr. 9, S. 143—150 m. 7 Abb. Die Ausführungen enthalten einen kurzen Abriß über die Geschichte der festen, im Laufe der Jahrhundert an derselben Stelle errichteten Brücken. Die Herstellung des im Rahmen der Neckarkanalisierung für 1200 t Schiffe erforderlichen Wasserquerschnittes und die einzelnen Baumaßnahmen zur Vertiefung der Flußsohle, zur Sicherung der Pfeilerfundamente, ferner die der Ausführung vorangegangenen geologischen Untersuchungen werden wiedergegeben.

1320. Die Grundwassersenkungsanlage für den Bau der Zwillingsschachtschleuse bei Fürstenberg a. d. O. Von Regs.Baurat Möller u. Regsbmstr. Ohmann. Bautechnik 1928, Heft 48, S. 703—707; Heft 49, S. 718—721 m. 9 Abb. Boden- und Grundwasserverhältnisse an der Baustelle. Grundwasserabsenkung und Aushub der Baugrube. Einzelheiten der Senkungsanlage werden ausführlich beschrieben und abschließend die Kosten angegeben.

Wasserbau.

a) Wasserbewegung, Gewässerkunde, Wasserwirtschaft, Wasserrecht.

1321. Historische Probleme der Wasserwirtschaft. Mit einer Vorbemerkung über den Gegenstand technischer Geschichte. Von Dr.-Ing. O. Flachsbart, Göttingen. Dtsch. Wasserwirtsch. 1928, Nr. 9, S. 150—153; Nr. 10, S. 169—174. Die Geschichte der Technik im Rahmen der Wirtschaftsgeschichte. Die allgemeinen Probleme der Geschichte der Wasserwirtschaft. Die Geschichte der Goslarer Wasserwirtschaft in ihren Grundzügen.

1322. Die Messung der Verdunstung vom Mittellandkanal bei Sehnde. Von Dr. W. Friedrich, Berlin. Wasserkraft u. -Wirtschaft 1928, Heft 20, S. 301—303 m. 3 Abb. Die Ermittlung des Jahresganges der Verdunstung mit Hilfe des Bindemannschen Kessels wird erläutert.

1323. Der Durchfluß durch Straßendurchlässe. Von Professor Dr. Ph. Forchheimer, Wien - Döbling. Wasserkraft u. -wirtsch. 1928, Nr. 21, S. 315—316. Verfasser gibt die Ergebnisse amerikanischer Versuche über den Durchfluß durch Durchlässe wieder, wobei Röhren aus Wellblech und glasiertem Ton mit Betondurchlässen verglichen werden.

1324. Die Neuordnung der Wasserwirtschaft in den Kreisen Osterburg und Jerichow II nebst ihrer Umgebung. Von Dr.-Ing. M. Schirmer, Magdeburg. Wasserkraft u. -wirtsch. 1928, Nr. 20, S. 303—305; Nr. 21, S. 319—320 m. 3 Abb. Die Richtlinien für die Neuordnung, insbesondere die Abführung des Eigenwassers, die Qualmwasserbekämpfung, der Rückstau des Elbehochwassers. Ferner Angaben über den Umfang der Bauvorhaben, welche ein Gesamtwasserwirtschaftsplan berücksichtigen müßte, werden wiedergegeben.

b) Flußbau, Kanalbau, Seebau, Hafenbau und Schleusenbau.

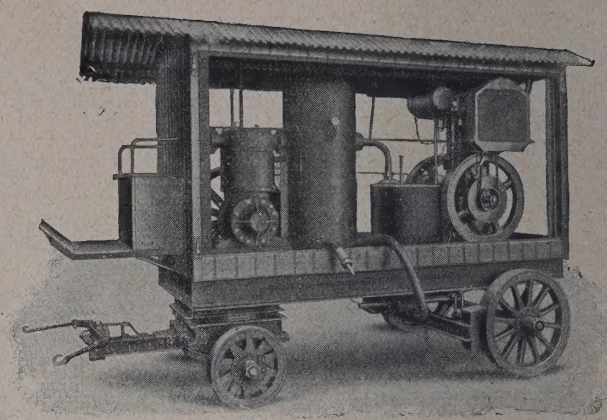
1325. Die Unter- und Außenweser. Von Ministerialrat R. Schmidt, Berlin. Dtsch. Wasserwirtschaft 1928, Nr. 8, S. 115—126 m. 3 Abb. Verfasser geht auf die Frage ein, ob die Vertiefung und Verbreiterung der Unterweser den Unterweserhäfen handels- und verkehrswirtschaftliche Nachteile gebracht hat und gibt in diesem Zusammenhange einen Überblick über die Verkehrsverhältnisse der Unter- und, der Vollständigkeit wegen, auch der Außenweser und über deren Entwicklung.

1326. Die Oder, Wasserstraße und Vorfluter. Von Ministerialrat Krieg, Berlin. Dtsch. Wasserwirtsch. 1928, Nr. 8, S. 126—132 m. 2 Abb. Verfasser gibt eine Übersicht über die Entwicklung der Oderschiffahrt in den letzten Jahren und über die für umfassende Bauten im Interesse von Schiffahrt und Vorflut im Odergebiet aufgewendeten noch planmäßig zu verwendeten Geldmittel von insgesamt rd. 400 Mill. RM.

1327. Wettbewerb für die Erweiterung des Hafens von Kotka (Finnland). Von Prof. O. Franzius u. Dipl.-Ing. Heinze, Hannover. Werft, Reederei, Hafen 1928, Heft 20, S. 407—410 m. 6 Abb. Wiedergabe der Wettbewerbsgrundlagen, Kennzeichnung der einzelnen Aufgaben und deren Lösungen. Die mit dem ersten und dritten Preise ausgezeichneten, deutschen Entwürfe werden besprochen.

c) Wehre, Talsperren, Wildbachverbauungen, Wasserkraftanlagen, Bewässerungen usw.

1328. Betrachtungen zur Abflußtheorie der Überfallwehre. Von Prof. Dr.-Ing. R. Winkel, Danzig. Bautechnik 1928, Heft 49, S. 721—722 m. 4 Abb. Verfasser weist auf die Überströmungshöhe hin, die durch die Abnahme des hydraulischen Druckes bei Annäherung an das Wehr begründet ist. Ferner wird auf den Verlauf der Geschwindigkeitslinie oberhalb des Wehrrückens eingegangen.



Sandstrahl Reinigung

ist unerläßlich, um den Farbanstrich oder den aufgespritzten Metallüberzug auf **Eisenkonstruktionen** jeglicher Art, insbesondere bei Brücken, Gittermasten, Gasometern usw. dauerhaft und unverwüstlich zu machen, oder wenn das **Beton-Spritzverfahren** eine innige Verbindung zwischen dem Grundkörper und der aufgetragenen Betonschicht gewährleisten soll. — Auch zum Reinigen von **Häuserfassaden** haben sich unsere Sandstrahlgebläse gut bewährt.

Wir haben langjährige Erfahrungen im Bau stationärer und fahrbarer Anlagen nebst den dazugehörigen Luftkompressoren.

Badische Maschinenfabrik Durlach

Rautennetz-Dächer D.R.P.

aus **normalisierten** Holz- oder verzinkten Stahllamellen zeichnen sich u. a. aus durch

- hohe Festigkeit infolge der sich gegenseitig vergitternden Parallelträger,
- günstige statische Wirkung als räumliches Fachwerk,
- durchlaufende Systemlinien, daher keine zusätzlichen Biegungsbeanspruchungen,
- unbegrenzte Lebensdauer.

Bei **Stahl**ausführung erfolgt der Anschluß der Stäbe ohne Anwendung von Knotenblechen oder Winkelstücken direkt in den Flanschen.

Interessenten für **Ausführungslizenzen** wollen sich wenden an

Rautennetz-Gesellschaft m.b.H.
Dortmund, Stahlhaus
Fernsprecher Nr. Norden 37045/46

1329. Selbsttätige Stau- und Abflußklappen. Von Regsbmstr. a. D. Müller, Witten (Ruhr). Wasserkraft u. -wirtsch. 1928, Nr. 21, S. 316—319 m. 11 Abb. Beschreibung der von der Fa. J. M. Voith hergestellten Obergewichts- und Untergewichts-Stauklappen und ihrer Konstruktionseinzelheiten. Abführung von Treibeis. Elektrische Heizung der Gleitflächen.

1330. Modellversuche für die Talsperre Pizançon an der Isère. Von Camichel u. Escande, Toulouse. Le Génie Civil 1928, 48. Jahrg., Nr. 6, S. 138—139 m. 1 Tafel u. 3 Abb. Bestimmung derjenigen Form des Wehrbodens, bei der Unterwaschungen auf ein Minimum beschränkt bleiben.

1331. Über den Betrieb von Wasserkraftwerken nach wasserwirtschaftlichen Gesichtspunkten. Von Dipl.-Ing. R. Haas, Mittl. Isar A.-G. Dtsch. Wasserwirtsch. 1928, Nr. 10, S. 163—169 m. 5 Abb. An Hand der Beschreibung von drei Betriebsarten wird gezeigt, welch große Bedeutung eingehenden Abnahmeversuchen zukommt, bei denen die Wirkungsgrade der Maschinenaggregate bei allen in Frage kommenden Fließmengen und Nutzhöhen, sowie die Rinnverluste und der Inhalt der Kanalhaltungen bei allen Fließmengen und Füllungsgraden ermittelt werden können.

1332. Versuche mit Wasserturbinen und Betriebsaufzeichnungen über die Leistung der Anlage. Wasserkraft u. -wirtsch. 1928, Nr. 21, S. 320—322 m. 3 Abb. Auszug aus einem Bericht des amerikanischen Hydraulic Power Committee über Erfahrungen über Wassermeßeinrichtungen und Betriebskontrolle; dem Bericht liegen die Betriebserfahrungen größerer Gesellschaften zugrunde.

1333. Die Energieerzeugung des Kraftwerkes Artouste (Pyrenäen). Von Leclerc du Sablon. Le Génie Civil 1928, 48. Jahrg., Nr. 5, S. 117—119 m. 6 Abb. Ausnutzung des Artouste-Sees zur elektrischen Energieerzeugung. Beschreibung der damit verbundenen Rückpumpanlage.

1334. Die Bedeutung der neuen Wasserkraftanlagen an der Radaune für die Elektrizitätsversorgung von Danzig. Von Dr.-Ing. O. Walch, Berlin. Dtsch. Wasserwirtsch. 1928, Nr. 8, S. 135—139 m. 4 Abb. Angaben über den Stromverbrauch in den einzelnen Ländern pro Kopf der Bevölkerung und Jahr. Die Entwicklung der Energieversorgung Danzigs. Die Wasserkraftanlagen an der Radaune. Das Ergebnis der bisherigen Betriebserfahrungen.

1335. Der zweite Ausbau der Mittleren Isar. Von Oberregierungsrat Dr.-Ing. Kurzmann, München. Dtsch. Wasserwirtsch. 1928, Nr. 10, S. 159—163 m. 8 Abb. Beschreibung der Fischteiche zur biologischen Reinigung der geklärten Abwässer, des Abfangkanals und der Bauten vom vorläufigen Ende des Werkkanals bis zum Uppenbornkraftwerk.

Erdbau, Tunnelbau, Bergbau.

1336. Untergrundbahnbauten in engen und gebrochenen Straßenzügen. Von Regs.bmstr. Dr.-Ing. E. Biermann, Berlin. Bautechnik 1928, Heft 49, S. 715—718 m. 21 Abb. Es werden zunächst die Gründe angegeben, die zur Anwendung der Zonenbauweise mit unmittelbarer Förderung des Bodens von der Schachtstelle zur Kippe geführt haben, ferner die Bauweise selbst, die Maßnahmen zur Sicherung der Häuser, und die mit dieser Bauweise gewonnenen guten Erfahrungen mitgeteilt.

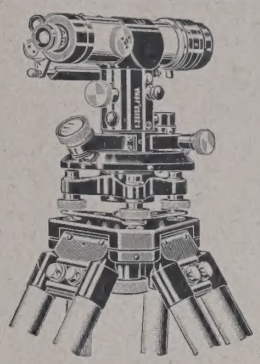
Straßenbau.

1337. Straßenhygiene. Von Dr.-Ing. P. Schmitt, Karlsruhe Ges.-Ing. 1928, Heft 44, S. 701—704. Verfasser geht ein auf den Einfluß verschiedener Verkehrsmittel auf den Straßenlärm in bezug auf die Straßenbefestigung, auf die Erschütterungen, die Auftrocknungsfähigkeit, die Geruchsbelästigungen, Sauberkeit, Schneebeseitigung und Verkehrssicherheit.

Eisenbahnbau und -betrieb.

1338. Die französisch-italienische Linie von Nice (Mittell. Meer) bis Coni (Turin). Von G. Blot. Le Génie Civil 1928, 48. Jahrg., Nr. 18, S. 417—425 m. 15 Abb. u. 1 Taf. Im Zusammenhange mit der Beschreibung der Entwicklung des Projektes, der Linienführung, des im Zuge der Linie liegenden Tunnels u. a. m. werden einige bemerkenswerte Talbrücken in Bruchstein und Beton ausführlich beschrieben.

1339. Die Eisenbahn über die Pyrenäen zwischen Bedous und Jaca. Von Ch. Dantin. Le Génie Civil 1928, 48. Jahrg., Nr. 3, S. 53—60 m. 19 Abb. Nach einem sehr ausführlichen Überblick über die Entwicklung des Projektes wurden die zur Ausführung gelangte Linienführung, der im Zuge der Strecke Bedous und Jaca liegende, 7,822 km lange Tunnel bei Somport, seine Ausführung, Einrichtung und geologischen Verhältnisse, ferner der internationale Bahnhof von Canfranc, das rollende Material, die elektrische Ausrüstung und die Energieversorgung der einzelnen Teilstrecken beschrieben.



ZEISS

Nivellier-Instrument II

mit und ohne Teilkreis. Stabiles Instrument für alle technischen Einwägungen. Umlegbares Fernrohr mit 28facher Vergrößerung. Justiermöglichkeiten von einem Standpunkte aus. Parallaxenfreie Beobachtung der Libelle durch Prismensystem. Verdeckter Teilkreis. Ablesegenauigkeit durch Lupe bei 360° eine Minute

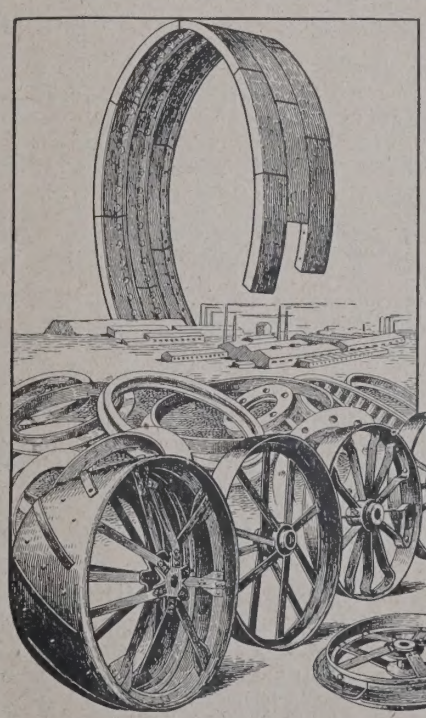
Druckschriften und weitere Auskunft kostenfrei durch:

CARL ZEISS, JENA

Berlin W 9, Potsdamer Str. 139, III. Hamburg, Alsterdamm 12/13
Köln, Apostelnkloster 27. Wien IX/3, Ferstelgasse 1

Generalvertreter in allen Ländern

CARL ZEISS JENA



Adolf Graf & Krause
Komm.-Ges.
Spezial-Biegewerk / Schweißwerk / Eisengießerei
Oberhausen (Rhld.)

Alle schwierigen Biegearbeiten mittels eigenem oder eingesandtem Material

Großes Lager in schweren Winkeln, Profilen u. Schienen normaler und besonderer Abmessungen

Domflanschwinkel

Abteilung I: ***Biege- und Schweißwerk.*** Drehscheibenkränze nach jeder Vorschrift · Schienenringe für Drehscheiben und Drehkrane Triebstock-Kränze · Prellböcke · Tunnelringe · Schachtringe Brunnenringe · Streckenbögen · Rahmen für Feuerbuchs- und andere Zwecke · Gebogene Träger in allen Profilen und Formen für Hängebahnen · Winkelringe, Profilringe und Flanschen, gebogen, geschweißt und geglüht, roh bis zu den größten Abmessungen, bearbeitet bis 4000 mm ∅; auf Wunsch auch gebohrt.

Abteilung II: ***Räderfabrik und Eisengießerei.*** Schmiedeeiserne Räder mit gußeiserner Nabe für alle fahrbaren Maschinen und Apparate · Motorpflugräder · Greiferräder · Moorpflugräder.

1340. Über Rampen- und Bahnsteigmauern. Von Reichsbahnrat Fahl, Salzwedel. Bautechnik 1928, Heft 48, S. 710 bis 711 m. 4 Abb. Die vom Verfasser kurz wiedergegebene Konstruktion stellt gegenüber früheren Ausführungen eine erhebliche Ersparnis dar.

1341. Schwedische elektrische Fahrzeuge für Vollbahnbetrieb. Von P. Friebel, Västeras, Schweden. V. D. I. 1928, Nr. 46, S. 1660—1670 m. 33 Abb. Beschreibung verschiedener elektrischer Fahrzeuge — D-Güterzug- und 2 B + B 2-Schnellzuglokomotive, B + B Lok., 1 C + C 1 Güterzuglok. u. a. m. —, der mechanischen und elektrischen Kenngrößen sowie der Schaltung und Ausrüstung.

Beton- und Eisenbetonbau.

Eisenbetonbrücken siehe unter Brückenbau.

— — — —

Eisenbau.

Eiserne Brücken siehe unter Brückenbau.

1342. Abnahmeprüfungen bei Eisenkonstruktionen. Von Ch. Fremont. Le Génie Civil 1928, 48. Jahrg., Nr. 6, S. 133—135 m. 21 Abb. Es werden Grundlagen für die Messung der Bruch- und Biegefestigkeiten bzw. der Elastizitätsgrenze als Abnahmeprüfung für Stahl mitgeteilt.

1343. Zur Dimensionierung der Blechträger. Von Ing. O. Riwosch, Leningrad. Stahlbau 1928, Heft 16, S. 193—194 m. 2 Abb. Dimensionierung von Trägern mit ein bis drei Gurtplatten für den Fall gleichmäßig verteilter Belastung. Bestimmung des geringsten Rauminhaltes (Gewichtes) des Blechträgers bei verschiedener Anzahl der Gurtplatten.

Holzbau.

Hölzerne Brücken siehe unter Brückenbau.

1344. Die Eßlinger Sängerfesthalle 1925. Von Dr.-Ing. Seitz, Stuttgart. Bautechnik 1928, Heft 46, S. 679—681 m. 6 Abb. Beschreibung der hölzernen Dreigelenkbinder mit 60 m Spannweite, sowie der Konstruktionseinzelheiten, wie der Binderauflager, der Knotenpunktsausbildung unter Verwendung von Eichholzrunddübeln, ferner auch der Montage der Binder.

Städtebau.

1345. Die Wohnungsbeschaffung in Frankreich. Von Prof. P. Razous, Paris. Le Génie Civil 1928, 48. Jahrg., Nr. 5, S. 111—117; Nr. 7, S. 158—164; Nr. 8, S. 183—188 m. 33 Abb. Verfasser weist auf die Wohnungsnot und Wohnungsverhältnisse, besonders in Paris hin, behandelt die Herstellung preiswerter Wohnungen und in diesem Zusammenhange die Gesetze vom 17. März und 13. Juli 1928 und vergleicht diese mit der bisherigen Gesetzgebung. Wiedergabe von Grundrissen.

Städtischer Tiefbau.

1346. Berechnung von Wasserleitungsrohrnetzen und Grenzen ihrer Leistungsfähigkeit. Von Dr.-Ing. Schmitt, Karlsruhe. Ges.-Ing. 1928, Heft 42, S. 673—675 m. 4 Abb. Die Durchflußmengen in geschlossenen Rohrleitungen sind nicht proportional dem Quadrat, sondern verhalten sich wie die $\frac{5}{2}$ ten Potenzen der Rohrlichtweiten. Die Druckhöhe, Durchflußmenge und Wasserentnahme und ihre Wechselbeziehungen werden an einem Beispiel erläutert.

Städtische Straßen- und Schnellbahnen, Verkehrswesen.

— — — —

Bauunfälle.

1347. Die neue Bergpolizei-Verordnung für die Seilfahrt und ihr Einfluß auf die Berechnung von Fördergerüsten. Von Dipl.-Ing. P. Walter, Gleiwitz. Stahlbau 1928, Heft 17, S. 197—200 m. 13 Abb. Die Ausführungen stellen eine kritische Besprechung der im Juli 1927 aufgestellten neuen Verordnung dar; es wird dabei besonders auf die Grundsätze für die Berechnung von Fördergerüsten eingegangen.

Arbeiterfragen, Rechtsfragen, Wirtschaftliches.

— — — —

Kunst im Bauingenieurwesen. Personalnachrichten.

1348. Ästhetische Gestaltungsmöglichkeiten im Stahlbrückenbau. Von Prof. Dr. Karner, Zürich. Stahlbau 1928, Heft 16, S. 185—189; Heft 17, S. 200—204 m. 26 Abb. Verfasser behandelt das Verhältnis von Ingenieur und Architekt zueinander, die Bevorzugung des Vollwandträgers bei Balken- und Bogenbrücken, die Auflösung bei Balkenbrücken größerer Stützweiten mit nur einer Öffnung, die Anwendung des Gerberträgers und der kontinuierlichen Systeme. Es wird die Anwendung des Fachwerks auch im Stahlbau als die ihm besonders eigentümliche Trägerform gefordert.

DIE BAUNORMUNG

MITTEILUNGEN DES DEUTSCHEN NORMENAUSSCHUSSES

BERLIN NW 7, DOROTHEEN-STRASSE 47 / FERNRUF: MERKUR 3925—3928

SCHRIFTLEITER: REGIERUNGSBAUMEISTER a. D. KARL SANDER

7. Jahrgang | 2. März 1928 | Nr. 2

INHALT

1. Sitzung des Arbeitsausschusses zur Normung von Baukalk am 14. Dezember 1927 in Berlin 5
DIN DVM 2102 bis 2105 Prüfverfahren für natürliche Gesteine 7
Beratungsergebnis des Arbeitsausschusses für Grundstücksentwässerungsanlagen 7
Neu erschienene Normblätter 8
Veröffentlichte Normblattentwürfe 8

1. Sitzung des Arbeitsausschusses zur Normung von Baukalk am 14. Dezember 1927 in Berlin

Zur Beratung stand der in der Baunormung Heft 7 vom 10. September 1927 zur öffentlichen Kritik gestellte Entwurf DIN E 1060 — Leitsätze für einheitliche Lieferung und Prüfung von Baukalk. Während der Einspruchsfrist sind dem Normenausschuß von 8 Stellen Änderungsvorschläge gegen den Entwurf DIN E 1060 teils sachlichen, teils redaktionellen Inhalts zugegangen. An Hand einer Zusammenstellung dieser Einwände ging die Versammlung auf die Behandlung des Entwurfs in der Reihenfolge der im Entwurf aufgeführten Absätze ein.

Einwand zu Absatz I: Vorgeschlagen wird unter „I. Allgemeine Begriffserklärung" in der Überschrift selbst und im ersten Wort des Absatzes 1 statt des Wortes „Kalk" das Wort „Baukalk" zu wählen und hinter dem ersten Wort des Absatzes 1 einzufügen oder als Fußnote aufzunehmen" (im folgenden Kalk genannt)".

Beschluß: An Stelle des Wortes „Kalk" in der Überschrift tritt „Baukalk (in folgendem Kalk genannt)".

Einwände zu Absatz II, Ziffer 1, 2, 3 und 4: Die deutsche Reichsbahngesellschaft schlägt vor: 1) das Wort „Silikatbildner" durch „Hydraulefaktor" zu ersetzen, weil dies Wort die Verbindung von Kieselsäure und Eisenoxyd treffender bezeichnet

2) Die Begriffserklärung in chemischer Hinsicht, die bei Weiß-, Grau- und Wasserkalk je im 2. Absatz der betr. Ziffern, sowie bei Romankalk in für die Baupraxis ausreichender Weise gegeben ist, darf bei Ziffer 4 Zementkalke sowohl für Naturzementkalke wie für künstliche Kalke nicht fehlen.

3) Des in der Praxis sehr eingebürgerten Begriffes „hydraulischer Kalk" soll nebenher in geeigneter Weise Erwähnung getan werden. . . .

Beschluß: In Abs. 1 und 2 wird das Wort „Silikatbildner" durch „Kieselsäure, Tonerde, Eisenoxyd und andere Nebenstoffe" ersetzt. Ferner wird folgende Fußnote zu dem Satz „. . . bezogen auf das gebrannte Erzeugnis" aufgenommen: „entsprechend dem Kalk im geglühten Zustand."

In Abs. 3 wird das Wort „Silikatbildner" ersetzt durch „Kieselsäure, Tonerde und Eisenoxyd". Hier wird ebenfalls ein Hinweis auf die vorher erwähnte Fußnote eingefügt.

Einwände zu Absatz II, Ziffer 5: Als Erläuterung zu Ziff. 5 (S. 2) schlägt die Reichsbahn die Fassung vor: „Romankalke (Romanzemente) sind Erzeugnisse, die durch Brennen von Kalkgestein unterhalb der Sintergrenze gewonnen werden und deren Rohgestein reich an Hydraulefaktoren ist. Sie zerfallen beim Zusatz von Wasser nicht und werden daher gemahlen geliefert" und empfiehlt in Ziffer 5 „(Romanzemente)" zu streichen und dafür als Fußnote zu setzen „früher auch Romanzemente genannt."

Beschluß: „Romanzemente" wird gestrichen, dafür wird mit Bezug auf das Wort „Romankalke" folgende Fußnote aufgenommen: „früher auch Romanzemente genannt."

Einwände zu Absatz III: „Die Übersichtlichkeit des Textes unter III würde gewinnen, wenn man die Angabe der Maschenzahl und lichten Maschenweite in Klammern hinter jeder Prüfsiebnummer wegließe. Es genügt vollständig die Fußnote"

Das bayrische Staatsministerium schreibt:

„Ähnlich wie in den Deutschen Normen für einheitliche Lieferung und Prüfung von Portlandzement oder in DIN 1043 — Traß — ist eine Vorschrift über Verpackung und Gewicht aufzustellen. Im Interesse der Sicherheit der Bauausführung, der Ordnung auf den Baustellen und des Bauarbeiterschutzes ist zu fordern, daß die Industrie für die Verpackung von Baukalken in Pulverform auf die vor dem Kriege gebräuchlichen Gewebesäcke zurückkommt, die Verwendung der leicht zu beschädigenden Papiersäcke also aufgibt. Die ausschließliche Benutzung von Gewebesäcken wäre in den Leitsätzen festzulegen. Papiersäcke sollen nur noch übergangsweise — etwa auf die Dauer eines Jahres nach Eintritt der Wirksamkeit der neuen Leitsätze — zugelassen werden."

Beschluß: Die Angaben über Maschenzahlen hinter den Prüfsiebnummern bleiben bestehen, werden jedoch in den folgenden Absätzen, sobald es sich um die gleichen Prüfsiebnummern handelt, gestrichen.

Vorschriften über Gewicht und Verpackung sollen in besonderen Lieferungsbedingungen aufgenommen werden.

Außerdem ergibt die Aussprache folgende Änderungen:

Der Satz „Weiß- und Graustückkalk sollen . . ." wird wie folgt geändert: „Weiß-, Wasser- und Graustückkalke sollen . . ." Im letzten Absatz wird hinter „Ergiebigkeit" „einschließlich Löschdauer" eingeschaltet.

Einwände zu Absatz IV, 1: „Das Wort Zink sollte gestrichen werden. Zink ist zur Auskleidung der Kästen wegen seiner großen Wärmeausdehnung und Empfindlichkeit gegen die vorkommenden Temperaturen ungeeignet.

Ferner soll das Litergewicht des gewonnenen Kalkpulvers im eingelaufenen Zustand ermittelt werden, ehe ein Absieben vorgenommen ist. Das Löschgut enthält bisweilen Stückchen, die z. B. den Gebrauch des Siebtrichters für das Einlaufen unmöglich machen. Sollte das Litergewicht nicht erst nach Ausscheiden der steinigen Rückstände bestimmt werden?"

„In Ziffer 1 „Ergiebigkeit" des Abschnitts IV wurde weiter eine Vorschrift vermißt, wonach die Ergiebigkeit bei Ablöschung zu Kalkteig auf Teig von Normalkonsistenz zu beziehen ist und der Wassergehalt des Teiges bestimmt werden soll.

Beschluß: Im ersten Absatz werden hinter „in Stücken" die Worte „oder Pulverform" gestrichen.

Hier abtrennen, dann Format A 4 (210×297) DIN 476.

In den Erläuterungen wird im ersten Satz „Zink oder" gestrichen und das Wort „Blech" durch „Eisenblech" ersetzt und an Stelle von „Stückkalk" „Weiß-, Grau- und Wasserstückkalk" eingesetzt.

Im vorletzten Absatz der Erläuterungen wird der Satz: „Außerdem wird das Litergewicht im eingelaufenen und . . ." gestrichen und an den Schluß des letzten Absatzes hinter „auf Nachlöschung untersucht." eingesetzt.

Im Laufe der Verhandlungen wird seitens der Kalksandsteinindustrie angeregt, die Probeentnahme in das Normblatt aufzunehmen. Die Aussprache zeigt jedoch, daß hierüber noch keine Festlegungen erfolgen können. Es wird daher beschlossen, eine besondere Kommission einzusetzen, die nach Stellungnahme der Kalkindustrie zu dieser Angelegenheit Vorschriften für Probeentnahme ausarbeiten soll.

Absatz IV, 2 bleibt unverändert.

Einwände zu Absatz IV, 3: „Die vorgeschlagene Raumbeständigkeitsprobe kommt nur für Kalke in Betracht, die wasserbindende Eigenschaften besitzen, da Luftkalke die erforderliche Wasserbeständigkeit nicht erlangen. Das sollte angedeutet werden."

Unter 3. „Raumbeständigkeit" sollte es richtiger auf der dritten Zeile dieses Abschnittes heißen: „Diese (nämlich die Raumbeständigkeitsprüfung) geschieht folgendermaßen." Jetzt heißt es: „Dieses" und damit wäre das Ablöschen gemeint und nicht die Raumbeständigkeitsprüfung."

„In Ziffer 3: „Raumbeständigkeit" muß der zweite Satz von Absatz 2 statt mit dem Wort „Dieses" wohl mit „Prüfung" beginnen.

An Stelle des 3. und 4. Absatzes wird folgende Fassung vorgeschlagen:

„Gußkuchen aus Kalk ohne Sandzusatz von etwa 8 cm Durchmesser und 8—10 mm Dicke in der Mitte, nach dem Rand dünn auslaufend, werden bis zur erlangten Wasserwiderstandsfähigkeit in einem feucht gehaltenen bedeckten Kasten aufbewahrt und hierauf in eine mit Wasser von Zimmerwärme gefüllte Wanne gelegt. Zeigen die Platten . . . anzusehen."

Beschluß: Im ersten Absatz wird das Wort „Kalk" durch „Weiß- und Graukalk" ersetzt.

Vor dem zweiten Absatz wird eingeschaltet: „Die nachstehende Prüfungsvorschrift gilt nur für Wasser-, Zement- und Romankalk". Im zweiten Absatz wird im letzten Satz das Wort „Dieses" durch „Die Prüfung" ersetzt.

Der dritte Absatz erhält folgende Fassung:

„Gußkuchen aus Kalk ohne Sandzusatz von etwa 8 cm Durchmesser und 8—10 mm Dicke in der Mitte, nach dem Rand dünn auslaufend, werden bis zur erlangten Wasserwiderstandsfähigkeit in einem feuchtgehaltenen bedeckten Kasten aufbewahrt und hierauf in eine mit Wasser von Zimmerwärme gefüllte Wanne gelegt. Zeigen die Platten usw."

In der Aussprache zeigt sich die Notwendigkeit, ein Verfahren zur Beschleunigung der Raumbeständigkeitsprüfung festzulegen und weiter anzugeben, welche zulässige Zeitdauer für die Lufterhärtung notwendig ist, um den Kalk als raumbeständig zu bezeichnen. Das Materialprüfungsamt Berlin-Dahlem erklärt sich bereit, die hierzu notwendigen Versuche nach Fühlungnahme mit der Kalkindustrie vorzunehmen.

Einwand zu Absatz IV, 4: „Der auf die Tabelle folgende Abschnitt stellt wohl mehr eine Erläuterung und keine Begründung dar.

Für die Zugfestigkeitsprüfung sollten mindestens 10 Probekörper angefertigt werden, da erfahrungsgemäß die Einzelwerte bei dieser Prüfung größere Abweichungen zeigen, als bei der Druckprobe."

Beschluß: In der Überschrift wird das in Klammern gesetzte Wort „Festigkeit" durch „Mörtelfestigkeit" ersetzt. In der Tabelle wird unter Zementkalk b) die Klammer vor und hinter „künstl." gestrichen.

„Begründung und" in der folgenden Überschrift der Erläuterungen wird gestrichen.

Im 2. Absatz der Erläuterungen wird im letzten Satz statt „mindestens 5 Zugkörper" „mindestens 10 Zugkörper" eingesetzt.

Einwand zu Absatz IV, 4a: „Unter a) zweiter Abschnitt heißt es: „Der zu Pulver wie auch der zu Brei usw." Da Brei sich nicht sieben läßt, müßte hier deutlicher gesagt sein, was gemeint ist. Auf Grund dieser Anweisung kann jemand mit dem Kalkbrei genau so vorgehen wie bei der Traßnormenprüfung, wo der Brei 5—6 Stunden lang bis zur Gewichtskonstanz erhitzt und dann gesiebt wird; auch ist es denkbar, daß anderswo der Kalkbrei in seinem breiigen Zustande durch das Sieb getrieben wird. Schließlich kann man auch an ein Abschlämmen des Breies über dem Sieb 0,6 mm l. M. W. denken."

Beschluß: Der vorletzte Absatz wird wie folgt geändert: „Der zu Pulver gelöschte Kalk wird über das Normprüfsieb Nr. 4 abgesiebt und der Rückstand ausgeschieden." Der folgende Satz wird gestrichen.

Einwand zu Absatz IV, 4b: „Zur Herstellung des Normenmörtels ist zu bemerken, daß für die Bestimmung des Feuchtigkeitsgehaltes der zum Einschlagen in die Formen bestimmten Masse die gleichen Unsicherheiten vorliegen, die bei der Traßprüfung Veranlassung zur Anwendung eines besonderen Verfahrens Anlaß gegeben haben.

Der Punkt wäre der Einheitlichkeit des Verfahrens wegen zu erörtern.

Genügt nicht für die Umrechnung die Bestimmung des Glühverlustes, so daß es heißen könnte:

„Nachdem der Glühverlust (Wasser + Kohlensäure) bestimmt ist usw."?

Die Bestimmung der Kohlensäure für sich ist doch wohl hierfür unnötig. Soll sie aber erfolgen, um etwa den durch Kohlensäureaufnahme oder Gehalt an von vornherein vorhandenem kohlensaurem Kalk mehr oder weniger beeinflußten Zustand des Kalkes zu kennzeichnen, so wäre das für sich besonders auszudrücken.

Durch die Bestimmung des Glühverlustes wird der Kalkanteil im Mörtel auf ungelöschtes, frisch gebranntes Gut zurückgeführt. Wir würden dies auch so ausdrücken „400 g Kalk (bezogen auf ungelöschtes frisch gebranntes Gut)". Die Klammer zeigt übrigens wieder die Zwiespältigkeit im Gebrauch des Wortes „Kalk". Nach den Begriffsbestimmungen unter III sollte der Ausdruck „Frischer Branntkalk" genügen.

In Zifter 2 wäre eine Angabe über die Bestimmung des Glühverlustes und des Kohlensäuregehaltes von Kalk angezeigt."

Beschluß: Bestimmungen über die Art der Ermittlung des Glühverlustes sollen aufgenommen werden. Die genaue Fassung wird vom Materialprüfungsamt Berlin-Dahlem festgelegt und voraussichtlich als Fußnote mit Bezug auf das Wort „Glühverlust" im Absatz 2 aufgenommen werden. Im ersten Satz von IV b2 wird ferner hinter den Worten „einem Gewichtsteil ungelöschten" in Klammern eingefügt: „geglühtes Material und Kohlensäure".

Einwand zu Absatz IV, 4c: Es wird darauf hingewiesen, daß vom Geräteausschuß des Vereins deutscher Portlandzementfabrikanten für die Zugform der Zementprobekörper, die die gleiche ist, wie sie auch für die Kalkprobekörper verwendet wird, Maße festgesetzt wurden, die von denen im obigen Entwurf etwas abweichen. Im Interesse einer einheitlichen

Form wird gebeten, die gleiche Form, die für die Zementprüfung als Normenform gilt, auch für die Kalkprüfung vorzuschreiben. Ändern tut sich lediglich das Maß b) der Abb. 2. Dieses Maß beträgt nicht 22,5, sondern 22,3 mm. Mit der Schaffung dieses Maßes ist auch dem theoretisch geforderten Querschnitt von 5 cm² der Form bedeutend näher gekommen, als mit dem bisher vorgeschriebenen Maß von 22,5 mm."

Beschluß: In den unter Abb. 2 aufgeführten Abmessungen der Zugkörper wird das Maß der Dicke b von 22,5 in 22,3 mm geändert.

Einwand zu Absatz IV, 4d: „Im Abschnitt d: „Ausführung der Prüfung" sollte der zweite Satz auf Seite 11 wie folgt lauten:

„Als Zugfestigkeit der einzelnen Probe gilt die auf die Einheit des Zerreißquerschnitts (5 m²) bezogene größte Belastung, bei der der Bruch der Probe eintritt."

Für den zweiten Satz wird folgende Fassung vorgeschlagen:

„Als Druckfestigkeit des einzelnen Probewürfels gilt die auf die Einheit der Druckfläche bezogene Höchstlast, durch die der Bruch herbeigeführt wird."

Beschluß: Der 2. Satz des 1. Absatzes wird wie folgt geändert:

„Als Zugfestigkeit der einzelnen Probe gilt die auf die Einheit des Zerreißquerschnitts (5 cm²) bezogene größte Belastung, bei der der Bruch der Probe eintritt."

Entsprechend ändert sich der zweite Satz des 2. Absatzes folgendermaßen:

„Als Druckfestigkeit des einzelnen Probewürfels gilt die auf die Einheit der Druckfläche bezogene Höchstlast, durch die der Bruch herbeigeführt wird."

Nach den Voruntersuchungen zur Festlegung eines Verfahrens für eine beschleunigte Raumbeständigkeitsprüfung und zur Bestimmung des Glühverlustes, sowie nach Ausarbeitung eines Entwurfes für die Probeentnahme seitens des Materialprüfungsamtes Berlin-Dahlem in Zusammenarbeit mit der Kalkindustrie wird das Blatt DIN 1060 auf Grund der vorstehend aufgeführten Sitzungsbeschlüsse überarbeitet und in einer noch festzulegenden Sitzung nochmals zur Beratung gestellt werden. Burchartz.

DIN DVM 2102 bis 2105

Prüfverfahren für natürliche Gesteine

Die vom Ausschuß I b des Deutschen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik bearbeiteten Normen für Prüfverfahren für natürliche Gesteine sind endgültig geworden. Es sind die folgenden Normenblätter erschienen:

DIN DVM 2102 Raumgewicht, spezifisches Gewicht, Dichtigkeitsgrad
DIN DVM 2103 Wasseraufnahme, Wasserabgabe
DIN DVM 2104 Frostbeständigkeit
DIN DVM 2105 Druckfestigkeit

Gegenüber den in der „Baunormung" Nr. 3 vom 26. März 1927 veröffentlichten Entwürfen sind außer den redaktionellen Änderungen die folgenden Umstellungen bzw. Zusätze erfolgt.

Im Normenblatt DIN DVM 2102 ist für das Raumgewicht die Bezeichnung „r" eingesetzt worden.

In das Normenblatt DIN DVM 2103 ist zu der Wasseraufnahme bei normalem Luftdruck das Verfahren für die Bestimmung der Wasseraufnahme unter Druck aus DIN DVM 2104 herübergenommen worden. Außerdem ist die Wasseraufnahme in kochendem Wasser hinzugefügt.

Das Normenblatt DIN DVM 2104 ist dahin abgeändert worden, daß für das Prüfverfahren zur Wasseraufnahme bei normalem Luftdruck und unter Druck Hinweise auf DIN DVM 2103 aufgenommen sind. Die Einleitung des Blattes heißt jetzt:

Zur Beurteilung der Frostbeständigkeit dient:
a) die Wasseraufnahme bei normalem Luftdruck
b) die Wasseraufnahme unter Druck (Sättigungskoeffizient)
c) das Verhalten bei dem Frostversuch mit wassergetränkten Proben.

Im Abschnitt c — Frostversuch — ist für das Auftauen destilliertes Wasser vorgeschrieben worden, um die ab- und ausgelösten Teile durch Wägung nach dem Eindampfen einwandfrei feststellen zu können.

Das Normblatt DIN DVM 2105 ist inhaltlich unverändert geblieben

Das in den bereits veröffentlichten Entwürfen enthaltene Prüfverfahren für Kanten- und Stoßfestigkeit (DIN DVM 2106) soll in ein Blatt aufgenommen werden, das die Verfahren zur Prüfung der Zähigkeit enthält, Es ist vorgeschlagen, das Blatt zu gliedern in:

1. Trommelprobe
2. Schlagprobe
3. Bestimmung des Elastizitätsmoduls

Der Wortlaut für den Trommel-Versuch wird aus dem bisherigen Blatt DIN DVM 2106 übernommen.

Für die Punkte 2 und 3 laufen die Arbeiten zur Vereinheitlichung der Verfahren noch im Ausschuß des DVM.

Ein sechstes Blatt DIN DVM 2107 über Abnutzbarkeit ist ebenfalls noch Gegenstand von Beratungen. Der Entwurf wird demnächst veröffentlicht werden.

Deutsch

Beratungsergebnis des Arbeitsausschusses für Grundstücksentwässerungsanlagen

Sitzung am 23. Januar 1928 in Chemnitz.

(Die Sitzungsbeschlüsse sind nicht in der Reihenfolge, wie sie gefaßt wurden, sondern entsprechend den Paragraphen der Normenblätter aufgeführt.)

DIN: 1986.

Technische Vorschriften für Bau und Betrieb von Grundstücksentwässerungsanlagen.

§ 1. Rohrleitungen

zu a. 3. Im zweiten Satz dieses Abs. wird das Wort „kleinen" gestrichen und hinter dem Wort „Vordächer" eingefügt: „bis zu einer Gesamtfläche von 25 m²"

zu a. 4. Der veröffentlichte Wortlaut bleibt

zu b. 4. Die Worte „in besonderen Fällen" werden gestrichen

zu c. 3. In der ersten Zeile werden die Worte „bei Mauerdurchgängen" gestrichen und in der vorletzten Zeile die Worte „vom Mauerwerk" ersetzt durch „von dem belastenden Bauteil"

zu c. 4. Hinter dem ersten Satz ist einzufügen: „Regenfallrohre innerhalb von Balkonen sind ebenfalls aus Gußeisen herzustellen"

zu c. 10. Es bleibt bei den Wandstärken von 2,5 mm und 3 mm. Die Wandstärke gemäß DIN 1986 soll äußerlich gekennzeichnet werden. Bei Übereinstimmung zwischen Direktor Weber, Herrn Regbmstr. Sander u. Dr. Schubert soll diese Kennzeichnung in die gedruckten Vorschriften aufgenommen werden

zu c. 12. Der veröffentlichte Wortlaut bleibt. Soweit DIN 1099 entgegensteht, soll die Geschäftsstelle des Normenausschusses die Abweichungen klären

zu d. 1. Hinter der dritten Zeile ist einzufügen „in besonderen Fällen"

zu d. 2. Im zweiten Satz hinter dem Worte „sind" ist einzufügen: „zu verlöten oder"

Ferner wird der dritte Satz wie folgt geändert: „Für die Verbindung von Blei oder Zink mit Eisenrohr sind Messingstutzen — entweder aus gezogenem Messingrohr mit einer Wandstärke von mindestens 1 mm oder aus Gußmessing mit einer Wandstärke von mindestens 4 mm — zu verwenden. Der gezogene Messingstutzen muß an dem seiner Muffe entgegengesetzten Ende eine genau in die Eisenmuffe passende Umbördelung besitzen."

In der vorletzten Zeile dieses Absatzes werden die Worte: „an Stelle der Verlötung treten" ersetzt durch „verwendet werden"

§ 2. Wasserablaufstellen

zu 4. Der veröffentlichte Wortlaut bleibt

zu 9. Im zweiten Satz wird das Wort Kreuzstäben in „Stäben" geändert

zu 10. Der veröffentlichte Wortlaut bleibt

zu 11. Der zweite Satz dieses Absatzes erhält die Fassung: „Der Schlammfänger muß mindestens 50 cm Wassertiefe haben"

§ 3. Geruchverschlüsse

zu 2. Das Wort „mindestens" wird gestrichen

zu 6. Der veröffentlichte Wortlaut bleibt

§ 4. Spülaborte und Pißanlagen

zu 2. Der zweite Satz dieses Absatzes wird wie folgt abgeändert: „Sie ist durch besondere, an eine Wasserleitung angeschlossene Spülbehälter zu bewirken und muß . . ."

Hinter dem zweiten Satz dieses Absatzes ist einzufügen: „Die Zulassung von anderen Spülvorrichtungen bedarf örtlicher Prüfung"

zu 4. Hinter „glasiertem Steinzeug" ist in Klammern einzufügen: (DIN 1381 bis DIN 1384)

§ 5. Trockenaborte

zu 2. Dieser Absatz erhält folgenden Zusatz: „Ist ein Fallrohr nicht vorhanden, so ist der Sammelraum besonders über Dach zu entlüften"

§ 9. Lüftung

zu 2. Dieser Absatz enthält folgende Fassung: „Entlüftungsrohre sind mit einer Haube zu versehen"

§ 10. Schutz gegen Rückstau

zu 2. und 3. Der veröffentlichte Wortlaut bleibt

§ 11. Abscheider

zu 3. ist folgender Zusatz in Klammern aufzunehmen: (Vorschriften für Benzinabscheider siehe DIN ....)

§ 14. Instandhaltung und Reinhaltung der Grundstücksentwässerungsanlagen

zu 1. und 2. Der veröffentlichte Wortlaut bleibt

§ 15. Allgemeine Bestimmungen

Der veröffentlichte Wortlaut bleibt.

DIN: 1987.

Rechtliche und verwaltungstechnische Grundsätze für Bau und Betrieb von Grundstücksentwässerungsanlagen.

Zu § 1 b 7, § 2,2 und § 2,6. Der veröffentlichte Wortlaut bleibt.

Man nahm ferner Kenntnis, daß die nach der öffentlichen Auslegung s. Z. verspätet eingegangenen Einsprüche gegen DIN 1986 und 1987 — auf der Tagesordnung unter Punkt 4 und 6 aufgeführt — sich inzwischen erledigt hatten. Schubert. Sander.

Neu erschienene Normblätter

Blendrahmenfenster

DIN 1240 Bl. 1	Fensteröffnungsmaße für inneren Maueranschlag und äußeren Maueranschlag
DIN 1240 Bl. 2	Mauermaße der Fensteröffnungen
DIN 1241	Fensterscheibenmaße und Fensterscheibenzahl

Einzelheiten der Blendrahmenfenster

DIN 1242 Bl. 1—2	Einfachfenster mit 32 mm dicken Flügelschenkeln
DIN 1243 Bl. 1—2	Einfachfenster mit 36 mm dicken Flügelschenkeln
DIN 1244 Bl. 1—2	Kasten- und Doppelfenster mit 32 mm dicken Flügelschenkeln
DIN 1245 Bl. 1—2	Kasten- und Doppelfenster mit 36 mm dicken Flügelschenkeln

Bauarten der Blendrahmenfenster

DIN 1246 Bl. 1—2	Einfachfenster
DIN 1247 Bl. 1—3	Kasten- und Doppelfenster
DIN 1248 Bl. 1—4	Bezeichnung der Blendrahmenfenster

Fenstertypen

DIN 1240 bis 1248	
Beiblatt 1	Fenstertypen mit Scheibenmaß 300×320
Beiblatt 2 u. 3	Fenstertypen mit Scheibenmaß 300×440
Beiblatt 4 u. 5	Fenstertypen mit Scheibenmaß 300×560

Feuergeschränk für Kachelöfen

DIN 1289	Fülltür mit Füllfeuerung

Feuergeschränk für Kachelöfen mit Oberbalkenverschluß

DIN 1290 Bl. 1	Feuertür und Aschentür auf gemeinsamer Vorstellplatte
DIN 1290 Bl. 2	Feuertür Aschentür (einzeln)

Feuergeschränk für Kachelöfen mit seitl. Schraubverschluß

DIN 1291 Bl. 1	Feuertür und Aschentür auf gemeinsamer Vorstellplatte
DIN 1291 Bl. 2	Feuertür Aschentür (einzeln)

Feuergeschränk für Kachelherde

DIN 1292 Bl. 1 —	Feuertür und Aschentür auf gemeinsamer Vorstellplatte
DIN 1292 Bl. 2 —	Feuertür Aschentür

Wasserklosetts

DIN 1381 —	Flachspülklosetts
DIN 1382 —	Tiefspülklosetts
DIN 1384 —	Erläuterungen

Wand- und Fußbodenplatten

DIN 1399 —	Glasierte Wandplatten
DIN 1400 Bl. 1 u. 2	Steinzeugplatten (gesinterte Mosaikplatten)

Veröffentlichte Normblattentwürfe

DIN-Mitteilungen, Heft 4a, 16. Februar 1928

DIN Berg 101 bis Berg 153 —

Bergbaugezähe

Kreuzhacken, Spitzhacken, Tonhacken, Stopfhacken Schaufeln, Gabeln, Kratzen, Fäustl, Hämmer, Äxte Sägen, Spaten usw.

DIE BAUNORMUNG

MITTEILUNGEN DES DEUTSCHEN NORMENAUSSCHUSSES

BERLIN NW 7, DOROTHEEN-STRASSE 47 / FERNRUF: MERKUR 3925—3928

SCHRIFTLEITER: REGIERUNGSBAUMEISTER a. D. KARL SANDER

7. Jahrgang | **6. April 1928** | **Nr. 3**

INHALT

DIN E 1058 Ausführungsbestimmungen zu den Grundlagen für die Berechnung der Standfestigkeit hoher freistehender Schornsteine DIN 1056 9

Bericht über die 2. Sitzung des Arbeitsausschusses für Korngrößenstufungen 10

DIN E 1179 Korngrößenstufen für Sand, Kies und zerkleinerte Gesteine 12

Verdingungsordnung für Bauleistungen — VOB — 12

Noch nicht endgültig

Ausführungsbestimmungen zu den Grundlagen für die Berechnung der Standfestigkeit hoher freistehender Schornsteine DIN 1056

DIN Entwurf 1 E 1058

Inhalt:

Vorbemerkung
§ 1. Geltung
§ 2. Angaben
§ 3. Gründung
§ 4. Sockel und Schaft
§ 5. Abnahme der Schornsteine vor ihrer Ingebrauchnahme

Vorbemerkung

Die in der vollen Breite einer Spalte gedruckten Bestimmungen gelten für gemauerte Schornsteine und Eisenbetonschornsteine,

die auf der linken Hälfte nur für gemauerte Schornsteine.	die auf der rechten Hälfte nur für Eisenbetonschornsteine.

§ 1 Geltung

1. Die nachstehenden Ausführungs-Bestimmungen sind ein ergänzender Bestandteil der „Grundlagen für die Berechnung hoher, freistehender Schornsteine". (DIN 1056.)
2. Die von der zuständigen Behörde genehmigten Bauvorlagen (§ 2 der Grundlagen) sind für die Bauausführung maßgebend.

§ 2 Angaben

Am Anfange jeder Schornsteinberechnung hat der Unternehmer der baulichen Ausführung (sowohl der Bauherr wie auch der Bauunternehmer) die volle Gewähr dafür zu übernehmen, daß die in der Standfestigkeits-Berechnung eingesetzten Gewichte mit der Wirklichkeit übereinstimmen und die zu verwendenden Baustoffe hinsichtlich ihrer Güte und Festigkeit seinen Angaben entsprechen und technisch richtig verwendet werden.

Ferner ist anzugeben

das Mischungsverhältnis des Mörtels.	das Mischungsverhältnis der zu verwendenden Beton- und Mörtelmischungen sowie die Art und Weise der Herstellung und die Abmessungen der Betonformsteine.

§ 3 Gründung

Die Schornsteine sind auf tragfähigem und frostfreiem Baugrunde zu gründen.

§ 4 Sockel und Schaft

1. Die Rauchgaseinmündungen und andere Öffnungen im Fundament, Sockel und Schaft sind sachgemäß abzudecken und die von den Abgasen bespülten Wandflächen und Überdeckungen dem Hitzegrade der Abgase entsprechend zu schützen. Für den Flächenausfall durch die Öffnungen ist genügender Ersatz zu schaffen. (Vgl. § 2, Ziffer 1 der „Grundlagen" DIN 1056.)
2. Beim Mauern sind die Fugen und alle senkrechten Hohlräume mit Mörtel voll auszufüllen.
3. Die Stärke der Lagerfugen hat in der Regel zu betragen:

bei Ziegel-, Kalksandstein- und dgl. Mauerwerk nicht mehr als 1,5 cm.	bei Betonformstein-Mauerwerk nicht mehr als 2 cm

4. Die Dicke der Stoßfugen darf in keinem Falle 2 cm überschreiten und nicht geringer als 0,8 cm sein (s. DIN 1057).

4. Die Dicke der Stoßfugen darf beim Betonformstein - Mauerwerk nicht mehr als 3 cm betragen.

5. Die Dicke der Ringfugen darf 1,5 cm nicht überschreiten.
6. Mauerziegel und Kalksand- und andere Steine in Normalformat (DIN 105) dürfen nur dann für runde Schornsteine verwendet werden, wenn dabei die vorstehend in Ziffer 4 festgelegten Fugendicken eingehalten werden.

6. Betonformsteine sind so zu gestalten, daß die Eiseneinlagen regelrecht eingebracht und mit breiigem Mörtel vergossen werden können. Das Ausgießen hat jeweilig auf nicht mehr als 2,0 m Höhe zu erfolgen.

Bei der Herstellung sind die Betonformsteine bis zur ausreichenden Erhärtung des Betons gegen Gefrieren, vorzeitiges Austrocknen und Erschütterungen zu schützen. Sie müssen vor der Verwendung regelrecht abgebunden sein. Tritt während der Erhärtung Frost ein, so ist sorgfältig zu prüfen, ob der Beton tatsächlich abgebunden und ausreichend erhärtet, nicht aber nur hart gefroren ist.

Einspruchsfrist bis 1. Mai 1928

(Einspruchszuschriften in doppelter Ausfertigung und für jeden Entwurf gesondert erbeten)

Hier abtrennen, dann Format A 4 (210×297) DIN 476.

7. Die wagerechte Überdeckung der Formsteine runder Schornsteine hat in der Regel $^1/_2$ Steinbreite zu betragen. In senkrechter Richtung hat der Verband in der Regel schichtweise abzuwechseln. Gegebenenfalls darf der Verband bei 6,5 cm dicken Ziegeln für 3, bei 9 cm dicken Ziegeln für 2 aufeinanderfolgende Schichten beibehalten werden, wenn die Hintermauerung im regelrechten Verbande hergestellt wird.

7. Die Höhe der Futtertrommeln darf nicht mehr als 15,0 m betragen. Bei sogen. „Etagenfutter" ist die nicht achsrechte Wirkung der Kragschichten entsprechend zu berücksichtigen.

8. Die sachgemäße Beschaffenheit des Futters ist alle vier Jahre zu prüfen.

9 Bei einer Tagestemperatur von + 5 bis 0°C empfiehlt es sich erfahrungsgemäß, den Baufortschritt zu vermindern; bei einer niedrigsten Tagestemperatur unter — 3°C ist der Bau einzustellen.

10. Bei Verwendung von Ziegeln oder Steinen verschiedener Art oder Herkunft zur Vor- oder Hintermauerung ist die Druckfestigkeit der weniger festen Sorte maßgebend.

§ 5 Abnahme der Schornsteine vor ihrer Ingebrauchnahme

1. Während der Ausführung des unteren Schornsteinteiles soll eine Nachprüfung der Abmessungen, insbesondere der Durchmesser und Wanddicken, durch die zuständige Behörde vorgenommen werden.

2. Die Abnahme der Schornsteine hat durch einen behördlichen Sachverständigen entweder während des Baues oder mindestens nach seiner Fertigstellung zu erfolgen.

Dabei ist festzustellen, daß die sich aus den genehmigten Bauvorlagen ergebenden Abmessungen eingehalten und die angenommenen Baustoffe verwendet worden sind, sowie daß der Mörtel regelrecht erhärtet ist und der Schornstein keine Formveränderungen aufweist.

Der Bauausführende oder sein Vertreter ist jeweilig zuzuziehen.

April 1928

Bericht
über die
2. Sitzung des Arbeitsausschusses für Korngrößenstufungen
am 9. März in Berlin NW 7, Ingenieurhaus

Nach ungefähr Jahresfrist trat der Gesamtausschuß zur Normung der Korngrößenstufungen zusammen, um die Arbeiten der beiden Unterausschüsse (Unterausschuß I — Korngrößenstufungen der Sande, Unterausschuß II — Korngrößenstufungen der Straßenbaustoffe) zu beraten. In der ersten Sitzung waren Einzelheiten der Korngrößenstufungen nicht behandelt, sondern lediglich die Frage erörtert, ob die Festsetzung von Korngrößenstufungen notwendig sei und wo insbesondere die Grenze zwischen Sand und Kies gezogen werden solle. Die erste Frage wurde bejaht. Über die Frage, wo die Grenze zwischen Sand und Kies gezogen werden solle, gingen die Ansichten auseinander. Teils wurde die Meinung vertreten, die Sandgrenze bei 2 mm zu ziehen, teils wollte man diese Grenze entsprechend den Vorschriften des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton bei 5 mm gezogen wissen. Die damalige Aussprache zeitigte den Vermittlungsvorschlag, diese Grenze bei 5 mm zu ziehen und das Gemenge von 2 bis 5 mm als Grobsand zu bezeichnen. Die weitere Unterteilung der Korngrößenstufungen nach oben und unten wurde den beiden Unterausschüssen überlassen, deren Beratungen folgende Ergebnisse hatten:

Unterausschuß I

Vorschlag 1

	bis	0,06	(Sieb Nr.	100)	Staub	} Sandmehl
0,06	„	0,088	(„	„ 70)	Staubsand	}
0,088	„	0,2	(„	„ 30)	Feinsand	
0,2	„	0,6	(„	„ 10)	Mittelsand	
0,6	„	2			Grobsand	

Vorschlag 2

	bis	0,06	(Sieb Nr.	100)	Staub	} Sandmehl
0,06	„	0,088	(„	„ 70)	Staubsand	}
0,088	„	0,2	(„	„ 30)	Feinsand	
0,2	„	2			Mittelsand	
2	„	5			Grobsand	

Unterausschuß II

	bis	2 mm□			Feinsand	} von 0
von 2 mm□	„	5 mm□	(= 7 mm Ø)		Grobsand	} bis 30 Ø
„ 5 mm□	„	9 mm□	(= 12 mm Ø)		Feinsplitt	} (unge-
„ 9 mm□	„	14 mm□	(= 20 mm Ø)		Mittelsplitt	} siebt)
„ 20 mm□	„	30 mm□			Grobsplitt	} Grus

30, 40, 50, 60, 65 und 70 mm Steinschlag

Ehe in die Beratungen eingetreten wurde, fragte Herr Dr.-Ing. Förderreuther als Vertreter des Reichskohlenrates an, ob die Korngrößennormung nur für Baustoffe oder ganz allgemein behandelt werden solle. Soweit Kohlenstaub in Frage käme, könne er sachlich Stellung nehmen; falls aber beabsichtigt wird, die Normung auf alle Baustoffe auszudehnen, habe er zu bitten, mit der endgültigen Festlegung noch zu warten, bis die Kohlenindustrie sich selbst schlüssig geworden sei. Die Aussichten für eine baldige Einbeziehung der Kohlenindustrie in die Normung der Korngrößenstufungen seien im Augenblick nicht allzugroß. Die Syndikate hätten zum Teil in ihren Revieren bereits Vereinheitlichungen vorgenommen. Auch decke sich z. B. die Normung vom Rheinisch-Westfälischen Kohlensyndikat ganz gut mit der des Aachener Reviers, Oberschlesien fiele wieder heraus. Tatsache sei, daß sich ein gewisses Bedürfnis nach Normung gezeigt hat. Gegen die Normung seien natürlich auch Bedenken und Widerstände vorhanden und könnten nicht von heute auf morgen überwunden werden. Trotzdem sei aber heute eine einheitliche Normung der Korngrößen und der Kohle nicht als ausgeschlossen zu bezeichnen.

In der anschließenden Aussprache wurde festgestellt, daß gleiche Korngrößenstufungen sowohl in der Kohlen- wie in der Bauindustrie einen Vorteil bedeuten würden. Da jedoch diese Arbeiten in der Kohlenindustrie erst in den Anfängen sind und nicht abzusehen sei, wann eine Einigung zustandekommt, andererseits für die Bauindustrie das dringende Bedürfnis besteht, die Arbeiten nunmehr abzuschließen, wurde beschlossen, die Arbeiten des Ausschusses zunächst auf die Bauindustrie zu beschränken und den Reichskohlenrat zu bitten, nach Klärung der Verhältnisse im Kohlenbergbau erneut die Frage des Zusammengehens zu prüfen.

Zu den Beratungen über die Korngrößenstufungen der Sande unterbreitete der Obmann des Unterausschusses I — Geheimrat Keilhack — dem Gesamtausschuß zwei Vorschläge (s. Seite 10) zur Entscheidung:

1. den Vorschlag, der die Sandgrenze bei 2 mm und
2. den Vorschlag, der die Sandgrenze entsprechend den Beschlüssen der ersten Sitzung bei 5 mm vorsieht.

Da im Unterausschuß eine Einigung nicht zu erzielen war, wurde die Geologische Landesanstalt Berlin gebeten, die einzelnen Korngrößenstufungen auszusieben und an Hand der Vorlage des gesiebten Materials vom Gesamtausschuß die Entscheidung fällen zu lassen, wo die Sandgrenze zu ziehen sei. Anschließend hieran weist Professor Finckh von der Geologischen Landesanstalt darauf hin, daß der in der ersten Sitzung gefällte Beschluß, die Sandgrenze bei 5 mm zu ziehen, von ihm als Kompromißvorschlag angeregt war. Auf Grund der vorliegenden Siebproben müsse er jedoch seinen Vorschlag zurückziehen, da das Gemenge von 2—5 mm Korngröße keinesfalls als Sand angesprochen werden könne.

Baurat Dr.-Ing. Nakonz als Vertreter des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton wies erneut auf die in den Eisenbetonbestimmungen enthaltene Abgrenzung der Zuschlagstoffe hin, durch die die Korngrößenstufungen von 0 bis 5 mm als Sand bezeichnet werden und auf die vorläufigen Leitsätze für die Baukontrolle im Eisenbetonbau, in denen die Teilung zwischen Feinsand und Grobsand bei 1 mm erfolgt und bat, an dieser Bestimmung festzuhalten, da es nicht angängig sei, daß Bestimmungen einer Norm den Festsetzungen einer anderen Norm widersprechen.

Dem wurde entgegengehalten, daß die Bedeutung der feineren Unterteilung der Korngrößen erst durch neuere Arbeiten (Studiengesellschaft für Automobilstraßenbau u. a.) erkannt sei und daß Bestimmungen einer älteren Norm nie dazu führen dürfen, die Entwicklung der Technik zu hemmen. Wenn der Betonbau sich den Überlegungen des Unterausschusses I anschließen wolle, wäre es ohne weiteres dadurch möglich, daß die Bezeichnung des Gemenges von 0—5 mm anstatt durch Sand durch Feinkiessand erfolgt. Für den Beton- und Asphaltstraßenbau wäre es unmöglich, ein Korngrößengemenge bis 5 mm noch mit Sand zu benennen. Auch der Vertreter des Bundes der Sand- und Kieswerke, Herr Ingenieur Krieger, setzte sich für die 2 mm-Grenze ein, nachdem er durch Rundfrage bei den Kieswerken festgestellt hat, daß in allen Betrieben sogenannter Betonsand als Feinkies bezeichnet wird. Außerdem könne die Kalksandsteinindustrie wohl ihre Steine mit einem Sandmaterial bis zu 2 mm Körnung, nicht aber bis zu 5 mm herstellen. Er schlägt vor, alle Körnungen von 0 bis 5 mm als Feinkiessand, und die Körnungen von 2—5 mm als Feinkies zu bezeichnen. Die Körnungen unter 2 mm sollten gemäß dem Vorschlag des Ausschusses angenommen werden. Dieser Vorschlag wurde von Herrn Baurat Nakonz als glücklich bezeichnet, wenn auch die Umstellung für den Betonbau ziemlich schwierig sei. Wenn jedoch alle übrigen Industrien diesem Vorschlag zustimmten, würde sich voraussichtlich der Betonbau diesem Vorschlag anschließen können. Diese Erklärung wurde besonders begrüßt, da durch sie eine schwierige Frage ihrer Lösung entgegengeführt sei und betont, daß sie in den Eisenbeton-Vorschriften lediglich den Ersatz des Wortes Sand durch Feinkiessand nötig mache.

Dem Wunsch des Herrn Baurat Nakonz, die Gruppe Sand nur in 3 statt in 5 Untergruppen zu teilen, konnte mit Rücksicht auf den Straßenbau, der die Korngrößen 0 bis 0,06 und 0,06 bis 0,088 als Füllmaterial braucht, nicht entsprochen werden.

Als Beschluß des Ausschusses wurde festgestellt: die Stufungen

	bis	0,06	als	Staubsand
0,06	„	0,088	„	Mehlsand
0,088	„	0,2	„	Feinsand
0,2	„	0,6	„	Mittelsand
0,6	„	2	„	Grobsand
2	„	5	„	Feinkies

zu bezeichnen, und das Gemenge von 0 bis 5 mm als Feinkiessand. Die Gliederung der größeren Stoffe wurde den Beschlüssen des Unterausschusses II gemäß angenommen:

2	bis	5	Feinkies
5	„	15	Mittelkies
15	„	30	Grobkies
30, 40, 50, 60, 65, 70			Schotter
2	bis	30 mm	Kies
0	„	30 mm	Kiessand
0	„	15 mm	Mittelkiessand
0	„	5 mm	Feinkiessand.

Der Anregung, das Gesamtgemenge von 0 bis 70 (einschließlich Schotter) als Kiessand zu bezeichnen, wurde nicht entsprochen, nachdem die Grenze zwischen Kies und Schotter bei 30 mm angenommen ist.*)

Zwecks Feststellung der Körnungen sollen bis zur Korngröße von 2 mm die quadratischen Maschensiebe nach DIN 1171, über 2 mm Rundlochsiebe als Prüfsiebe verwendet werden.

Zu dem Vorschlag über die Korngrößenstufung der künstlich zerkleinerten Zuschlagstoffe wurde beantragt, den Vorschlag des Ausschusses wie folgt abzuändern:

kleiner als	2	mm	Sand		Sand
von 2 bis	5	mm	Feingrus		
„ 5 „	8	mm	Mittelgrus		Grus
„ 8 „	12	mm	Grobgrus		
„ 12 „	18	mm	Feinsplitt		
„ 18 „	25	mm	Grobsplitt		Splitt
„ 25 „	35	mm	Feinschlag		
„ 35 „	45	mm	Mittelschlag		Stein-, Klinker-
„ 45 „	55	mm	Grobschlag I		Schlacken- usw.
„ 55 „	65	mm	Grobschlag II		Schlag
über	65	mm	Überlauf		

Nach eingehender Aussprache wurde dieser Vorschlag einstimmig angenommen, jedoch festgestellt, daß gemäß den Vereinbarungen zwischen Reichsbahn und Steinschlagindustrie die Korngrößenstufen des Gleisbettungsmaterials wie folgt abweichen:

10 bis 20 mm : Bahnsplitt Nr. 1,
20 „ 30 mm : Bahnsplitt Nr. 2,
30 „ 60 mm : Steinschlag.

Der Anregung, anstatt Steinschlag, Klinkerschlag, Schlackenschlag usw. wieder die Bezeichnung Schotter einzuführen, wurde nicht stattgegeben, da es für über-

* Vom Bund der Sand- und Kieswerke Deutschlands ist nachträglich der Vorschlag eingegangen, das Gesamtgemenge von 0 bis 70 mm als Schotterkiessand zu bezeichnen.

Noch nicht endgültig

Korngrößenstufen für Sand, Kies und zerkleinerte Gesteine

Bauwesen

DIN Entwurf 1 E 1179

Einspruchsfrist bis 1. Juni 1928
(Einspruchszuschriften in doppelter Ausfertigung und für jeden Entwurf gesondert erbeten)

Maße in mm

Natürliches Vorkommen: Korngröße	Sieb-Nr.[1])	Bezeichnung		Zerkleinerte Stoffe: Korngröße	Siebloch-durchmesser[1])	Bezeichnung	
< 0,06	100	Staubsand					
0,06 —0,088	70	Mehlsand					
0,088—0,2	30	Feinsand	Sand	< 2	2,83	Sand	
0,2 —0,6	10	Mittelsand					
0,6 —2,0	3	Grobsand					
	Siebloch-durchmesser[1])						
2— 5	6,21	Feinkies		2— 5	6,21	Feingrus	
5—15	17,51	Mittelkies	Kies	5— 8	9,6	Mittelgrus	Grus
15—30	14,5	Grobkies		8—12	14,3	Grobgrus	
				12—18	20,9	Feinsplitt	Splitt
				18—25	28,8	Grobsplitt	
30	34,5			25—35	40,1	Feinschlag	Stein-,
40	45,8			35—45	51,4	Mittelschlag	Klinker-,
50	57,1	Schotter[2])		45—55	62,7	Grobschlag I	Schlacken-
60	68,4			55—65	74,0	Grobschlag II	usw.
65	74,0			> 65		Überlauf	-schlag
70	79,6						
	ungesiebt:						
0— 5	Feinkiessand						
0—15	Mittelkiessand						
0—30	Kiessand						

[1]) Bis 2 mm Korngröße Maschensiebe nach DIN 1171; über 2 mm Korngröße Rundlochsiebe.
[2]) Schotterbezeichnung durch Angabe der oberen und unteren Korngröße, z. B. 40/65.

Gleisbettungsmaterial der Reichsbahn: 10—20 mm Bahnsplitt Nr. 1
20—30 „ Bahnsplitt Nr. 2
30—60 „ Steinschlag

April 1928

aus glücklich gehalten wurde, die Bezeichnung bereits in Erscheinung treten zu lassen, ob es sich um natürliches Vorkommen oder künstlich zerkleinertes Material handelt.

Die genaue Größe der zu den Korngrößen gehörenden Rundlochprüfsieb-Durchmesser soll durch besondere Versuche festgestellt werden. Herr Dr.-Ing. Schenck übernahm die Durchführung dieser Versuche.

Die Ergebnisse der Sitzung sollen in einem Normblattentwurf zusammengestellt und mit einer Einspruchsfrist von 8 Wochen zur Kritik veröffentlicht werden. Sander.

Verdingungsordnung für Bauleistungen

— VOB —

Laut Mitteilung des Herrn Reichsministers der Finanzen P II/III 1688/28 fallen künftig in DIN 1980 — Be- und Entwässerungsanlagen und Gasleitungen (innerhalb der Grundstücke) — in Ziff. A 3, schmiedeeiserne und Stahlrohre, Abs. 2, Zeile 1 und 2, die Worte: „(Mannesmannrohre und ähnliche Erzeugnisse)“ fort.

Erläuterungen

zu dem

Normblattentwurf DIN E 1179

Korngrößenstufen für Sand, Kies und zerkleinerte Gesteine.

Über das Zustandekommen des Normblattentwurfs DIN E 1179 siehe den vorstehenden Bericht über die 2. Sitzung des Arbeitsausschusses zur Normung der Korngrößenstufungen am 9. März 1928 in Berlin. Die Größen der Rundlochsiebe sind noch nicht festgelegt, da hierfür noch besondere Versuche von Herrn Dr.-Ing. Schenck vorgenommen werden sollen. Um in dem Entwurf wenigstens vorläufige Angaben zu haben, hat Herr Dr.-Ing. Schenck es unternommen, sie zunächst theoretisch auszurechnen. Unter der Voraussetzung, daß beim 5 mm Korn ein 10% größerer Durchmesser des Rundloches erforderlich ist, ergibt sich $d = 1{,}13\ W_1 + 0{,}565$ (Konstante). Die hiernach berechneten Durchmesser der Rundlochsiebe entsprechen dem jeweils größten Korn einer Korngrößenstufe.

DIE BAUNORMUNG

MITTEILUNGEN DES DEUTSCHEN NORMENAUSSCHUSSES

BERLIN NW 7, DOROTHEEN-STRASSE 47 / FERNRUF: MERKUR 3925—3928 ·
SCHRIFTLEITER: REGIERUNGSBAUMEISTER a. D. KARL SANDER

7. Jahrgang | 27. April 1928 | Nr. 4

INHALT

Bericht über die 2. Sitzung des Arbeitsausschusses V — Kartenwesen — im Fachnormenausschuß für Vermessungswesen 13
DIN E 1915 Transportable Einzelgaragen, Abmessungen, Beschaffenheit, Aufstellung 16
Mitteilungen der Geschäftstelle 16
Änderungen des Normblattes DIN 1025 Bl. 2 16
Änderung der Begriffserklärung von Hochofenzement 16

Bericht

über die

2. Sitzung des Arbeitsausschusses V

Kartenwesen im Fachnormenausschuss für Vermessungswesen

am 16. und 17. März in Berlin

Anwesend waren:

Büttner (Obmann), Finanzrat, Preuß. Finanzministerium, Berlin, Baumgart, Regierungsrat, Reichswehrministerium, Heeresleitung, Berlin, Butschkow, Reg.- u. Verm.-Rat, Reichswasserstraßenverwaltung, Potsdam, Dettmer, Regierungsrat, Anhalt. Finanzdirektion, Dessau, Finke, Vermessungsdir., Verm.-Ausschuß Siedlungsverband Ruhrkohlenbezirk, Gelsenkirchen, Gurlitt, Obervermessungsrat, Hamburg, Hellwieg, Oberlandmesser der Emscher-Genossenschaft, Engerer Vermessungsausschuß des Siedlungs-Verbandes Ruhrkohlenbezirk, Essen, Henkel, Oberlandmesser, Reichsbahn-Haupt-Verwaltung, Berlin, Kießling, Dipl.-Ing. Direktor des Stadtvermessungsamtes Dresden, auch für den Deutsch. Städtetag, Klempau, Dr., Obervermessungsrat, Stellvertr. Obmann des „Faverm", Berlin, Kramer, Ministerialrat Dr. h. c., Reichshochbaunormung, Dresden, Lehmann, Dr., Bergwerksdirektor, Fachnormenausschuß für Bergbau (Faberg), Essen, Lotz, Regierungsrat, Obmann des „Faverm", Potsdam, Maronn, Vermessungsamtmann, Reichsamt für Landesaufnahme, Berlin, Müller, Dr., Direktor, Hess. Landesvermessungsamt, Darmstadt, Patschek, Markscheider und Landmesser, Deutscher Normenausschuß, Berlin, Ruhenstroth, Vermessungsinspektor, Siedlungsverband Ruhrkohlenbezirk, Essen, Sander, Reg.-Baumeister a. D., Deutscher Normenausschuß, Berlin, Schlitt, Amtsrat, Ministerium für Landwirtschaft, Berlin, Weißner, Markscheider, Bergbau-Verein (Faberg), Essen, Zumpfort, Vermessungsdirektor, Preuß. Fachgruppe der höheren Vermessungsbeamten im Kommunaldienst, Elberfeld.

Der Obmann — Finanzrat Büttner — eröffnet die Sitzung.

Punkt 1 der Tagesordnung:

Berichterstattung und Aussprache über die Ergebnisse der Rundfrage (Fragebogen V, 1):

Frage 1: Welche Bogengrößen (Papierformat) und Bildgrößen (mit Gitternetz bedeckte Fläche) der Karten (Pläne) halten Sie unter Berücksichtigung des Zwecks der Karte und der bereits genormten Papierformate nach DIN 476 für zweckmäßig?

Als Berichterstatter ist Obervermessungsrat Gurlitt auf Grund der eingegangenen Antworten zu der Ansicht gekommen, daß das Dinformat B 1 allgemein eingeführt werden müsse. Abweichend hiervon ist der Mitberichterstatter, Amtsrat Schlitt zwar geneigt, die Formate zu vereinheitlichen, hält aber die Einführung neuer Formate für die nach Gitternetz abgegrenzten Kartenwerke (insbesondere in den süddeutschen Staaten) für notwendig (vgl. die Berichte von Gurlitt und Schlitt, die den Mitgliedern des Ausschusses vorgelegt worden sind).

In eingehender Aussprache wird festgestellt, daß eine Normung der Formate sich nicht auf die schon bestehenden Kartenwerke erstrecken könne, neue Kartenwerke aber müßten im Rahmen der genormten Formate durchgeführt werden. Zum Schluß kommt einstimmig folgender Antrag Gurlitt zur Annahme:

„Der Ausschuß V des Faverm beantragt, die B-Reihe DIN 476 zur Verwendung als Zeichenpapierformat allgemein anzunehmen."

Dann wird die Bildgröße besprochen. Dr. Lehmann legt Muster von neuen Grubenbildern vor und beantragt die Bildgröße 600 × 900 mm einzuführen. Dr. Müller spricht sich gegen diesen Antrag aus und beantragt eine quadratische Bildgröße. Die Mehrzahl der Anwesenden spricht sich für den Antrag Lehmann aus. Der Antrag Gurlitt:

„Der Ausschuß V des Faverm beantragt, zur bestmöglichen Ausnutzung des Dinformats B 1 als Zeichenfläche 600 × 900 mm anzunehmen"

wird angenommen.

Dr. Müller bittet, seinen gegenteiligen Standpunkt zu Protokoll zu nehmen und begründet ihn damit, daß durch die Einführung des Gauß-Krügerschen Koordinatensystems durch den Beirat für Vermessungswesen und durch die Einführung der topographischen Grundkarte 1:5000 das quadratische Format 40 × 40 cm auch für die anderen Karten gegeben sei.

Frage 2a: Welche Maßstabsverhältnisse halten Sie nach dem Zweck und nach den Bildgrößen (Netzgrößen) der verschiedenen Darstellungen für die geeignetsten?

Hierzu erstatten Dr. Müller und Vermessungsrat Dettmer Bericht.

Es besteht Einigkeit darüber, daß der Maßstab 1:10 000 beibehalten wird, weil er als Übersichtskarte und für Statistiken und andere wirtschaftliche Zwecke unentbehrlich sei. Nach Ansicht von Dr. Müller kommt er aber für eine allgemeine deutsche Landeskarte nicht in Frage. Man einigt sich schließlich darauf, der Karte 1:10 000 die Bezeichnung „Übersichtskarte" zu geben.

Von den anderen Maßstäben werden insbesondere 1:1000 und 1:2000 als Eigentumsnachweiskarten für unbedingt erforderlich gehalten.

Beschlossen wird, eine einheitliche Landeskarte im Maßstab 1:2000 anzulegen, die den Namen „Grundstücksplan" tragen soll.

Auf Dr. Müllers Antrag wird folgender Beschluß formuliert:

„Der Ausschuß V des Faverm beantragt, für Kartenwerke folgende Maßstäbe anzuwenden:

Hier abtrennen, dann Format A 4 (210×297) DIN 476.

a) Karte des Deutschen Reichs 1:100 000,
b) Deutsche Karte 1:50 000,
c) Meßtischblätter 1:25 000,
d) Übersichtskarte 1:10 000,
e) Topographische Grundkarte 1:5 000.

Für Pläne (Katasterpläne usw.) kommen die Maßstäbe 1:2000, 1:1000, 1:500 und 1:250 in Betracht."

Frage 2b: Erscheint Ihnen die bisherige Bezeichnung des Maßstabverhältnisses, z. B. 1:25 000, 1:10 000 u. a. ausreichend und allgemeinverständlich oder halten Sie eine andere Bezeichnung, wie z. B. 4-cm-Karte, 10-cm-Karte usw., für zweckmäßiger? Halten Sie die Anwendung beider Bezeichnungen nebeneinander für erwünscht? (Berichterstatter Dr. Müller und Vermessungsrat Dettmer.)

Nach den Ausführungen der Berichterstatter fordert Dr. Klempau, daß die Zusatzangabe zu den Maßstäben bei Karten großen Maßstabes fortbleiben soll. Regierungsrat Lotz beantragt, daß für die Karten in kleinen Maßstäben an dem Beschluß des Beirats für Vermessungswesen festgehalten werden soll. Dieser Antrag wird angenommen.

Frage 3: Welche Unterscheidung für die Bezeichnung „Karte" oder „Plan" (s. Ausführung von Lotz, S. 5 des Sitzungsberichtes vom 12. November 1927) bringen Sie in Vorschlag? (Berichterstatter: Reg.- und Steuerrat Lotz, Regierungsrat Baumgart.)

Über die Bezeichnung „Karte" und „Plan" bestehen in der Hauptsache 2 verschiedene Ansichten. Die eine geht dahin, daß der Plan etwas Geplantes, also in Wirklichkeit noch nicht Vorhandenes darstellt, und daß somit das Maßstabsverhältnis für diesen Begriff nicht entscheidend sei, die andere geht dahin, daß der Plan eine ebene Fläche darstellt, daß somit nur Darstellungen im größeren Maßstab als Plan bezeichnet werden dürfen. Dieser letzten Auffassung wird überwiegend zugestimmt. Es kommt folgender Beschluß zustande:

„Der Ausschuß V des Faverm beantragt, alle Darstellungen in größerem Maßstabe als 1:5000 „Plan" zu benennen und solche im Maßstab 1:5000 und darunter „Karte". Die Reihe der Karten beginnt mit der topographischen Grundkarte (Reichswirtschaftskarte) im Maßstab 1:5000."

Hierzu ersucht Obervermessungsrat Gurlitt seine persönliche Stellungnahme zu Frage 3 in das Protokoll aufzunehmen; diese hat folgenden Wortlaut:

Für den Begriff „Karte" oder „Plan" ist allein die Zweckbestimmung maßgebend.

„Karte" ist ein Teil eines Kartenwerkes, welches in bestimmtem Koordinatensystem oder geographischem Rahmen aufgebaut das Gelände auf einem Teil der Erdoberfläche maßstäblich zur Darstellung bringt.

„Plan" ist ein Teil der Karte und dient zu Planungen mannigfacher Art (Bebauung, Siedlung, Entwässerung und dergl.).

Frage 4a: Wie sind die Karten-(Plan-)Werke bezüglich obengenannter Punkte (Format, Maßstab, Zweck) in Ihrem Geschäftsbereich bzw. in Ihrem Lande zur Zeit eingerichtet? (Berichterstatter: Oberverm.-Rat Gurlitt und Amtsrat Schlitt.)

Es handelt sich hier um eine reine Feststellung, so daß ein Beschluß nicht zustande kommt.

Das gleiche gilt für die

Frage 4b: Welches Koordinatensystem bildet die Grundlage für die Kartenwerke? Sind mehrere Koordinatensysteme und welche gebräuchlich? (Berichterstatter: Reg.-Rat Baumgart und Oberverm.-Rat Klempau.)

Auch hier werden die Antworten der einzelnen Länder usw. auf die Frage lediglich zur Kenntnis gegeben.

Frage 4c: Ist die Einführung von konformen Koordinaten nach Gauß-Krüger (Meridianstreifen) an Stelle des bisherigen Systems in Aussicht genommen?

Hier sprechen als Berichterstatter Regierungsrat Baumgart und Dr. Klempau. Die allgemeine Einführung der Gauß-Krügerschen konformen Koordinaten wird für notwendig erachtet. Folgender Beschluß wird gefaßt:

„Der Ausschuß V des Faverm beantragt die Einführung der Gauß-Krügerschen Koordinaten, soweit es die gebotene Rücksichtnahme auf vorhandene Neumessungen anderer Koordinierung zuläßt. Anzustreben ist in jedem Falle, daß für alle Karten (von Maßstab 1:5000 an) die Blattabgrenzung und Koordinierung im Gauß-Krügerschen System vorgenommen wird. Wo mit Rücksicht auf die Einheitlichkeit der aus Plänen großen Maßstabs aufgebauten Kartenwerke an deren Koordinatensystem auch für Kartenwerke kleineren Maßstabs festgehalten werden muß, empfehlen sich geeignete Vorkehrungen, um die Blätter in das Gauß-Krügersche System einzupassen. Das kann geschehen durch Andeutung dieses Systems am Blattrande oder durch Umrechnung und Angabe der Koordinaten der Blattecken im neuen System."

Finanzrat Büttner verliest die für die Preußische Katasterverwaltung ergangenen Bestimmungen (Rund erl. des Fin.-Ministers vom 20. 4. 1927 — K. O. 2. 1140 — veröffentlicht im Preuß. Fin. Minist. Bl. S. 312) betreffend den Anschluß der Einzelmessungen an das Landesdreiecksnetz in Preußen.

Die Frage 5: Welche Vorschläge haben Sie hinsichtlich der Weiterführung der vom Vermessungsausschuß des Siedlungsverbandes Ruhrkohlenbezirk in der Kartennormung geleisteten Arbeit zu machen?

wird von den Herren Zumpfort und Kießling als Berichterstatter behandelt.

Vermessungsdirektor Zumpfort regt an, daß der Vermessungsausschuß des Ruhrsiedlungsverbandes zur weiteren Behandlung dieser Angelegenheit Material zur Verfügung stellen möge. Mit diesem Material soll ein Musterplan im Maßstab 1:2000 hergestellt werden. Die Aussprache ergibt folgenden Beschluß:

„Der Ausschuß V des Faverm bittet Herrn Vermessungsdirektor Simon, zur Erledigung der Frage 5 des Fragebogens V, 1 einen Grundplan mit den erforderlichen Erläuterungen zur Verfügung zu stellen. Die Herren Finke, Hellwieg, Lehmann und Zumpfort werden gebeten, das Material durchzuarbeiten und sich mit Herrn Dr. Müller ins Einvernehmen zu setzen. Die Herren Vermessungsdirektor Simon und Dr. Müller werden gebeten, auf der nächsten Sitzung die Berichterstattung über das Ergebnis der Verhandlungen zu übernehmen."

Frage 6: Welche anderen allgemeinen Vorschläge bezüglich der Kartennormung wünschen Sie erörtert zu sehen?

Die Ausführungen der Berichterstatter ergeben, daß wichtige neue Anregungen nicht vorliegen. Soweit solche gemacht worden sind, beziehen sie sich auf die Darstellung der Karten (Signaturen usw.), auf die erst später eingegangen werden kann.

Oberregierungsrat Oberarzbacher hat in seiner Antwort auf die Frage 6 den Wunsch ausgesprochen, es sollten die auf das Kartenwesen bezugnehmenden Beschlüsse des Beirats für Vermessungswesen herausgezogen, beziffert und den Mitgliedern des Ausschusses V des Faverm ausgehändigt werden. Regierungsrat Lotz erklärt sich bereit, dem Wunsche des Herrn Oberarzbacher zu entsprechen.

Dr. Lehmann erläutert, in welcher Art die Blattbezeichnung der markscheiderischen Risse im Rheinisch-Westfälischen Industriebezirk durchgeführt ist. Übereinstimmend damit habe auch der Ruhrsiedlungsverband seine Kartenbezeichnung durchgeführt.

Dr. Müller spricht den Wunsch aus, es möge das Musterblatt zur topographischen Grundkarte 1:5000 beschafft und den Mitgliedern des Ausschusses zugestellt werden.

Im Anschluß daran behandelt Dr. Müller das vom Ruhrsiedlungsverband vorgelegte Merkblatt, insbesondere über die Vereinheitlichung der Signaturen hinsichtlich der besonderen Kennzeichnung der Industriegebäude. Er erwähnt noch andere Fälle, um darzulegen, daß das Merkblatt in manchen Punkten verbesserungsfähig sei.

Er wendet sich dann der Blatteinteilung zu, wie sie von Herrn Dr. Lehmann und vom Ruhrsiedlungsverband eingeführt worden ist, und bezeichnet diese als überholt. Es würden jetzt in Übereinstimmung mit den Beschlüssen des Beirats sämtliche Bezeichnungen nur nach Koordinaten durchgeführt. Eine bestimmtere und allgemein verständlichere Form gäbe es nicht. Die Bezeichnung der Karte sei entsprechend der Art, wie sie bei der topographischen Grundkarte durchgeführt sei, durch die Angabe der Koordinaten der rechten oberen Kartenecke in abgerundeten Kilometerzahlen gegeben.

Den letzten Ausführungen schließt sich Regierungsrat Baumgart an.

Dr. Müller erwähnt, daß sich auch Bayern und Württemberg im Interesse der Vereinheitlichung der Koordinaten-Bezeichnung der Karten angeschlossen haben.

Finanzrat Büttner erklärt, daß sich die neue Bezeichnungsart vorläufig für die Katasterkarten nicht durchführen läßt, weil sich bei der großen Mehrzahl der preußischen Katasterkarten das Gauß-Krügersche Koordinatensystem nicht eintragen lasse.

Die Frage des quadratischen Formates wird noch einmal erörtert.

Dr. Müller will sich mit einer Anzahl von Mitgliedern des Beirats für Vermessungswesen über eine evtl. Abänderung des Formats der topographischen Grundkarte in Verbindung setzen und dann mit Herrn Vermessungsdirektor Simon über endgültige Vorschläge für das neue Format beraten.

Es kommt zu folgendem Beschluß:

„Der Ausschuß V des Faverm beantragt, daß für alle Karten und Pläne die Blatt- und Punktbezeichnung eingeführt wird, die der Beirat für Vermessungswesen hinsichtlich der topographischen Grundkarte 1:5000 beschlossen hat."

Die Aussprache über die Normung von Streifenformaten ergibt folgenden Beschluß:

„Die Normung von Streifenformaten für die Lagedarstellung der Eisenbahnen, Wasserläufe usw. und ferner auch für die Darstellung von Höhen- und Querschnitten im Rahmen des Formates der B-Reihe wird in das Ermessen der einzelnen Verwaltungen gestellt."

Punkt 2 der Tagesordnung.

Besprechung der Normblattentwürfe der Kennzeichen für Nutzungszonen-, Bebauungs-, Fluchtlinien und Entwässerungspläne nach dem Vorschlag der Reichshochbaunormung.

Ministerialrat Dr. Kramer dankt für die Einladung und begründet die von der Reichshochbaunormung beschlossenen Entwürfe über Kartenzeichen usw. Er verweist auf die Veröffentlichung dieser Entwürfe und ihre eingehende Begründung in der „Bauwelt". Es sei ihm bisher die Existenz des Faverm nicht bekannt gewesen, er hätte sich sonst schon früher an ihn gewandt. In nächster Zeit werde eine Sitzung der Reichshochbaunormung in Heidelberg stattfinden, und bei dieser Gelegenheit würden die Entwürfe noch einmal durchgesprochen werden. Das Ergebnis sollte dann dem Faverm zur weiteren Behandlung vorgelegt werden.

Dr. Lehmann weist auf verschiedene Widersprüche zwischen den im Entwurf dargestellten Zeichen und den im Markscheiderwesen üblichen Darstellungen hin. Er kommt auf die Farbgebung in den Entwürfen zu sprechen und empfiehlt für die Vereinheitlichung das Ostwaldsche System.

Regierungsbaumeister Sander erwähnt, daß die Farbgebung auf internationaler Basis angestrebt wird, und zwar durch das „Internationale Institut für Farbgebung in Genf".

Dr. Klempau teilt mit, daß die Entwürfe der Reichshochbaunormung in der Märznummer der Zeitschrift für Vermessungswesen veröffentlicht werden. Es wäre erwünscht, daß die auf Grund dieser Veröffentlichung eingehenden Äußerungen dem Faverm zugehen, der alsdann mit der Reichshochbaunormung in Verbindung treten werde.

Die Frage wird allgemein für so wichtig erachtet, daß sie einen wesentlichen Punkt der Tagesordnung der nächsten Sitzung des Faverm bilden soll.

Punkt 3 der Tagesordnung: Verschiedenes.

Markscheider Patschek regt an, zur nächsten Sitzung des Ausschusses einen auf dem Gebiete des Flugkartenwesens erfahrenen Herrn einzuladen. Der Vorschlag wird angenommen.

Beschlossen wird ferner, den Normblättern über Vermessungswesen das Kurzzeichen „Verm" zu geben.

Punkt 4 der Tagesordnung:

Festsetzung des Zeitpunktes der nächsten Sitzung.

Als Zeitpunkt für die nächste Sitzung wird der 12. und 13. Juni 1928 in Aussicht genommen.

Als Tagungsort schlägt Herr Dr. Müller Heidelberg vor, weil dort Gelegenheit gegeben ist, das badische Kartenwesen kennen zu lernen, in welchem nach seiner Ansicht mustergültige Vorarbeiten geleistet worden seien. Die Badische Wasser- und Straßenbaudirektion würde vielleicht bereit sein, in einer kleinen Sonderausstellung ihr Material vorzulegen.

Als Tagesordnung der nächsten Sitzung werden folgende Punkte aufgestellt:

1. Weitere Behandlung der Frage 5 des Fragebogens V, 1. Berichterstatter: Verm.-Dir. Simon, Mitberichterstatter: Dir. Dr. Müller;
2. Flugkartenwesen;
3. Plandarstellung (Entwürfe der Reichshochbaunormung);
4. Verschiedenes;
5. Ort und Tag der nächsten Sitzung.

Büttner.

Noch nicht endgültig!

Transportable Einzelgaragen

Abmessungen Beschaffenheit Aufstellung

DIN Entwurf 1 E 1915

Einspruchsfrist bis 15. Juni 1928

(Einspruchszuschriften in doppelter Ausfertigung und für jeden Entwurf gesondert erbeten)

I. Abmessungen der Garagen:

Maße in m

Größe	Länge[1])	Breite[1])	Seitenhöhe	Türbreite[2])	Türhöhe[2])	Bemerkungen
1	3.00	2.00	2.00	1.90	1.90	für Motorrad mit Beiwagen
2	4.00	2.50	2.40	2.20	2.00	kleine } für Personenwagen
3	5.00	3.00	2.40	2.50	2.40	mittlere } für Personenwagen
4	6.00	3.00	2.40	2.50	2.40	große } für Personenwagen
5	7.00	3.50	2.90	2.80	2.80	für Lastkraftwagen
6	8.00	4.00	2.90	2.80	2.80	für Lastkraftwagen

[1]) Die Maße für Länge und Breite sind Außenmaße.
[2]) Die Maße für Türbreite und Türhöhe sind Lichtmaße.

II. Beschaffenheit der Garagen:

Umfassungswände und Dach müssen außen oder innen feuerhemmend sein.

Fenster sind aus genügend dickem Drahtglas in Eisen- oder Eichenrahmen auszuführen.

Fußböden, Heizungen, Belüftung und Entwässerung müssen den Bestimmungen der geltenden Polizeiverordnungen entsprechen.

III. Aufstellung der Garagen mit Rücksicht auf benachbarte Grundstücke:

Transportable Garagen müssen auf Grundstücken so aufgestellt werden, daß sie von anderen Gebäuden mit Öffnungen mindestens 3 m entfernt bleiben, falls nicht die Bauordnungen für die Gebäudeabstände allgemein größere Abstände vorschreiben.

An bestehende Gebäude dürfen sie unmittelbar herangesetzt werden, wenn die betreffende Wand des Gebäudes feuerbeständig ist und keine Öffnungen hat.

Ein Mindestabstand von 5 m ist einzuhalten:

a) von Bauwerken aus Holz, Kohlenlagern und gleichwertigen Lagern;
b) von gegenüberliegenden Ausgängen aus Treppenfluren oder Öffnungen, welche nach Räumen mit feuergefährlichen Betrieben führen;
c) zwischen Garagentoren oder -türen und gegenüberliegenden Gebäuden.

Der Mindestabstand kann den Umständen nach durch die Baupolizei erheblich erhöht werden.

April 1928

Mitteilungen der Geschäftsstelle

Der Deutsche Verband Technisch-Wissenschaftlicher Vereine E V, Berlin NW 7, Ingenieurhaus, bittet uns bekanntzugeben, daß eine neue Auflage der Übersicht über die Organisation des deutschen Verbandes erschienen ist und zum Selbstkostenpreis von 0,50 M für das Stück an Interessenten abgegeben wird.

Änderungen des Normblattes DIN 1025 Blatt 2.

Das in dem Normblatt DIN 1025 Blatt 2 enthaltene Wagenbau I-Eisen: IW $\frac{100}{85}$ (Rungeneisen) ist für den Wohnungsstahlskelettbau als geeignet anerkannt worden. Eine bei dieser Gelegenheit nochmals vorgenommene Prüfung aller statischen Profilwerte hat ergeben, daß das Gewicht je lfd. m um 0,01 kg zu klein, die Werte für die y-Achse zu groß und der Knickwert k zu klein eingesetzt sind.

Die genauen Werte sind:

G =	16,4 kg/m	statt	16,3 kg/m
J_y =	75,1 cm⁴	,,	89,7 cm⁴
W_y =	17,7 cm³	,,	21,1 cm³
i_y =	1,90 cm	,,	2,08 cm
k_y =	5,78	,,	4,80

Zugleich im Namen der deutschen Normalprofilbuchkommission bitten wir, diese Änderung der Profilwerte zur Kenntnis zu nehmen, damit bei statischen Berechnungen keine Fehler unterlaufen und die erforderliche Sicherheit gewahrt wird.

Deutscher Normenausschuß.

Änderung der Begriffserklärung von Hochofenzement

Der Reichsverkehrsminister. Berlin W 8,
W. I. E. II. T. 3. 47. den 5. April 1928.
Wilhelmstr. 80.

Im Anschluß an mein Schreiben vom 15. Oktober 1927 — W. I. E. II. T. 3. 179.

Die Verhandlungen aus Anlaß des Einspruchs des Vereins Deutscher Eisenportlandzementwerke gegen die in der Sitzung des Ausschusses für Neubearbeitung der Zementnormen am 10. Juni 1927 vereinbarte Änderung der Begriffserklärung von Hochofenzement in den hierfür geltenden Normen hat zur Annahme folgender Fassung des Abschnitts I geführt, die in der nächsten Nummer des Reichs-Verkehrs-Blatts veröffentlicht werden wird.

Hochofenzement ist ein hydraulisches Bindemittel, das bei einem Gehalt von 15—69% Gewichtsteilen Portlandzement aus basischer Hochofenschlacke besteht, die durch schnelle Abkühlung der feuerflüssigen Masse gekörnt ist. Hochofenschlacke und Portlandzement werden miteinander fein gemahlen und innig gemischt. Zur Herstellung von Hochofenzementen dürfen nur beim Eisenhochofenbetrieb gewonnene Schlacken von folgender Zusammensetzung verwendet werden:

$$\frac{CaO + MgO + {}^1/_3\, Al_2O_3}{SiO_2 + {}^2/_3\, Al_2O_3} > 1$$

Die Hochofenschlacke darf nicht mehr als 5% Mn O enthalten. Der beigemischte Portlandzement wird gemäß der Begriffserklärung der Normen für Portlandzement hergestellt.

Zusätze zu besonderen Zwecken, namentlich zur Regelung der Abbindezeit, sind in Höhe von 3% des Gesamtgewichts begrenzt, um die Möglichkeit von Zusätzen lediglich zur Gewichtsvermehrung auszuschließen.

Erläuterung.

Der Hochofenzement der Vereinswerke steht unter der regelmäßigen Kontrolle des Vereins deutscher Hochofenzement-Werke, dessen Mitglieder sich gegenseitig verpflichtet haben, den Hochofenzement genau nach der vorstehenden Begriffserklärung und den folgenden Bedingungen herzustellen.

Im Auftrag: gez. Ellerbeck.

DIE BAUNORMUNG

MITTEILUNGEN DES DEUTSCHEN NORMENAUSSCHUSSES

BERLIN NW 7, DOROTHEEN-STRASSE 47 / FERNRUF: MERKUR 3925—3928

SCHRIFTLEITER: REGIERUNGSBAUMEISTER a. D. KARL SANDER

7. Jahrgang | 25. Mai 1928 | Nr. 5

INHALT

DIN E 1013 Rundstahl, DIN E 1014 Sechskantstahl, gewalzt 17
DIN E 1015 Breitstahl, (Universaleisen), gewalzt 18
DIN E 1016 Quadratstahl, gewalzt 18
DIN E 1017 Bandstahl, gewalzt 19
DIN E 1018 Flachstahl, gewalzt 19
Erläuterungen zu bevorstehenden Entwürfen — Aussprache über Vorschriften für Benzinabscheider am 5. Mai 1928 in Berlin — DIN 482 — Bordschwellen, Bordsteine, Naturstein 20

Rundstahl
gewalzt

DIN Entwurf 1 E 1013

Maße in mm

Bezeichnung für Rundstahl gewalzt von Durchmesser d = 8 mm aus ....[1]:
Rundstahl 8 DIN 1013[1])
oder Ø 8 DIN 1013[1])

Durchmesser d	Gewicht kg/m	Durchmesser d	Gewicht kg/m
5	0,154	50	15,4
6	0,222	52	16,7
7	0,302	55	18,7
8	0,395	58	20,7
9	0,499	60	22,2
10	0,617	65	26,1
12	0,888	70	30,2
13	1,04	75	34,7
14	1,21	80	39,5
15	1.39	[2]) 83	42,5
16	1,58	85	44,6
17	1,78	90	49,9
18	1,99	95	55,6
19	2,23	100	61,7
20	2,47	105	68,0
22	2,98	110	74,6
23	3,26	115	81,5
24	3,55	120	88,8
25	3,85	125	96,3
26	4,17	130	104
28	4,83	135	112
30	5,55	140	121
32	6,31	145	130
33	6,71	150	139
34	7,13	160	158
35	7,55	170	178
36	7,99	180	200
38	8,90	190	223
40	9,87	200	247
42	10,9	210	272
45	12,5	220	298
46	13,1	230	326
48	14,2	240	355
		250	385

[1]) Der Werkstoff ist bei Bestellung anzugeben.
[2]) Nur für Eisenbahnwagenbau

Werkstoff: Flußstahl nach DIN 1611 B oder DIN 1612
Maß- und Gewichtsabweichungen nach DIN 1612
Spezifisches Gewicht zu 7,85 kg/dm³ angenommen
Lieferart: In Stangen (in Längen siehe Überpreisliste des Stahlwerksverbandes)

Mai 1928

Sechskantstahl
gewalzt

DIN Entwurf 1 E 1014

Maße in mm

Bezeichnung für Sechskantstahl gewalzt von Schlüsselweite s = 32 mm aus .....[1]:

Sechskantstahl 32 DIN 1015 [1])

Nennmaß s	Gewicht kg/m
5	0,170
5,5	0,206
6	0,245
7	0,333
8	0,435
9	0,551
10	0,680
11	0,823
14	1,33
17	1,97
19	2,45
22	3,29
27	4,96
32	6,96
36	8,81
41	11,4
46	14,4
50	17,0
55	20,6
60	24,5
65	28,7
70	33,3
75	38,2
80	43,5
85	49,1
90	55,1
95	61,4
100	68,0

[1]) Der Werkstoff ist bei Bestellung anzugeben.

Werkstoff: Flußstahl nach DIN 1611 B, DIN 1612 oder DIN 1613
Maß- und Gewichtsabweichungen nach DIN 1612
Spezifisches Gewicht zu 7,85 kg/dm³ angenommen
Lieferart: In Stangen (in Längen siehe Überpreisliste des Stahlwerksverbandes)

Mai 1928

Einspruchsfrist bis 1. August 1928
(Einspruchszuschriften in doppelter Ausfertigung und für jeden Entwurf gesondert erbeten).

Hier abtrennen, dann Format A 4 (210×297) DIN 476.

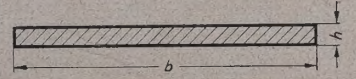
Einspruchsfrist bis 1. August 1928

(Einspruchszuschriften in doppelter Ausfertigung und für jeden Entwurf gesondert erbeten).

Breitstahl (Universaleisen)

gewalzt

DIN Entwurf 2 E 1015



Maße in mm

Bezeichnung für Breitstahl gewalzt von Breite b = 400 mm und Dicke h = 15 mm[1]:
Breitstahl 400 × 15 DIN 1015[1])
oder
▭ 400 × 15 DIN 1015[1])

Breite b	Höhe h										
	5	6	8	10	12	15	20	25	30	40	50
	Gewicht kg/m										
160	6,28	7,54	10,1	12,6	15,1	18,9	25,1				
180	7,07	8,48	11,3	14,1	17,0	21,2	28,3	35,3	42,4	56,5	
200	7,85	9,42	12,6	15,7	18,9	23,6	31,4	39,3	47,1	62,8	78,5
220			13,8	17,3	20,7	25,9	34,5	43,2	51,8		
250		11,8	15,7	19,6	23,5	29,4	39,2	49,1	58,9	78,5	98,1
280			17,6	22,0	26,4	33,0	44,0	54,9	65,9		
300	11,8	14,1	18,8	23,6	28,3	35,3	47,1	58,9	70,6		
320	12,6		20,1	25,1	30,1	37,7	50,2				
350	13,7	16,5	22,0	27,5	33,0	41,2	54,9				
380			23,9	29,8	35,8	44,7	59,7				
400			25,1	31,4	37,7	47,1	62,8				
450	17,7		28,3	35,3	42,4	53,0	70,6				
500			31,4	39,2	47,1	58,9	78,5				
550			34,5	43,2	51,8	64,8	86,3				
600			37,7	47,1	56,5	70,6	94,2				
650			40,8	51,0	61,2	76,5					
700			44,0	54,9	65,9	82,4					
750			47,1	58,9	70,6	88,3					
800			50,2	62,8	75,4	94,2					
850			53,4	60,7	80,1	100,1					
900			56,5	70,6	84,8	106,0					
950			59,7	74,6	89,5	111,9					
1000			62,8	78,5	94,2	117,7					

[1]) Der Werkstoff ist bei Bestellung anzugeben.

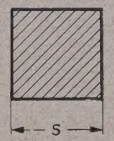
Werkstoff: Flußstahl nach DIN 1611 B oder DIN 1612
Maß- und Gewichtsabweichungen nach DIN 1612
Spezifisches Gewicht zu 7,85 kg/dm³ angenommen

Mai 1928

Quadratstahl

gewalzt

DIN Entwurf 2 E 1016



Maße in mm

Bezeichnung für Quadratstahl gewalzt von Dicke s = 30 mm aus .....[1]:
Quadratstahl 30 DIN 1016[1])
oder
□ 30 × 30 DIN 1016[1])

Nennmaß s	Gewicht kg/m	Nennmaß s	Gewicht kg/m
5	0,196	41	13,2
6	0,283	45	15,9
7	0,385	46	16,6
8	0,502	50	19,6
9	0,636	55	23,8
10	0,785	60	28,3
11	0,95	65	33,2
12	1,13	70	38,5
13	1,33	75	44,2
14	1,54	80	50,2
16	2,01	85	56,7
17	2,27	90	63,6
18	2,54	100	78,5
19	2,83	110	95,0
20	3,14	120	113
22	3,80	130	133
23	4,15	140	154
24	4,52	150	177
25	4,91	160	201
26	5,31	180	254
30	7,07	200	314
32	8,04	210	346
33	8,55	220	380
35	9,62	230	415
36	10,2	240	452
40	12,6	250	491

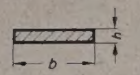
[1]) Der Werkstoff ist bei Bestellung anzugeben.

Werkstoff: Flußstahl nach DIN 1611 B, DIN 1612 oder DIN 1613
Maß- und Gewichtsabweichungen nach DIN 1612
Spezifisches Gewicht zu 7,85 kg/dm³ angenommen
Lieferart: In Stangen (in Längen siehe Überpreisliste des Stahlwerkverbandes)

Mai 1928

Bandstahl
gewalzt

DIN Entwurf 2 E 1017



Maße in mm
Bezeichnung für Bandstahl gewalzt von Breite b = 20 mm und Dicke h = 3 mm aus .....[1]):
Bandstahl 20 × 3 DIN 1017[1])
oder
▭ 20 × 3 DIN 1017[1])

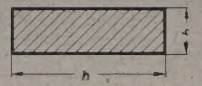
Breite b ± 1	Dicke h ± 0,15						
	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
	Gewicht kg/m						
5	0,0393	0,0589	0,0785	0,0981			
6	0,0471	0,0707	0,0942	0,118	0,141	0,165	0,188
8	0,0628	0,0942	0,126	0,157	0,188	0,220	0,251
10	0,0785	0,118	0,157	0,196	0,236	0,275	0,314
12	0,0942	0,141	0,188	0,236	0,283	0,330	0,377
14	0,110	0,165	0,220	0,275	0,330	0,385	0,440
15	0,118	0,177	0,236	0,294	0,353	0,412	0,471
16	0,126	0,188	0,251	0,314	0,377	0,440	0,503
18	0,141	0,212	0,283	0,353	0,424	0,495	0,565
20	0,157	0,236	0,314	0,393	0,471	0,550	0,628
25	0,196	0,294	0,393	0,491	0,589	0,687	0,785
30	0,236	0,353	0,471	0,589	0,707	0,824	0,942
35	0,275	0,412	0,550	0,687	0,824	0,962	1,10
40	0,314	0,471	0,628	0,785	0,942	1,10	1,26
45					1,06	1,24	1,41
50	0,393	0,589	0,785	0,981	1,18	1,37	1,57
55							1,73
60			0,942	1,18	1,41	1,65	1,88
65							2,04
70			1,10	1,37	1,65	1,92	2,20
80			1,26	1,57	1,88	2,20	2,51
90					2,12	2,47	2,83
100					2,36	2,75	3,14

[1]) Der Werkstoff ist bei Bestellung anzugeben.
Werkstoff: Flußstahl nach DIN 1611 B oder DIN 1612
Spezifisches Gewicht zu 7,85 kg/dm³ angenommen
Lieferart: in Bunden oder Rollen

Mai 1928

Flachstahl
gewalzt

DIN Entwurf 2 E 1018



Maße in mm
Bezeichnung für Flachstahl gewalzt
von Breite b = 40 mm und Dicke h = 12 mm aus ....[1]):
Flachstahl 40 × 12 DIN 1018[1])
oder ▭ 40 × 12 DIN 1018[1])

Breite b	Höhe h													
	5	6	7	8	10	12	15	20	25	30	35	40	50	60
	Gewicht kg/m													
10	0,393	0,471												
12	0,471	0,565		0,754	0,942									
14	0,550	0,659		0,879	1,10									
15	0,589	0,707		0,942	1,18									
16	0,628	0,754		1,01	1,26	1,51								
18	0,707	0,848		1,13	1,41	1,70								
20	0,785	0,942		1,26	1,57	1,88								
25	0,981	1,18		1,57	1,96	2,36	2,94							
30	1,18	1,41		1,88	2,36	2,83	3,53	4,71						
35	1,37	1,65		2,20	2,75	3,30	4,12	5,50	6,87					
40	1,57	1,88		2,51	3,14	3,77	4,71	6,28	7,85	9,42				
45	1,77	2,12		2,83	3,53	4,24	5,39	7,07	8,83	10,6	12,4			
50	1,96	2,36	2,75	3,14	3,93	4,71	5,89	7,85	9,81	11,8		15,7		
55	2,16	2,59		3,45	4,32	5,18	6,48	8,64			15,1			
60	2,36	2,83		3,77	4,71	5,65	7,07	9,42	11,8	14,1		18,8	23,6	
65	2,55	3,06	3,57	4,08	5,10	6,12	7,65	10,2						
70	2,75	3,30		4,40	5,50	6,59	8,24	11,0	13,7	16,5		22,0	27,5	
75	2,94	3,53		4,71	5,89	7,07	8,83	11,8						
80	3,14	3,77	4,40	5,02	6,28	7,54	9,42	12,6	15,7	18,9		25,1	31,4	37,7
90	3,53	4,24		5,65	7,07	8,48	10,6	14,1	17,7	21,2		28,3	35,3	42,4
100	3,93	4,71		6,28	7,85	9,42	11,8	15,7	19,6	23,6		31,4	39,3	46,8
110	4,32	5,18		6,91	8,64	10,4	13,0	17,3	21,6	25,9		34,5		
120	4,71	5,65		7,54	9,42	11,3	14,1	18,9	23,6	28,3		37,7	46,8	56,5
130	5,10	6,12		8,16	10,2	12,3	15,3	20,4	25,5	30,6		40,8		
140	5,50	6,59		8,79	11,0	13,2	16,5	22,0	27,5	33,0		44,0		
150	5,89	7,07		9,42	11,8	14,1	17,7	23,6	29,4	35,3		47,1	58,9	70,7

[1]) Der Werkstoff ist bei Bestellung anzugeben.
Werkstoff: Flußstahl nach DIN 1611 B oder DIN 1612
Maß- und Gewichtsabweichungen nach DIN 1612
Spezifisches Gewicht zu 7,85 kg/dm³ angenommen
Lieferart: In Stangen (in Längen siehe Überpreisliste des Stahlwerkverbandes)

Mai 1928

Einspruchsfrist bis 1. August 1928
(Einspruchszuschriften in doppelter Ausfertigung und für jeden Entwurf gesondert erbeten).

Erläuterungen zu vorstehenden Entwürfen

Bereits in der Baunormung vom 10. 4. 1925 wurden 4 Normblattentwürfe E 1016 bis E 1019 über Quadrateisen, Bandeisen, Flacheisen und Breiteisen veröffentlicht. In der Baunormung vom 9. 4. 1926 wurde dann mitgeteilt, daß diese 4 Normblattentwürfe gänzlich zurückgezogen würden, da die aus der gesamten Industrie geäußerten Wünsche eine Beschränkung der Abmessungen unmöglich machten und es den Walzwerken keine Schwierigkeiten bereite, diesen Wünschen gerecht zu werden. Vielmehr sollten die einzelnen Fachgruppen nach eigenem Bedarf eine Auswahl aus den üblichen Abmessungen treffen. Seitdem wurde nun aus Verbraucherkreisen immer wieder und immer dringender der Wunsch nach der Aufstellung von allgemeinen Normblättern nicht nur für die bisher bearbeiteten Werkstoffe, sondern außerdem auch für Rundstahl und Sechskantstahl gewünscht. Inzwischen hatten bereits der Lokomotivbau und der Waggonbau besondere Normblätter für diese Werkstoffe herausgegeben und auch der Verein Deutscher Maschinenbau-Anstalten hatte durch eine Umfrage bei seinen Mitgliedsfirmen festgestellt, welche Abmessungen als die gängigsten zu bezeichnen sind.

Um nun eine Zersplitterung dieser Normungsarbeiten durch selbständiges Vorgehen der einzelnen Fachnormenausschüsse zu verhindern, erschien es notwendig, allgemeine Grundnormen für die oben angeführten Werkstoffe zu schaffen. Die Entwürfe für diese Grundnormen stützen sich auf die vorstehend angeführten Fachnormen sowie auf die Ergebnisse der Rundfrage des Vereins Deutscher Maschinenbau-Anstalten und schließlich auf die Hausnormen einiger Großverbraucher. Mithin ist also anzunehmen, daß die Entwürfe bereits den größten Teil des Bedarfs erfassen.

Für die Beurteilung der Entwürfe wird noch ganz besonders darauf hingewiesen, daß die Normung dieser Werkstoffe nur dann einen wirklichen Wert hat, wenn es gelingt, sich auf eine möglichst geringe Anzahl verschiedener Abmessungen zu beschränken. Keinesfalls dürfen diese Blätter Sammellisten aller überhaupt gebrauchten Abmessungen werden. Dieser Hinweis richtet sich namentlich an die Verbraucher, die in den Entwürfen die bisher verwendeten Abmessungen nicht finden. Diese Verbraucher werden gebeten, sorgfältig zu prüfen, ob sie nicht ihre bisherigen Abmessungen zugunsten der genormten Abmessungen aufgeben können, und nur dann die Aufnahme neuer Abmessungen zu beantragen, wenn eine dringende Notwendigkeit hierfür vorliegt und ein größerer Bedarf in diesen Abmessungen mit Sicherheit erwartet werden kann.

Zu dem Blatt E 1016 Quadratstahl ist zu bemerken, daß die Schlüsselweiten unter 100 mm nach DIN 475 ebenfalls aufgenommen sind, obwohl nicht ganz sicher ist, ob folgende Abmessungen unbedingt benötigt werden: 6, 11, 17, 24, 41, 65, 75, 85. Hierzu wird um besondere Stellungnahme gebeten.

Die Geschäftstelle.

Aussprache über Vorschriften für Benzinabscheider am 5. Mai 1928 in Berlin

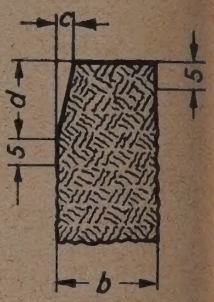
In Verfolg der Anregung, einheitliche Vorschriften für Benzinabscheider zu bearbeiten, die in der letzten Sitzung des Ausschusses für Grundstücksentwässerungsanlagen in Chemnitz von Herrn Magistratsoberbaurat Wienecke-Berlin gegeben wurde, traten Vertreter der Reichs- und Landesbehörden, der Vereinigung der technischen Oberbeamten Deutscher Städte, des Zentralamtes der Berliner Feuerwehr, der Preuß. Landesanstalt für Wasser-, Boden- und Lufthygiene, persönlich geladene Sachverständige und Vertreter der Industrie zu einer Besprechung zusammen. Zum Verhandlungsleiter wurde auf Vorschlag der Versammlung Herr Magistratsoberbaurat Wienecke gewählt.

In großen Zügen wurden an Hand eines vorläufigen Vorschlages die Hauptgesichtspunkte, denen ein einwandfrei durchgebildeter Abscheider Genüge tun muß, durchgesprochen und der Normenausschuß beauftragt, zusammen mit dem Obmann einen Entwurf vorzulegen, der die Beratungsergebnisse berücksichtigt. Dieser Entwurf soll nach abermaliger Beratung in kurzer Frist der Allgemeinheit zur Kritik unterbreitet werden.

Wienecke.

DIN 482 — Bordschwellen, Bordsteine, Natursteine (3. Ausgabe, April 1928)

Die 1. Ausgabe DIN 482 vom 1. Oktober 1920 mußte auf Wunsch verschiedener Hersteller und Verbraucher einer Neubearbeitung unterzogen werden, die sich auf Abänderung der die vordere Abschrägung (Fase) festlegenden Horizontal- (c) und Vertikalmaße (d), sowie auf die Einführung einiger neuer Profile (Größen) mit abweichenden Breiten- (b) und Höhenmaßen (h) bezog.



Das im Oktober 1927 als 2. Ausgabe herausgegebene Blatt DIN 482 hatte nur 3 Größen von 25 cm Höhe für Bordschwellen mit Untermauerung oder Unterbeton (b = 40 cm, 30 cm, 20 cm) und 5 Größen verschiedener Breite und Höhe für unmittelbare Verlegung in Kies. Auf Veranlassung süd- und westdeutscher Gemeinden mußte eine schmale Bordschwelle mit b = 15 cm, h = 25 cm für Untermauerung noch eingeführt werden, so daß die jetzt allein geltende neueste 3. Ausgabe vom April 1928 insgesamt 9 Bordschwellengrößen enthält. Die Abweichungen der einzelnen Ausgaben voneinander zeigt folgende Gegenüberstellung:

1. Ausgabe Oktober 1920				
Gr.	b	h	c	d
1	40	25	3	15
2	30	25	3	15
3	25	25	3	15
4	20	25	3	15
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
5	20	32-35	3	15
—	—	—	—	—
6	15	30-35	2	15

2. Ausgabe Oktober 1927				
Gr.	b	h	c	d
1	40	25	4	15
2	30	25	4	15
—	—	—	—	—
3	20	25	4	15
—	—	—	—	—
4	25	28	4	15
5	23	30	4	15
6	20	33	4,5	18
7	18	33	3	15
8	15	33	3	15

3. Ausgabe April 1928				
Gr.	b	h	c	d
1	40	25	4	15
2	30	25	4	15
—	—	—	—	—
3	20	25	4	15
4	15	25	3	15
5	25	28	4	15
6	23	30	4	15
7	20	33	4,5	18
8	18	33	3	15
9	15	33	3	15

Eine Änderung der „Bordsteine" ist nicht erfolgt.

Schulze.

Neu erschienene Normblätter

Straßenbrücken

DIN 1073 — Berechnungsgrundlagen für eiserne Straßenbrücken

DIE BAUNORMUNG

MITTEILUNGEN DES DEUTSCHEN NORMENAUSSCHUSSES

BERLIN NW 7, DOROTHEEN-STRASSE 47 / FERNRUF: MERKUR 3925—3928

SCHRIFTLEITER: REGIERUNGSBAUMEISTER a. D. KARL SANDER

7. Jahrgang | 22. Juni 1928 | Nr. 6

INHALT

Bericht über die 19. Sitzung des Arbeitsausschusses für gußeiserne Kanalisationsgegenstände am 20. April 1928 in Frankfurt a. M. — DIN 592 Deckensinkkasten Form B — DIN 1225 Kanalbrunnenabdeckungen für Gehwege — DIN 1226 Deckel — DIN 1227 Schmutzfänger — Rückstauverschlüsse für durchgehende Rohrleitungen — Seiteneinläufe 21

DIN 1214 Schachtabdeckung für Fahrbahn 22

DIN E 1030 Gütevorschriften für Stahlhäuser 23

Erläuterungsbericht hierzu 23

Normung im Ausland, Canada, Beton und Eisenbeton — Stahleisenbahnbrücken 24

Neu erschienene Normblätter, Schachtabdeckungen für Fahrbahn — Steigeisen — Prüfverfahren für natürliche Gesteine — Teerdachpappen — Technische Vorschriften — Allgemeine Vorschriften 24

Bericht über die 19. Sitzung des Arbeitsausschusses für gußeiserne Kanalisationsgegenstände am 20. April 1928 in Frankfurt a. M.

DIN 592 — Deckensinkkasten Form B

Die gegen die Vorstandsvorlage — Deckensinkkasten Form B, DIN 592 Bl. 2 — eingelaufenen Einwände und ein neu überreichter Entwurf werden behandelt. Beschlossen wurde, die Wassertropflöcher über dem Asphaltrand beizubehalten, um ein Abfließen des zwischen Sinkkasten und Decke eingesickerten Wassers zu gewährleisten.

Auf DIN 592 Blatt 1 Form A Deckensinkkasten 170 × 170 soll die Bemerkung aufgenommen werden: „Bei Bestellung ist besonders anzugeben, ob der Sinkkasten mit oder ohne Eimer geliefert werden soll." Die Form B soll nur mit Eimer geliefert werden.

Anerkannt wird, daß der neu eingereichte Entwurf, bei dem der Boden rund ausgebildet worden ist, vorteilhaft ist, weil eine gute Spülung ermöglicht wird. Die Abmessungen sind aber zu groß, ebenso entsprechen einige Maße nicht den technischen Vorschriften für Bau und Betrieb von Grundstücksentwässerungsanlagen.

Nach längerer Aussprache wird beschlossen, daß, wenn sich bei eingehender Prüfung herausstellen sollte, daß auch bei der Form A die erforderliche Auslaufgröße hergestellt werden kann, von einer weiteren Form abgesehen werden soll und daß da, wo ein Eimer für überflüssig erachtet wird, die Berliner Form genormt werden soll.

Da hauptsächlich Nachfragen nach Deckensinkkasten mit einem Auslauf von 70° Neigung besteht, sollen, um eine Vermehrung der Modelle zu vermeiden, nur Neigungen von 85° und 70° genormt werden.

DIN 1225 — Kanalbrunnenabdeckungen für Gehwege

Die Bezeichnung des Normblattes wird in „Schachtabdeckung für Gehwege" umgeändert.

Der Rahmen soll verstärkt werden, ohne die Konstruktion zu ändern.

Zu **DIN 1226 — Deckel** wird beschlossen, die Worte „für Asphaltfüllung" zu streichen. Ferner soll die im Schnitt EF gezeichnete Darstellung der Aufhebeöffnung auch auf der gegenüberliegenden Seite vorgesehen werden. Zum besseren Halt für die Asphaltmasse sind in den einzelnen Feldern Nocken vorzusehen, jedoch sollen diese aus gießereitechnischen Gründen eine nach oben konische Form erhalten. Eine mäßige Verstärkung des Umfassungsrandes der Lüftung soll vorgenommen werden. Die Maße 213, 221, 223 werden gestrichen und ein im Schnitt EF falsch eingetragenes Maß 135 in 115 umgeändert.

DIN 1227 — Schmutzfänger

Der Durchmesser des Schmutzfängers wird von 330 auf 400 vergrößert. Das Maß 275 (in dem veröffentlichten Entwurf fälschlich als 27,5 eingetragen) wird gestrichen.

Mit diesen Änderungen sind die Normblätter DIN 1225 bis 1227 endgültig angenommen.

Rückstauverschlüsse für durchgehende Rohrleitungen

Die bereits vor Jahren in Angriff genommene Normung des Absperrschiebers, die damals zurückgestellt worden ist, soll durchgeführt werden. Von Berlin wird ein Vorschlag für einen Besichtigungskasten und Absperrschieber für die Rohrweiten 100 und 150 vorgelegt und zum Entwurf die erforderlichen Erläuterungen gegeben.

In eingehender Aussprache wird erörtert, ob

1. Klappe und Schieber in einem Stück zu vereinigen oder getrennt zu behandeln sind,
2. der Schieber vor der Klappe oder umgekehrt bei Verwendung eines Stückes angeordnet werden soll.

Die Ansichten hierüber sind geteilt. Verschiedentlich wird angeregt, den Schieber hinter der Klappe anzuordnen, da die Klappe als automatischer Schutz angesprochen werden kann, der Schieber jedoch nur in besonderen Fällen geschlossen wird. Hierbei wird es sich von selbst ergeben, daß Klappe und Schieber in einem Stück zu vereinigen sind. Die technischen Vorschriften für Grundstücksentwässerungsanlagen verlangen zwei voneinander unabhängige Sicherungen. In vielen Fällen ist es vorteilhaft, den Schieber von der Klappe zu trennen, da bei tiefliegender Hauptleitung zweckmäßig der Schieber in die Nebenleitung eingebaut wird, die Hausleitung dagegen eine Klappe erhält. Die Klappe in die Hausleitung einzubauen ist auch deshalb vorteilhaft, weil sich bei Versuchen, Benzindämpfe durch künstliche Lüftung aus den Kanalleitungen zu entfernen, ergeben hat, daß die Dämpfe zu schwer sind, um sie durch einfaches Absaugen zu entfernen. Um die Beseitigung der Dämpfe zu ermöglichen, müssen sie herausgedrückt werden und würden beim Fehlen der Klappe in der Hausleitung in das Haus eindringen. Vorgeschlagen wird, die Bearbeitung und die Prüfung der Verschlüsse für die unter Druck stehenden Nebenleitungen den Städten zu überlassen. Die Bearbeitung der Rückstauverschlüsse wird einem kleinen Ausschuß, bestehend aus Vertretern der Städte und der Industrie übertragen.

Seiteneinläufe

Der zur Beratung stehende Entwurf hat nach den eingegangenen Äußerungen im großen und ganzen Zustimmung gefunden, nur die Hauptabmessungen sollen verringert werden. Von Seiten der Industrie wird Verstärkung der Wandung von 8 auf 10 mm vorgeschlagen. Um ein Eindringen des Erdreiches in den Schacht zu

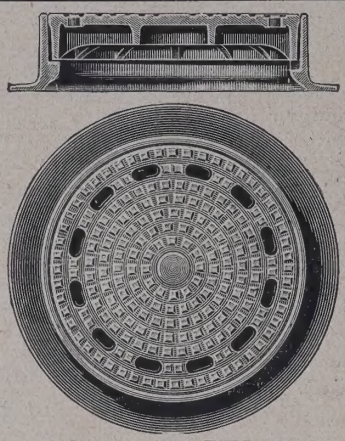
Hier abtrennen, dann Format A 4 (210×297) DIN 476.

Schachtabdeckung für Fahrbahn

Übersicht

Kanalisation

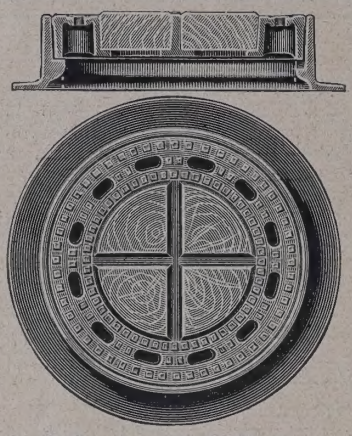
DIN 1214



A

Rahmen: 500 DIN 1215
Deckel: 500 DIN 1218
Rahmen: 600 DIN 1215
Deckel: 600 DIN 1218

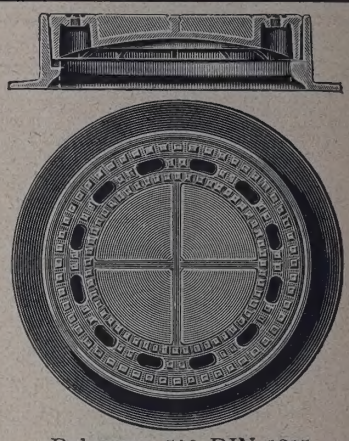
Kurzzeichen:
Schachtabdeckung A 500 DIN 1214



B

Rahmen: 500 DIN 1215
Deckel: 500 DIN 1219
Rahmen: 600 DIN 1215
Deckel: 600 DIN 1219

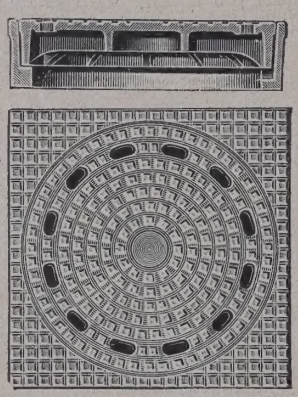
Kurzzeichen:
Schachtabdeckung B 500 DIN 1214



C

Rahmen: 500 DIN 1215
Deckel: 500 DIN 1220
Rahmen: 600 DIN 1215
Deckel: 600 DIN 1220
Rahmen: 700 DIN 1215
Deckel: 700 DIN 1220

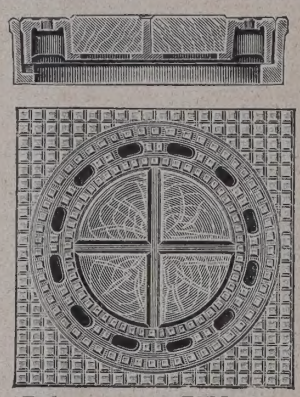
Kurzzeichen:
Schachtabdeckung C 500 DIN 1214



D

Rahmen: 500 DIN 1216
Deckel: 500 DIN 1218
Rahmen: 600 DIN 1216
Deckel: 600 DIN 1218

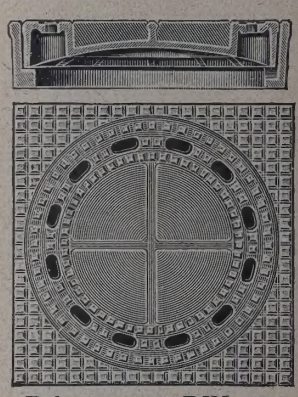
Kurzzeichen:
Schachtabdeckung D 500 DIN 1214



E

Rahmen: 500 DIN 1216
Deckel: 500 DIN 1219
Rahmen: 600 DIN 1216
Deckel: 600 DIN 1219

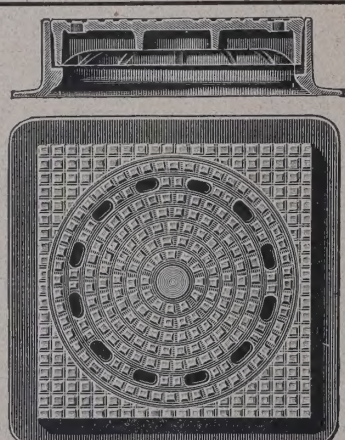
Kurzzeichen:
Schachtabdeckung E 500 DIN 1214



F

Rahmen: 500 DIN 1216
Deckel: 500 DIN 1220
Rahmen: 600 DIN 1216
Deckel: 600 DIN 1220

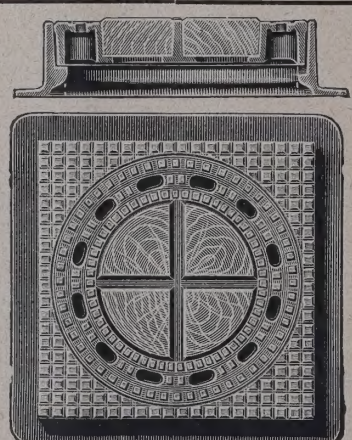
Kurzzeichen:
Schachtabdeckung F 500 DIN 1214



G

Rahmen: 500 DIN 1217
Deckel: 500 DIN 1218
Rahmen: 600 DIN 1217
Deckel: 600 DIN 1218

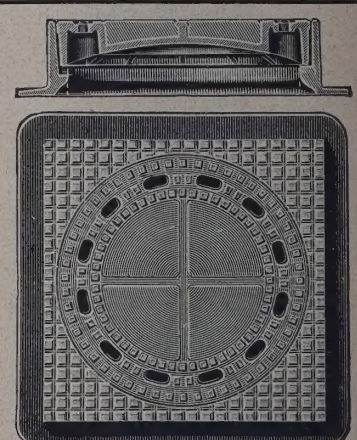
Kurzzeichen:
Schachtabdeckung G 500 DIN 1214



H

Rahmen: 500 DIN 1217
Deckel: 500 DIN 1219
Rahmen: 600 DIN 1217
Deckel: 600 DIN 1219

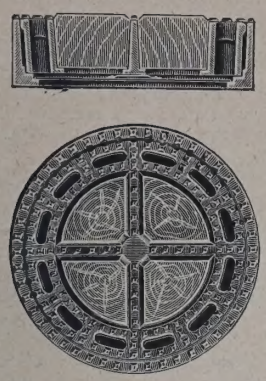
Kurzzeichen:
Schachtabdeckung H 500 DIN 1214



J

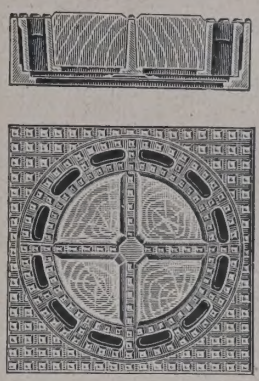
Rahmen: 500 DIN 1217
Deckel: 500 DIN 1220
Rahmen: 600 DIN 1217
Deckel: 600 DIN 1220

Kurzzeichen:
Schachtabdeckung J 500 DIN 1214



K Rahmen: 510 DIN 1222
Deckel: 510 DIN 1224

Kurzzeichen:
Schachtabdeckung K 510 DIN 1214



L Rahmen: 510 DIN 1223
Deckel: 510 DIN 1224

Kurzzeichen:
Schachtabdeckung L 510 DIN 1214

verhindern, soll eine Ergänzung des Entwurfs durch Untermauerung oder durch einen Betonkasten erfolgen. Die Erfahrungen mit Seiteneinläufen in Frankfurt a. M haben gezeigt, daß ein horizontal gelagerter Rost sich leicht verstopft. Empfohlen wird daher, schräg liegende Roste anzuordnen.

Festgestellt wird, daß in Dresden fast ausschließlich Seiteneinläufe ohne Roste verwendet werden, die im Gewicht bedeutend leichter als Seiteneinläufe mit Rost ausfallen. Da eine Klärung, ob der Seiteneinlauf mit oder ohne Rost der zweckmäßigere ist, nicht herbeigeführt werden kann und diese Frage zu lösen auch nicht Aufgabe des Ausschusses ist, sondern Sache der Städte, wird beschlossen, bis zur weiteren Klärung dieser Frage durch die Städte die Normung der Seiteneinläufe zurückzustellen.

Zum Schluß gelangte der Antrag, leichte Schachtabdeckungen (Geschränke) zu normen, zur Behandlung. Beschlossen wird, diese Arbeit zunächst zurückzustellen.

Passavant.

Erläuterungsbericht zu dem Normblattentwurf DIN E 1030 Gütevorschriften für Stahlhäuser.

Am 22. Mai 1928 traten im Deutschen Normenausschuß Vertreter der Industrie, Behörden, Banken und Fachverbände zur Beratung von Gütevorschriften für Stahlhäuser zusammen. Beschlossen wurde, Gütevorschriften für Stahlhäuser aufzustellen. Zum Obmann wurde Geheimrat Dr. Friedrich, zum stellvertretenden Obmann Direktor Schmuckler, gewählt.

Den anschließenden Beratungen lag ein Vorschlag für Gütevorschriften für Stahlhäuser, aufgestellt von Herrn Baudirektor Blecken, zugrunde. In eingehender Beratung wurden anhand dieses Vorschlages die an die Stahlhäuser zu stellenden Anforderungen eingehend besprochen. Das Ergebnis ist in dem Entwurf DIN E 1030 niedergelegt.

Als Erläuterung zu dem Wortlaut dieser Vorschriften sei folgendes bemerkt:

Die Begriffsbestimmung für Stahlhäuser macht keinen Unterschied zwischen Stahlskelett- und Stahlhauthäusern, sondern fordert nach dem Beschluß des Ausschusses, daß die hauptsächlichsten statischen Funktionen, d. h. die vertikalen und horizontalen Beanspruchungen, durch das Stahlskelett auf das Fundament sicher übertragen werden.

Noch nicht endgültig!

Gütevorschriften für Stahlhäuser

DIN
Entwurf 1
E 1030

Stahlhäuser sind Bauten, bei denen die hauptsächlichsten statischen Funktionen vom Stahl übernommen werden. Die Gütevorschriften betreffen nur ortsfeste Stahlhäuser.

Die Güte eines Stahlhauses ist durch Prüfung folgender Eigenschaften nachzuweisen:

1. Standsicherheit
2. Witterungs- und Wärmeschutz
3. Feuersicherheit und Blitzschutz
4. Schalldämpfung
5. Schutz gegen Feuchtigkeit und Rostbildung.

1. Standsicherheit:

Für die Standsicherheit des Stahlhauses sind die baupolizeilichen Vorschriften maßgebend.

2. Witterungs- und Wärmeschutz:

Das Dach muß mit wetterfesten Baustoffen gedeckt sein. Die Außenwände sind witterungsbeständig und fugendicht herzustellen, müssen Sicherheit gegen Durchdringen der Feuchtigkeit und mindestens den Wärmeschutz einer 38 cm dicken, beiderseitig verputzten Ziegelvollwand bieten.

3. Feuersicherheit und Blitzschutz:

Die Bauweise des Stahlhauses muß den für den Wohnungsbau geltenden feuerpolizeilichen Vorschriften entsprechen. Der Metallkörper ist nach den Vorschriften für Blitzschutz zu erden.

4. Schalldämpfung:

Die Schalldämpfung bei einem Stahlwohnhaus soll der eines gut gebauten Ziegelwohnhauses entsprechen.

5. Schutz gegen Rostbildung und Feuchtigkeit:

Tragende und füllende Stahlbauteile sind durch Einbettung in Zement oder sonstige anerkannte Rostschutzverfahren gegen Rost zu schützen.

Die Außenwände sind so zu gestalten, daß schädliches und lästiges Schwitzwasser verhindert oder von den wandbildenden Stoffen ohne Schaden derselben aufgenommen wird.

Juni 1928.

Einspruchsfrist bis 15. August 1928
(Einspruchszuschriften in doppelter Ausfertigung und für jeden Entwurf gesondert erbeten).

Die Stahlhäuser sind ortsfest herzustellen. „Ortsfest" bedeutet, daß das Stahlskelett fest und unverrückbar mit dem Fundament verbunden wird. Transportable Häuser, wie Schuppen und Baracken, können demnach nicht als Stahlhäuser angesehen werden.

Für die Standsicherheit des Stahlhauses sind die baupolizeilichen Vorschriften, die beim Bau der Massivhäuser, sei es aus Mauerwerk oder Beton, gefordert werden, maßgebend. Verlangt wird, daß die dort geforderte Fundamentausbildung einschließlich des Schutzes gegen aufsteigende Grundfeuchtigkeit für das Stahlhaus entsprechend angewendet wird. Ebenso darf die zulässige Bodenbeanspruchung nicht überschritten werden.

Als wetterfeste Baustoffe sind Baustoffe anzusehen, die bei dem dauernden Witterungswechsel in unserem Klima einer Verwitterung standhalten. Um einer Verwitterung durch Frost zu begegnen, sollen die Außenwände fugendicht hergestellt werden. Dadurch wird gleichzeitig eine Sicherheit gegen das Durchdringen der Feuchtigkeit erreicht.

Die großen Eisenmengen eines Stahlhauses machen eine gute Erdung gegen Blitzgefahr erforderlich; sie ist durch die zusammenhängende Konstruktion des Stahlskeletts leicht erreichbar. Die Erdung des Metallkörpers soll aber an mehreren Stellen erfolgen und bis in das Grundwasser hinabgeführt werden.

Das Stahlskelett soll so konstruiert sein, daß eine Verstärkung der Schallübertragung nicht stattfindet. Zum Vergleich sind Massivbauten aus Ziegeln herangezogen worden. Bei einer Untersuchung muß darauf geachtet werden, daß die Schallübertragung nicht durch andere Bauteile, z. B. Heizröhren, Be- und Entwässerungsleitungen, erfolgt.

Ein guter Rostschutz ist gewährleistet, wenn die Eisenteile gut in Zementmörtel eingebettet werden. Eine Verkleidung der Stahlteile ohne Zementmörteleinbettung, also mit Luftisolierschicht, ist unzulässig.

Eine übermäßige Schwitzwasserbildung ist zu verhindern. Die eingebauten inneren Wandteile müssen fähig sein, das Schwitzwasser ohne Schädigung der Konstruktion aufzunehmen und im Bedarfsfalle wieder abzugeben. Friedrich.

Normung im Ausland

Canada

Beton und Eisenbeton

Nach Mitteilung der Canadian Engineering Standards Association fand am 17. Januar 1928 eine Sitzung des Fachausschusses für Beton und Eisenbeton in Toronto statt, bei der eine genaue Entwurfsaufstellung besprochen wurde. Nach Bekanntgabe und Besprechung eingereichter Verbesserungen wurde beschlossen, daß nach weiteren eingehenden Untersuchungen der Entwurf den Mitgliedern des Beschlußausschusses zur Beurteilung vorgelegt werden sollte. Die Vorlage erfolgte nach Überarbeitung durch den Fachausschuß mit den versehenen Prüfungsvermerken am 8. März 1928.

In der am 26. und 27. März 1928 ebenfalls in Toronto anschließenden fünften Sitzung erfolgte eine genaue Beratung der eingereichten Vorschläge. Im einzelnen wurden behandelt: Material, Festigkeit, Mischung, Kornzusammensetzung, Wasserdichte, Schutzbehandlung und Oberflächenbeschaffenheit und mit den entsprechenden Prüfbemerkungen versehen. Die Unterabteilungen: Konstruktionseinzelheiten und Bezeichnungen und die eingereichten Zusätze sollen auf einer späteren Sitzung behandelt werden.

Stahleisenbahnbrücken

Am 14. Februar 1928 fand in Montreal die dritte Sitzung des Ausschusses statt. Zur Beratung standen die neu vorgeschlagenen Bedingungen zur Verwendung des Spezialelektrostahles. Es wurde festgesetzt, daß bei Bezeichnung eines derartigen Materials gleichzeitig die zulässige Beanspruchung und die physikalischen und chemischen Eigenschaften anzugeben seien. Die durchgearbeitete Aufstellung ist durch den 2. Ausschuß der Zivilingenieure und Konstrukteure gutgeheißen und zur Drucklegung empfohlen worden. Ferner hat sie der Canadian Engineering Standards Association und dem Beschlußhauptausschuß zur Veröffentlichung vorgelegen.

Neu erschienene Normblätter

Schachtabdeckungen für Fahrbahn

DIN 1215 — Runder Rahmen mit Flanschfuß
Kennmaß 500, 600 und 700
DIN 1216 — Quadratischer Rahmen mit glattem Fuß
Kennmaß 500 und 600
DIN 1217 — Quadratischer Rahmen mit Flanschfuß
Kennmaß 500 und 600
DIN 1218 — Deckel mit Riffelung
Kennmaß 500 und 600
DIN 1219 — Deckel für Holzfüllung
Kennmaß 500 und 600
DIN 1220 — Deckel für Asphaltfüllung
Kennmaß 500, 600 und 700
DIN 1221 — Schmutzfänger
Kennmaß 500, 600 und 700
DIN 1222 — Runder Rahmen mit glattem Fuß
Kennmaß 510
DIN 1223 — Quadratischer Rahmen mit glattem Fuß
Kennmaß 510
DIN 1224 — Deckel für Holzfüllung
Kennmaß 510

Steigeisen

DIN 1211 — Steigeisen, kurz
DIN 1212 — Steigeisen, lang

Prüfverfahren für natürliche Gesteine

DIN DVM 2102 — Raumgewicht, spezifisches Gewicht, Dichtigkeitsgrad
DIN DVM 2103 — Wasseraufnahme, Wasserabgabe
DIN DVM 2104 — Frostbeständigkeit
DIN DVM 2105 — Druckfestigkeit

Teerdachpappen

DIN DVM 2121 — Teerdachpappen, beiderseitig besandet
DIN DVM 2122 — Tränkmassen für besandete Teerdachpappen
DIN DVM 2123 — Prüfung von Teerdachpappen
DIN DVM 2124 — Prüfung von Tränkmassen für Teerdachpappen

Technische Vorschriften

DIN 1986 (Ausgabe 1928) — Technische Vorschriften für Bau und Betrieb von Grundstücksentwässerungsanlagen
DIN 1991 — Grundsätze für die Herstellung und Unterhaltung von Asphaltstraßen

Allgemeine Vorschriften

DIN 1992 — Sondervorschriften für Stampfasphalt- und Hartgußasphaltstraßen

DIE BAUNORMUNG

MITTEILUNGEN DES DEUTSCHEN NORMENAUSSCHUSSES

BERLIN NW 7, DOROTHEEN-STRASSE 47 / FERNRUF: MERKUR 3925—3928

SCHRIFTLEITER: REGIERUNGSBAUMEISTER a. D. KARL SANDER

7. Jahrgang | 20. Juli 1928 | Nr. 7

INHALT

3. Sitzung des Arbeitsausschusses V: Kartenwesen im Fachnormenausschuß für Vermessungswesen am 12. u. 13. Juni 1928 in Heidelberg 25
DIN E 1031 Stützenprofile für den Wohnhaus-Stahlskelettbau, Abmessungen, Statistische Werte, Loch- und Wurzelmaß 26
Erläuterungen zu DIN 1031 Stützenprofile für den Wohnhaus-Stahlskelettbau 27
DIN E 1999 Vorschriften für Fernhaltung von feuergefährlichen Leichtflüssigkeiten aus Abwasserkanälen (Benzinabscheider) 27
Erläuterungen zu dem Normblattentwurf DIN E 1999 28
Änderung der Grundsätze für die bauliche Durchbildung eiserner Eisenbahnbrücken 28
Arbeitsausschuß für Straßenbrücken. Sonderausschuß für massive Brücken 28
Neu erschienene ausländische Normblätter 28
Mitteilungen der Geschäftstelle 28

3. Sitzung des Arbeitsausschusses V: Kartenwesen im Fachnormenausschuss für Vermessungswesen am 12. und 13. Juni 1928 in Heidelberg

Nach kurzer Begrüßung der Teilnehmer durch den Obmann — Herrn Ober-Regierungsrat Büttner, Berlin — und Erledigung einiger geschäftsordnungsmäßiger Angelegenheiten wird die anläßlich der Sitzung seitens der Badischen Wasser- und Straßenbaudirektion veranstaltete Kartenausstellung besichtigt, deren reichhaltiges Kartenmaterial Herr Regierungsbaurat Walther, Karlsruhe, eingehend erläutert. Die Ausstellung veranschaulichte die Entwicklung des Kartenwesens in Baden von der 1. im Jahre 1824 begonnenen topographischen Aufnahme Badens bis zum heutigen Stande. Seit 1925 wird an der 3. topographischen Aufnahme Badens gearbeitet, die im einheitlichen Maßstabe 1 : 5000 durchgeführt wird. Bis zum Frühjahr 1928 lagen in Baden 75 Vollblätter, 141 Teilblätter und eine Reihe technischer Pläne mit rund 750 km² Flächeninhalt vor. Eingehend wird über diese Austellung in den Sonderveröffentlichungen des Ausschusses in den vermessungstechnischen Zeitschriften verwiesen.

Zu der Vereinheitlichung der Signaturen in dem künftigen Grundstücksplan 1 : 2000 wird nach eingehender Aussprache folgender Beschluß gefaßt:

„Der Ausschuß V des Faverm bittet das Reichsamt für Landesaufnahme einen gut gewählten Kartenausschnitt aus einer topographischen Grundkarte 1 : 5000 auf die Maßstäbe 1 : 2000 und 1 : 1000 zu vergrößern und auf 1 : 10000 zu verkleinern.

Ferner wird das Reichsamt gebeten, die Schriftgestaltung in der topographischen Grundkarte zu überprüfen."

Anschließend wird das Musterblatt der topographischen Grundkarte 1 : 5000 besprochen. Zu Blatt 1 (Eisenbahnstraßen und -wege) wird gewünscht, daß künftig die Überlandleitungen in die Karten der Landesaufnahme eingetragen werden. In eine Prüfung des Blattes 4 (Wohnplätze) soll später, sobald die oben erwähnten Vergrößerungen vorliegen, eingetreten werden. Mit der Prüfung des Musterblattes 5 (topographische Zeichen und Abkürzungen) und der Signaturen, die für den Grundstücksplan 1 : 2000 allgemein angewendet werden sollen, wird sich nach dem Beschluß der Versammlung ein Unterausschuß befassen und im Anschluß an das Musterblatt des Reichsamtes für Landesaufnahme einen Vorschlag für den Grundstücksplan ausarbeiten. Der Vorschlag soll zunächst dem Ausschuß V und später dem Reichsbeirat für Vermessungswesen zur Genehmigung vorgelegt werden.

Zu Punkt 2 der Tagesordnung: Luftbildwesen erstattet Direktor Slawik vom Aerokartographischen Institut in Breslau ein eingehendes Referat. Er verlangt bei der Abgrenzung des Normungsgebietes im Luftbildwesen Rücksichtnahme auf bereits vorhandene Normen und auf die Abhängigkeit von der industriellen Fertigung und wünscht vor Einleitung der Normungsarbeiten die Feststellung, was im Luftbildwesen seit seiner Einführung in die Praxis als normungsreif zu betrachten ist.

Anschließend hieran berichtet Herr Obervermessungsrat Gurlitt über die Aufnahmen, die Hamburg mit seinem eigenen Vermessungsflugzeug ausgeführt hat. Nach eingehender Aussprache wird folgende Entschließung gefaßt:

Die Normung im Luftbildwesen ist vorläufig noch abhängig von der industriellen Fertigung der Karten, Platten (Filme) und der photographischen Papiere. Das Normungsgebiet wird durch die Erfahrungen der Praxis bestimmt werden. Immerhin ist eine rechtzeitige Vorbereitung zur Anpassung an die Normungsarbeit des Ausschusses V des Faverm notwendig und die Bildung eines Unterausschusses geboten.

Auf Beschluß des Ausschusses wird dieser Unterausschuß unter der Obmannschaft des Herrn Direktor Slawik stehen, dem weiter angehören sollen: ein Vertreter des Reichswehrministeriums, des Reichsamtes für Landesaufnahme, des hamburgischen Vermessungswesens und der westlichen Landesplanungsverbände. Dem Ausschuß bleibt es unbenommen, Vertreter der deutschen Industrie, insbesondere der Apparate herstellenden Industrie und anderer Luftbildunternehmungen, hinzuzuziehen.

Zu Punkt 3 der Tagesordnung: Plandarstellung (Entwürfe der Reichshochbaunormung und der Landesplanung für den engeren mitteldeutschen Industriebezirk) wird festgestellt, daß Sonderpläne, die die verschiedenen landwirtschaftlichen Nutzungen durch besondere Farbgebung erklären, für die Normung nicht in Frage kommen. Nach Durchsprache der Entwürfe der Reichsbaunormung wird beschlossen, daß der eingangs eingesetzte Unterausschuß die von der Reichshochbaunormung vorgeschlagenen Signaturen daraufhin prüfen soll, ob sie mit den geodätischen Karten übereinsimmen.

Zum Schluß wird auf die in der vorigen Sitzung behandelten Maßstabverhältnisse zurückgegriffen (s. Baunormung Nr. 4 vom 27. 4. 28) und an Stelle des damals gefaßten Antrages folgender Beschluß gesetzt:

„Der Ausschuß V des Faverm schlägt vor, im Anschluß an die amtlichen Landeskartenwerke ein einheitliches Planwerk im Maßstab 1 : 2000 anzulegen. Das Einzelblatt soll die Bezeichnung „Grundstücksplan" tragen. Soweit Pläne (Katasterpläne usw.) in einem größeren Maßstabe erforderlich werden, sind sie nur in den Maßstäben 1 : 1000, 1 : 500 und 1 : 250 anzufertigen."

Die Formatfrage der Pläne soll auf der nächsten Sitzung endgültig behandelt werden.

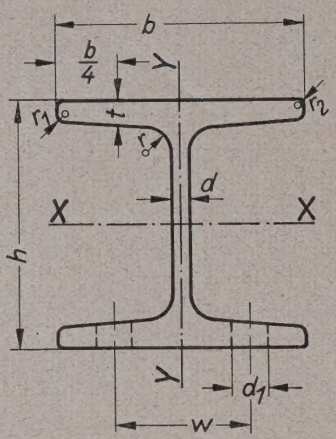
Hier abtrennen, dann Format A 4 (210×297) DIN 476.

Noch nicht endgültig

Stützenprofile für den Wohnhaus-Stahlskelettbau

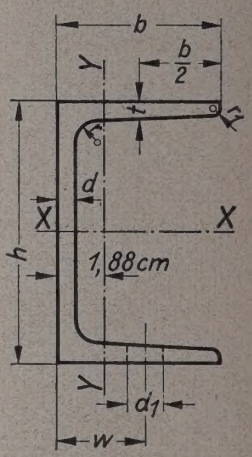
Abmessungen, Statische Werte, Loch- und Wurzelmaße

DIN Entwurf 1 E 1031



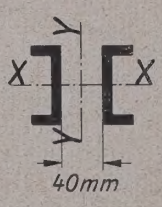
J = Trägheitsmoment
W = Widerstandsmoment
$i = \sqrt{\frac{J}{F}}$ = Trägheitshalbmesser
} bezogen auf die zugehörige Biegeachse

$k = \frac{F^2}{Jy}$ = Knickwert



Bei I $\frac{100}{85}$ ist $r_2 = o$

Bezeichnung	Abmessungen mm h	b	d	t	r	r_1	r_2	Neigung der inneren Flanschflächen %	Querschnitt F cm²	Gewicht G kg/m	Für die Biegeachse X—X J_x cm⁴	W_x cm³	i_x cm	Y—Y J_y cm⁴	W_y cm³	i_y cm	k	Loch- Ø d_1 mm	Wurzelmaß w mm	Bezeichnung
I $\frac{100^{1})}{85}$	100	85	7	9	7	4,5	—	14	20,8	16,4	343	68,7	4,01	75,1	17,7	1,90	5,78	14	44	I $\frac{100^{1})}{85}$
I $\frac{100}{100}$	100	100	7,5	10,25	10	3	1,5	9	26,8	21,0	447	89,4	4,09	151	30,1	2,37	4,75	17	54	I $\frac{100}{100}$
I $\frac{120}{120}$	120	120	8	11	11	3	1,5	9	34,6	27,2	852	142	4,96	276	46,0	2,82	4,34	20	64	I $\frac{120}{120}$
⊏ $\frac{105^{2})}{65}$	105	65	8	8	8	4	—	8	17,3	13,6	287	54,7	4,07	61,2	13,2	1,88	4,88	20	35	⊏ $\frac{105^{2})}{65}$



40 mm = Stegabstand zweier ⊏-Eisen, für den das Gesamtträgheitsmoment $J_y = 2\,J_x + 10\,\%$ ist.

[1]) gleich I W $\frac{100}{85}$ DIN 1025 Bl. 2

[2]) gleich ⊏ W $\frac{105}{65}$ DIN 1026 Bl. 3

Juli 1928 Deutsche Normalprofilbuchkommission

Erläuterungen zu DIN 1031 Stützenprofile für den Wohnhaus-Stahlskelettbau

In einer am 24. Mai d. J. stattgefundenen Sitzung der Walzwerksvertreter sind die seitens der Verbraucher auf Grund vorangegangener Verhandlungen festgelegten Profile überprüft worden. Anschließend an die Aussprache fand das Ergebnis die Zustimmung der Verbraucher durch den anwesenden Herrn Direktor H. Schmuckler-Berlin.

Beschlossen wurde, die Festlegungen als Dinormblatt „Stützenprofile für den Wohnhaus-Stahlskelettbau" herauszugeben und den entsprechenden Antrag dem Deutschen Normenausschuß schnellstens einzureichen.

Zu dem Entwurf sei folgendes bemerkt:

1. Das I $\frac{100}{85}$ ist das bereits in den Walzen befindliche und auf DIN 1025 Bl. 2 angegebene Wagenbau-I W $\frac{100}{85}$, dessen statische Werte nachträglich eine Berichtigung erfahren haben.
2. Das I $\frac{100}{100}$ und das I $\frac{120}{120}$ sind walztechnisch geringfügig abgeänderte Walzprofile des ehemaligen Thyssenschen Walzwerks Hagendingen. Die Profile werden von den Werken neu eingeschnitten werden.
3. Das [$\frac{105}{65}$ ist das bereits in den Walzen befindliche und auf DIN 1026 Bl. 3 angegebene Wagenbau-[-W $\frac{105}{65}$.
4. Eine Überprüfung der von uns errechneten statischen Werte hat durch die beteiligten Walzwerke stattgefunden. Die vorliegenden Werte sind als endgültig anzusehen.
5. Im allgemeinen ist das Entwurfsblatt den bereits bestehenden DIN-Blättern für Walzprofile angepaßt bis auf die Mitangabe von Loch- und Streichmaßen. Vorliegendes DIN-Blatt soll ausschließlich der Wohnhaus-Stahlskelettbauweise dienen. Wir halten daher die unmittelbare Angabe auch der Loch- und Streichmaße für zweckmäßig. Bekanntlich sind solche für die übrigen Walzprofile nach DIN 1025 bis DIN 1029 auf den getrennten Normblättern DIN 996 und 997 zu finden.

Gebeten wird, etwaige Einwände bis 1. September d. J. in doppelter Ausfertigung an die Geschäftsstelle des Deutschen Normenausschusses: Berlin NW 7, Dorotheenstraße 47, gelangen zu lassen.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Noch nicht endgültig

Vorschriften für Fernhaltung von feuergefährlichen Leichtflüssigkeiten aus Abwasserkanälen
(Benzinabscheider)

DIN
Entwurf 1
E 1999

Um ein Abfließen von feuergefährlichen Leichtflüssigkeiten, wie Benzin, Benzol, Petroleum usw., aus Räumen, in denen die genannten Stoffe verwendet oder gelagert werden, in die Abwasserkanäle zu verhüten, sind Einrichtungen zu treffen, die folgenden Bedingungen entsprechen müssen:

1. Die schädlichen Stoffe sind, soweit allgemein praktisch erreichbar, abzuscheiden und von den Abwasserkanälen fernzuhalten.
2. Der Einlauf in die Abscheidevorrichtung soll durch einen Flüssigkeitsverschluß von 10 cm Tiefe vom Querschnitt des Zuflußrohres erfolgen.
3. Die abgeschiedene Leichtflüssigkeit darf nicht von neuen Zuflüssen durchbrochen und aufgerührt werden.
4. Bei Ansammlung einer durch die gesetzlichen Bestimmungen zugelassenen Höchstmenge von Leichtflüssigkeiten muß der Abfluß aus der Abscheideeinrichtung selbsttätig aufhören. Nach Herausnahme des größten Teiles der Leichtflüssigkeit bzw. nach Entfernung des Anstauwassers oder Ablassen desselben muß der Ablauf zum Kanal selbsttätig frei werden.
5. Der Abschluß darf nur durch die angesammelte Leichtflüssigkeitsmenge bewirkt werden.
6. Der den Abschluß bewirkende Bauteil darf nur dann vor der angesammelten Leichtflüssigkeitsmenge liegen, wenn die übrigen Vorschriften erfüllt sind. Der Apparat darf durch Verschmutzung nicht in seiner Wirksamkeit behindert werden.
7. Die Abscheidevorrichtung darf ein Leersaugen nicht zulassen.
8. Die Abscheidevorrichtung muß eine plombierbare Einrichtung erhalten, die verhindern soll, die Abscheidevorrichtung oder einzelne ihrer Teile zu beschädigen oder so zu verändern, daß ihr ordnungsmäßiges Arbeiten behindert wird.
9. Der Raum über der abgeschiedenen Leichtflüssigkeit wird in der Regel durch ein besonderes Lüftungsrohr von wenigstens 1" Durchmesser zu entlüften sein, jedenfalls muß eine Drucksteigerung ausgeschlossen sein. Im übrigen muß die abgeschiedene Leichtflüssigkeit im Apparat explosionssicher und feuerhemmend eingeschlossen sein. Beim Herausnehmen der Leichtflüssigkeit darf kein Wasser durch die Entnahmeöffnung eintreten und keine Leichtflüssigkeit von selbst herausfließen. Auch nach Abschluß der Gesamteinrichtung darf, abgesehen von der Leichtflüssigkeit im Zuflußschenkel, keine Leichtflüssigkeit wieder heraustreten.
10. Die Abscheideeinrichtung muß auch nach Herausnahme oder Unwirksamwerden des Abschlußmittels in einem gewissen Umfange die bereits angesammelte Leichtflüssigkeitsmenge zurückhalten.
11. Die Abscheideeinrichtung ist verkehrssicher abzudecken.
12. Die angesammelten Leichtflüssigkeiten und Sinkstoffe müssen auf einfachste Weise entfernt werden können.
13. Für ordnungsmäßige Reinigung der Schlammfänge und Herausnahme der angesammelten Leichtflüssigkeit aus der Abscheideeinrichtung ist zu sorgen. Die herausgenommenen Stoffe sind nach Vorschrift zu sammeln und abzuführen oder zu verwerten.
14. Ein Wiedereinschütten dieser Stoffe in die Entwässerungsleitungen an anderer Stelle ist verboten.
15. Die Konstruktion dieser Apparate und ihrer Anwendungsart muß durch eine geeignete zentrale Prüfstelle besonders genehmigt werden. Die Zulassung kann dabei auf Widerruf erteilt werden.

Juli 1928.

Einspruchsfrist bis 20. September 1928
(Einspruchszuschriften in doppelter Ausfertigung und für jeden Entwurf gesondert erbeten).

Erläuterungen
zu dem
Normblattentwurf DIN E 1999
Vorschriften für Fernhaltung von feuergefährlichen Leichtflüssigkeiten aus Abwasserkanälen (Benzinabscheider)

Der Entwurf wurde in zwei Sitzungen des Arbeitsausschusses beraten und die Fassung der einzelnen Bestimmungen festgelegt. Sein Inhalt bedarf nur in einzelnen Punkten einer kurzen Erläuterung.

In Ziffer 1 ist verlangt, daß die schädlichen Stoffe „soweit allgemein praktisch erreichbar" abzuscheiden und von den Abwasserkanälen fernzuhalten sind. Diese allgemeine Form ist gewählt, um eine präzise Zahl zu vermeiden. Als allgemein erreichbar wird eine Zurückhaltung der schädlichen Stoffe zu rund 90% angesehen.

Die Bestimmung in Ziffer 2 ist erfolgt, um ein Austreten verdampfter Leichtflüssigkeit aus der Vorrichtung möglichst gering zu halten.

In Ziffer 5 ist verlangt, daß der Abschluß nur durch die angesammelte Leichtflüssigkeitsmenge bewirkt werden darf. Es besteht noch nicht genügend Klarheit darüber, ob diese Bestimmung nicht eine Muß-Bestimmung werden soll. Die Entscheidung hierüber soll in der nächsten Sitzung fallen. Um Stellungnahme hierzu wird besonders gebeten.

Zu Ziffer 14 hat der Arbeitsausschuß vorgeschlagen, einen besonderen Ausschuß aus Vertretern der Reichs- und Länderbehörden, der Städte und der Industrie zu bilden, der für die Prüfung der Apparate zuständig sein soll. Die Chemisch-Technische Reichsanstalt ist gegebenenfalls bereit, die Prüfung für das Reich vorzunehmen. Wienecke.

Änderung der Grundsätze für die bauliche Durchbildung eiserner Eisenbahnbrücken

In den „Grundsätzen für die bauliche Durchbildung eiserner Eisenbahnbrücken" (GE) ist lt. Nachricht von der Deutschen Reichsbahn-Ges., Hauptverwaltung vom 20. Juni 1928 (82 Ibe), der Abschnitt I,2 und die Anlage 1 ungültig geworden und durch folgenden Abschnitt zu ersetzen:

2. Bezüglich der Umgrenzung des an Brückenbauten freizuhaltenden lichten Raumes wird auf die vorläufigen Vorschriften für die Umgrenzung des lichten Raumes für Normalspurbahnen, genehmigt durch die Verfügung der Hauptverwaltung vom 7. 3. 28 — 82 Nan 2 — verwiesen.

Arbeitsausschuß für Straßenbrücken Sonderausschuß für massive Brücken

Der vom Arbeitsausschuß für Straßenbrücken eingesetzte Sonderausschuß für massive Brücken trat am 5. und 6. Juli zu einer Sitzung in Dresden zusammen. Zur Beratung stand ein von den Herren Reichsbahnoberrat Dr.-Ing. Schaechterle und Professor Dr.-Ing. Mörsch auf Grund der Beschlüsse des Sonderausschusses vom 10. Oktober 1927 (vergl. Die Baunormung 1927, S. 39) aufgestellter eingehender Entwurf der Berechnungsgrundlagen für massive Brücken. Auf Grund einer Fühlungnahme mit der zuständigen Stelle der Reichsbahn wird in Erweiterung des Beschlusses vom 10. Oktober 1927 in Aussicht genommen, die Bestimmungen auch auf massive Brücken unter Eisenbahngleisen auszudehnen. Bestimmungen für die Ausführung von massiven Brücken sollen in Anlehnung an die bei den eisernen Straßenbrücken vorgesehene Einteilung in einem besonderen Normblatt behandelt werden.

Die Beratung des Entwurfs konnte in der verfügbaren Zeit nicht zu Ende geführt werden. Für die Beratung des restlichen Teils und für die zweite Lesung des ersten Teils ist eine weitere Sitzung im Oktober in Aussicht genommen. Ellerbeck.

Neu erschienene ausländische Normblätter

Amerika

A 9 — 1927	Building exits code Vorschriften für Gebäudeausgänge
B 18a — 1927	Small rivets Kleine Nieten
M 6 — 1927	Mine Drainage Gruben-Wasserhaltung
M 7A — 1927	Mine tracks, signals and switches Gruben-Spurweiten, Signale und Weichen
M 11 — 1927	Wire Rope for Mines Drahtseile für Bergwerke
O 3 — 1926	Cross-ties and switch-ties Schwellen für Kreuzungen und Weichen
Z 17 — 1927	Preferred numbers Normungszahlen

Australien

A 1 — 1928	Structural steel and australian standard rolled steel sections for structural purposes Baustahl und Profileisen für Bauzwecke

Canada

A 1 — 1928	Steel railway bridges Eiserne Eisenbahnbrücken
A 1a — 1928	Steel railway bridges (Appendices VII to X) Eiserne Eisenbahnbrücken (Anhänge 7 bis 10)

Dänemark

DS 1	Normaldurchmesser
DS 2	Stahldrahtseile für Krane, Aufzüge usw.

England

300 — 1927	Round strand steel wire ropes for colliery winding purposes Stahldrahtseile aus runden Litzen für Schachtförderung

Finnland

P. I. 1	Papierformate
P. I. 2	Papierformate, Anwendung der A-Reihe
P. I. 3	Papierformate, Anwendung der B- und C-Reihe
Z. I. 1	Buchstaben und Zahlen für Schilder usw.
Z. I. 2	Buchstaben und Zahlen, Höhe
Z. I. 5	Schilderformate
Z. I. 6	Tafeln und Rahmen

Kanada

A 20 — 1927	Movable bridges Bewegliche Brücken

Norwegen

NS 4	Technische Zeichnungen: Formate
NS 42	Spannschlösser

Mitteilungen der Geschäftstelle

Die nächste Nummer der Baunormung erscheint am 14. September.

DIE BAUNORMUNG

MITTEILUNGEN DES DEUTSCHEN NORMENAUSSCHUSSES

BERLIN NW 7, DOROTHEEN-STRASSE 47 / FERNRUF: MERKUR 3925—3928

SCHRIFTLEITER: REGIERUNGSBAUMEISTER a. D. KARL SANDER

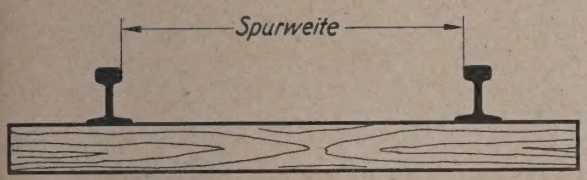
7. Jahrgang | 14. September 1928 | Nr. 8

INHALT

Normblattentwürfe.
DIN E 1250 Spurweiten für Bahngleise 29
DIN VERM 3 Nivellierlatten für einfache Messungen . . . 31
DIN VERM 4 Nivellierlatten für Messungen mittlerer Genauigkeit 30
DIN VERM 5 Fein-Nivellierlatte mit Invarband-Teilung . . 30
DIN VERM 6 Fluchtstäbe rund und dreieckig 30
DIN VERM 7 Meßlatten 31
DIN VERM 8 Meßbänder 30
Erläuterungen zu den Normblattentwürfen . . . . . 29 u. 32
Berechnungsgrundlagen für eiserne Brücken (Nachtrag) . . . 32
Neu erschienene ausländische Normblätter 32

Spurweiten für Bahngleise

DIN 1250 Entwurf 1



Spurweiten mm	Verwendungsgebiet
500	Förderbahn auf Baugerüsten, in Steinbrüchen[1], Torfgewinnungsanlagen, kleineren Ziegeleien, im Braunkohlenbergbau u. a.
600	Nebenbahnähnliche Kleinbahnen, im Bergbau, in Hoch- und kleineren Tiefbaustellen, bei Erdarbeiten, in Steinbrüchen u. a.
750[1]	Nebenbahnen und nebenbahnähnliche Kleinbahnen
900	Nebenbahnähnliche Kleinbahnen, im Braunkohlenbergbau, in größeren Tiefbaustellen und in Steinbrüchen
1000	Nebenbahnen, nebenbahnähnliche Kleinbahnen, Straßenbahnen
1435	Hauptbahnen, Nebenbahnen, nebenbahnähnliche Kleinbahnen und Straßenbahnen.

[1] Für Neuanlagen nicht mehr verwenden.

Oktober 1928

Erläuterungen zu den Normblattentwürfen

DIN E 1250 — Spurweiten für Bahngleise

Bereits im Jahre 1920 befaßte sich der Arbeitsausschuß für Beton und Eisenbeton mit der Schienennormung und der Vereinheitlichung der Spurweiten. Damals wurden als Normalspurweiten 500, 600 und 900 mm festgestellt. Die gleichen Untersuchungen wurden im Arbeitsausschuß für Feldbahngerät und im Fachnormenausschuß für Bergbau angestellt. Auch hier einigte man sich auf 500, 600 und 900 mm als Normalspur. Demnach sind diese 3 Spurweiten als die Hauptspurweiten für das Bauwesen im engeren Sinne für die Zukunft zu betrachten. Mit Rücksicht auf den Bahnbau (Straßenbahnen, Klein- und Nebenbahnen) sind jedoch auch die Spurweiten von 750 und 1000 mm nicht zu entbehren, sollen aber auf dieses Anwendungsgebiet beschränkt bleiben. Den Schluß der Übersicht bildet die Reichsbahnspur mit 1435 mm, die auch auf Großbaustellen in besonderen Fällen Anwendung findet.

Vermessungsgeräte DIN VERM 3 bis 8

VERM 3[2] Nivellierlatten für einfache Messungen

Der Ausschuß 3 des Fachnormenausschusses für Vermessungswesen (FAVERM) veröffentlicht die ersten Entwürfe aus seinem Arbeitsgebiet „Vermessungsgeräte".

Bei den Nivellierlatten für einfache Messungen sind starre Latten, Klapplatten und Schiebelatten unterschieden worden. Für die Teilung (ohne und mit dekadischer Ergänzung) sind, wie zumeist üblich, Dezimeter, Halbdezimeter und Zentimeter angeordnet.

Für die Genauigkeit ist als zulässige Abweichung für je 1 m Länge ± 0,5 mm eingeführt worden. Somit würde sich für 3 m Gesamtlänge ± 1,5 mm für 4 m Gesamtlänge ± 2,0 mm und für 5 m Gesamtlänge ± 2,5 mm als zulässige Abweichung errechnen. Wissenschaftliche Untersuchungen haben ergeben, daß bei Holzlatten infolge des Feuchtigkeitswechsels Änderungen bis zu ± 0,5 mm für 1 m vorkommen.

Die Bezifferung geschieht durch arabische, auf dem Kopf stehende Ziffern, die in der Mitte des dazugehörigen Dezimeterfeldes stehen.

Der Ausschuß 3 hat die Frage, ob die Ziffern aufrecht oder auf dem Kopf stehen sollen, eingehend behandelt und sich für die auf dem Kopf stehende Bezifferung deswegen entschieden, weil bei den Nivellierinstrumenten fast durchweg astronomische Fernrohre im Gebrauch sind. Sie haben größere Helligkeit und sind erheblich billiger. Auch das Ausland verlangt fast ausnahmslos die umgekehrte, auf dem Kopf stehende Bezifferung.

Der Ausschuß 3 hat grundsätzlich an Stelle der Bezeichnungen „terrestrische", „astronomische" die Bezeichnungen „aufrechte", „auf dem Kopf stehende" Bezifferung eingeführt. Die Ziffern sollen in der Mitte des Dezimeterfeldes stehen, weil bei einer anderen Stellung nicht sofort klar ist, ob die Bezifferung zu dem gleichen oder zu dem benachbarten Dezimeterfelde gehört.

Bei den Latten ohne dekadische Ergänzung soll die Höhe der Ziffern 60 mm betragen; bei den Latten mit dekadischer Ergänzung soll die Höhe der natürlichen Zahlen 45 mm und die der dekadischen Ergänzung 30 mm betragen.

Von der Anwendung römischer Ziffern ist durchweg abgesehen worden.

Die Anordnung verschiedenfarbiger Ziffern auf einer Latte hat der Ausschuß nicht für zweckmäßig erkannt. Er führt aus diesem Grunde nur einfarbige schwarze oder einfarbige rote Ziffern ein.

Für das Lattenbild ist eine Breite von 80 mm vorgesehen, von denen 45 mm auf die Bezifferung und 35 mm auf die Teilung entfallen. Die einzelnen Abmessungen der Ziffern sind aus der Abbildung des Entwurfs zu ersehen.

Abmessungen für die Profile der Latten sollen nicht festgelegt werden.

Zur Erhaltung der Genauigkeit sollen Schiebelatten eine Aufhängevorrichtung erhalten. Griffe erscheinen bei starren und Klapplatten zweckmäßig, bei Schiebelatten nicht.

Die Anbringung von Dosen-Libellen wird für erwünscht gehalten. Die Art ihrer Befestigung und Ausstattung wird den Herstellern überlassen. Es erfolgt lediglich der Hinweis, daß die Libelle zusammengeschmolzen sein und justierbar bleiben soll. Die Libelle soll nicht empfindlicher sein als 8 Minuten auf 2 mm Teilstrichabstand.

Um eine Nivellierlatte von bestimmter Art eindeutig und kurz zu benennen, ist eine abgekürzte Bezeichnung eingeführt worden, die beispielsweise für eine starre Nivellierlatte mit dekadischer Ergänzung von 4 m Länge folgendermaßen lautet: „Starre Nivellierlatte B 4 VERM 3", oder für

[2] Die Blätter VERM 1 und 2 betreffen Bandstahllineale und Bandstahldreiecke und sind von dem Ausschuß 4 behandelt worden.

Hier abtrennen, dann Format A 4 (210×297) DIN 476.

Einspruchsfrist bis 1. November 1928.
(Alle Zuschriften doppelt und für jeden Entwurf gesondert erbeten.)

Nivellierlatten für Messungen mittlerer Genauigkeit

Vermessungswesen

DIN ENTWURF 1 VERM 4

Art der Latten:

Starre Latten
Klapplatten
Schiebelatten

Teilung:
Dezimeter, Halbdezimeter, Zentimeter in Schachbrettanordnung (s. Bild)

Genauigkeit:
Zulässige Abweichung:
für 1 m Länge ± 0,5 mm
für 3 m Gesamtlänge ± 1,5 mm
für 4 m Gesamtlänge ± 2,0 mm
für 5 m Gesamtlänge ± 2,5 mm
von Teilstrichmitte zu Teilstrichmitte ± 0,2 mm

Bezifferung:
Arabische Ziffern auf dem Kopf stehend in der Mitte des Dezimeterfeldes (s. Bild)
Höhe der Ziffern: 60 mm

Wendelatten
(nur starr)

Teilung:
Dezimeter, Halbdezimeter, Zentimeter in Schachbrettanordnung (s. Bild) auf Vorderseite u. Rückseite

Genauigkeit:
Zulässige Abweichung
für 1 m Länge ± 0,5 mm
für 3 m Gesamtlänge ± 1,5 mm
für 4 m Gesamtlänge ± 2,0 mm
von Teilstrichmitte zu Teilstrichmitte ± 0,2 mm

Bezifferung:
Arabische Ziffern auf dem Kopf stehend in der Mitte des Dezimeterfeldes (s. Bild)
Höhe der Ziffern: 60 mm Teilung auf Rückseite gegen Teilung auf Vorderseite um 3,335 m verschoben

Färbung: Weißer Grund,
Teilung einfarbig schwarz oder rot,
Ziffern in Farbe der Teilung

Längen: Starre Latten: 3 und 4 m
Klapplatten und Schiebelatten: 3, 4 und 5 m
Wendelatten: 3 und 4 m

Beschläge: Aufhängevorrichtung am Kopf der Latte (nur bei Schiebelatten)
Griffe bei starren Latten und bei Klapplatten 1,20 bis 1,30 m über dem Fuß
Schiebelatten erhalten keine Griffe.

Dosenlibelle: Zugeschmolzener Glaskörper in Metall gefaßt, justierbar. Die Libelle soll nicht empfindlicher sein als 8′ auf 2 mm Teilstrichabstand.

Werkstoff: Bestes, ausgetrocknetes, astfreies Nadelholz

Bezeichnung einer starren Nivellierlatte von 4 m Länge:
Starre Nivellierlatte 4 VERM 4

Bezeichnung einer Wendelatte von 3 m Länge:
Wendelatte 3 VERM 4

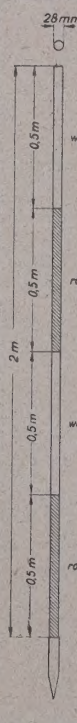
September 1928

Fluchtstäbe

rund, dreieckig

Vermessungswesen

DIN ENTWURF 1 VERM 6



Runder Fluchtstab

Lichte Weite des Schuhes: 28 mm
Der Stab muß unverjüngt im Schuh befestigt sein.

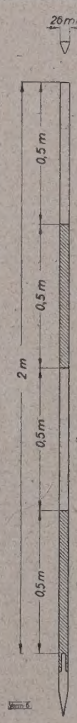
Form der Spitze: Ob flach oder spitz auslaufend, nicht festgelegt

Werkstoff: Bestes, ausgetrocknetes, astfreies Nadelholz

Querschnitt des Spitzenendes bei beiden Fluchtstäben nicht festgelegt

Bezeichnung:
Runder Fluchtstab VERM 6

Dreieckiger Fluchtstab VERM 6



Dreieckiger Fluchtstab

(Reisefluchtstab)

Der Schuh des dreieckigen Stabes stimmt in seinen äußeren Maßen mit dem Stabquerschnitt überein. Der dreieckige Holzstab wird also verjüngt in den Schuh eingesetzt.

Form der Spitze: Ob flach oder spitz auslaufend, nicht festgelegt

Werkstoff: Bestes, ausgetrocknetes, astfreies Nadelholz

Zu einem Satz dreieckiger Fluchtstäbe gehören 6 Einzelstäbe, von denen einer mit 2 Riemen zum Zusammenschnallen des Satzes versehen ist.

Bezeichnung eines Satzes dreieckiger Fluchtstäbe:
Ein Satz dreieckiger Fluchtstäbe VERM 6

September 1928

Fein-Nivellierlatte mit Invarband-Teilung

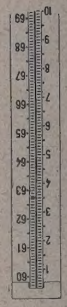
(nur starr)

Vermessungswesen

DIN ENTWURF 1 VERM 5

Teilung:
Dezimeter, Halbdezimeter, Zentimeter
Dezimeter durch Dreieck, Halbdezimeter durch Kreisfläche gekennzeichnet.
Anordnung siehe Bild.
Linke Teilung gegen rechte Teilung bei 3 m-Latten um 59,25 dm, bei 4 m-Latten um 79,25 dm verschoben.

Genauigkeit:
Zulässige Abweichung bei einer Bezugstemperatur von 20° C:
für 1 m Länge ± 0,03 mm
für Gesamtlänge ± 0,05 mm
von Teilstrichmitte zu Teilstrichmitte .. mm



Bezifferung:
Arabische Ziffern auf dem Kopf stehend neben Dezimeterkennzeichnung (s. Bild).
Bei 3 m-Latten
rechts 1 bis 59
links 60 bis 119
bei 4 m-Latten
rechts 1 bis 79
links 80 bis 159.
Höhe der Ziffern: 14 mm

Färbung:
Grund: weiß,
Teilung: schwarz,
Ziffern: schwarz

Länge:
3 und 4 m

Beschläge: Gehärtete, geschliffene Stahlplatte am Fuße der Latte
Zwei Griffe einschlagbar in 1,15 und 1,45 m Höhe über dem Fuß

Dosenlibelle: Zugeschmolzener Glaskörper in Metall gefaßt, justierbar, abnehmbar. Die Libelle soll nicht empfindlicher sein als 8′ auf 2 mm Teilstrichabstand.

Werkstoff: für Latte: Bestes, ausgetrocknetes, Nadelholz
für Teilung: Invarband

Zubehör: Holzbehälter oder lederne Endkappen
Aufsteckbarer Bügel für den Lattenfuß

Bezeichnung einer starren Fein-Nivellierlatte von 3 m Länge:
Fein-Nivellierlatte 3 VERM 5

September 1928

Meßbänder

Vermessungswesen

DIN ENTWURF 1 VERM 8

Länge: 20 m + n mm (n = Korrektur. Nach Festsetzung des Reichsbeirats für das Vermessungswesen, Sonderausschuß für Fehlergrenzen.)

Breite: 20 mm

Dicke: 0,4 mm; an den Enden auf 90 mm Länge mit einer einfachen Verstärkung

Teilung: Die Dezimeter durch Löcher oder Messingniete mit etwa 4,5 mm Kopfdurchmesser
Die halben und ganzen Meter werden durch die gleichen Niete bezeichnet.
Außerdem erhalten
die halben Meter auf beiden Seiten runde Scheiben aus Messing von etwa 8,5 mm Durchmesser,
die ganzen geraden Meter auf beiden Seiten Vierkantscheiben aus Messing von 12 mm Seitenlänge,
die ganzen ungeraden Meter auf beiden Seiten runde Scheiben aus Messing von etwa 15 mm Durchmesser.
Bei **5 und 15 m** auf beiden Seiten 40 mm lange Zahlenplatten aus Messing mit der Angabe: 5 m
Bei **10 m** eine 40 mm lange Zahlenplatte aus Kupfer mit der Angabe: 10 m

Bezugstemperatur: 20° C

Endringe aus Messing nach Bild 1 und 2

Bild 1
Einfach drehbar

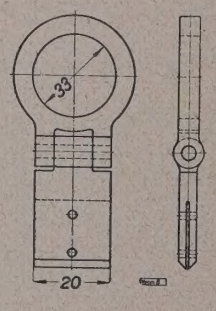
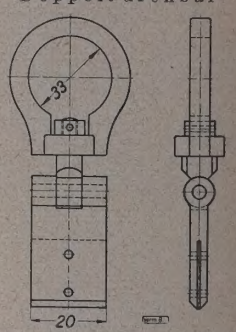


Bild 2
Doppelt drehbar



Werkstoff: Flußstahl von 170 bis 190 kg/mm² Zugfestigkeit und 5 bis 3% Bruchdehnung. Ausdehnungskoeffizient 11,5 · 10⁻⁶, d. h. auf 1 m Länge und 1° C: 11,5 μ

Ziehstäbe

Durchmesser: 30 mm
Länge: 1,40 m vom Tretansatz ab gerechnet
Schuh: kegelig oder spatenförmig, Abmessungen nicht genormt
Werkstoff: Eschenholz erwünscht

September 1928

Anwendung des noch nicht endgültigen Entwurfs auf eigene Gefahr

Nivellierlatten für einfache Messungen

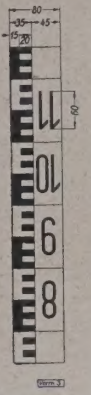
Vermessungswesen

DIN
ENTWURF 1
VERM 3

Art der Latten: Starre Latten
Klapplatten
Schiebelatten

Teilung, Bezifferung, Färbung

A ohne dekadische Ergänzung



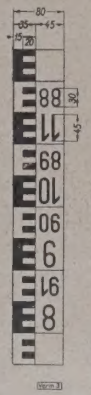
Teilung:
Dezimeter, Halbdezimeter, Zentimeter. Anordnung siehe Bild.

Genauigkeit:
Zulässige Abweichung:
für 1 m Länge ± 0,5 mm
für 3 m Gesamtlänge ± 1,5 mm
für 4 m Gesamtlänge ± 2,0 mm
für 5 m Gesamtlänge ± 2,5 mm

Bezifferung:
Arabische Ziffern auf dem Kopf stehend in der Mitte des Dezimeterfeldes
Höhe der Ziffern: 60 mm (s. Bild)

Färbung:
Weißer Grund,
Teilung einfarbig schwarz oder rot,
Ziffern in Farbe der Teilung

B mit dekadischer Ergänzung



Teilung:
Dezimeter, Halbdezimeter, Zentimeter. Anordnung siehe Bild.

Genauigkeit:
Zulässige Abweichung:
für 1 m Länge ± 0,5 mm
für 3 m Gesamtlänge ± 1,5 mm
für 4 m Gesamtlänge ± 2,0 mm
für 5 m Gesamtlänge ± 2,5 mm

Bezifferung:
Arabische Ziffern auf dem Kopf stehend (wie Bild zeigt)
Höhe der Ziffern: 45 mm und 30 mm (s. Bild)

Färbung:
Weißer Grund,
Teilung einfarbig schwarz oder rot,
Ziffern in Farbe der Teilung

Längen: Starre Latten: 3 und 4 m
Klapplatten und Schiebelatten: 3, 4 und 5 m

Beschläge: Aufhängevorrichtung am Kopf der Latte (nur bei Schiebelatten)
Griffe bei starren Latten und Klapplatten 1,20 bis 1,30 m über dem Fuß
Schiebelatten erhalten keine Griffe.

Dosenlibelle: Zugeschmolzener Glaskörper in Metall gefaßt, justierbar. Die Libelle soll nicht empfindlicher sein als 8′ auf 2 mm Teilstrichabstand.

Werkstoff: Bestes, ausgetrocknetes, astfreies Nadelholz

Bezeichnung einer starren Nivellierlatte mit dekadischer Ergänzung (B) von 4 m Länge:
Starre Nivellierlatte B 4 VERM 3

Bezeichnung einer Klapplatte ohne dekadische Ergänzung (A) von 3 m Länge:
Klapplatte A 3 VERM 3

Bezeichnung einer Schiebelatte mit dekadischer Ergänzung (B) von 4 m Länge:
Schiebelatte B 4 VERM 3

September 1928

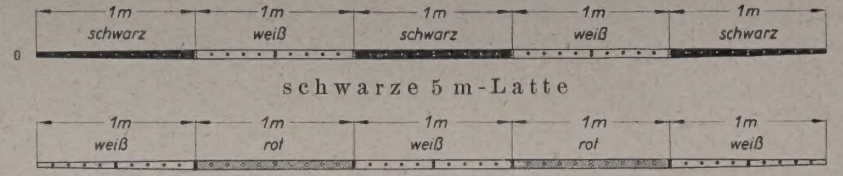
Anwendung des noch nicht endgültigen Entwurfs auf eigene Gefahr

Meßlatten

Vermessungswesen

DIN
ENTWURF 1
VERM 7

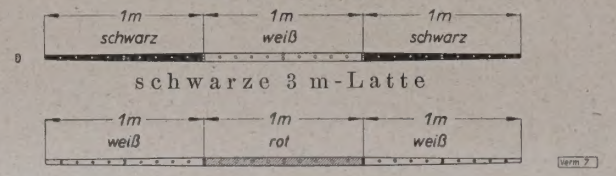
5 m-Lattenpaar



Bezeichnung eines 5 m-Lattenpaares:
5 m-Lattenpaar VERM 7

Bezeichnung einer schwarzen 5 m-Latte:
Schwarze 5 m-Latte VERM 7

3 m-Lattenpaar



Bezeichnung eines 3 m-Lattenpaares:
3 m-Lattenpaar VERM 7

Bezeichnung einer roten 3 m-Latte:
Rote 3 m-Latte VERM 7

Längen: 3 m + n mm } nach Festlegung durch den Beirat für Vermessungswesen, Sonderausschuß für Fehlergrenzen
5 m + n mm }

Teilung: Meter, Halbmeter, Dezimeter

Zählknöpfe: Kennzeichnung durch Zählknöpfe gleicher Größe, und zwar:
ganze Meter durch je drei Zählknöpfe
halbe Meter durch je zwei Zählknöpfe
Dezimeter durch je einen Zählknopf

Die Zählknöpfe sind nur an einer Seite der Latte angebracht und zwar so, daß sie etwas hervortreten.

Länge der Laschen: 11 cm
Dicke der Kappen: 3 bis 4 mm
Enden stumpf oder mit Schneiden
Schneiden bei beiden Latten um 90° versetzt

Beschläge: Die bildliche Darstellung ist für die Ausführung nicht maßgebend. Die Schneiden der schwarzen Latten liegen in Richtung der großen Achse des Ovalprofils, die der roten Latten in der kleinen Achse des Ovalprofils.

Werkstoff: Bestes, ausgetrocknetes, astfreies Nadelholz

September 1928

Einspruchsfrist bis 1. November 1928.
(Alle Zuschriften doppelt und für jeden Entwurf gesondert erbeten.)

eine Klapplatte ohne dekadische Ergänzung von 3 m Länge: „Klapplatte A 3 VERM 3", und schließlich für eine Schiebelatte mit dekadischer Ergänzung von 5 m Länge: „Schiebelatte B 5 VERM 3".

VERM 4 Nivellierlatten für Messungen mittlerer Genauigkeit.

Es werden zugelassen: Starre Latten (auch als Wendelatten), Klapplatten und Schiebelatten.

Für die Teilung und Bezifferung der starren Latten, der Klapp- und Schiebelatten gilt das bereits zu VERM 3 Gesagte.

Für die Genauigkeit gelten die gleichen zulässigen Abweichungen. Hinzu tritt noch die Angabe, daß die Genauigkeit von Teilstrichmitte zu Teilstrichmitte $\pm$ 0,2 mm betragen soll.

Bei den Wendelatten ist die Schachbrettanordnung zur Behebung von Irradiationserscheinungen, vergl. Abbildung der Entwerfer, allgemein eingeführt, weil sie überwiegend in Süddeutschland und im Auslande angewendet wird.

Die Teilung der Wendelatten auf der Rückseite ist gegen die auf der Vorderseite um 3,335 m verschoben.

Die Färbung ist die gleiche wie bei den einfachen Latten.

Die Längen betragen bei den starren und bei den Wendelatten 3 und 4 m, bei den Klapp- und Schiebelatten 3, 4 und 5 m.

Die abgekürzte Bezeichnung einer starren Nivellierlatte für mittlere Genauigkeit von 4 m Länge lautet: „Starre Nivellierlatte 4 VERM 4", die einer Wendelatte von 3 m Länge: „Wendelatte 3 VERM 4".

VERM 5 Fein-Nivellierlatte mit Invarband-Teilung (nur starr).

Der Normblattentwurf für Fein-Nivellierlatten, die für Messungen hoher Genauigkeit dienen, ist aufgestellt worden, weil solche Latten nahezu ausschließlich verwendet werden und sie den hohen Anforderungen, die an sie zu stellen sind, entsprechen.

Die Anordnung der Teilung und der Bezifferung geht aus der Abbildung hervor. Die Fein-Nivellierlatten haben ausschließlich schwarze Teilung und Bezifferung auf weißem Grunde.

Für die Beurteilung der zulässigen Abweichung wird eine Bezugstemperatur von 20° Celsius vorausgesetzt. Die Abweichung darf für 1 m Länge nur $\pm$ 0,03 mm und für die Gesamtlänge nur höchstens $\pm$ 0,05 mm betragen. Die zulässige Abweichung von Teilstrichmitte zu Teilstrichmitte kann zur Zeit noch nicht angegeben werden, da zu diesem Zwecke noch Untersuchungen vorgenommen werden. Angaben darüber werden in kurzer Zeit erfolgen.

Als besonderen Beschlag erhält die Fein-Nivellierlatte an ihrem Fuße eine gehärtete geschliffene Stahlplatte. Die Griffe sind anders angeordnet als bei den Latten für geringere Genauigkeit.

Zu diesen Latten wird die gleiche Dosen-Libelle wie zu den Latten nach VERM 3 und VERM 4 verwendet.

Die Teilung erfolgt bei den Fein-Nivellierlatten nicht auf dem Holz der Latte, sondern auf einem Invarband.

Zum Schutz vor Beschädigungen erhalten die Latten lederne Endkappen oder einen Holzbehälter.

Für den Lattenfuß wird ein aufsteckbarer Bügel geliefert.

Die Kurzbezeichnung dieser starren Fein-Nivellierlatte von 3 m Länge lautet: „Fein-Nivellierlatte 3 VERM 5".

VERM 6 Fluchtstäbe, rund und dreieckig

Von dem Ausschuß sind zwei Fluchtstäbe, ein runder Stab von 28 mm Durchmesser und ein dreieckiger Stab, der sogenannte Reisefluchtstab, genormt worden. Abmessungen und Färbung gehen aus der Abbildung des Entwurfes hervor. Die lichte Weite des eisernen Schuhes des runden Fluchtstabes entspricht dem Durchmesser des hölzernen Stabes, damit der Stab bei der Befestigung nicht an Dicke verliert. Durch die Verringerung der Dicke des Stabes an dieser Stelle pflegen die Stäbe leicht zu brechen. Bei den dreieckigen Fluchtstäben müssen die Abmessungen des Schuhes mit denen des Stabquerschnittes in Übereinstimmung gebracht werden, weil die Reisefluchtstäbe zusammenpassende symmetrische Sätze bilden. Die Schuhe der Fluchtstäbe sind nicht festgelegt worden, sie können also spitz zulaufend, meißelförmig, dreikantig usw. sein. Die Schuhspitzen sollen gehärtet sein. Die Kurzbezeichnung für einen dreieckigen Fluchtstab: „Dreieckiger Fluchtstab VERM 6".

VERM 7 Meßlatten

Zwei Lattenpaare sind genormt worden, ein 3-m-Lattenpaar und ein 5-m-Lattenpaar. Die schwarz-weiß gefärbte Latte soll „schwarze" Latte, die weiß-rot gefärbte Latte „rote" Latte genannt werden. Über die Färbung und Teilung geben die Abbildungen des Entwurfs Auskunft. Angeregt wurde, als Länge im Normblattentwurf nicht 3 oder 5 m anzugeben, sondern in beiden Fällen hinzuzusetzen: „+ n mm", um dem infolge der Durchbiegung der Latte und des Ausweichens aus der Geraden sich einstellenden Fehler von vornherein zu begegnen. Die genaue Angabe dieser Zusatzlänge erfolgt durch den Beirat für Vermessungswesen, Sonderausschuß für Fehlergrenzen.

Die Teilung wird durch Zählknöpfe gekennzeichnet, und zwar so, daß

ganze Meter durch je 3 Zählknöpfe,
halbe Meter durch je 2 Zählknöpfe,
Dezimeter durch je 1 Zählknopf

bezeichnet werden.

Der von einem Hersteller erhobene Einwand, daß durch 2 bzw. 3 Zählknöpfe die Festigkeit der Latte beeinträchtigt würde, scheint übertrieben zu sein. Beobachtungen aus der Praxis nach dieser Richtung hin werden erbeten. Die übrigen Angaben über Latten gehen aus dem Normblattentwurf hervor.

VERM 8 Meßbänder

Meßbänder sind bisher häufig als Landmesserbänder oder als Meßketten bezeichnet worden. Auch bei den Meßbändern soll für die Länge von 20 m eine Korrektur hinzugefügt werden, die von dem Reichsbeirat, Sonderausschuß für Fehlergrenzen, festgesetzt werden soll.

Nur eine Breite von 20 mm ist für die Normung in Aussicht genommen. Gefragt wird, ob auch die Breite von 12 mm erwünscht ist. Die Teilung wird in der üblichen Weise durch Löcher oder Niete gekennzeichnet.

Von den beiden Endringen ist der eine einfach, der andere doppelt drehbar. Die Ausführung der Endringe bleibt den Herstellern überlassen. Vorgeschrieben ist nur die lichte Weite von 33 mm, entsprechend dem Durchmesser der Ziehstäbe von 30 mm.

Brennecke.

Berechnungsgrundlagen für eiserne Brücken (B E).

In den Vorschriften für Eisenbauwerke, Berechnungsgrundlagen für eiserne Brücken (BE), genehmigt durch Verfügung der Hauptverwaltung 82 Jbe 15 vom 21. Juli 1928, ist laut Nachricht von der Deutschen Reichsbahngesellschaft vom 1. August 1928 am Schlusse des Abschnittes IX, Seite 46, folgender Abschnitt anzufügen:

Ankerschrauben und -bolzen von Brücken sind unter Zugrundelegung einer zulässigen Beanspruchung von 1000 kg/cm² für Flußstahl St 37 zu berechnen. Hierbei ist die Stoßzahl zu berücksichtigen.

Neu erschienene ausländische Normblätter

Österreich

B 2301	Einheitliche Bezeichnung im Eisenbetonbau
B 2302	Bestimmungen für Eisenbeton
B 2303	Bestimmungen für Versuche an Probewürfeln und Probebalken bei Ausführung von Bauwerken aus Beton oder Eisenbeton
B 3101	Natürliche Gesteine, Begriffe, Beschreibung
B 3102	Natürliche Gesteine, Prüfungsmethoden für Bausteine, Straßen- und Eisenbahnschotter
B 3201	Mauerziegel
B 3202	Pflasterziegel (Bodenpflasterziegel)
B 3203	Radialziegel
B 3204	Schwimmziegel
B 3220	Klinkerziegel

Rußland

OCT 68	Ton-Wasserrohre, glasiert
OCT 69	Ton-Wasserrohre
OCT 70	
OCT 71	
OCT 72	
OCT 73	
OCT 75	Schamottesteine
OCT 77	Portland-Zement
OCT 78	
OCT 79	
OCT 89	Feuerfeste Dinassteine
OCT 92	Rundholzgrößen
OCT 93	
OCT 101	Mauersteine

Tschechoslowakei

1018 — 1927	Lote
1019 — 1927	Bänder für Fenster, Türen und Tore
1025 — 1927	Gruben- und Feldbahnschienen

DIE BAUNORMUNG

MITTEILUNGEN DES DEUTSCHEN NORMENAUSSCHUSSES

BERLIN NW 7, DOROTHEEN-STRASSE 47 / FERNRUF: MERKUR 3925—3928

SCHRIFTLEITER: REGIERUNGSBAUMEISTER a. D. KARL SANDER

7. Jahrgang | 12. Oktober 1928 | Nr. 9

INHALT

20. Sitzung des Arbeitsausschusses für gußeiserne Kanalisationsgegenstände am 14. September 1928 in Dresden 33

2. Sitzung des Ausschusses für transportable Einzelgaragen vom 2. Oktober 1928 in Berlin 34

Vorstandsvorlage: DIN 1915. Versetzbare Einzelgaragen . . 36

Neue ausländische Normen 36

20. Sitzung des Arbeitsausschusses für gußeiserne Kanalisationsgegenstände am 14. September 1928 in Dresden.

Der Obmann des Ausschusses, Gießereibesitzer Passavant begrüßt die Ausschußmitglieder und dankt der Stadt Dresden für die bei der Vorbereitung der Tagung geleistete Unterstützung. Die Beratung der Tagesordnung hatte folgendes Ergebnis:

DIN 592 — Deckensinkkasten

Der Einwand, daß die Fußbodenentwässerung mindestens 70 mm Wasserverschluß haben müsse, da die Berliner Vorschrift dies verlange, wird durch die Erklärung der Baupolizei Berlin, daß diese Vorschrift für Berlin aufgehoben sei, gegenstandslos.

Eine eingehende Aussprache findet über den von der Berliner Installateur- und Klempnerinnung gestellten Antrag statt, die Fußbodenentwässerung mit einem Auslauf unter 45° zu versehen. Der Antrag wird begründet mit der Notwendigkeit, Träger in den Fußböden umgehen zu müssen, den Anschluß für entsprechende Formstücke der Rohre zu haben und durch das Bedürfnis für die Schaffung einer Fußbodenentwässerung mit 45° Ablauf, wie die Vertriebsstatistik zeigt. Danach werden rd. 50% aller Fußbodenentwässerungen mit 45° Abzweig verlangt. Die Aussprache zeigt, daß der Ablauf von 45° nur für den Ablauf mit 70 mm Durchmesser verlangt wird.

Weiter wird darauf hingewiesen, daß der freie Querschnitt des Siebes bzw. des Rostes wegen Absaugegefahr höchstens ½ des Ablaufquerschnittes betragen dürfe, eine Forderung, die auch in den Grundstücksentwässerungsvorschriften DIN 1986 aufgenommen worden ist. Bei dem 45° Ablauf wird diese Anregung für zweckmäßig erachtet, da bei dem tiefliegenden Ablauf dicht am Abfallrohr unbedingt Heberwirkung eintreten und Leersaugen stattfinden müsse. Dem Vorschlag auf Verringerung des Siebquerschnittes wird entgegengehalten, daß bisher Klagen dieser Art praktisch noch nicht aufgetreten seien und daß die Einhaltung dieser Forderung ein nahezu unmögliches Maß ergeben würde. Die Durchführung dieser Forderung wird bei Badewannenausläufen nicht für vorteilhaft angesehen, weil das Badewasser selbst direkt von der Badewanne abgeführt wird und es sich bei den übrigen zugeführten Wassermengen um Spritz- und Überlaufwasser handelt, das nicht die Fußbodenentwässerung unter Stau setzt und genügend Luft der Fußbodenentwässerung zuführt, um ein Absaugen zu verhindern. Seitens der Baupolizei wird die Forderung: Freier Querschnitt des Siebes = ½ Ablaufquerschnitt auf die Fußbodenentwässerung mit Schlitzen eingeschränkt. Für die Fußbodenentwässerung unter der Badewanne mit dem Einführungsloch in der Mitte wird die Forderung nicht aufrechterhalten.

Von der Stadt Düsseldorf wird vorgeschlagen, die Fußbodenentwässerung mit einem Ablauf von 50 mm lichte Weite fallen zu lassen und nur eine Fußbodenentwässerung mit 70 mm Ablauf und den drei Neigungen: 85, 70 und 45° zu normen. Diese Anregung stößt aber bei den Installateuren auf Widerspruch, da in vielen Fällen ein Ablauf mit 50 mm lichtem Durchmesser genügt. Die Frage von seiten der Industrie, ob bei Verringerung des Rostquerschnittes der Sinkkasten selber kleiner durchgebildet werden kann, wird von den Vertretern der Städte bejaht.

Beschlossen wird

1. eine rechteckige Fußbodenentwässerung in der Größe einer halben Fliese (170 × 85) mit 50 mm Ablauf und zwei Neigungen des Ablaufes von 85 und 70°;
2. eine quadratische Fußbodenentwässerung mit den Abmessungen 170 × 170 mit 70 mm Ablauf und den Ablaufneigungen von 85, 70 und 45°;
3. zu versuchen, den Auslauf ohne Rippe auszubilden;
4. die Wanddicke einheitlich mit 4 mm auszuführen;
5. die Rostdicke geringer zu halten, da die Fußbodenentwässerung in der Hauptsache unter Badewannen verwendet wird.

Zu den Deckensinkkasten übergehend, stellt der Obmann den Antrag, den in der vorletzten Sitzung beschlossenen größten Sinkkasten (2. Form B, als Entwurf veröffentlicht in der „Baunormung" Heft 1 vom Januar 1928) zurückzuziehen. Als Begründung verweist er darauf, daß bei Annahme dieses Beschlusses der Antrag auf Schaffung einer weiteren Fußbodenentwässerung noch nicht vorgelegen habe und daß mit den bisherigen Formen nach Schaffung dieser neuen Fußbodenentwässerung ausgekommen werden könne. Dem Antrag wird einstimmig stattgegeben. Es wird jedoch darauf hingewiesen, daß gegebenenfalls der Rost für die Form B mit 70 mm Ablauf gemäß der Forderung, daß der lichte Rostquerschnitt nur die Hälfte des Ablaufquerschnitts betragen darf, geändert werden müßte. Von anderer Seite wird ausgeführt, daß diese Forderung bei den Deckensinkkasten nicht durchgeführt werden kann, da bei Sinkkasten zwecks schnellem Wasserablauf eine große Einlauffläche erforderlich und wünschenswert sei. Die Baupolizei stellt den Grundsatz, daß ein Absaugen nicht stattfinden darf, allen anderen Forderungen voran. Seitens der Stadt Chemnitz wird daran festgehalten, daß die freie Rostfläche des Siebes nur die Hälfte des Ablaufquerschnittes betragen muß, wo durch tiefliegendem Ablauf (z. B. bei 45°) bei der Fußbodenentwässerung Heberwirkung eintritt; bei der flachen Neigung der Ablaufstutzen am Deckensinkkasten lägen die Verhältnisse jedoch anders.

Beschlossen wird, das Normblatt DIN 592 bis auf weiteres unverändert bestehen zu lassen, bei einer späteren Überarbeitung jedoch den Rost mit der runden Einführung in der Mitte fortfallen und nur den Stabrost Form G bestehen zu lassen, um dann von vornherein zu vermeiden, daß diese Roste unter Badewannen Verwendung finden.

Ferner wird ein Antrag der Berliner Installateure zur Beratung gestellt, ob eine Putzöffnung bei der ein-

Hier abtrennen, dann Format A 4 (210×297) DIN 476.

gangs erörterten Fußbodenentwässerung erforderlich sei. Der Antrag wird folgendermaßen begründet: In der Praxis habe sich die Notwendigkeit, eine direkte Reinigungsöffnung zum Ablaufstutzen zu haben, herausgestellt. Ihr sei jetzt häufig dadurch Rechnung getragen, daß die Tauchwand angebohrt und durch dieses Loch die Reinigung vorgenommen würde, das nach erfolgter Reinigung notdürftig durch Korken oder in anderer Weise geschlossen würde. Beantragt wird, ein Reinigungsloch in der Tauchwand vorzusehen, das durch eine Messingschraube zu verschließen ist. Eine Herstellerfirma, die bereits schon eingehende Untersuchungen über die Frage der Reinigungsöffnung vorgenommen hat, schlägt mehrere Lösungen für eine über den Ablauf gelegene Reinigungsöffnung, die jedoch vom Sinkkasten selbst getrennt liegt, vor. Dieser Vorschlag hat eine eingehende Aussprache zur Folge, die ergibt, daß zum mindesten die Reinigungsöffnung mit dem Sinkkastenoberteil aus gießereitechnischen Gründen in direkter Verbindung stehen müsse. Auch die Frage eines Verschlusses an der Tauchwand durch eine Klappe (Hamburger Bauart) und Sicherung der Klappe durch den eingelegten Rost wird erörtert. Zu einem endgültigen Ergebnis führt diese Aussprache jedoch nicht. Beschlossen wird, daß die Hüttenwerke Vorschläge für die Durchbildung der Reinigungsöffnung bei der Fußbodenentwässerung für die nächste Sitzung ausarbeiten sollen.

Rückstauverschlüsse

Von den Hüttenwerken und den Städten sollen Unterlagen eingefordert und dem Unterausschuß zur weiteren Behandlung baldmöglichst zugeleitet werden. Das Ergebnis der Arbeiten des Unterausschusses soll in der nächsten Sitzung dem Ausschuß unterbreitet werden.

DIN 591 — Kellersinkkasten

Die bei den Kellersinkkasten DIN 591 festgelegte Länge der Reinigungsöffnung von 82 mm ist von verschiedenen Städten als zu gering bezeichnet worden. Bei 82 mm Länge sei es wohl möglich, den Kellersinkkasten mit 30° Ablaufneigung ohne Schwierigkeit zu reinigen, bei 10° Ablaufneigung ist die Reinigung jedoch nur z. B. mit biegsamen Wellen möglich. Aus diesem Grunde sind die Städte zum Teil dazu übergegangen, die Länge der Reinigungsöffnung auf 200 mm zu vergrößern. Den anwesenden Vertretern der Städte ist von diesem angeblichen Mangel bisher nichts bekannt geworden. Beschlossen wird, die Frage zunächst einer praktischen Prüfung zu unterziehen. Das Ergebnis soll dann als Unterlage zu Verhandlungen mit den Städten, die Schwierigkeiten gehabt haben, dienen.

DIN 593 — Straßenabläufe mit Breitrost

Von Seiten der Stadt Danzig und einigen anderen Städten sind Klagen über das Herauswerfen des Rostes aus dem Rahmen durch Pferde oder Autos eingelaufen. Um diese Frage zu klären, wurde von der Geschäftstelle den Mitgliedern des Arbeitsausschusses für gußeiserne Kanalisationsgegenstände ein Rundschreiben zugestellt, in dem die Frage aufgeworfen wurde, in welcher Weise diesem Übelstand abgeholfen werden könne. Fast alle der auf das Rundschreiben der Geschäftsstelle eingelaufenen Antworten befürworten die Anbringung von Rippen oder Nocken zum Schutze gegen das Herauswerfen. Der Obmann weist darauf hin, daß in seinem Werke eine entsprechende Ausführung praktisch ausgeprobt worden ist, die die gerügten Mängel nicht mehr aufweist. Die gewählte Lösung findet die Zustimmung des Ausschusses.

DIN 1225 — 1227 — Schachtabdeckung für Gehwege

Den Mitgliedern liegt die endgültige Form der Normblätter der Schachtabdeckung für Gehwege vor. Die Blätter werden in dieser Fassung vom Ausschuß genehmigt. Das Zentralamt der Feuerwehr, Berlin, regt an, für die Unterbringung der benötigten Feuerwehrfernmeldeleitungen in den Bürgersteigen rechteckige Schachtabdeckungen zu normen, da das Verlegen dieser Leitungen in nur 80 cm Tiefe im Bürgersteig den Gebrauch runder Schachtabdeckungen, wie sie die Reichspost verwenden will, praktisch unmöglich macht. Beschlossen wird, diesen Antrag im Ausschuß zunächst nicht weiter zu verfolgen, sondern mit dem von der Vereinigung der technischen Oberbeamten Deutscher Städte eingesetzten Ausschuß für Richtlinien zur Unterbringung der Straßenleitungen im Straßenprofil Fühlung zu nehmen und das Ergebnis dieses Meinungsaustausches abzuwarten.

Dann stellt der Vertreter der Geschäftsstelle den Antrag, erneut durch die kommunalen Zentralstellen, wie Deutscher Städtetag, Bayerischer Städtebund usw., den Städtischen Tiefbauverwaltungen die Verwendung der Normen zu empfehlen. Überall dort, wo die Normen bereits eingeführt seien, sind die wirtschaftlichen Vorteile der Normung zutage getreten. Diese Erfahrungen sollten den Stadtverwaltungen, die die Normen noch nicht verwenden, mitgeteilt und um Einführung der Normen gebeten werden. Er bittet den Ausschuß, den Obmann und die Geschäftsstelle zu beauftragen, die Durchführung entsprechend vorzubereiten. Dem Antrage wird stattgegeben unter gleichzeitigem Hinweis, daß auch seitens der Industrie wirksame Aufklärungsarbeit geleistet werden muß. Ferner wird den Firmen empfohlen, in ihren Katalogen die genormten gußeisernen Kanalisationsgegenstände mehr wie bisher hervorzuheben. Festgestellt wird, daß dies bereits in vielen Fällen geschieht, daß jedoch bestehende Modelle für Sonderzwecke nicht ausgeschaltet werden können, um durch Bekanntgabe bestehender Modelle zu vermeiden, daß für Sonderfälle stets neue Konstruktionen verlangt werden.

Die Stadt Frankfurt erklärt sich bereit, bei Aufstellung von neuen Normen die praktische Erprobung durchzuführen und schlägt vor, auch in anderen Städten ebenso zu verfahren. Diese Anregung wird von den Mitgliedern des Arbeitsausschusses begrüßt, da erst nach dieser praktischen Prüfung mit Sicherheit die Zweckmäßigkeit der gefaßten Beschlüsse festgestellt werden kann.

Als Sitzungsort für die nächste Sitzung wird Berlin gewählt. Passavant

2. Sitzung des Ausschusses für transportable Einzelgaragen vom 2. Oktober 1928 in Berlin

Nach Begrüßung der Ausschußmitglieder stellt Herr Dr.-Ing. Georg Müller die eingelaufenen Einwände zur Beratung.

Beantragt war: Die Überschrift des Normblattes „Transportable Einzelgaragen" zu verdeutschen. Nach längerer Aussprache wird beschlossen, das Wort „transportable" durch „versetzbare" zu ersetzen, das Wort „Garage" (für das „Wagenraum" bezw. „Wagenhalle" vorgeschlagen waren) jedoch bestehen zu lassen.

Das Wort „Garage" hat sich bereits in verschiedenen Sprachen so eingebürgert, daß diesem Wort unbedingt eine internationale Bedeutung beigemessen werden kann. Eine Verdeutschung könnte nur als eine gekünstelte Konstruktion aufgefaßt werden. Außerdem ist es als ein Vorteil zu bezeichnen, daß bei dem immer

stärker anwachsenden Verkehr für gewisse Ausdrücke in verschiedenen Ländern eine einheitliche Bezeichnung geschaffen wird.

Der Kopf des Normblattes heißt also künftig: Versetzbare Einzelgaragen.

Zu Abschnitt II: „Abmessungen der Garagen" wird der Vorschlag gemacht, zwischen der 4 und 5 m langen Garage noch eine Garage von 4,5 m Länge einzuschalten, da diese für den sehr viel benutzten kleinen Opelwagen als ausreichend betrachtet wird. Dieser Wagen weist eine Länge von 3,80 m auf. Nach Ansicht verschiedener Mitglieder wird aber die Stufung der einzelnen Garagenlängen bei Einschaltung des gewünschten Maßes von 4,50 m eine viel zu kleine. Außerdem hat es sich gezeigt, daß Kraftfahrzeugbesitzer bei Anschaffung eines zweiten Wagens immer, wenn sie es sich wirtschaftlich leisten konnten, einen größeren Wagen genommen haben. Schon aus diesem Grunde wird lieber die nächst größere Garage gekauft werden, denn eine Verlängerung einer bestehenden kurzen Garage wird immer teurer ausfallen als gleich von vornherein die Anschaffung der nächst höheren Größe. Bei der Wahl einer 4,50 m langen Garage für den Opelwagen würde weiterhin ins Gewicht fallen, daß in der Garage selbst kein Raum mehr verbleiben würde, um bei kleineren Reparaturen an den Wagen heranzukommen. Schon bei der 5 m langen Garage bleibt vorn und hinten nur je ein Arbeitsraum von 60 cm.

Bei der Größe 1 wird die Torhöhe für zu reichlich gehalten. Es genügt eine Höhe von 1,80 m. Bei einer derartigen Konstruktion besteht außerdem die Gewähr, daß genügend Konstuktionshöhe für das Dach vorhanden ist und eine gute Versteifung bzw. Verbindung der beiden Seitenwände auch an der Torseite erreicht wird.

Bei der Größe 2 ist die Seitenhöhe mit 2,40 m zu reichlich angenommen worden. Sie wird auf 2,20 m festgesetzt, die Torhöhe soll mit 2 m bestehen bleiben, aber die Torbreite soll um 20 cm auf 2,40 m verbreitert werden.

Bei den Größen 3 und 4 ist nach dem Entwurf die Torhöhe gleich der Seitenhöhe. Hier bleibt für einen Versteifungsbalken für die Seitenwände keine Konstruktionshöhe. Eine gute Standfestigkeit und Versteifung soll dadurch erreicht werden, daß die Torbreite wesentlich geringer als die Garagenbreite ist und genügend Vorderwand als Versteifungsbauteil für die Seitenwand bestehen bleibt. Ein Verringern der Torhöhe auf 2,20 m bei Größe 3 kann nicht befürwortet werden, da unbedingt auf ältere Wagentypen, die eine Höhe von 2,20 m aufweisen, Rücksicht genommen werden muß. Zu den Größen 5 und 6 wird eine Torhöhe von 3 m für besser gehalten. Es wird auf die NAG-Wagen hingewiesen, die bei einer Höhe von 2,70 m bei einem Stuckern leicht an das 2,80 m hohe Tor anstoßen können. Da noch höhere Wagen im Gebrauch sind, wird eine Torhöhe von 3 m für unbedingt zweckmäßig gehalten. In der Hamburger Gegend verwenden verschiedene Lastfahrzeugunternehmer sogar über 3 m hohe Wagen. Auf derartig hohe Bauarten soll aber bei der Normung keine Rücksicht genommen werden, da diese Bauarten nur als Ausnahme betrachtet werden. Die Seitenhöhe wird ebenfalls nur mit 3 m in Ansatz gebracht.

In dem Entwurf sind für die Länge und Breite die Maße immer als Außenmaß verstanden worden. Da von den Verbraucherkreisen unbedingt Wert darauf gelegt werden muß, die Innenmaße zu bekommen und außerdem verschiedene Industriezweige, wie Eisenbeton oder Holz, die schwachen Konstruktionsmaße, die für Eisen oder Metall noch zugelassen werden können, nicht einhalten können, soll besser eine Festsetzung der Innenmaße stattfinden. Es wird eine Einigung dahin erzielt, daß die aufgestellten Maße für Länge und Breite als Innenmaße für alle Garagen aus nicht metallischen Baustoffen gelten sollen und als Außenmaße bei Ausführung in Metall.

Die Anregung, das Wort „Tür" durch „Tor" zu ersetzen, wird begrüßt und angenommen. Ebenso soll für Motorrad und Motorwagen „Kraftrad" und „Kraftwagen" gesetzt werden.

Weiter wird gewünscht, die Tabelle so auszuführen, daß zuerst die Breite und dann die Länge genannt wird. Dieser Vorschlag wird abgelehnt, da es üblich ist, immer zuerst die Länge und dann die Breite zu nennen. Außerdem wird die Ansicht vertreten, daß zuerst immer das wichtigste Maß bei der Größenbestimmung der Bauwerke genannt wird.

Eine Bestimmung über Zwischendecken soll nicht aufgenommen werden. Ein derartiger Hinweis besteht nicht in den baupolizeilichen Vorschriften.

In Abschnitt II: „Beschaffenheit der Garagen" wird für bedenklich gehalten, daß die Umfassungswände und das Dach nur außen oder nur innen feuerhemmend zu sein brauchen. Es wird aber auf amerikanische Versuche hingewiesen, bei denen sich herausgestellt hat, daß eine Feuerhemmung an der Innen- oder Außenseite der Garage vollständig genügt. Weiter wird angeführt, daß eine Garage schließlich nicht als Benzinlagerraum dienen soll, sondern in der Garage nur das im Tank befindliche Benzin untergebracht werden darf. Bei Befolgung dieser Vorschrift ist damit zu rechnen, daß bei Garagen, die eine Feuerhemmung nur an der Außenwand aufweisen, bei einem Brande das Benzin bereits ausgebrannt ist, bevor das Feuer an diese Außenwand gelangen kann. Daraufhin wird beschlossen, daß die Fassung II, Abschnitt 1, in der alten Form bestehen bleiben soll. Im Abschnitt 2 wird die Fassung: „mit genügend dickem Drahtglas" als unklar bezeichnet und gewünscht, ein 6 mm dickes Drahtglas vorzuschreiben. In der Aussprache wird darauf hingewiesen, daß bei Versuchen sich höchstens 8 mm dickes Drahtglas als wirklich feuerhemmend erwiesen hat. Von verschiedenen Seiten wird trotzdem angeregt, noch 4 mm dickes Drahtglas zuzulassen. Beschlossen wird 6 mm dickes oder dickeres Drahtglas zuzulassen und in dem fraglichen Abschnitt diese Bedingung durch „mindestens 6 mm dickem Drahtglas" auszudrücken.

Angeregt wird weiter, statt „Eichenrahmen" auch Fenster mit Holzrahmen aus sämtlichen anderen Hölzern zuzulassen. Diese Forderung mußte aber zurückgewiesen werden, denn Kiefernholz und andere weiche Hölzer können nicht mehr als feuerhemmend angesehen werden. Außerdem würde bei einer Zulassung von derartig leicht brennbaren Hölzern eine Bestimmung über Einfügung von Drahtglas bestimmter Stärke nicht erforderlich sein. Eichenholz kann infolge seiner Härte unbedingt als feuerhemmend angesehen werden. Der Abschnitt erhält folgende Fassung:

„Fenster sind in Eisen- oder Eichenholzrahmen mit mindestens 6 mm dickem Drahtglas auszuführen."

Ein Hinweis, daß nach den baupolizeilichen Bestimmungen Stahl und Eisen nicht als feuerbeständig angesehen werden darf, wird mit dem Bemerken zurückgewiesen, daß ein späterer Paragraph für Garagen eine Ausnahme zuläßt.

Für die Belüftung mußte früher nach den baupolizeilichen Bestimmungen in ausreichendem Maße gesorgt werden. Einmütig wird die Ansicht vertreten, daß eine Belüftung durch Aufsetzen eines Schornsteines

vollständig unzweckmäßig ist. Die Bestimmung der Belüftung der Garagen hatte nicht den Zweck, das Laufen des Motors bei geschlossener Garage zuzulassen, sondern sie sollte nur dazu dienen, etwa entstehende Benzingase, die sich bei austropfendem Benzin ansammeln können, sicher abzuführen. Die Auspuffgase bestehen zu etwa 7% aus den gefährlichen Oxydgasen. Um diese Mengen einwandfrei aus Garagen zu entfernen, in denen Motore laufen, sind die in den Bestimmungen geforderten Entlüftungsanlagen nicht ausreichend. Es wird für zweckmäßig gehalten, lieber durch geeignete Plakate und Schriften auf Kraftwagenführer aufklärend zu wirken, daß kein Betrieb von Benzinmotoren in geschlossenen Garagen stattfindet, da die betreffenden Arbeiter sofort Gefahr laufen, an Gasvergiftungen zugrunde zu gehen.

Die für Punkt III im Entwurf vorgeschlagene Überschrift: „Aufstellung der Garagen mit Rücksicht auf benachbarte Grundstücke" wird für unzweckmäßig gehalten. In Wirklichkeit sollen die Bedingungen festgelegt werden, unter denen eine Garage in der Nähe von anderen Gebäuden, sei es auf eigenem oder auch auf fremdem Grundstück, aufgestellt werden darf. Als passende Bezeichnung wird als Überschrift „Standort der Garagen" vorgeschlagen, ein Vorschlag, der allgemeinen Anklang findet.

Der im ersten Abschnitt festgesetzte Mindestabstand von 3 m von Gebäuden mit Öffnungen wird für zu groß erachtet. Nach Ansicht verschiedener Mitglieder stellt diese Bedingung eine wesentliche Verschärfung gegenüber den Berliner Baupolizeivorschriften dar. Dieselbe Verschärfung würde in anderen Großstädten eintreten, da dort die Bestimmungen im wesentlichen mit der Berliner Verordnung übereinstimmen. Auch vom feuerpolizeilichen Standpunkt aus wird die Verringerung des Mindestabstandes von 3 auf 2,50 m für zulässig erachtet. Beschlossen wird, einen Mindestabstand von 2,50 m festzusetzen. Weiter wird in dem betr. Abschnitt darauf hingewiesen, daß neben dieser Mindestentfernung durch die Bauordnung andere Abstände vorgeschrieben werden können. Das Wort „Bauordnung" soll durch „Polizeivorschriften" ersetzt werden.

Zum 2. Abschnitt wird nach längerer Aussprache folgende Fassung beschlossen:

„Sie dürfen an Gebäude unmittelbar herangesetzt werden, wenn die betreffende Wand des Gebäudes feuerbeständig ist und in nächster Nähe der Garage keine Öffnungen hat."

Befürchtungen verschiedener Mitglieder, daß Garagen an Wände, die in weiter Entfernung von dem zukünftigen Standort der Garagen eine Öffnung besitzen, nicht herangesetzt werden dürfen, weil die Öffnung vorhanden ist, werden durch den Zusatz „in nächster Nähe der Garage" ausgeschaltet.

Zum Abschnitt b wird die redaktionelle Änderung „oder Öffnungen nach Räumen mit feuergefährlichen Betrieben" angenommen.

Um den einzelnen Baupolizeibehörden in der Festsetzung der Abstände freie Hand zu lassen und an Stellen, wo die in diesem Normblatt aufgestellten Bedingungen für zu scharf erscheinen, eine Erleichterung eintreten lassen zu können, erhält der Nachsatz folgende Fassung:

„Der Mindestabstand kann den Umständen nach durch die Baupolizei erhöht oder vermindert werden."

Unter Berücksichtigung der gefaßten Beschlüsse wird der Normblattentwurf nunmehr in der nachstehenden Fassung dem Präsidium des Deutschen Normenausschusses zur Genehmigung unterbreitet werden.

Dr.-Ing. Georg Müller.

Vorstandsvorlage — Noch nicht endgültig

Versetzbare Einzelgaragen

Abmessungen — Beschaffenheit — Standort

DIN 1915

I. Abmessungen der Garagen:
Maße in m

Größe	Länge [1]	Breite [1]	Seitenhöhe	Torbreite [2]	Torhöhe [2]	Bemerkungen
1	3,00	2,00	2,00	1,90	1,80	für Kraftrad mit Beiwagen
2	4,00	2,50	2,20	2,40	2,00	für kleine Personenwagen
3	5,00	3,00	2,40	2,50	2,40	für mittlere Personenwagen
4	6,00	3,00	2,40	2,50	2,40	für große Personenwagen
5	7,00	3,50	3,00	2,80	3,00	für Lastkraftwagen
6	8,00	4,00	3,00	2,80	3,00	

1) Die Maße für Länge und Breite sind Innenmaße, bei Ausführung in Metall Außenmaße.
2) Die Maße für Torbreite und Torhöhe sind Lichtmaße.

II. Beschaffenheit der Garagen:

Umfassungswände und Dach müssen außen oder innen feuerhemmend sein.

Fenster sind in Eisen- oder Eichenrahmen mit mindestens 6 mm dickem Drahtglas auszuführen.

Fußböden, Heizungen, Belüftung und Entwässerung müssen den Bestimmungen der geltenden Polizeiverordnungen entsprechen.

III. Standort der Garagen:

Versetzbare Einzelgaragen müssen auf Grundstücken so aufgestellt werden, daß sie von anderen Gebäuden mit Öffnungen mindestens 2,50 m entfernt bleiben, falls nicht die Baupolizeivorschriften für die Gebäudeabstände andere Abstände vorschreiben.

Sie dürfen an Gebäude unmittelbar herangesetzt werden, wenn die betreffende Wand des Gebäudes feuerbeständig ist und in nächster Nähe der Garage keine Öffnungen hat.

Ein Mindestabstand von 5 m ist einzuhalten:

a) von Bauwerken aus Holz, Kohlenlagern und gleichwertigen Lagern;
b) von gegenüberliegenden Ausgängen aus Treppenfluren oder Öffnungen nach Räumen mit feuergefährlichen Betrieben;
c) zwischen Garagentoren oder -türen und gegenüberliegenden Gebäuden.

Der Mindestabstand kann den Umständen nach durch die Baupolizei erhöht oder vermindert werden.

Oktober 1928.

Neue ausländische Normen

England

76. Part 1—1928 Tars (Nos. 1 and 2) for road purposes
Teer (Nr. 1 und 2) für Straßenbauzwecke

329—1928 Round strand steel wire ropes for lifts and hoists
Rundlitzige Stahldrahtseile für Personen- und Lastenaufzüge

DIE BAUNORMUNG

MITTEILUNGEN DES DEUTSCHEN NORMENAUSSCHUSSES

BERLIN NW 7, DOROTHEEN-STRASSE 47 / FERNRUF: MERKUR 3925—3928

SCHRIFTLEITER: REGIERUNGSBAUMEISTER a. D. KARL SANDER

7. Jahrgang | 9. November 1928 | Nr. 10

INHALT

3. Sitzung des Ausschusses für Benzinabscheider am 9. Oktober in Würzburg . . . . . 37—40

DIN 1999, Vorstandsvorlage. Vorschriften für Abscheidevorrichtungen zum Fernhalten feuergefährlicher Leichtflüssigkeit von Abwasserkanälen 39

DIN E 1213 — Trapsschrauben nebst Erläuterungsbericht . . 40

Dachpappen-Normen 40

DIN 1991 — Druckfehlerberichtigung 40

3. Sitzung des Ausschusses für Benzinabscheider am 9. Oktober in Würzburg

Nach Begrüßung der Ausschußmitglieder und Gäste durch den Obmann, Herrn Magistratsoberbaurat Wienecke, wird in die Beratung der Einwände zum Normblattentwurf DIN E 1999 — Vorschriften zur Fernhaltung von feuergefährlichen Leichtflüssigkeiten aus Abwasserkanälen — eingetreten. Der Normblattentwurf war in der Baunormung Nr. 7 vom 20. 7. 1928 veröffentlicht.

Über den Kopf des Normblattes: „Vorschriften für Fernhaltung von feuergefährlichen Leichtflüssigkeiten aus Abwasserkanälen" erfolgt eine lebhafte Aussprache. Die Ansicht wird vertreten, daß der Normenausschuß nicht berechtigt sei, Vorschriften zu geben und vorgeschlagen, an Stelle von „Vorschriften" besser das Wort „Richtlinien" zu wählen. Der Ausschuß könne nur die technische Seite der Abscheidevorrichtungen behandeln, nicht aber ganze Vorschriften, da zu deren Einführung nur die einzelnen Verwaltungsstellen befugt seien.

Gießereibesitzer Passavant stellt hierzu fest, daß der Normenausschuß auch gar nicht beabsichtigt, Vorschriften gesetzgeberisch einzuführen, sondern in gemeinsamer Beratung mit den Behörden, Verbänden, Industrie und Verbraucherschaft Mustervorschriften bearbeiten will, deren Einführung den einzelnen Städten und zuständigen Behörden empfohlen werden soll. Daher hat er auch den Vorschlag gemacht, den bestehenden Normblattentwurf in 3 Normblätter zu unterteilen, die

1. die Vorschriften über die Anforderungen, die an die Apparate zur Absonderung gestellt werden müssen,
2. die Vorschriften über den Einbau der Apparate und
3. die Vorschriften über Hinweise auf die Wichtigkeit der Benzinabscheider und die Folgen der nicht sachgemäßen Behandlung

enthalten. Die Aufteilung des Normblattes wird jedoch abgelehnt, da Punkt 1 und 2 zusammengehören, und Punkt 3 erst späterer Prüfung vorbehalten ist.

Herr Ministerialrat Wasmuth hält den Ausschuß zur Aufstellung dieser Vorschriften nicht für zuständig. Er glaubt, daß diese Vorschriften in Widerspruch zu der Mineralöl-Verkehrsordnung stehen und besser die technischen Bestimmungen dieser Mineralöl-Verkehrsordnung ergänzt werden. Die Städtevertreter stellen dem gegenüber fest, daß der Schutz der Kanalleitungen vor explosiven Leichtflüssigkeiten Aufgabe der Städte ist, während es Aufgabe der Mineralöl-Verkehrsordnung ist, Bestimmungen über Lagerung und Aufbewahrung von Mineralölen und ihre Sicherung zu treffen. Die Bestimmungen, die in der Mineral-Verkehrsordnung aufgestellt sind, werden durch den vorliegenden Normblattentwurf nicht berührt.

Die Verbände vertreten den Standpunkt, nur die Art des Abscheidens zu normen, aber nicht eine Vorschrift zur Anwendung aufzustellen.

Vom Obmann wird festgestellt, daß der Ausschuß von Anfang an auch nichts anderes beabsichtigt habe. Die Entscheidung, wo eine Abscheidevorrichtung einzubauen ist, liegt stets im Ermessen der zuständigen Behörde.

Als Überschrift des Normblattes wird der Vorschlag vom Tiefbauamt Frankfurt a. M. angenommen:

Vorschriften für Abscheidevorrichtungen zum Fernhalten feuergefährlicher Leichtflüssigkeit von Abwasserkanälen.

Eingangssatz: „Um ein Abfließen von feuergefährlichen Leichtflüssigkeiten, wie Benzin, Benzol, Petroleum usw., aus Räumen, in denen die genannten Stoffe verwendet oder gelagert werden, in die Abwasserkanäle zu verhüten, sind Einrichtungen zu treffen, die folgenden Bedingungen entsprechen müssen."

Die Verbände glauben, daß bis jetzt noch nicht erwiesen ist, ob überhaupt explosive Leichtflüssigkeiten aus den Garagen und ähnlichen Betrieben in die Kanalleitungen gelangen, oder ob es sich bei den abfließenden Schmutzstoffen nicht nur um schwer explosionsfähige Mischungen aus Fetten und Ölen handelt. Sie sind der Ansicht, daß die bisherigen Prüfungen einzelner Apparate nicht den Verhältnissen der Praxis entsprachen. Hierzu bemerkt Oberbaurat von Hanffstengel, daß in Nürnberg 590 Benzinabscheider bestehen, die von behördlicher Seite gereinigt werden. Um genau festzustellen, was abfließt, sind die abgeholten Rückstände abgemessen und untersucht worden. Hierbei hat sich ergeben, daß in Nürnberg während eines Monats 2300 l Öl in den Abscheidern zurückgehalten worden sind. Dieses Öl setzte sich aus 40% Fett- und Schwerölrückständen und 60% explosiven Leichtölrückständen zusammen. Dieses Ergebnis beweist, daß die Städte unbedingt Sorge tragen müssen, diese großen Mengen gefährlichen Öles von ihren Kanalleitungen fernzuhalten.

Der Obmann schlägt folgende Fassung vor, die angenommen wird:

„Wo die Gefahr besteht, daß Leichtflüssigkeit, wie Benzin, Benzol, Petroleum usw., in die Kanalisationsleitung abfließen kann, müssen Vorrichtungen getroffen werden, die folgenden Bedingungen genügen:"

Punkt 1: „Die schädlichen Stoffe sind, soweit allgemein praktisch erreichbar, abzuscheiden und von den Abwasserkanälen fernzuhalten."

Der Obmann schlägt vor, nicht anzugeben, zu wieviel Prozent aus der eingeleiteten Flüssigkeit das Leichtöl ausgeschieden werden muß, sondern besser den zulässigen Gehalt explosiver Leichtflüssigkeiten, der im Liter Abwasser nach Verlassen der Abscheidevorrichtung noch enthalten sein darf, anzugeben. Aus der Versammlung geht der Vorschlag ein, diese Festlegung der später zu gründenden Prüfstelle zu überlassen. Hiergegen wird aber Einspruch erhoben, da den Konstrukteuren unbedingt Unterlagen gegeben werden müssen, nach denen sie ihre Apparate konstruieren können.

Professor Reichle, der die einzelnen Abscheider in der preußischen Landesanstalt für Wasser-, Boden- und Lufthygiene in Dahlem geprüft hat, berichtet über die Ergebnisse. Danach gibt es Mischungen, die bei einem Standversuch von 5 Minuten noch nicht einmal die ursprünglich vorgeschlagenen 90% Öl wieder ausgeschieden hatten. Direktor Walz hält es für erforderlich, auch eine Vorschrift über die zulässige Durchflußmenge durch einen bestimmten Apparat festzulegen. Der Obmann hält diese Forderung bereits für erfüllt, da bei der Prüfung jeder Abscheidevorrichtung festzustellen ist, für welche Durchflußmengen die Einrichtung noch einwandfrei arbeitet. Diesem Ergebnis entsprechend sind technische Einrichtungen am Abscheider vorzusehen (z. B. Beschränkung der Zuflußquerschnitte), die eine Belastung durch größere Wassermengen unmöglich machen.

Beschlossen wird, keinen bestimmten Prozentsatz für die Abscheidung festzulegen, sondern dem Abschnitt 1 die Fassung zu geben, die vom Tiefbauamt Frankfurt a. M. vorgeschlagen worden ist, und gleichzeitig einen Hinweis aufzunehmen, von welcher Stelle die zur Zeit in Frage kommenden Apparate geprüft werden sollen, bis eine Zentralprüfstelle gebildet ist.

Danach lautet Punkt 1:

„Die schädlichen Stoffe sind von den Abwasserkanälen fernzuhalten. Hierfür geeignete Apparate werden von der Prüfstelle auf ihren Wirkungsgrad untersucht."

Gleichzeitig soll in diesem Abschnitt ein Hinweis auf Punkt 15 erfolgen.

Punkt 2: „Der Einlauf in die Abscheidevorrichtung soll durch einen Flüssigkeitsverschluß von 10 cm Tiefe vom Querschnitt des Zuflußrohres erfolgen."

Der Obmann gibt als Grund für einen Flüssigkeitsabschluß von 10 cm Tiefe vom Querschnitt des Zulaufrohres an: ein Wasserabschluß wird gefordert, damit möglichst wenig gefährliche Gase durch das Zulaufrohr austreten sollen, um die Verdunstungsfläche des im Zulaufrohr verbliebenen Leichtöls möglichst klein zu halten. Er schlägt folgende Fassung vor:

„Die Flüssigkeit muß in den Abscheider durch einen Wasserverschluß von 10 cm Tiefe und mit dem Querschnitt des Zulaufrohres einlaufen."

Professor Heilmann hat hiergegen Bedenken. Er will lieber den Grundsatz aufgestellt sehen, daß eine Verdunstung vermieden wird, und schlägt folgendes vor:

„Die Einführung des Leichtöles muß so erfolgen, daß die Verdunstungsfläche möglichst gering gehalten wird."

Beschlossen wird, die bisherige Fassung allgemeiner zu halten und folgenden Wortlaut zu wählen:

„Die Einführung der Flüssigkeit in den Abscheider muß so erfolgen, daß möglichst wenig explosible Gase durch das Zulaufrohr austreten können."

Punkt 3: „Die abgeschiedene Leichtflüssigkeit darf nicht von neuen Zuflüssen durchbrochen und aufgerührt werden."

Der Vorschlag des Tiefbauamts Dresden: hinter „darf" noch den Zusatz „innerhalb der Abscheidekammer" einzufügen, wird angenommen.

Über den von der Firma E. Schulze-Dortmund, gewünschten Zusatz: „Während der die Leichtflüssigkeit enthaltende Raum geöffnet ist, muß der Abfluß nach dem Kanal zwangsläufig gesperrt sein", erfolgt eine lebhafte Aussprache. Die Versammlung ist geteilter Meinung. Wenn auch einerseits ein Kanalabschluß bei geöffnetem Abscheider begrüßt wird, so wird er andererseits nicht für unbedingt nötig gehalten. Ministerialrat Wasmuth-Berlin befürchtet, daß es kaum möglich sein wird, eine Konstruktion zu finden, die einen zwangsläufigen Abschluß bedingt, wenn der Abscheideraum des eingebauten Abscheiders aus Mauerwerk oder Eisenbeton besteht. Gleichzeitig besteht die Befürchtung, daß bei Aufnahme eines derartigen Zusatzes nur eine ganz bestimmte Konstruktion bevorzugt wird. Baudirektor Burkhardt-Dresden empfiehlt, diesen Zusatz nicht aufzunehmen, da diese Forderung, daß das Leichtöl bei noch nicht gefülltem Apparat nicht in die Kanalisationsleitung gespült wird, bereits im Abschnitt 1 im weiteren Sinne ausgedrückt ist.

Direktor Oehlschlägel schlägt vor, den Vorschlag Schulze später zu behandeln. Diesem Antrag wird stattgegeben.

Danach erhält der Abschnitt 3 folgende Fassung:

„Die abgeschiedene Leichtflüssigkeit darf in der Abscheidekammer nicht von neuen Zuflüssen durchbrochen und aufgerührt werden."

Punkt 4: „Bei Ansammlung einer durch die gesetzlichen Bestimmungen zugelassenen Höchstmenge von Leichtflüssigkeiten muß der Abfluß aus der Abscheideeinrichtung selbsttätig aufhören. Nach Herausnahme des größten Teiles der Leichtflüssigkeit bzw. nach Entfernung des Anstauwassers oder Ablassen desselben muß der Ablauf zum Kanal selbsttätig frei werden."

Der Obmann schlägt für den ersten Satz folgende Fassung vor:

„Bei Ansammlung einer Höchstmenge von Leichtflüssigkeit, nach deren Überschreitung die Gefahr des Übertretens gefährlicher Leichtflüssigkeit in die Kanalleitung eintritt, muß der Abfluß aus dem Abscheider selbsttätig aufhören."

Hierzu soll in einer Fußnote für Preußen auf die Bestimmungen der Mineralöl-Verkehrsordnung hingewiesen werden, für die anderen Länder auf die dort geltenden Bestimmungen.

Die Städte Leipzig, Nürnberg und Düsseldorf haben Einspruch gegen einen selbsttätigen Abschluß erhoben, da sie mehr eine behördliche Reinigung vorziehen und beantragen daher, folgenden Nachsatz aufzunehmen:

„Sofern nicht durch andere behördliche Maßnahmen der Abfluß verhindert wird."

Der Obmann unterstützt den Antrag und stellt ihn zur Besprechung.

Professor Heilmann vertritt den Standpunkt, daß die öffentlichen Interessen unbedingt geschützt werden und Privatinteressen vor den öffentlichen Interessen zurücktreten müssen. Ein Verschluß müsse gefordert werden. Der Zusatz bedeute eine sehr starke Abschwächung der geforderten 1. Bedingung.

Nach Ansicht von Geh. Rat Höpfner muß, wenn diese Abschwächung bestehen bleiben soll, ein Hinweis verlangt werden, welche Sicherungsmaßnahmen getroffen werden müssen, um die vorgeschlagene Abschwächung — d. h. den Verzicht auf einen selbsttätigen Abschluß — zuzulassen. Er verlangt unbedingt einen selbsttätigen Abschluß und gleichzeitig eine behördliche Aufsicht der einzelnen Abscheider und eine behördliche Regelung des Wegschaffens des angesammelten Leichtöles und der Schmutzrückstände zur Vernichtung oder Verwertung. Auch die übrigen Vertreter der Städte, soweit sie das Wort nehmen, sprechen sich fast ausnahmslos gegen die Aufnahme des Zusatzes aus.

Eine Alarmvorrichtung, die vorzusehen angeregt wurde, kann nicht als Sicherung des selbsttätigen Abschlusses gelten; denn bei einem Alarm braucht die Leerung der Apparate noch nicht erfolgen, sondern die gefährlichen Stoffe können ohn weiteres in die Kanalisation übertreten.

Beschlossen wird, den abschwächenden Nachsatz for zulassen.

Zum zweiten Satz wird angeregt, das Wort „selbsttätig zu streichen; denn nach Abfüllen der Leichtflüssigkeit so ebenfalls die Möglichkeit gegeben sein, daß ein Öffnen de Ablaufes zum Kanal auch durch einen einfachen Handgri erfolgen kann. Dieser Antrag wird abgelehnt, da verschieden konstruktive Möglichkeiten bestehen, Vorrichtungen zu baue die sich nach der Leerung selbsttätig öffnen.

Der eingangs vom Obmann vorgeschlagene Wortlau wird angenommen.

Punkt 5: „Der Abschluß darf nur durch die ange sammelte Leichtflüssigkeitsmenge bewirkt werden."

Der Abschnitt 5 wird dahingehend abgeändert, daß ei Abschluß durch die angesammelte Leichtflüssigkeitsmeng eingeleitet werden muß. Der Punkt 5 lautet:

„Der Abschluß muß durch die angesammelt Leichtflüssigkeitsmenge eingeleitet werden."

Punkt 6: „Der den Abschluß bewirkende Bauteil dar nur dann vor der angesammelten Leichtflüssigkeitsmeng liegen, wenn die übrigen Vorschriften erfüllt sind. De Apparat darf durch Verschmutzung nicht in seiner Wirk samkeit behindert werden."

Der erste Satz wird fallen gelassen, da er nicht unbeding erforderlich ist und zu stark auf die konstruktiven Einzelheite eingeht.

Zum zweiten Satz legt der Obmann folgenden Wortlau vor:

„Durch Verschlammung darf die Gefahr de Übertritts von Leichtflüssigkeit in die Abwasser leitungen nicht vergrößert werden."

Die neue Fassung wird angenommen.

Punkt 7: „Die Abscheidevorrichtung darf ein Lee saugen nicht zulassen."

Ministerialrat Wasmuth wünscht den Punkt 7 zu e weitern. Da die Möglichkeit besteht, daß ein gut konstruierte Abscheider dieser Bedingung genügt, aber nach seinem Einba ein Leersaugen zulassen kann, sollte gefordert werden, da ein Leersaugen auch nach dem Einbau nicht stattfinden dar Nach Ansicht des Ausschusses wird dieser Bedingung in de vorgelegten Fassung schon stattgegeben.

Punkt 8: „Die Abscheidevorrichtung muß eine plom bierbare Einrichtung erhalten, die verhindern soll, die Ab scheidevorrichtung oder einzelne ihrer Teile zu beschädige oder so zu verändern, daß ihr ordnungsmäßiges Arbeite behindert wird."

Das Tiefbauamt Frankfurt a. M. wünscht eine ande Fassung des Abschnittes. Der Antrag wird abgelehnt. Di Fassung des Normblattentwurfs bleibt bestehen, nur soll fü „Abscheidevorrichtung" an zweiter Stelle „Schutzvorrichtung gesetzt werden.

Punkt 9: „Der Raum über der abgeschiedenen Leicht flüssigkeit wird in der Regel durch ein besonderes Lüftungs rohr von wenigstens 1" ∅ zu entlüften sein, jedenfalls mu eine Drucksteigerung ausgeschlossen sein. Im übrigen mu die abgeschiedene Leichtflüssigkeit im Apparat explosions sicher und feuerhemmend eingeschlossen sein. Beim He ausnehmen der Leichtflüssigkeit darf kein Wasser durch di Entnahmeöffnung eintreten und keine Leichtflüssigkeit vo selbst herausfließen. Auch nach Abschluß der Gesamt einrichtung darf, abgesehen von der Leichtflüssigkeit in Zuflußschenkel, keine Leichtflüssigkeit wieder heraustreten.

Die Verbraucherverbände bitten, von einem Entlüftungs rohr abzusehen, da der Einbau der Abscheidevorrichtun meistens in der Nähe der Hofmitte geschehen wird und da Entlüftungsrohr ein unangenehmes Verkehrshindernis in de schon von vornherein engen Abwaschhof bilden würde. E wird aber für sehr bedenklich gehalten, die sich bildende Benzindämpfe bei Vermeidung eines Entlüftungsrohres unte Druck kommen zu lassen. Es soll daher ein Entlüftungsroh gefordert werden und an Stellen, an denen es schlecht anzu bringen geht, durch baupolizeiliche Dispense eine Erleichterun geschaffen werden.

Der zweite Teil des Abschnittes „Beim Herausnehmen de Leichtflüssigkeit usw." soll zum Abschnitt 12 kommen.

Punkt 10: „Die Abscheideeinrichtung muß auch nac Herausnahme oder Unwirksamwerden des Abschlußmittel in einem gewissen Umfange die bereits angesammelte Leicht flüssigkeitsmenge zurückhalten."

Eine volle Abscheidung muß auch nach Herausnahme ode Unwirksamwerden des Verschlusses gefordert werden. De Obmann schlägt folgenden Wortlaut vor, der angenommen wird:

„Die Abscheidevorrichtung muß auch nac Herausnahme oder Unwirksamwerden des Ab

schlußmittels in vollem Umfange abscheiden und in einem gewissen Umfange die bereits angesammelte Leichtflüssigkeitsmenge zurückhalten."

Punkt 11: „Die Abscheideeinrichtung ist verkehrssicher abzudecken."
Gegen diesen Punkt bestehen keine Bedenken.

Punkt 12: „Die angesammelten Leichtflüssigkeiten und Sinkstoffe müssen auf einfachste Weise entfernt werden können."
Hier soll „einfachste" durch „einfache" ersetzt und außerdem der zweite Teil des Abschnittes 9, wie schon weiter oben bemerkt, hinzugefügt werden, so daß der Abschnitt wie folgt lautet:

„Die angesammelten Leichtflüssigkeiten und Sinkstoffe müssen auf einfache Weise entfernt werden können. Beim Herausnehmen der Leichtflüssigkeit darf kein Wasser durch die Entnahmeöffnung eintreten und keine Leichtflüssigkeit von selbst herausfließen. Auch nach Abschluß der Gesamteinrichtung darf, abgesehen von der Leichtflüssigkeit im Zuflußrohr, keine Leichtflüssigkeit wieder heraustreten."

Punkt 13: „Für ordnungsmäßige Reinigung der Schlammfänge und Herausnahme der angesammelten Leichtflüssigkeit aus der Abscheideeinrichtung ist zu sorgen. Die herausgenommenen Stoffe sind nach Vorschrift zu sammeln und abzuführen oder zu verwerten."
Ministerialrat Wasmuth spricht gegen den Düsseldorfer Vorschlag: „Die Entleerung und Reinigung der Abscheider und die Beseitigung der ausgeschiedenen Stoffe wird nach den jeweils gültigen örtlichen Vorschriften bzw. Verordnungen geregelt". Es sei besser, die Fassung des Normblattentwurfs zu wählen. Hierbei ist den einzelnen städtischen Behörden das Recht gegeben, die Art der Entleerung für ihren Stadtbezirk zu bestimmen.

Punkt 14: „Ein Wiedereinschütten dieser Stoffe in die Entwässerungsleitungen an anderer Stelle ist verboten."
Der Vorschlag der Normenprüfstelle wird mit dem Zusatz „der ausgeschiedenen Stoffe" angenommen. An Stelle von „schütten" soll „führen" gesetzt werden. Danach lautet Abschnitt 14:

„Ein Wiedereinführen der ausgeschiedenen Stoffe in Entwässerungsleitungen ist verboten."

Punkt 15: „Die Konstruktion dieser Apparate und ihrer Anwendungsart muß durch eine geeignete zentrale Prüfstelle besonders genehmigt werden. Die Zulassung kann dabei auf Widerruf erteilt werden."
Dieser Punkt soll geändert werden. Die Prüfstelle genehmigt nicht die Einführung der Apparate, sondern sie soll nur ein Gutachten auf einwandfreies Arbeiten der geprüften Apparate abgeben. Den Verwaltungen steht es frei, auf Grund dieses Gutachtens den betr. Apparat zuzulassen (gegebenenfalls auf Widerruf) oder abzulehnen.
Nach Ansicht von Oberregierungsrat Rimarski muß die Aufstellung der Richtlinien für die Prüfstelle so erfolgen, daß der Fortschritt nicht gehindert wird. Es ist wünschenswert, wenn die bis jetzt in der Praxis gesammelten Ergebnisse dem Ausschuß, der diese Richtlinien beratet, als Beratungsunterlagen zugänglich gemacht werden. Der Obmann macht den Vorschlag, in diesen Ausschuß Vertreter der Behörden und Städte zu berufen und gleichzeitig auch zuzulassen, daß die einzelnen Vertreter der Industrien, die die zu prüfenden Apparate liefern, zu den Prüfungen hinzugezogen werden.
Von den anwesenden Verbraucherverbänden wird der Antrag gestellt, ebenfalls in den Prüfausschuß Vertreter entsenden zu dürfen, damit auch die Wünsche der Verbraucher gehört werden.
Zu den neuen Anregungen, die noch im Normblatt festgelegt werden sollen, gehört der Vorschlag Nürnberg: „wo erforderlich, Sandfänge vor dem Benzinabscheider einzubauen". Der Vorschlag wird angenommen und soll mit Punkt 6 vereinigt werden.
Als nächster Vorschlag wird die Anregung der Firma Elise Schulze, daß das Anstauwasser ohne Schöpfen zu beseitigen ist, beraten. Da überhaupt noch keine Ergebnisse über derartige Apparate vorliegen, soll der Antrag vorläufig zurückgestellt, aber gleichzeitig darauf geachtet werden, daß er in absehbarer Zeit nachgeprüft und — wenn er sich als gut und ausführbar erweist — später in das Normblatt aufgenommen wird.
Der Vorschlag von Ingenieur Herberger-München, daß Leichtöl auch beim Einfließen in einen leeren Apparat zurückgehalten werden soll, wird abgelehnt, da jeder Abscheider nach dem Einbau mit Wasser gefüllt werden muß, bevor er dem Betrieb übergeben wird. (Fortsetzung nächste Seite.)

Vorstandsvorlage **Noch nicht endgültig**

Vorschriften für Abscheidevorrichtungen zum Fernhalten feuergefährlicher Leichtflüssigkeit von Abwasserkanälen

DIN 1999

Wo die Gefahr besteht, daß Leichtflüssigkeit, wie Benzin, Benzol, Petroleum usw., in die Kanalisationsleitung abfließen kann, müssen Vorrichtungen getroffen werden, die folgenden Bedingungen genügen:

1. Die Vorrichtungen müssen die schädlichen Stoffe von den Abwasserkanälen fernhalten. Hierfür geeignete Apparate werden von der Prüfstelle auf ihren Wirkungsgrad untersucht (siehe auch unter 15).
2. Die Einführung der Flüssigkeit in den Abscheider muß so erfolgen, daß möglichst wenig explosible Gase durch das Zulaufrohr austreten können.
3. Die abgeschiedene Leichtflüssigkeit darf in der Abscheidekammer nicht von neuen Zuflüssen durchbrochen und aufgerührt werden.
4. Bei Ansammlung einer Höchstmenge von Leichtflüssigkeit, nach deren Überschreitung die Gefahr des Übertretens gefährlicher Leichtflüssigkeit in die Kanalleitung eintritt, muß der Abfluß aus dem Abscheider selbsttätig aufhören. Nach Herausnehmen des größten Teiles der Leichtflüssigkeit bzw. nach Entfernung des Anstauwassers oder Ablassen desselben muß der Ablauf zum Kanal selbsttätig frei werden.
5. Der Abschluß muß durch die angesammelte Leichtflüssigkeitsmenge eingeleitet werden.
6. Durch Verschlammung darf die Gefahr des Übertritts von Leichtflüssigkeit in die Abwasserleitungen nicht vergrößert werden. Wo erforderlich, sind der Abscheidevorrichtung Sand- und Schlammfänge vorzuschalten.
7. Die Abscheidevorrichtung darf ein Leersaugen nicht zulassen.
8. Die Abscheidevorrichtung muß eine plombierbare Einrichtung erhalten, die verhindern soll, die Schutzvorrichtung oder einzelne ihrer Teile zu beschädigen oder so zu verändern, daß ihr ordnungsmäßiges Arbeiten behindert wird.
9. Der Raum über der abgeschiedenen Leichtflüssigkeit wird in der Regel durch ein besonderes Lüftungsrohr von wenigstens 1 Zoll Durchmesser zu entlüften sein, jedenfalls muß eine Drucksteigerung ausgeschlossen sein. Im übrigen muß die abgeschiedene Leichtflüssigkeit im Apparat explosionssicher und feuerhemmend eingeschlossen sein.
10. Die Abscheidevorrichtung muß auch nach Herausnahme oder Unwirksamwerden des Abschlußmittels in vollem Umfange abscheiden und in einem gewissen Umfange die bereits angesammelte Leichtflüssigkeitsmenge zurückhalten.
11. Die Abscheidevorrichtung ist verkehrssicher abzudecken.
12. Die angesammelten Leichtflüssigkeiten und Sinkstoffe müssen auf einfache Weise entfernt werden können. Beim Herausnehmen der Leichtflüssigkeit darf kein Wasser durch die Entnahmeöffnung eintreten und keine Leichtflüssigkeit von selbst herausfließen. Auch nach Abschluß der Gesamteinrichtung gegen die Kanalleitung darf, abgesehen von der Leichtflüssigkeit im Zuflußrohr, keine Leichtflüssigkeit wieder heraustreten.
13. Für ordnungsmäßige Reinigung der Schlammfänge und Herausnahme der angesammelten Leichtflüssigkeit aus der Abscheidevorrichtung ist zu sorgen. Die herausgenommenen Stoffe sind nach Vorschrift zu sammeln und abzuführen oder zu verwerten.
14. Ein Wiedereinführen der ausgeschiedenen Stoffe in Entwässerungsleitungen ist verboten.
15. Die Apparate und ihre Anwendungsart sind vor ihrer Verwendung durch eine Zentralstelle besonders zu prüfen.

Oktober 1928.

Weiter fordert Ingenieur Herberger, daß die Bildung von Schlammsäcken vermieden wird, eine Forderung, die in der Praxis nicht erreicht werden kann. Sie wird aus diesem Grunde hinfällig.

Die Baupolizeilichen Mitteilungen verlangen einen Schutz des Erdreiches um den Abscheider herum. Diese Forderung gehört aber nicht hierher, da sie bereits durch andere Vorschriften erfaßt wird. — Ebenso werden die Forderungen über Füll- und Zapfstellen als zu weitgehend abgelehnt.

Abschließend schlägt der Obmann unter Zustimmung der Versammlung vor, das Normblatt in der beschlossenen Fassung dem Präsidium des Deutschen Normenausschusses zur Genehmigung zu unterbreiten und dankt den Mitgliedern und Gästen für die wertvolle Mitarbeit. Wienecke.

Erläuterungsbericht

zu DIN E 1213 — Trapsschrauben

Die Normungsarbeiten wurden vom Deutschen Normenausschuß in Zusammenarbeit mit Vertretern der Industrie, der städtischen Bauämter und der Baupolizei durchgeführt.

Als Gewinde wurde das metrische M 29 × 1,5 Gewinde gewählt, das sich auf Grund eingehender Versuche an Modellen als das zweckmäßigste erwiesen hat.

Die Verschlußmutter mit der Schlüsselweite 30 wurde derart ausgebildet, daß sie nicht nur für den Bleitraps, sondern auch für den Gußeisentraps Verwendung finden kann, jedoch war die einheitliche Ausbildung des Gewinderinges, abgesehen von dem gleichen Gewinde M 29 × 1,5, für Blei- und Gußeisentrapse nicht möglich.

Der Gewindering für Gußeisentrapse wird in den Traps eingekittet und das Gußeisen an der Stelle, an der der Gewindering in das Gußeisen eingeführt wird, mit einer Nut versehen, in die Bleiglätte eingebracht wird, um ein inniges Haften zwischen dem Messinggewindering und dem Gußeisentraps zu gewährleisten. Zur Erhöhung der Sicherheit wird nach Einkitten des Ringes der Ring mittels Druck in die Nut eingedrückt. Ferner ist der Gewindering mit einer Nase versehen, um bei starkem Anziehen der Verschlußmutter ein Drehen des Ringes im Gußeisentraps zu verhindern. Die zur Normung vorgeschlagene Trapsschraube entspricht der in DIN 1986: Technische Vorschriften für Bau und Betrieb von Grundstücksentwässerungsanlagen enthaltenen Bedingung, daß Putzöffnungen innen kein Gewinde haben dürfen, sondern mit kantigen Kappen zu verschließen sind. Sander.

Dachpappen-Normen

DIN DVM E 2125 Teerdachpappen einseitig besandet

DIN DVM E 2126 Nackte Teerpappen

DIN DVM E 2127 Tränkmassen für nackte Teerpappen, Teilmengen in % des Gewichtes.

Die Normen für einseitig besandete Teerdachpappen, nackte Teerpappen und Tränkmassen für nackte Teerpappen wurden im Anschluß an die bereits fertiggestellten Normen DIN DVM 2121 bis DIN DVM 2124 in Angriff genommen. Die Beratungen wurden in einem aus Erzeugern, Behörden und Wissenschaftlern bestehenden Ausschuß geführt und die für die Normung notwendigen Versuche zur Bestimmung der Festigkeits- und Dehnungswerte, sowie der Biegsamkeit und Wasserundurchlässigkeit vom Staatlichen Materialprüfungsamt Berlin-Dahlem durchgeführt.

Die Normblattentwürfe sind als DIN DVM 2125 bis 2127 in der „Bauwelt" Heft 44 vom 1. 11. 28 mit einer Einspruchsfrist bis zum 15. 12. und in der zuständigen Fachpresse für Teererzeugnisse zur Kritik gestellt.

Sander.

Druckfehlerberichtigung

Im Normblatt DIN 1991 „Grundsätze für die Herstellung und Unterhaltung von Asphaltstraßen, Allgemeine Vorschriften" muß der letzte Satz des vorletzten Absatzes von § 2 lauten:

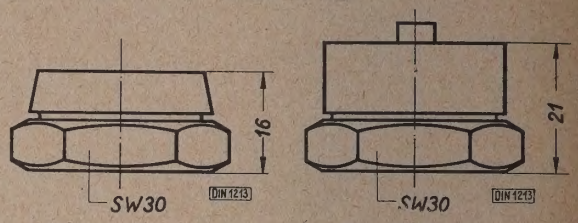
„Für Straßenkrümmungen ist eine Überhöhung des Querschnittes auf der einen Seite anzustreben."

Noch nicht endgültig

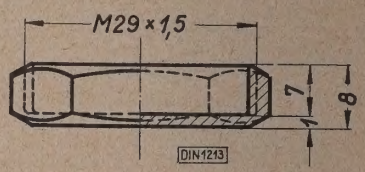
Trapsschrauben

DIN Entwurf 1 E 1213

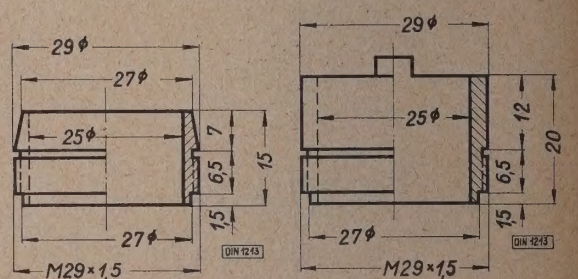
Maße in mm



Für Bleitraps — Für Gußeisentraps



Für Blei- und Gußeisentraps
Bezeichnung: Verschlußmutter DIN 1213

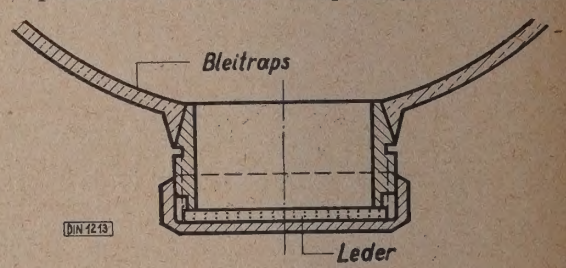


Für Bleitraps

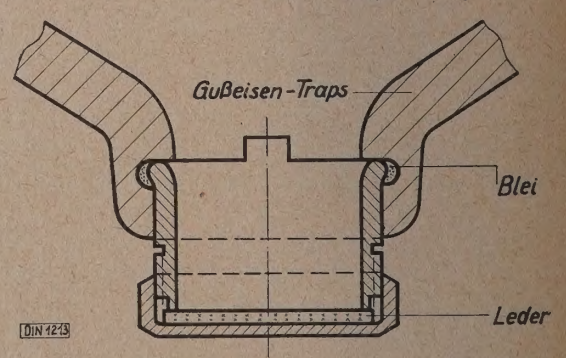
Bezeichnung der vollständigen Trapsschraube, bestehend aus Gewindering und Verschlußmutter für Bleitraps (B):
Trapsschraube B DIN 1213

Für Gußeisentraps

Bezeichnung der vollständigen Trapsschraube, bestehend aus Gewindering und Verschlußmutter für Gußeisentraps (G):
Trapsschraube G DIN 1213



Anschluß an Bleitraps



Anschluß an Gußeisentraps

Werkstoff: Messing

Oktober 1928

DIE BAUNORMUNG

MITTEILUNGEN DES DEUTSCHEN NORMENAUSSCHUSSES

BERLIN NW 7, DOROTHEEN-STRASSE 47 / FERNRUF: MERKUR 3925—3928

SCHRIFTLEITER: REGIERUNGSBAUMEISTER a. D. KARL SANDER

7. Jahrgang | 21. Dezember 1928 | Nr. 11/12

INHALT

DIN 1030 Gütevorschriften für Stahlhäuser 41
Prüfverfahren für feuerfeste Baustoffe:
DIN E 1064 Erweichen bei hohen Temperaturen unter Belastung 42
DIN E 1066 Nachschwinden und Nachwachsen 42
DIN E 1067 Bestimmung der Druckfestigkeit bei Zimmertemperatur 42
DIN 1065 Spezifisches Gewicht, Raumgewicht, Porosität . . . 43
DIN E 1086 Gütenormen für feuerfeste Baustoffe. Allgemeines und Abweichungen 44
Sitzung des Unterausschusses Prüfverfahren für feuerfeste Baustoffe 44
DIN 1058 Ausführungsbestimmungen zu den Grundsagen für die Berechnung der Standfestigkeit hoher freistehender Schornsteine DIN 1056. 44

Vorstandsvorlage — Noch nicht endgültig

Gütevorschriften für Stahlhäuser

DIN 1030

Stahlhäuser sind Bauten, bei denen die hauptsächlichsten statischen Funktionen vom Stahl übernommen werden. Die Gütevorschriften betreffen nur ortsfeste Stahlhäuser.

Die Güte eines Stahlhauses ist durch Prüfung folgender Eigenschaften nachzuweisen:

1. Standsicherheit
2. Witterungs- und Wärmeschutz
3. Feuersicherheit und Blitzschutz
4. Schalldämpfung
5. Schutz gegen Feuchtigkeit und Rostbildung.

1. Standsicherheit:

Für die Standsicherheit des Stahlhauses sind die baupolizeilichen Vorschriften maßgebend.

2. Witterungs- und Wärmeschutz:

Das Dach muß mit wetterfesten Baustoffen gedeckt sein. Die Außenwände sind witterungsbeständig und fugendicht herzustellen, müssen Sicherheit gegen Durchdringen der Feuchtigkeit und mindestens den Wärmeschutz einer 38 cm dicken, beiderseitig verputzten Ziegelvollwand bieten.

3. Feuersicherheit und Blitzschutz:

Die Bauweise des Stahlhauses muß den für den Wohnungsbau geltenden feuerpolizeilichen Vorschriften entsprechen.

4. Schalldämpfung:

Die Schallübertragung soll bei einem Stahlhaus nicht größer sein als bei einem Ziegelhaus ortsüblicher Bauart.

5. Schutz gegen Rostbildung und Feuchtigkeit:

Tragende und füllende Stahlbauteile sind durch Einbettung in Zement oder sonstige bewährte Rostschutzverfahren gegen Rost zu schützen.

Die Außenwände sind so zu gestalten, daß schädliches und lästiges Schwitzwasser verhindert oder von den wandbildenden Stoffen ohne Schaden aufgenommen wird.

Erläuterungen zu den Gütevorschriften für Stahlhäuser

Begriffsbestimmung des Stahlhauses:

Die in den Gütevorschriften verlangten Voraussetzungen für Stahlhäuser können erfüllt werden von

1. Stahlskelettbauten
2. Stahlhautbauten.

Alle Beanspruchungen in den Dach-, Decken- und Wandkonstruktionen, die durch Eigengewicht, Nutzlast, Schnee und Wind entstehen, sind in beiden Fällen von der Stahlkonstruktion aufzunehmen und sicher auf das Fundament zu übertragen.

Alle füllenden Teile in Wänden und Decken können aus anderen Baustoffen bestehen.

Die Normen verlangen ortsfeste Stahlhäuser als Dauerbauten. Auch die Hypothekenbanken und sonstigen beleihenden Stellen legen auf diese Eigenschaft Wert. Die Stahlkonstruktion muß demnach im festen Zusammenhang mit dem Fundament stehen.

Standsicherheit:

Es wird darauf hingewiesen, daß zur Zeit noch die baupolizeilichen Vorschriften in bezug auf die Standsicherheit in den einzelnen Ländern verschieden sind. Die Fundamente der Stahlhäuser sind in gleicher Weise wie bei den Massivhäusern (Ziegel, Naturstein und Beton) auszubilden.

Witterungs- und Wärmeschutz:

Als wetterfeste und witterungsbeständige Baustoffe sind solche anzusehen, die in unserem Klima einer Verwitterung standhalten und im Gefüge so dicht sind, daß eine übermäßige Wasseraufnahme bei Regenfällen, Nebel usw. nicht erfolgt und daß andererseits das eingedrungene Wasser wieder leicht abfließen oder verdunsten kann. Gegebenenfalls sind diese Forderungen durch wirksame Mittel, wie Putz- oder Schutzanstrich, zu erfüllen.

Fugendichte soll das Eindringen von Wind und Feuchtigkeit in das Innere der Bauwerke verhindern und gleichzeitig ein inniges Zusammenhaften der Füllstoffe mit der Stahlkonstruktion gewährleisten. Von dieser Eigenschaft hängt die Dauerhaftigkeit eines Bauwerkes wesentlich ab.

Die Außenwände sind so auszuführen, daß die angewandten Baustoffe sowohl einen genügenden Wärmeschutz wie eine genügende Wärmespeicherung gewähren. Die Wirkung muß mindestens der einer 38 cm dicken, beiderseitig verputzten Ziegelvollwand entsprechen. Außerdem sind Vorkehrungen zu treffen, daß bei Verwendung von sehr porösen Baustoffen der Wärmeschutz durch Aufnahme von Wasser nicht nachläßt.

Feuersicherheit und Blitzschutz:

Die weit verbreitete Meinung, daß ein Stahlhaus der Blitzgefahr mehr ausgesetzt ist als andere Gebäude, ist irrig. Infolge der guten Verbindung aller Stahlteile miteinander in einem Stahlhaus wird bei guter Erdung der Blitzgefahr sicher vorgebeugt. Wird ein Blitzableiter trotzdem für erwünscht gehalten, so ist die Blitzschutzanlage nach den von dem Ausschuß für Blitzableiterbau bearbeiteten und herausgegebenen Bestimmungen über den Blitzschutz auszuführen[1].

Schalldämpfung:

Da einwandfreie Meßverfahren der Schallübertragung noch nicht vorhanden sind, so soll vorläufig zum Vergleich der Schallübertragung in einem Stahlhaus ein gut gebautes Ziegelhaus dienen. Die Stahlkonstruktion muß demnach so ummantelt und unter sich verbunden sein, daß weder eine erheblichere Leitung des Schalles von Raum zu Raum bzw. Geschoß zu Geschoß noch von der Straße her stattfindet als in einem gleichartigen Massivhause.

Schutz gegen Rostbildung und Feuchtigkeit:

Um eine gute Haltbarkeit der eingebauten Stahlteile zu gewährleisten, sind sie vor Rost zu schützen. In der Regel genügt eine Einbettung in Zementmörtel. Da ein gutes Haften des Zementmörtels am Stahl erreicht werden muß, sind die Konstruktionsteile vor der Ummantelung gut von anhaftendem Rost, Öl und Schmutz mit Stahlbürste oder Sandstrahlgebläsen zu reinigen. Stahlkonstruktionsteile in Hohlräumen sind, sofern diese Hohlräume nicht mit Beton oder Mauerwerk in Zementmörtel ausgefüllt werden, nach eingehender Säuberung mit bewährten Rostschutzmitteln zu überziehen. Sind in den Außenwänden Stahlbleche eingeschaltet, so sind sie so auszubilden, daß schädliches und lästiges Schwitzwasser nicht auftreten kann, insbesondere muß eine Tropfenbildung an den Wänden durch Schwitzwasser vermieden werden.

Die eingebauten Wandteile müssen das Schwitzwasser ohne Schädigung der Konstruktion aufnehmen und wieder abgeben können, ohne den Wärmeschutz der Außenwand unter das zulässige Maß herabzumindern.

Die Stahlhäuser sind gegen aufsteigende Feuchtigkeit ausreichend zu isolieren, besonders, um das Eisen vor Rost zu schützen.

[1] Ausschuß für Blitzableiterbau, Berlin-Schöneberg, Hauptstr. 161.

Noch nicht endgültig

Prüfverfahren für feuerfeste Baustoffe Erweichen bei hohen Temperaturen unter Belastung

DIN Entwurf 2 E 1064

1. Das Erweichen feuerfester Baustoffe wird an Prüfkörpern bestimmter Größe bei gleichbleibender Belastung mit 2 kg/cm² und gleichmäßig steigender Temperatur im Kohlegrießwiderstandsofen ermittelt. Der Versuch wird bis zum völligen Zusammensinken bzw. -brechen des Prüfkörpers durchgeführt. Die eintretende Längenänderung des Körpers ist in einer Kurve nach rechtwinkeligem Koordinatensystem, mindestens beginnend bei 1000° C, aufzuzeichnen.
2. Als Prüfkörper sind Zylinder zu verwenden, die aus dem zu prüfenden Steine durch Ausbohren entnommen werden derart, daß die eine Grundfläche des unbearbeiteten Prüfkörpers von der Brennhaut des Steines gebildet wird. Die Prüfkörper sollen 50 mm Durchmesser und 50 mm Höhe besitzen.

   Die beiden Druckflächen der Prüfzylinder sind planparallel zu gestalten und durch Schleifen zu glätten.
3. Die elektrisch geheizten Öfen müssen Heizrohre von 10 bis 12 cm lichtem Durchmesser und etwa 50 cm Gesamtlänge bei 25 bis 30 cm Länge des verengerten Kohlegrießraumes besitzen.

   Die äußere Begrenzung des verengerten Raumes ist an den Ecken abzurunden.

   Das Heizrohr und auch das äußere Begrenzungsrohr des verengerten Raumes, falls dieses rohrartig ausgebildet ist, sollen eine Wanddicke von 10 bis 15 mm besitzen.

   Als Heizrohre sind solche aus Korundmasse zu verwenden.

   Die Zone annähernd gleichmäßiger höchster Erhitzung soll mindestens 12 cm lang sein.
4. Die maschinelle Einrichtung soll folgenden Bedingungen genügen:
   a) Der Druck soll senkrecht erfolgen,
   b) die Aufzeichnung soll in einem rechtwinkeligen Koordinatensystem in 10facher Übersetzung erfolgen,
   c) die Körper sollen mindestens um 20 mm zusammengedrückt werden können.
5. Die Übertragung des Belastungsdruckes von 2 kg/cm² geschieht durch Kohlestempel. Zwischen diesem und dem Prüfkörper sind Kohleplättchen von 5 mm Dicke einzuschalten.
6. Die Temperaturmessung erfolgt mit Teilstrahlungspyrometer in einem unten geschlossenen feuerfesten Rohr (Pyrometerrohr), das in den Ofen eingehängt ist und bei Beginn des Versuches etwa in halber Höhe des Prüfkörpers endet.

   Das Pyrometer wird auf den Boden des Rohres eingestellt. Bei Zwischenschaltung eines Prismas am oberen Ende des Meßrohres ist die dadurch eintretende Lichtschwächung bei der Temperturangabe zu berücksichtigen.
7. Bis 1000° kann die Temperatur um je 15° in der Minute gesteigert werden.

   Oberhalb 1000° hat die Temperatursteigerung ganz gleichförmig 8° in der Minute zu betragen.
8. Als Ergebnisse des Versuchs sind außer der aufgezeichneten Kurve zahlenmäßig als Mittel aus zwei Versuchen anzugeben:
   a) die Temperatur für den Beginn des Absinkens (t_a)
   b) die Temperatur für das Absinken um 20 mm (t_e) der Höhe des Körpers vor dem Versuch. Falls infolge vorzeitigen Zusammenbrechens des Prüfkörpers ein eigentliches Erweichen nicht erfolgt, tritt an die Stelle der Temperatur t_e die Temperatur t_b für den Zusammenbruch.

   Die Temperaturwerte sind auf volle 10° abzurunden.

Erläuterungen

Prüfkörper, an denen Risse oder Lunker erkennbar sind, dürfen nicht verwendet werden.

Als Beginn des Absinkens gilt der Punkt der Kurve, wo diese von der horizontalen Tangente nach unten abbiegt.

Es muß in der Wiedergabe der Ergebnisse auch ein Vermerk über das Aussehen des Prüfkörpers nach beendigtem Versuch gemacht werden (Gestalt des erweichten Körpers, Tonnenform, Pilzform, Lage von Verdickungen, Auftreten von Rissen, Absplitterungen).

Bei Betriebsuntersuchungen kann zur Temperaturmessung auch Anvisieren der Mantelfläche des Prüfkörpers schräg von oben oder von der Seite (durch ein nach außen und unten leicht geneigtes in den Ofen radial eingeführtes Rohr von höchstens 20 mm lichter Weite) erfolgen, da diese Verfahren hinreichend übereinstimmende Werte mit dem unter Ziffer 6 vorgeschriebenen ergeben.

Das von der Seite eingeführte Rohr wird dicht mit einem totalreflektierenden Prisma abgeschlossen.

Dezember 1928

Einspruchsfrist bis 10. Februar 1929.
(Alle Zuschriften doppelt und für jeden Entwurf gesondert erbeten.)

Noch nicht endgültig

Prüfverfahren für feuerfeste Baustoffe Nachschwinden und Nachwachsen

DIN Entwurf 1 E 1066

Nachschwinden und Nachwachsen beim Erhitzen sind diejenigen Volumen- bzw. Längenänderungen feuerfester Erzeugnisse, die nach dem Erhitzen auf hohe Temperaturen bestehen bleiben. Dieses Verhalten ist zu unterscheiden von der Wärmeausdehnung und umkehrbaren Längenänderung infolge vorübergehender Umwandlung von Einzelbestandteilen in andere Formen.

Die Prüfung auf Nachschwinden und Nachwachsen geschieht an Probekörpern mit mindestens zwei planparallelen Flächen, deren Abstand voneinander etwa 10 cm und deren Querschnitt 9 bis 11 cm² betragen soll.

Die Probekörper werden aus den Steinen durch Schneiden oder Herausbohren gewonnen. Die für die Messung erforderlichen planparallelen Flächen sind durch Schleifen zu glätten.

Die Längenmessung erfolgt vor und nach dem Brennen mit der Schublehre, und zwar durch Anlegen der Schublehre an mindestens drei verschiedenen Stellen der planparallelen Flächen.

Das Nachwachsen oder Nachschwinden wird in Prozenten der ursprünglichen Länge berechnet und als Mittel aus den drei Messungen abgerundet auf die erste Dezimale angegeben.

Die Prüfkörper werden bei den in den Gütenormen DIN .... festzusetzenden Temperaturen und Zeiten gebrannt. Das Brennen der Proben geschieht in Brennkapseln in einem Gasofen. Der Einbau der Kapseln und der Probekörper geschieht derart, daß sie allseitig von der Wärme gleichmäßig umspült werden.

Die Temperaturmessung erfolgt mittels thermoelektrischen oder Teilstrahlungspyrometers an der Kuppe eines bis in die Mitte der Kapsel reichenden Pyrometerrohres. Die Temperatursteigerung soll von Rotglut an 10° in der Minute betragen.

Mit dem Prüfungsbericht sind außer den Zahlen für das Nachschwinden und Nachwachsen auch Angaben über äußerlich sichtbare Veränderungen des Probekörpers zu machen (Auftreten von Rissen, Absanden oder Zermürben, Ausschmelzungen, Verglasung der Oberfläche).

Dezember 1928

Noch nicht endgültig

Prüfverfahren für feuerfeste Baustoffe Bestimmung der Druckfestigkeit bei Zimmertemperatur

DIN Entwurf 2 E 1067

1. Unter Druckfestigkeit ist die Widerstandsfähigkeit eines Körpers gegen Druck im Augenblick der Zerstörung bei Zimmertemperatur zu verstehen.
2. Der Versuch wird an zylindrischen Prüfkörpern von 5 cm Durchmesser und 4,5 cm Höhe, deren Flächenwurzel und Höhe also gleich sind, vorgenommen. Die Prüfkörper werden aus den zu untersuchenden Steinen herausgebohrt. Die Druckflächen der Prüfkörper müssen glatt und planparallel geschliffen sein und senkrecht zur Achse des Körpers liegen. Ausgleichen der Druckflächen mit Gips, Zement und dergleichen ist unstatthaft.
3. Die Probekörper werden bei 110° bis zur Gewichtskonstanz getrocknet und bei Zimmertemperatur dem Druckversuch unterzogen.
4. Die zum Drücken der Körper verwendete Presse muß ein gleichmäßig fortschreitendes Steigen der

Belastung zulassen, so daß Stöße vermieden werden. Die Drucksteigerung soll im Mittel etwa 20 kg/cm² der gedrückten Fläche sekundlich betragen. Der Druck muß genau senkrecht zur Druckfläche des Prüfkörpers erfolgen. Zwischenschaltung eines Kugellagers ist zweckmäßig. Die Anzeige muß im Bereich der Bruchbelastung eine Genauigkeit von ± 1% besitzen.

Erläuterungen

Zu 1: Die Druckfestigkeit wird als Durchschnitt der Bestimmungen an 10 Steinen angegeben. Für die Prüfung ist aus jedem zu untersuchenden Stein ein Prüfkörper aus der Steinmitte zu entnehmen, wobei die eine Grundfläche des unbearbeiteten Prüfkörpers von der Brennhaut des Steines gebildet werden soll. Ergebnisse von Prüfkörpern, an denen Risse oder Lunker erkennbar sind, dürfen nicht bewertet werden.

Die Druckfestigkeit wird in kg/cm² der gedrückten Fläche angegeben.

Dezember 1928

Vorstandsvorlage — **Noch nicht endgültig**

Prüfverfahren für feuerfeste Baustoffe Spezifisches Gewicht, Raumgewicht, Porosität

DIN 1065

1. Das spezifische Gewicht (s) eines Stoffes ist der Quotient aus seinem Gewicht und seinem Rauminhalt, bezogen auf den porenfreien Stoff.

   Das spezifische Gewicht der feuerfesten Baustoffe wird mittels Pyknometer an der feingepulverten Steinprobe bestimmt und für die Bezugstemtemperatur von etwa 20° angegeben.

   Für die pyknometrische Bestimmung ist eine gleiche Probemenge wie für die chemische Analyse auf etwa 2 mm Korngröße zu zerkleinern und durch Viertelung auf etwa 30 g zu bringen. Diese Menge ist soweit zu pulvern, daß das gröbste Korn etwa 0,5 mm mißt; hiervon wird die Probe für die Einzelbestimmung entnommen.

2. Das Raumgewicht (r) eines Stoffes ist der Quotient aus seinem Gewicht und seinem Rauminhalt einschließlich Porenraum.

   Das Raumgewicht wird errechnet aus dem Gewicht (G) und aus dem Rauminhalt (V) eines bei 105 bis 110° C bis zur Gewichtskonstanz getrockneten Steines bzw. Steinstückes nach der Formel:

$$r = \frac{G}{V}$$

3. Die Gesamtporosität (P) (wahre Porosität) ist das Verhältnis des Gesamtporenraumes (d. h. der offenen und geschlossenen Poren) eines Körpers zu seinem Rauminhalt, ausgedrückt in Prozenten des letzteren.

   Die Gesamtporosität wird errechnet aus dem spezifischen Gewicht (s) und dem Raumgewicht (r) nach der Formel:

$$P = \frac{s - r}{s} \cdot 100$$

4. Die scheinbare Porosität (P_s) drückt das Verhältnis des offenen Porenraumes eines Körpers zu seinem Rauminhalt in Prozenten des letzteren aus.

   Die scheinbare Porosität wird errechnet aus dem Wasseraufnahmevermögen (W) und dem Raumgewicht (r) des Körpers nach der Formel:

$$P_s = r_1 W.$$

Erläuterungen

Zu 1 bis 4:

Die Prüfungen auf spezifisches Gewicht, Raumgewicht und Porosität der feuerfesten Baustoffe erfolgen bei Zimmertemperatur (18—22° C).

Die Werte sind als Mittel aus mindestens 2 Bestimmungen zu bilden. Die Angabe erfolgt beim spezifischen Gewicht und Raumgewicht abgerundet auf 2 Dezimalen, bei der Porosität abgerundet auf ganze Zahlen.

Zu 2 bis 4:

Die Probekörper sind durch Schneiden oder Bohren herzustellen (s. DIN 1061, Erläuterungen III).

Offensichtlich fehlerhafte Stücke sind nicht zur Prüfung zu benutzen.

Zu 1. Verfahren zur Bestimmung des spezifischen Gewichts (s).

Der gepulverte Stoff wird nach Entfernung etwaiger Eisenteilchen mittels eines Magneten zur völligen Austreibung der eingeschlossenen und anhaftenden Luft 15 Minuten in destilliertem Wasser gekocht. Dies kann in einem besonderen Gefäß oder in dem Pykometer selbst vorgenommen werden.

Im ersten Falle füllt man ein 5 cm³ fassendes Pyknometer möglichst vollständig mit der luftfrei gekochten, auf Zimmertemperatur abgekühlten Probe. Mit luftfreigekochtem destillierten Wasser von Zimmertemperatur wird bis zur Marke aufgefüllt und gewogen. Zur Feststellung der verwendeten Stoffmenge spült man den Inhalt des Pyknometers in eine Nickelschale und dampft das Wasser ab. Nach dem Trocknen bei 105 bis 110° C bis zur Gewichtskonstanz wird der Rückstand gewogen.

Im zweiten Falle wiegt man in ein 20 bis 30 cm³ fassendes Pyknometer soviel Stoff ein, daß dieser etwa ¼ des Pyknometer-Inhaltes ausfüllt. Nachdem Pyknometer und Beschickung auf Zimmertemperatur abgekühlt sind, wird das Pyknometer mit luftfrei gekochtem destillierten Wasser von Zimmertemperatur aufgefüllt. Das Auffüllen darf erst erfolgen, wenn sich die feinsten schwebenden Teilchen zu Boden gesetzt haben und die über der Probe stehende Flüssigkeit klar ist.

Bei beiden Verfahren ist die Wägung des mit luftfrei gekochtem destillierten Wasser von Zimmertemperatur beschickten Pyknometers (ohne Stoff) bei jeder spezifischen Gewichtsbestimmung neu vorzunehmen. Die Pyknometer müssen vor der Wägung äußerlich völlig trocken abgerieben werden.

Das gesuchte spezifische Gewicht wird errechnet nach der Formel:

$$s = \frac{G}{(P_2 + G) - P_1}$$

Darin bedeutet:

s = gesuchtes spezifisches Gewicht
G = Trockengewicht der eingefüllten Stoffmenge
P_1 = Gewicht des mit Stoff und Wasser beschickten Pyknometers
P_2 = Gewicht des nur mit Wasser beschickten Pyknometers.

Ist der Unterschied in den Zimmertemperaturen der beiden Wägungen P_1 und P_2 unter sich größer als 2° C, so muß die Bestimmung wiederholt werden.

Die Entfernung der Luft aus dem gepulverten Stoff mittels Absaugen soll bei Schiedsuntersuchungen nicht angewendet werden.

Zu 2. Verfahren zur Bestimmung des Rauminhaltes (V) eines Körpers:

Die Bestimmung des Rauminhaltes eines Körpers erfolgt nach dem Quecksilber- oder Wasserverdrängungsverfahren.

a) Die Bestimmung nach dem Quecksilberverdrängungsverfahren soll an Stücken von mindestens 25 cm³ Rauminhalt in einer geeichten Apparatur erfolgen, die eine Ablesungsgenauigkeit von ± 0,05 cm³ gestattet. Aus dem Unterschied der Höhe des Quecksilberspiegels vor und nach dem Eintauchen des Körpers wird der Rauminhalt desselben ermittelt.

   Die Menge des etwa in die Poren eingedrungenen Quecksilbers ist je nach der verwendeten Apparatur entweder aus der Gewichtsdifferenz des bei 105 bis 110° C bis zur Gewichtskonstanz getrockneten Probekörpers oder aus der Differenz der Höhe des Quecksilberspiegels vor dem Eintauchen und nach der Herausnahme des Probekörpers zu bestimmen. Zur Korrektur ist der dieser Quecksilbermenge entsprechende Rauminhalt zuzuzählen.

b) Die Bestimmung des Rauminhaltes nach dem Wasserverdrängungsverfahren erfolgt an Prüfkörpern von mindestens 250 cm³ Rauminhalt. Dieselben werden, wie in den Erläuterungen zu 4. beschrieben, mit Wasser gesättigt. Nach dem Abkühlen auf Zimmertemperatur wird die von dem wassersatten Prüfkörper verdrängte Wassermenge in cm³ mit Hilfe eines geeigneten Gefäßes, das eine Ablesungsgenauigkeit von ± 0,25 cm³ hat, ermittelt.

   Vor der Untersuchung sind die Proben zu reinigen und lockere Teile durch scharfes Bürsten zu entfernen.

Zu 4. Verfahren zur Bestimmung des Wasseraufnahmevermögens (W):

Das Wasseraufnahmevermögen (W) drückt das Verhältnis der von einem Körper bis zur erfolgten Sättigung aufgenommenen Wassermenge zu seinem Trockengewicht in Prozenten des Trockengewichtes aus. Die Angabe erfolgt in Prozenten des Trockengewichtes.

Der Prüfkörper, der möglichst glatte Begrenzungsflächen und mindestens 100 cm³ Rauminhalt haben soll, wird bis etwa ¼ seiner Höhe in destilliertem luftfreigekochten Wasser von Zimmertemperatur gelagert, das man in Abständen von etwa einer halben Stunde allmählich auffüllt, so daß der Körper nach zwei Stunden völlig mit Wasser bedeckt ist. Der Körper wird dann zwei Stunden lang in destilliertem Wasser gekocht, wobei die Proben nicht mit dem überhitzten Boden des Gefäßes in Berührung kommen sollen. Das verdampfende Wasser ist zu ergänzen. Nach dem Kochen läßt man den Prüfkörper in dem Wasser auf Zimmertemperatur abkühlen, tupft ihn mit einem feuchten Schwamm oder Leinenlappen oberflächlich ab, bis an der Oberfläche keine Wassertropfen mehr zu bemerken sind und wägt ihn. Man erhält so das Gewicht des wassersatten Körpers (G_w). Die Trocknung des Prüfkörpers bei 105 bis 110° C bis zur Gewichtskonstanz und die Bestimmung des Trockenwichtiges (G) kann vor oder nach dem Kochen erfolgen.

Die Proben sind vor der Untersuchung gut zu reinigen. Lockere Teile sind durch scharfes Bürsten zu entfernen.

Das Wasseraufnahmevermögen wird berechnet nach der Formel:

$$W = \frac{(G_w - G) \cdot 100}{G}$$

Noch nicht endgültig

Gütenormen für feuerfeste Baustoffe Allgemeines u. Abweichungen

DIN Entwurf 1 E 1086

Zum Unterschied von anderen Werkstoffen sind bei feuerfesten Steinen gewisse Schwankungen der Eigenschaften als Folge der Ungleichmäßigkeit der Rohstoffe, der Verarbeitung und des Brandes unvermeidlich. Es ist anzustreben, daß die Einzelwerte möglichst wenig um die durch die Gütezahlen vorgeschriebenen Mittelwerte schwanken. Um einen Maßstab für die zulässigen Grenzen der Eigenschaften zu geben, sind im folgenden gewisse Toleranzen niedergelegt, welche für die Beurteilung der feuerfesten Steine gelten. Diese Zahlen sind so aufzufassen, daß das Mittel aus den genommenen Einzelproben dem vorgeschriebenen Wert entspricht; Probestücke mit sichtbaren äußeren Mängeln dürfen nicht verwendet werden. Einzelproben dürfen von den vorgeschriebenen Werten im ungünstigen Sinne abweichen.

Die Abweichungen der physikalischen Eigenschaften vonden vereinbarten Anforderungen sollen betragen:

Erweichen bei hoher Temperatur unter Belastung:

bei Silikatsteinen: t_a und t_e nicht mehr als — 30°
bei Schamottesteinen: „ „ „ „ „ „ — 50°
bei Quarzschamottesteinen: „ „ „ „ „ „ — 70°

Widerstand gegen schroffen Temperaturwechsel:

Unterschreitung der vorgeschriebenen Abschreckzahl des Steines im Anlieferungszustand mit etwa 25% (vorbehaltlich einer späteren Regelung).

Feuerfestigkeit:

Unterschreitung nicht über einen halben Segerkegel. 2 Segerkegel werden angegeben.

Gesamtporosität:

bei Schamottesteinen .	nicht über	3	Volumenprozent
„ Silikasteinen	„	„ 3	„
„ Quarzschamottesteinen	„	„ 5	„
„ Kaolinsteinen	„	„ 3	„
„ Magnesitsteinen ..	„	„ 3	„

Spez. Gewicht:

Bei Silikasteinen nicht über 0,02.

Anforderungen in bezug auf Druckfestigkeit, Widerstand gegen Verschlackung (Sonderschlacken), Nachschwinden und Nachwachsen, Abrieb, Raumgewicht und sonstige Eigenschaften folgen.

Geringe äußere Fehler, welche die Verwendbarkeit der Gebrauchsstücke nicht beeinträchtigen, sollen kein Hindernis für die Abnahme sein.

Dezember 1928

Einspruchsfrist bis 10. Februar 1929.
(Alle Zuschriften doppelt und für jeden Entwurf gesondert erbeten.)

Sitzung des Unterausschusses Prüfverfahren im Fachnormenausschuß für feuerfeste Baustoffe am 28. November 1928 in Berlin.

Eine Aussprache über die bereits ausgegebenen Normenblätter DIN 1061 bis 63 unterblieb, da keine Anträge oder Mitteilungen über die Bewährung in der Praxis vorlagen.

Der Normenblattentwurf Din 1065, der die Bestimmung des spezifischen Gewichts, des Raumgewichts und der Porosität behandelt, hat noch einige, allerdings nur redaktionelle Änderungen erfahren. Er wird in der endgültigen Fassung diesem Bericht beigefügt.

Durch die Arbeiten der Sonderkommission ist es gelungen, einen Normenblattentwurf für den Druckerweichungsversuch aufzustellen, nachdem durch Gemeinschaftsversuche die bisher strittigen Fragen der Prüfkörpergröße und der Temperaturmessung geklärt werden konnten. Nach dem Vorschlag der Sonderkommission wurde der Prüfkörper von 50 mm Durchmesser und 50 mm Höhe und die Temperaturmessung durch ein unten geschlossenes feuerfestes Rohr, das in den Kohlegriess-widerstandsofen eingehängt ist, angenommen. Die Fassung in der das Blatt (Din 1064) nun verabschiedet worden ist, ist beigefügt. Die Veröffentlichung als 2. Entwurf soll zusammen mit einem Vorblatt für die Gütenormen erfolgen.

Für die Bestimmung der Druckfestigkeit bei Zimmertemperatur lag ein bereits einmal veröffentlichter Normenblattentwurf Din E 1067, der die Prüfung an herausgebohrten zylindrischen Prüfkörpern vorschreibt, vor. Auf Grund der Beratung in der Sitzung wurden noch einige Verbesserungen vorgenommen, die in dem anliegend abgedruckten Entwurf 2 verwertet sind.

Für die Prüfung des Nachschwindens und Nachwachsens war von der Sonderkommission ein Normenblattentwurf Din E 1066 vorbereitet worden, nach dem Längenmessung an stabförmigen Körpern zu erfolgen hat. Der Unterausschuß verabschiedete auch dieses Normenblatt, Wortlaut als Anlage.

Dagegen mußte sowohl die Aussprache über Bestimmung des Widerstandes gegen schroffen Temperaturwechsel, als auch über Verschlackungsprüfung abgesetzt werden.

Von den Gütenormen kam im Unterausschuß nur ein Einführungsblatt zur Behandlung, das mit dem Titel „Allgemeines und Abweichungen" als Anlage veröffentlicht wird.

Die Sonderkommission hatte schon Vorschläge für Hochofensteine durchberaten, diese aber noch zu keinem fertigen Entwurf gestalten können. Von den Nichteisenindustrien liegen bisher nur wenige und unvollkommene Vorschläge vor, so daß erneut gebeten werden mußte, den Ausschuß diesbezüglich mehr zu unterstützen. Wahrscheinlich werden noch einmal Fragebogen ausgesandt werden.

Die nächste Sitzung des Unterausschusses ist für Ende April 1929 vorgesehen und zwischendurch, wahrscheinlich im Januar 1929, soll die Sonderkommission noch einmal tagen.

DIN 1058

Ausführungsbestimmungen zu den Grundlagen für die Berechnung der Standfestigkeit hoher freistehender Schornsteine DIN 1056

Der Arbeitsausschuß für Schornsteinbau trat am 23. 11. d. J. in Dresden zu einer Sitzung zusammen, in der der Entwurf DIN 1058 — Ausführungsbestimmungen zu den Grundlagen für die Berechnung der Standfestigkeit hoher freistehender Schornsteine DIN 1056 — (veröffentlicht in Nr. 3 der Baunormung vom 6. 4. 1928) endgültig verabschiedet wurde.

Beschlossen wurde, die Ausführungsbestimmungen DIN 1058 beschleunigt dem Präsidium des Deutschen Normenausschusses zur Genehmigung zu unterbreiten und sofort nach endgültiger Genehmigung die beiden Normblätter

DIN 1056 — Grundlagen für die Berechnung der Standfestigkeit hoher freistehender Schornsteine —

DIN 1058 — Ausführungsbestimmungen zu den Grundlagen für die Berechnung der Standfestigkeit hoher freistehender Schornsteine —

den Regierungen der Länder mit der Bitte um Einführung zu übermitteln und das Reichsarbeitsministerium und das Reichswirtschaftsministerium zu bitten, den Antrag an die Länder zu unterstützen.

Über den Verlauf der Sitzung wird in der nächsten Nummer der Baunormung berichtet werden.

Sander.

LEHMANN & MICHELS
HAMBURG-ALTONA
rste Spezialfabrik für technische eßgeräte und Fein-Armaturen
LEMAG
Telegrammadresse: Indikatormann, Altona
Fernsprecher: Vulkan 4326 und 4327

Dynamische Untersuchungen von Brücken

Von Dr. J. Geiger, Augsburg

Sonderabdruck aus: „Der Bauingenieur" 1924, Heft 19

Während im Maschinenbau die Dynamik schon seit langem eine achtunggebietende Stellung einnimmt und insbesondere im letzten Jahrzehnt erfolgreiche Fortschritte, sowohl hinsichtlich der Vorausberechnung, als auch der meßtechnischen Untersuchung erzielt sind, hat die Dynamik im Brückenbau, trotzdem von verschiedenen Seiten auf ihre Bedeutung hingewiesen wurde, noch nicht genügend Eingang sich verschaffen können.

Die bei Brücken in Betracht kommenden dynamischen Erscheinungen bestehen in Schwingungen.

Die wichtigeren Ursachen der dynamischen Beanspruchungen von Brücken sind, wie man leicht erkennt,

1. die Massenkräfte des Lokomotivtriebwerks,
2. die von denselben herrührenden Massendruckmomente,
3. Abweichungen der Räder von der Kreisform,
4. Abweichungen der Fahrbahn von der geraden Linie.

Jede dieser Ziffern enthält bereits mehrere Einflüsse, auf die ich, da es sich um eine allgemeine Darstellung handelt, nicht näher eingehe. Ich erwähne nur bezüglich Ziffer 1, daß es sich um die horizontalen Massenkräfte des Kolbens und des hin- und hergehenden Teiles der Treibstange, und zwar a) jener, welche pro Umdrehung einmal, b) zweimal wechseln, handeln kann, daß die vertikalen Massenkräfte der Gegengewichte, soweit sie die rotierenden Teile des Triebwerks nicht ausbalanzieren, in Frage kommen können, daß Stöße im Triebwerk zu berücksichtigen sind, und endlich auch wo die betreffenden Kräfte angreifen usf.

Die Frage, die uns letzten Endes interessiert, nämlich wie groß die dynamischen Beanspruchungen der Brücken sind, ist damit auf die Frage nach den dynamischen Beanspruchungen durch diese Einzelursachen zurückgeführt. Diese letzteren zerfallen ihrer Art nach in solche, welche eine rein sinusförmige periodische Abhängigkeit von der Zeit besitzen wie die Massenkräfte und die Massendruckmomente, und in solche, bei denen dies nicht der Fall ist. Diese letzteren pflegt man als Stöße zu bezeichnen.

Für die ersteren bereitet es nach den Lehren der Schwingungstheorie, sofern die elastischen Verhältnisse aller einzelnen Brückenteile sowie die Massenverteilung genau bekannt sind, keine grundsätzlichen Schwierigkeiten, die auftretenden Erscheinungen vorauszusagen; hinsichtlich der Stöße läßt sich zunächst hauptsächlich bemerken, daß es für die auftretenden Beanspruchungen durchaus nicht gleichgültig ist 1. an welcher Stelle der Brücke der Stoß stattfindet, und 2. von welchem zeitlichen Verlauf der Stoßdruck ist.

Zu 1. Dieser Einfluß wird am besten an Hand eines Experimentes klar:

Ich führe hier ein Beispiel aus der Akustik an. Bei einer Klavierseite ergibt sich das Verhältnis der Amplitude der jeweiligen Oberschwingung mit der Ordnungszahl z zu der der Grundschwingung unter der Voraussetzung, daß die Erregungsstelle in $^1/_7$ der Saitenlänge ist, gemäß nachfolgender Tabelle.

Hierbei erfolgt für die unter $^3/_7$ stehenden Amplitudewerte der Anschlag durch einen elastischen Hammer, dessen Berührung mit der Saite $^3/_7$ der Schwingungsdauer der Grundschwingung (Ordnungszahl z = 1) beträgt. Ähnlich beträgt bei den unter $^3/_{14}$ stehenden Werten die Berührungsdauer $^3/_{14}$ der Grundschwingung. Bei den Werten unter h erfolgt dagegen der Anschlag durch einen ganz harten Hammer. Die Wahl der Erregungsstelle in $^1/_7$ der Saitenlänge ist natürlich nebensächlich. Zur Veranschaulichung des grundsätzlichen Verhaltens hätte man ebensogut auch einen anderen Wert wählen können.

z	$^3/_7$	$^3/_{14}$	h
1	100	100	100
2	99,7	249	324,7
3	8,9	242,9	504,9
4	2,3	118,9	504,9
5	1,2	26,1	324,7
6	0,01	1,3	100,0
7	0,0	0,0	0,0

Man sieht aus diesem Beispiel deutlich, daß die Oberschwingungen, die ein geübtes Ohr auch leicht wahrnimmt, um so deutlicher hervortreten, je härter der Stoß ist, je kürzer er dauert, und je näher die Stoßstelle am Rand sich befindet. Manche dieser Oberschwingungen können sogar so heftig werden, daß im Vergleich zu ihnen die Ausschläge der Grundschwingung als klein zu bezeichnen sind. Noch auffallender wird aber dieser Einfluß der Oberschwingungen auf die an der Saite wirkenden Kräfte, worunter wir hier insbesondere ihre eigenen, durch die Schwingungen hervorgerufenen Trägheitskräfte zu verstehen haben. Diese Trägheitskräfte sind einerseits proportional der Amplitude, andererseits proportional dem Quadrate der Schwingungszahl. Wir erhalten für unsere Tabelle für Spalte h, daß die Trägheitskräfte für die Schwingung mit der Ordnungszahl z = 4 nahezu 81 mal stärker sind als jene der Grundschwingung. Ähnlich findet man, daß in diesem Falle die Beanspruchungen über 20 mal stärker sind als die von der Grundschwingung herrührenden.

Bei Brücken sind die Verhältnisse grundsätzlich denen einer gespannten Saite ähnlich:

Eine Brücke kann unter dem Einfluß eines darüberfahrenden Eisenbahnzuges nicht beliebige Schwingungen ausführen, sondern zunächst solche, welche in ihrer Frequenz mit der Drehzahl der Kuppelräder bzw. der Laufräder der Lokomotive und der Wagen übereinstimmen und von den Massenkräften der Triebwerksteile bzw. Unrundsein der Räder herrühren. Ob dieselben Bedeutung gewinnen, hängt davon ab, wie weit die Massenkräfte der Triebwerksteile ausgeglichen bzw. in welchem Zustand die Räder sind und ob Resonanz zwischen den Drehzahlen der Räder usf. und einer Eigenschwingung der Brücke vorhanden ist. Daneben aber kommen durch Stöße erregte Eigenschwingungen der Brücke vor. Es tritt bei letzteren jedoch nicht bloß die niedrigste Eigenschwingung auf, sondern je nach der Art der Stöße, der Stoßstelle, der Zuggeschwindigkeit, den elastischen Verhältnissen und der Massenverteilung der Brücke, treten auch höhere Eigenschwingungen, ganz wie im Falle der Klaviersaite hinzu. Es ist wie in diesem Falle möglich, daß bestimmte höhere Eigenschwingungen wesentlich stärker als die Grundeigenschwingung sind.

Eine zahlenmäßige Vorausberechnung der an jeder Stelle autretenden Schwingungsschläge erscheint, solange man sich nicht auf einwandfreie Versuchswerte stützen kann, auf Grund deren wir uns eine genaue Kenntnis der elastischen Verhältnisse aller Brückenteile und der an ihnen angreifenden Dämpfungen verschafft haben, zu unsicher. Wir sind daher gezwungen, uns zunächst ein genügendes Versuchsmaterial durch wirklich einwandfreie Messungen zu verschaffen. Wir können hierbei sowohl die Durchbiegungen der Brücke oder die wechselnden Spannungen der einzelnen Brückenteile messen. Die Meinungen, welche Messung wichtiger sei, sind geteilt. Ich glaube, daß unbedingt beide Messungen durchzuführen sind, denn eine Spannungsmessung allein müßte, wenn sie vollständigen Aufschluß über die ganze Brücke verschaffen soll, an einer größeren Anzahl von Trägern durchgeführt werden; bei einem Träger allein kann es vorkommen, daß man gerade einen solchen ausgewählt hat, der mehr oder weniger als der Durchschnitt der Brückenteile dynamisch beansprucht ist. Eine Messung der Durchbiegungen verschafft uns dagegen lediglich einen summarischen Wert über das Verhalten der Brücke als Ganzes und gibt uns nicht an, ob gewisse Brückenteile nicht bedeutend höher dynamisch beansprucht werden. Außerdem liefert die Durchbiegungsmessung auch nicht unmittelbar jene Werte, auf die es uns letzten Endes ankommt: die Spannungen.

Die Durchführung beider Messungsarten liefert uns dagegen zunächst außer Einzelwerten Summenwerte, sie bietet ferner außerdem den nicht zu unterschätzenden Vorteil einer gegenseitigen Kontrolle. Die hierfür verwendeten Instrumente beruhen z. T. auf ganz verschiedenen Prinzipien:

Bei den einen werden Relativbewegungen durch verhältnismäßig unelastische Medien vergrößert; bei den anderen wird eine träge, mit der Umgebung sehr weich gekuppelte Masse verwendet, ferner sind die ersteren dadurch unter sich wieder dynamisch stark verschieden, daß sie mit sehr verschiedener Vergrößerung — von 1 : 1 bis 1 : 1000 — arbeiten.

Es gibt bereits für die verschiedenartigen Messungen eine Reihe von Instrumenten, auch ist mit denselben bereits von den verschiedensten Seiten eine große Reihe sorgfältiger Messungen ausgeführt worden. Um so befremdender muß es aber dem Dynamiker erscheinen, daß, abgesehen von einer einzigen Ausnahme, sich meines Wissens nirgends im Schrifttum noch sonstwie Angaben darüber vorfinden, wie weit diese Meßgeräte zum Messen dynamischer Größen geeignet sind. Man findet wohl genaue ausführliche Beschreibungen, Angaben über Vergrößerung, über den Meßbereich hinsichtlich der Ausschläge, aber das, was dynamisch namentlich schwingungstechnisch gerade als die Hauptsache erscheint, die Angabe der Eigenfrequenzen, fehlt fast regelmäßig. Es dürfte daher angebracht sein, kurz darauf einzugehen.

Das Meßinstrument bestehe allgemein aus einer Masse m, welche durch ein elastisches Zwischenglied G mit dem zu untersuchenden Körper K gekuppelt ist.

Im Falle des Seismographen ist m die viele Zentner schwere sogenannte träge Masse, während K die Erde darstellt, im Falle eines Spannungsregistrierapparates sei m die nur Bruchteile eines Gramm darstellende Masse des Schreiborgans, G sei die Meßstange, Meßdraht oder dgl., auf deren Länge die Dehnung gemessen wird, K ist der zu untersuchende Brückenträger.

Wir haben bereits im vorhergehenden erläutert, daß eine Brücke ebenso wie die Saite Sinusschwingungen verschiedener Frequenz ausführt. Bei gleichzeitigem Auftreten mehrerer solcher Schwingungen lagern sich dieselben nach dem Gesetz der Superposition übereinander. Wir legen nun eine solche Schwingung von gegebener Amplitude a_k zugrunde und untersuchen, welche Ausschläge a_m die Masse m bei verschiedenen Frequenzzahlen n hierbei ausführt[1]).

[1]) Die genaue Ableitung findet sich in dem Werk des Verfassers: Ueber Verdrehungsschwingungen von Wellen, insbesondere von mehrkurbligen Schiffsmaschinenwellen. (Selbstverlag.)

In Abb. 1 ist die so gefundene Abhängigkeit des Ausschlages a_m von der Schwingungszahl n dargestellt. Man erkennt, daß nur bei Schwingungszahlen bis zu etwa $^1/_4$ der Eigenfrequenz die Masse m die Schwingungen des festen Körpers K genügend genau mitmacht, daß bis zu etwa $^1/_2$ n_e schon beträchtliche Verzerrungen eintreten, daß darüber hinaus die Verzerrungen jede Anwendung als Meßgerät ausschließen, bis etwa vom doppelten der Eigenfrequenz an die Masse m die Bewegungen von K überhaupt nicht mehr mitmacht.

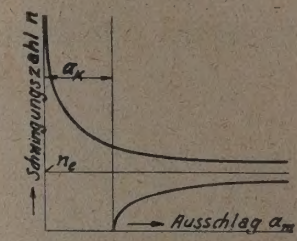


Abb. 1 Abhängigkeit des Ausschlages von der Schwingungszahl.

Die Kurve Abb. 1 bildet die Grundlage für die Beurteilung des dynamischen Verhaltens von Meßgeräten. Wir erkennen zunächst, daß Meßgeräte nur dann brauchbare Resultate liefern können, wenn sie den Meßbereich zwischen der Schwingungszahl 0 und $\frac{n_e}{4}$ oder wenn sie den Meßbereich über 2 n_e ausnützen. Während ein statisches Meßgerät nur einen Meßbereich hinsichtlich des Ausschlags besitzt, hat also ein dynamisches Meßgerät auch einen Meßbereich hinsichtlich der Schwingungszahl. Die genaue Kenntnis dieses Meßbereiches ist für jede dynamische Messung unbedingte Voraussetzung. Mit einem Meßgerät außerhalb seines dynamischen Meßbereiches Messungen durchführen zu wollen, wäre vollständig verfehlt.

Wir wollen nun im folgenden zu denjenigen Meßgeräten übergehen, die im Gebiet unterhalb n_e arbeiten und für den Brückenbau als Schwingungs- und Dehnungsregistrierapparate in Betracht kommen. Der Leser wird vielleicht fragen, wieso bei derartigen Instrumenten elastische Eigenschaften und Massenwirkungen überhaupt in Betracht gezogen werden können, da doch die Übertragungsteile offenkundig steif seien und von Massen praktisch nicht gesprochen werden könne. Hierbei ist jedoch zu beachten, daß gewisse Massen etwaige Bewegungen stark vergrößert aufnehmen. Ist z. B. die Vergrößerung an der Schreibspitze 1000fach, so ist die von ihr herrührende Massenkraft, bezogen auf den nicht vergrößernden Teil, d. h. das elastische Zwischenglied 1 000 000 mal so groß, als wenn die Masse an letzterem selbst säße. Es ist nun bemerkenswert, wie tief die Eigenfrequenzen derartiger Dehnungszeichner liegen. Bei einem für Spannungsmessungen viel gebrauchten Instrument fand ich auf Grund einer mir zur Verfügung stehenden Zeichnung $n_e = 90$/min. Es liefert also bereits bei außerordentlich langsamen Schwingungen falsche Ergebnisse. Bei einem anderen, für den gleichen Zweck verwendeten, das mir ganz besonders steif und masselos zu sein schien, habe ich bei 380facher Vergrößerung 1750/min gefunden. Dieses Instrument wäre also bis zu etwa 440 Schwingungen in der Minute geeignet.

Wir sehen also, wie außerordentlich gering der Meßbereich dieser Instrumente ist, wir erkennen, daß dynamische Untersuchungen sich schlechthin mit denselben nicht durchführen lassen.

Vielleicht wendet mancher Leser ein, eine Schwingungszahl von 440/min sei doch schon reichlich hoch. Solche Leser mache ich auf die am Schlusse dieses Aufsatzes angegebenen tatsächlich gefundenen Frequenzen aufmerksam. Ich weise ferner darauf hin, daß wir durch ein natürliches Meßgerät — unser Ohr — wenigstens ungefähr die Schwingungszahl mancher bei Brücken vorkommenden Vibrationen ermitteln können. Wenn ein Zug über eine Brücke „rollt", „donnert" oder „rattert", so hören wir zusätzliche Geräusche. Da unser Ohr Schwingungen unter 1800/min nicht wahrnimmt, so folgt daraus, daß auf alle Fälle Vibrationen von mehr als 1800 Wechseln i. d. Min. vorkommen müssen. Da wir aber dieses zusätzliche Geräusch keineswegs als tiefen Baß empfinden, so müssen auch Vibrationen vorkommen, die wesentlich rascher erfolgen.

Wir können nun dynamisch die Sache von einer anderen Seite aus betrachten. Wir wollen z. B. ermitteln, welche Kräfte an dem elastischen Zwischenglied auftreten, wenn das Gewicht des Schreiborgans — bezogen auf seine Spitze — nur 0,5 g, der Ausschlag dortselbst 10 mm, die Vergrößerung 380fach und die Schwingungszahl nur 3500/min ist. Es ergeben sich 12,7 kg. Wenn wir uns vorstellen, daß diese Kraft an der Meßstange zerrt und rüttelt, und daß die so entstehenden Formänderungen derselben 380fach vergrößert werden, so erscheint die Möglichkeit beträchtlicher Fehler durch diese Zerrung ohne weiteres einleuchtend.

Selbstredend können die Angaben mancher Meßinstrumente auch dadurch gefälscht werden, daß manche Teile abklappen.

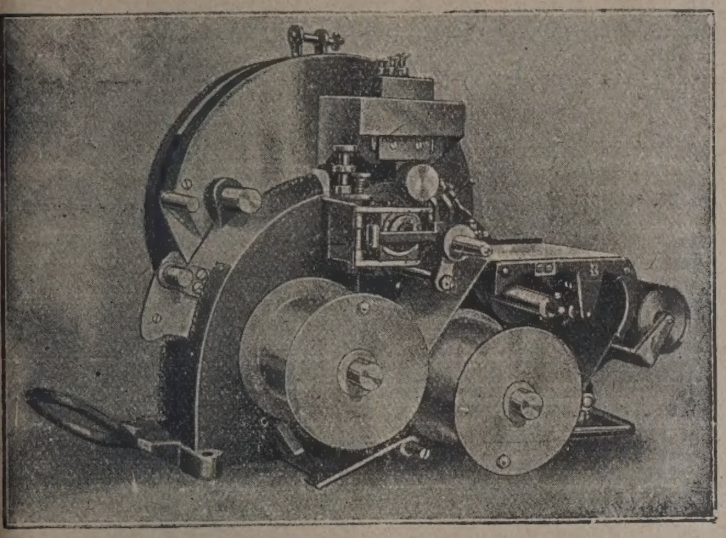


Abb. 2.

Ein solches Abklappen wird immer dann eintreten, wenn der Druck an der Übertragungsstelle nicht beträchtlich größer ist, als der dort vorkommende Massendruck zuzüglich sämtlicher Reibungen. Es sei noch erwähnt, daß ein Abklappen auch in

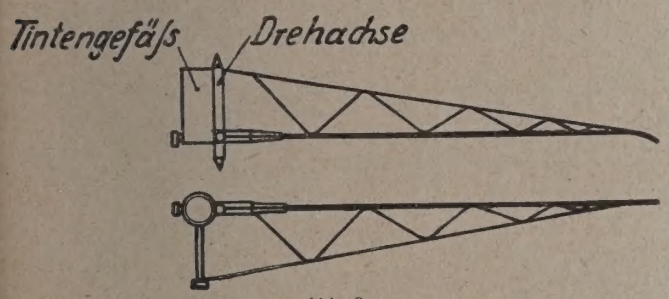


Abb. 3.

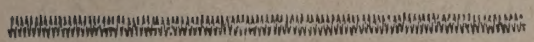


Abb. 4. Diagramm bei 332 Per/sek. aufgenommen.

Gelenken vorkommen kann, die scheinbar kein Spiel haben. Ist nämlich das Spiel in den Gelenken nur $^1/_{200}$ mm und sind zwei solche vorhanden, so ist der Fehler bei 380facher Vergrößerung schon 3,8 mm. Außer den zu messenden Spannungswechseln führt ein Brückenträger auch noch eine Reihe sonstiger Vibrationen aus, die sich auf das Meßgerät übertragen. Infolgedessen kann z. B. der Schreibhebel sich vom Papier abheben und nur punktweise schreiben, oder aber das Meßgerät oder Teile desselben können gewisse Schwingungen des Brückenträgers verzerrt mitmachen und dadurch zu erheblichen Anzeigefehlern Anlaß geben. Wir können zur Vermeidung solcher Fehler ganz allgemein sagen: Kein Teil des Meßgerätes darf in irgendwelcher Hinsicht eine Eigenschwingungszahl haben, welche niedriger liegt als der 4- bzw. höchstens 2fache Wert der höchsten noch eine Rolle spielenden Frequenzen dieses Brückenteils.

Für rasche Schwingungen, wie sie bei Brücken vorkommen, folgt daraus u. a., daß das Meßgerät wie angegossen sitzen muß, daß es nach jeder Richtung hin als unbedingt steif erscheinen muß und daß seine Angaben auch durch heftige Stöße, die es ja gerade richtig registrieren soll, nicht verändert werden.

Abb. 2 zeigt einen vom Verfasser konstruierten Vibrographen, der sich auch zum Aufzeichnen von Relativbewegungen eignet und einen so leichten Schreibhebel, sogenannten Gitterhebel, Abb. 3 (D. R. P. a.), besitzt, daß mit demselben auch sehr vielmals raschere als die zuvor angegebenen Schwingungen deutlich und sauber verzeichnet werden konnten, wie Abb. 4 zeigt. Die höchste bisher überhaupt mit demselben verzeichnete Frequenz beträgt 60000 / min, liegt also in der Nähe des hohen C der Musik. Wenn man bedenkt, daß bis vor wenigen Jahren schon minutliche Schwingungen von einigen Hundert infolge

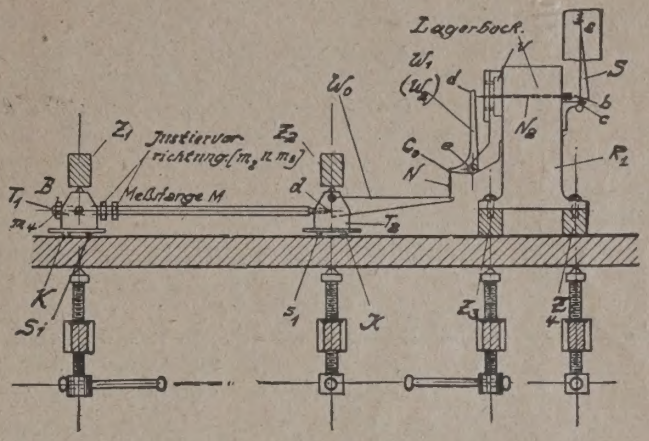


Abb. 5.

von Massenwirkungen der Schreiborgane nicht mehr richtig registriert werden konnten, so erhellt aus den angegebenen Zahlen deutlich der erhebliche Fortschritt, der innerhalb kurzer

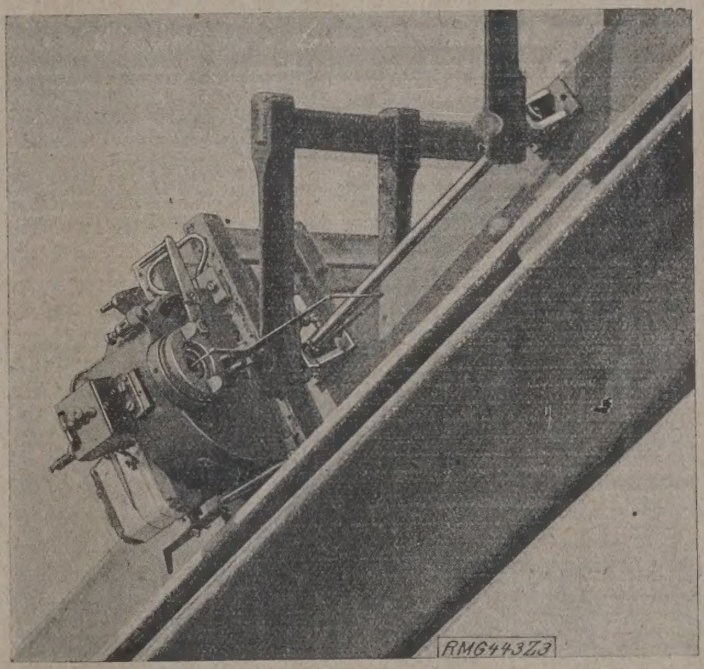


Abb. 6 Spannungsmesser.

Zeit auf dem Gebiete der mechanischen Registrierung rasch wechselnder Vorgänge erzielt wurde.

Das so entstandene Gerät ist schematisch in Abb. 5 und in einer etwas veralteten Ausführung in Lichtbild Abb. 6 dargestellt.

Eine Meßstange M ist in einem Träger T_1 (nach allen Seiten drehbar) gelagert. T_1 ist mittels Schraubzwinge Z_1 auf

dem Meßkörper unter Zuhilfenahme zweier Körnerspitzen S_1 und einer leicht drehbaren Kugel K befestigt. Die beiden Spitzen bilden mit der Kugel ein Dreieck, so daß der Träger T_1 auch auf unebener Unterlage festsitzt. Mit dem anderen Ende wirkt die Meßstange mittels einer Spitze auf einen Winkelhebel W_1, der die den Dehnungen entsprechenden Relativbewegungen zwischen Prüfkörper und der spannungslosen Meßstange bereits beträchtlich vergrößert weitergibt. Dieser Winkelhebel W_1 ist in einem Träger T_2 gelagert, der im übrigen genau so ausgebildet ist und befestigt wird wie T_1. Formänderungen des Prüfkörpers (Brückenstrebe), die senkrecht zur Meßstange M erfolgen, bewirken lediglich ein reibungsloses Drehen ihrer Spitze in dem zugehörigen Körnerloch von W_1. Die Meßstange sitzt so dicht über dem Prüfkörper, als es die Rücksicht auf etwaige Nieten gerade erlaubt. Dadurch ist ein statischer Fehler, der bei etwaigen Verbiegungen des Prüfkörpers durch die Zeigerwirkung der beiden Träger T_1 und T_2 entstehen könnte, auf ein unschädliches Minimum reduziert.

Vom Winkelhebel W_1 wird der Ausschlag durch eine zur Prüfkörperoberfläche senkrecht stehende Nadel N_1 einen zweiten, gleichfalls vergrößernden Winkelhebel W_2 und eine weitere Nadel N_2 auf den Schreibhebel S mit Spitze a übertragen, welch letzterer ganz besonders stark vergrößert. Für leichte Einstellmöglichkeit usw. ist natürlich Sorge getragen.

Das für den Erfolg weitaus wichtigste Organ ist der Schreibhebel. Die dynamisch reduzierte Masse dieses Schreibhebels (Abb. 3) beträgt nur einen Bruchteil derjenigen anderer bisher bekannt gewordener Schreibhebel. Infolge des angewendeten Gitterwerks ist seine Luftdämpfung nachgewiesenermaßen stark (fast aperiodisch), so daß er bis fast in die Nähe der Eigenfrequenz des ganzen Übertragungsgestänges ohne störende Verzerrungen benützt werden kann. Dabei besitzt er im Vergleich zu anderen Schreiborganen auch gegen Vibrationen senkrecht zur Papierfläche eine über hundertfach höhere Eigenfrequenz und kann daher auch in dieser Beziehung ohne Gefahr des Abklappens von der Schreibfläche bis zu den höchsten Schwingungszahlen verwendet werden. Durch die Verwendung von Tinte tritt an Stelle der sonst ziemlich großen Papier-Reibung die unbedeutende Flüssigkeits-Reibung. Trotz seiner außerordentlich leichten Ausführung ist er nicht zu gebrechlich. Daß er für Messungen an Brücken gut geeignet ist, beweist schon der Umstand, daß er auch in der Winterkälte ohne Schwierigkeiten mit Hilfe einer Spezial-Pinzette aus- und eingebaut werden konnte. Für seine relativ sehr hohe Festigkeit spricht auch der Umstand, daß er rasch wechselnde Beschleunigungen von 4- bis 5000 m / sk^2, also dem 500fachen Betrage der Erdbeschleunigung, während längerer Erprobung anstandslos ausgehalten hat.

Der Leser wird sich vielleicht fragen, warum nicht die optische Registrierung mit Hilfe eines masselosen Lichtstrahles verwendet wurde. Sie habe sich doch in der Filmindustrie bestens bewährt und gestatte eine sehr viel weitergehende Vergrößerung als mit rein mechanischen Hilfsmitteln. Hierzu ist zu sagen, daß der Verfasser die optische Methode in keiner Weise verwerfen will. Sie besitzt jedoch für den vorliegenden Zweck gewisse nicht zu unterschätzende Nachteile. Das Diagramm kann nicht während des Entstehens beobachtet werden; es ist nicht sofort gebrauchsfertig, sondern muß erst fixiert und entwickelt werden. Der Apparat selbst wird wesentlich teurer als das Vibrographen - Registrierwerk, das für eine große Reihe anderer Zwecke mit verwendet werden kann. Den Vorteil der sehr starken Vergrößerung durch den masselosen Lichtstrahl kann man nicht genügend ausnützen, da der Lichtstrahl nicht aus der Kamera hinaustreten darf und dieselbe schon aus Transport- und Platzrücksichten tunlichst klein gewählt werden muß. Die früher bereits erwähnten Massenwirkungen des Meßgerätes, welche von den Vibrationen des Brückenträgers herrühren, zwingen ebenfalls, die Camera sehr steif und damit gleichzeitig klein zu halten. Erst bei ganz raschen Schwingungen, etwa von 300 / sek. an, kommt der Vorteil der größeren Masselosigkeit der optischen Methode zur Geltung. Bei derart raschen Schwingungen ist aber mit Rücksicht auf die äußerst kurze Belichtungszeit jedes einzelnen Punktes ein an ultravioletten Strahlen reiches Licht, z. B. elektrisches Bogenlicht, zu verwenden, was bei Brückenmessungen mit erheblichen Umständlichkeiten verknüpft ist.

Durch die getroffenen Maßnahmen sowie durch die Möglichkeit eingehender Kontrolle und verschiedener Prüfungen erscheint der Spannungs - Vibrograph als ein für dynamische Untersuchungen wirklich geeignetes Meßgerät, bei dem innerhalb seines Meßbereiches keine störenden Verzerrungen zu befürchten sind.

Da mit dem Vibrographen als solchen sowohl Horizontal-, als auch Vertikal- und sonstige Erschütterungen registriert werden können, da ebenso mit ihm sich Relativbewegungen (Durchbiegungs- und Seitenschwankungsmessungen) bis zu den höchsten Schwingungszahlen richtig verzeichnen lassen, da er außerdem die Messung der auftretenden dynamischen und statischen Spannungen einwandfrei gestattet, da er in jeder Lage benützt und überall befestigt werden kann, so kann er mit Recht als ein Universal-Meßgerät für Brücken bezeichnet werden.

Meß-Resultate.

Im folgenden sind einige Dehnungs - Vibrogramme dargestellt, die an der Lechbrücke bei Augsburg - Hochzoll erhalten wurden. Die Brücke ist eine verhältnismäßig alte Gitterbrücke, für deren Wahl nicht ihre besonderen Eigenschaften maßgebend waren, sondern lediglich der Umstand, daß sie verhältnismäßig leicht vom Verfasser zu erreichen war, daß sie von Zügen viel befahren wurde, und daß insbesondere eine größere Reihe Schnellzüge über sie mit voller Geschwindigkeit verkehrten.

Die Brücke ist in Abb. 7 schematisch dargestellt. Aus derselben ist auch die Lage der Meßstellen a, b sowie die Zugrichtung ersichtlich.

In den Abb. 8, 9 und 10 sind einige typische Diagramme wiedergegeben. In den folgenden 3 Zahlentafeln sind einige der wichtigsten zugehörigen Größen zusammengestellt:

Abb.	Art des Zuges	Vergrößerung	Papiergeschwindigkeit in m pro Min.	Meßstelle
8	Schnellzug	169	1,0	b
9	Güterzug	225	3,0	b
10	Schnellzug	113	3,0	a

Spannungen in kg / cm^2.

Abb.	größte statische	größte überhaupt	größte wechselnde
8	— 155	— 239	± 85
9	— 133	—	± 248
10	— 276	— 390	± 154

Minutliche Schwingungszahlen.

Abb.	langsame	rasche
8	2000—2760	nicht ermittelbar
9	3000—3400	6900
10	2460—2700	8000

In der Abb. 11 sind zum Vergleich Diagramme wiedergegeben, die mit Hilfe eines viel gebrauchten Spannungszeichners von anderer Stelle und anderen Brücken erhalten wurden. Der Vergleich spricht für sich selbst.

Wir wollen nun noch in eine Kritik der Ergebnisse eintreten, die ganz unabhängig von den ebenfalls durchgeführten zuvor erörterten Kontrollmaßnahmen entwickelt werden soll.

Zunächst vom statischen Standpunkt aus: Daß die Brücke durch den auf die östliche (rechte) Brückenhälfte auffahrenden Zug an der Stelle b eine Zugspannung von 10 km/cm² erfährt,

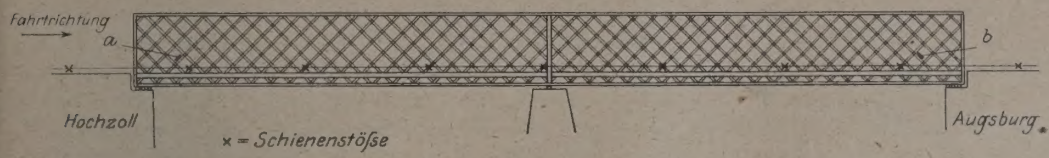


Abb. 7. Schema der Lechbrücke

die, sowie die Lokomotive auf den westlichen Teil gelangt, in eine starke Druckspannung übergeht, deckt sich ohne weiteres mit den Erwartungen. Ebenso natürlich ist, daß eine solche Zugspannung sich nicht ausbildet, wenn an Stelle a gemessen wird.

Die Schwankungen, die auf die Massenwirkungen der Triebwerksteile der Lokomotive zurückzuführen sind, sind so schwach, daß sie mit Sicherheit wenigstens nicht nachzuweisen sind. Auch dies deckt sich mit der Erwartung. Die Lokomotiven hatten ein Vierzylindertriebwerk (Niederdruck außen, Hochdruck innen), das weitgehend ausbalanziert war. Gegenüber der Belastung durch das Eigengewicht der Lokomotive spielen die geringen etwa noch vorhandenen freien Massenwirkungen nur eine ganz untergeordnete Rolle.

Die Spannungen wechseln, wie wir auch ungefähr nach dem Gehör erwarten müssen, mit sekundlichen Schwingungs - Zahlen zwischen etwa 35 und 120. Sie stellen — ebenfalls in Übereinstimmung mit dem Gehör — keinerlei harmonische Schwingung, keinen musikalischen Ton, auch keinen Akkord dar, die ermittelten Schwingungszahlen stehen in keinem einfachen Verhältnis zueinander, wie dies auch bei dem wahrgenommenen Geräusch gar nicht anders zu erwarten ist. Geräusche stellen ja bekanntlich eine Mischung von Schwingungen dar, deren Frequenzzahlen kein einfaches Verhältnis zueinander besitzen. Die Eigenfrequenz des Instrumentes lag im Falle des Diagramms Abb. 10 bei n = 13500/min. Mit Rücksicht auf die starke Dämpfung des Instrumentes ließen sich also Schwingungen bis zu etwa 7000/min richtig verzeichnen Eine störende Verzerrung ist daher im Diagramm hinsichtlich der tatsächlich registrierten Spannungsschwankungen noch nicht vorhanden. Freilich besagt das noch nicht, daß in Wirklichkeit keine wesentlich rascheren Spannungswechsel vorkommen. Man kann jedoch schließen: Spannungen, die zwar rascher als 7000 mal/min aber nicht über 25000 mal/min wechselten, wären, wenn sie überhaupt in bedeutender Größe vorhanden gewesen wären, gemäß der Theorie verzeichnet worden, Spannungen über 25000/min allerdings nicht. Wenn letztere jedoch vorhanden gewesen wären, hätten sie sich, da sie auffallend hohe Töne darstellen, dem Ohr deutlich bemerkbar machen müssen. Dazu kommt, was auch rein theoretisch zu erwarten ist, daß Spannungen mit Wechseln wesentlich über 7000/min bei der vorliegenden Brücke kaum eine Rolle spielen. Ich erinnere hier an die durch einen harten Hammer angeschlagene Klaviersaite. Von der 4. Oberschwingung an läßt die Stärke der Amplituden der weiteren Oberschwingungen sehr rasch nach und wird bei der 7. Oberschwingung bereits Null. Da in unserem Fall die 7000 mal wechselnde Spannung bedeutend schwächer als die rund 2500 mal wechselnde war, so ist auf Grund des Analogieschlusses mit der angeschlagenen Saite zu erwarten, daß Spannungen mit noch bedeutend mehr als 7000 Wechseln in der Minute ebenfalls eine nur untergeordnete Rolle spielen.

Es dürfte für den Leser nicht uninteressant sein, zu sehen, daß man den in Abb. 1 dargestellten Zusammenhang mit der Eigenfrequenz der Meßanordnung auch experimentell an der Brücke leicht wiedergeben kann. In Abb. 12 ist ein beim Vorüberfahren eines Schnellzuges an Meßstelle a bei 135facher Vergrößerung (nur mit noch geringerer Papiergeschwindigkeit) erhaltenes Diagramm wiedergegeben, bei dem absichtlich ein Schreibhebel von solcher Masse gewählt war, daß möglichst angenähert Resonanz zwischen den Brückenschwingungen und der Eigenfrequenz der Meßanordnung stattfand. Die hierbei eintretende beträchtliche Verzerrung der dynamischen Spannungsangaben ist offenkundig, während die statischen Ergebnisse noch praktisch dieselben wie im Falle des Diagramms Abb. 8 sind. In der Abb. 13 ist endlich ein mit 630facher Vergrößerung und einer höheren Papiergeschwindigkeit aber sonst gleichen Verhältnissen wie bei Abb. 12 erhaltenes Diagramm dargestellt. In diesem Falle lag die Eigenfrequenz der Meßanordnung unter den Schwingungszahlen der Brücke, so daß die Ausschläge gemäß Abb. 1 wesentlich kleiner ausfallen müssen. Beim Vergleich mit Diagramm 8 erkennt man auf den ersten Blick die so entstandene erhebliche Fälschung.

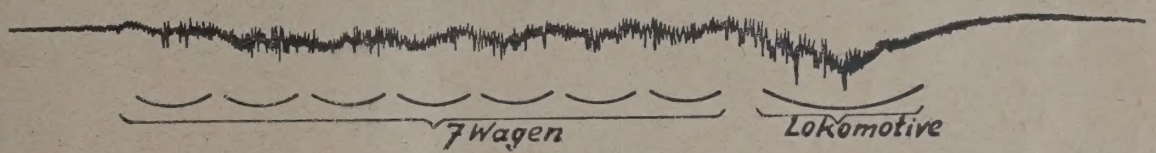


Abb. 8

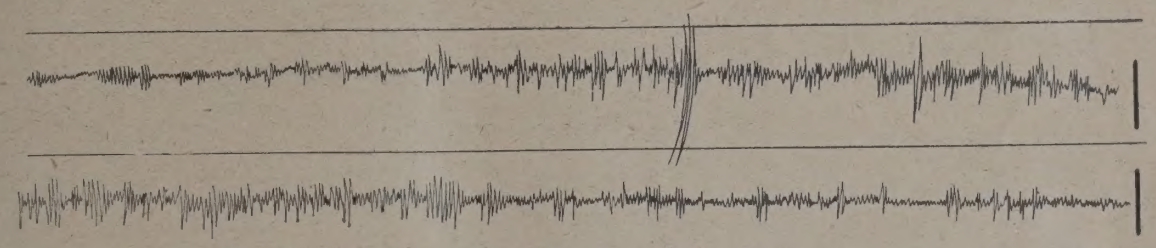


Abb. 9

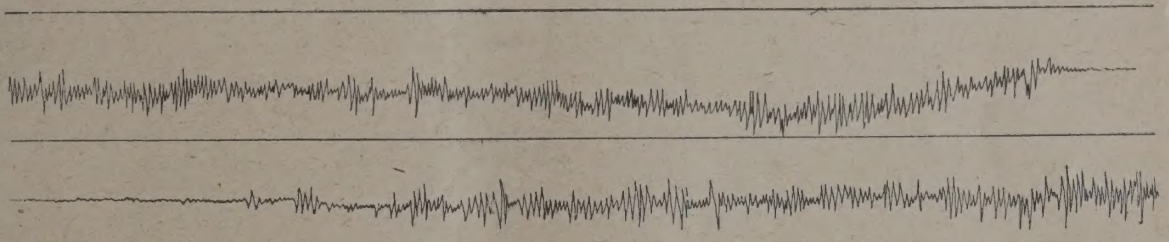


Abb. 10

Abb. 8 — 10. Spannungsdiagramme

Schlußfolgerungen.

Es kann nicht meine Aufgabe sein, aus den Ergebnissen zahlenmäßige Schlußfolgerungen allgemeingültiger Natur zu ziehen; insbesondere möchte ich es vermeiden, eine sogenannte Stoßziffer anzugeben. Einerseits leitet mich dabei die Tatsache, daß hierfür systematische Messungen an einer größeren Anzahl von Brücken mit verschiedener Ausführung notwendig wären, bei denen jeweils nur immer eine Größe geändert wird; andererseits dürfte es kaum gelingen, die wirklich auftretenden dynamischen Spannungen durch einen einfachen Zuschlag auf die statischen Spannungen wiederzugeben. Die dynamischen Beanspruchungen können von einer großen Zahl von Ursachen abhängen, von denen einige bereits eingangs kurz angedeutet wurden. Wissenschaftlich erscheint es richtiger und praktisch erscheint es von viel größerem Nutzen, jeweils eine dieser Ursachen systematisch abzuändern, um ihren Einfluß auf die dynamischen Beanspruchungen zahlenmäßig zu ermitteln.

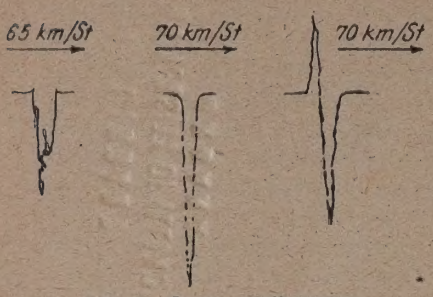


Abb. 11. Spannungsdiagramme.

So kann z. B. aus dem vorliegenden Ergebnis der Abb. 8 bis 10 keineswegs geschlossen werden, daß die Massenkräfte des Lokomotiv-Triebwerks allgemein keine Rolle spielen; um diesen Einfluß zu untersuchen, müßte man eine gegebene Brücke mit Lokomotiven gleichen Gewichtes und gleicher Radstände u. s. w., aber möglichster Verschiedenheit in den freien vertikalen Massenkräften bei verschiedenen Fahrtgeschwindigkeiten befahren; aber auch dabei ist wieder zu beachten, daß die Ergebnisse stark verschieden sein müssen, je nachdem die Schwingungszahl dieser Massenkräfte über oder unter den Eigenfrequenzen der Brücke liegt oder mit einer derselben zusammenfällt. Wenn der Statiker vielleicht findet, daß dadurch das Problem sowohl meßtechnisch, als auch rechnungsmäßig fast hoffnungslos kompliziert würde, so möchte ich als Dynamiker anknüpfend an die Einleitung die Hoffnung aussprechen, daß dies, wenn die Aufgabe als keine statische, sondern als eine schwingungstechnische behandelt wird, nicht eintreten wird. Es steht ähnlich wie im Maschinenbau zu erwarten, daß sich eine Reihe von Einflüssen als unbedeutend herausstellt, daß sich für andere Einflüsse Methoden finden lassen, mit deren Hilfe man die von ihnen herrührenden Beanspruchungen zwar nicht durch einen einfachen Zuschlag zur statischen Spannung, wohl aber durch eine nur wenig Zeit in Anspruch nehmende und vollkommen zuverlässige Rechnung wird angeben können.

Ich könnte hiermit meine Ausführungen schließen, möchte es aber doch nicht tun, ohne wenigstens ein Ergebnis zu streifen, mit dem der Statiker unmittelbar etwas anfangen kann: Die durchgeführten Messungen lassen es als wahrscheinlich erscheinen, daß, sofern es sich um Lokomotiven mit gut ausgeglichenem Triebwerk handelt, die hauptsächlichen dynamischen Beanspruchungen von den Schienenstößen herrühren. Es sprechen folgende Gründe dafür: Die dynamischen Spannungen sind keineswegs am höchsten, wenn oder unmittelbar nachdem die statische ihren Größtwert erreicht hat, die von den Wagen herrührenden dynamischen Spannungen sind — im Gegensatz zu den statischen — keineswegs auffallend niedriger, ja gelegentlich sogar ein wenig höher als die von der Lokomotive hervorgerufenen. Die dynamischen Spannungen, soweit sie von den Wagen herrühren, zeigen Schwebungen, die einen gewissen Zusammenhang mit der Schienenlänge bezw. den Achsabständen der Wagen erkennen lassen.

Um die von den Schienenstößen herrührenden dynamischen Beanspruchungen zu mildern, gibt es zunächst zwei Wege; Beseitigung oder Verlegung der Schienenstöße auf der Brücke durch entsprechende Maßnahmen oder Milderung der harten Übertragung der von denselben herrührenden dynamischen Stöße auf die Brückenkonstruktion z. B. durch Zwischenschaltung eines federnden dämpfenden Mediums, wozu auch die Anwendung einer durchgehenden Schotterung gehört.

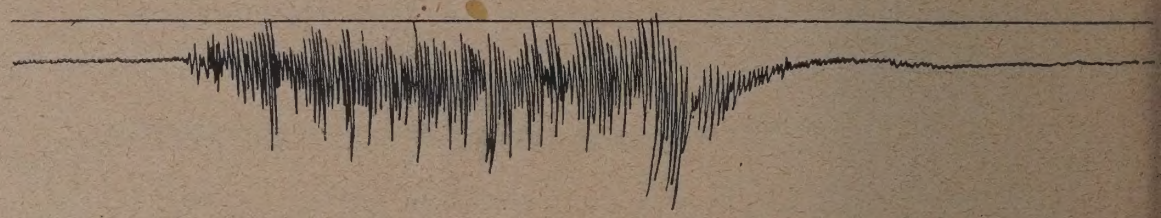


Abb. 12.

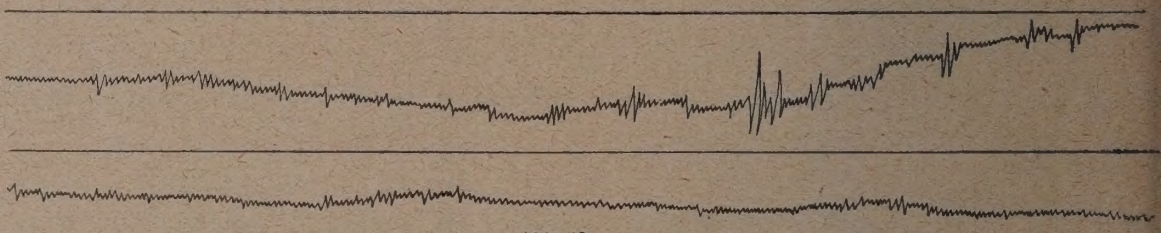


Abb. 13.

Abb. 12 u. 13. Fehlerhafte Diagramme.

Hinsichtlich der Verlegung der Schienenstöße möchte ich besonders darauf aufmerksam machen, daß es für die Ausbildung der wechselnden Spannungen nicht gleichgültig ist, wo der betreffende Schienenstoß liegt. Ich erinnere wieder an die Saitenschwingungen. Durch entsprechende Wahl der Lage der Schienenstöße in einem Schwingungsbauch oder einem Knotenpunkte wird es möglich sein, bestimmte Schwingungen entweder bedeutend zu verstärken oder aber ihr Auftreten fast ganz zu verhindern. Wählt man ihre Lage so, daß sie das Auftreten der hauptsächlich in Betracht kommenden Schwingungen nicht zuläßt, legt man dieselben also in den Schwingungsknotenpunkt, so muß damit eine bedeutende Erniedrigung der dynamischen Spannungen erzielt werden.

Nach diesen Richtungen durchgeführte systematische Messungen mit dynamisch einwandfreien Instrumenten würden unter geringem Kostenaufwand wertvolle unmittelbar praktisch verwertbare Ergebnisse liefern.

Jahrgang 28. Dezember 1928 Heft 52

DER BAUINGENIEUR

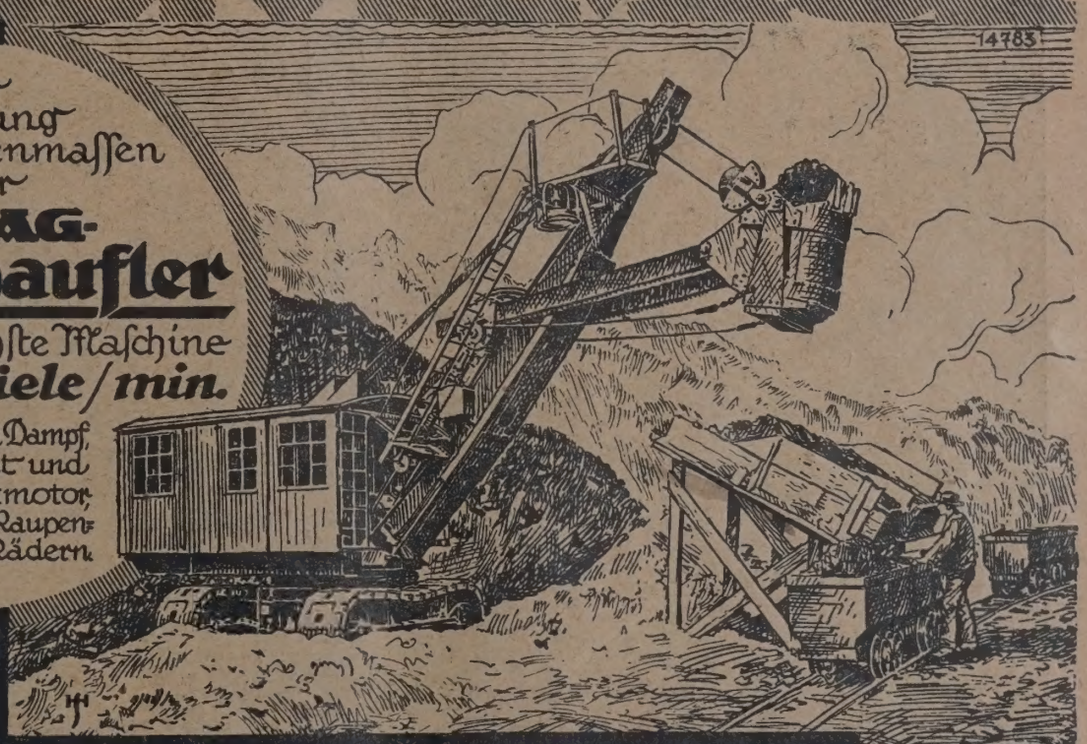
ZEITSCHRIFT FÜR DAS GESAMTE BAUWESEN

Organ des Deutschen Stahlbau-Verbandes, des Deutschen Beton-Vereins, der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen und des Reichsverbandes Industrieller Bauunternehmungen e. V.
mit Beiblatt: DIE BAUNORMUNG
Mitteilungen des Deutschen Normenausschusses
Herausgegeben von Prof. Dr.-Ing. e. h. M. Foerster-Dresden, Prof. Dr.-Ing. E. Probst-Karlsruhe, Dr.-Ing. W. Petry-Oberkassel, Prof. W. Rein-Breslau

VERLAG VON JULIUS SPRINGER IN BERLIN W 9, LINKSTRASSE 23/24

DEMAG

Zur Bewegung großer Bodenmassen ist der
DEMAG-Kranschaufler
die wirtschaftlichste Maschine
3-4 Kranspiele/min.
Antrieb durch Dampf, Elektrizität und Brennkraftmotor, fahrbar auf Raupenband oder Rädern.



DUISBURG

Für den Hoch- und Tiefbau unentbehrlich sind
Demag-Drucklufterzeuger und -Werkzeuge

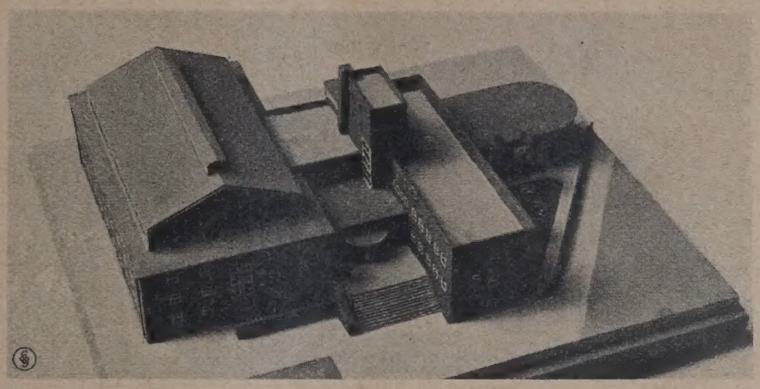
Wir bauen **Kolben- und Rotationskompressoren** in ortsfester und fahrbarer Anordnung
ferner **Hochleistungsbohrmaschinen und -Hämmer** für schwere Gesteinsarbeiten
sowie sämtliche **Verlade- und Transportanlagen**

Fordern Sie unsere Druckschriften

Bezugsbedingungen, Anzeigenpreise und Inhalt auf Seite 5.

L. 840/181
4187

SIEMENS-BAUUNION
BERLIN-SIEMENSSTADT



Modell des Stadtbades Luckenwalde

TIEFBAU – INDUSTRIEBAU

Eisenbahnen, Tunnel, Brücken, Untergrundbahnen, Unterwassertunnel, Straßen, Kanäle, Hafenanlagen, Flußverbesserungen, Wasserversorgungen, Entwässerungen, Grundwasserabsenkungen, Wasserkraftanlagen, Stollen, Schachtbauten, Industriebauten in Eisenbeton und Holz, Gußbeton, Spritzbeton, Gasbeton

EISENBAU
B. SEIBERT
G. M. B. H.
ASCHAFFENBURG

KENNEN SIE BASALTIN!

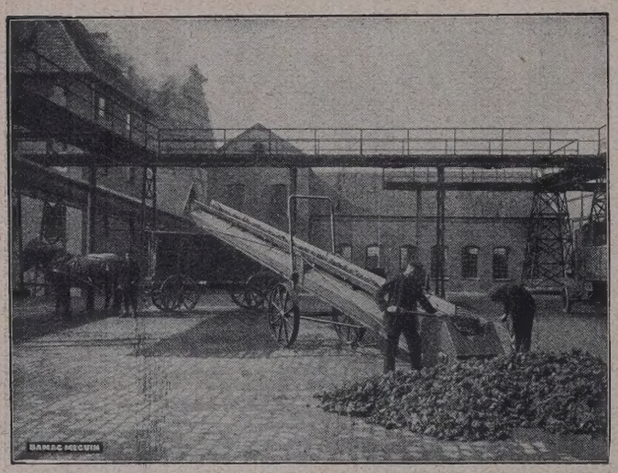
Es ist der beste dauerhafteste Belag für hochbeanspruchte Fabrik-Fußböden, für Bürgersteige, Bahnhöfe, Hallen usw.

Als Bordstein verarbeitet, ersetzt es jedes mittelharte Naturgestein. Es hat die gleiche Härte und Wetterbeständigkeit und ist ihm im Widerstand gegen Abnutzung überlegen.

Verlangen Sie Druckschriften und Angebot von den alleinigen Herstellern:

BASALT-ACTIEN-GESELLSCHAFT · LINZ a. Rh.
CASSELER-BASALT-INDUSTRIE A.-G., CASSEL

BAMAG-MEGUIN



Fahrbarer Bandförderer im Gaswerk Bielefeld beim Transport von Koks

Wirtschaftlichkeit

ist ein Gebot der Zeit. Sparen an Betriebskosten ist die Losung bei der Durchführung aller Arbeitsvorgänge. Haben Sie Schüttgut zu fördern, dann beschleunigen und verbilligen Sie die Transporte

durch unsere fahrbaren Bandförderer

Überzeugen Sie sich selbst von den Vorzügen der BAMAG-FÖRDERER

Fordern Sie bitte unverbindliches Angebot und unsere Sonderdruckschriften

Bamag-Meguin Aktiengesellschaft Berlin NW 87

Vertrieb an Bauunternehmungen durch Torkret G. m. b. H., Berlin SW 48, Hedemannstraße 13

DER BAUINGENIEUR

berichtet über das Gesamtgebiet des Bauwesens, über Baustoff und Konstruktionen, über wirtschaftliche Fragen und verfolgt auch die für den Bauingenieur wichtigen Normungsfragen. Originalbeiträge nehmen an:

Professor Dr.-Ing. Max Foerster, Dresden, Technische Hochschule, Bauingenieur-Gebäude, George Bähr-Straße 1;

Professor Dr.-Ing. E. Probst, Karlsruhe i. B., Technische Hochschule;

Reg.-Baumstr. Dr.-Ing. W. Petry, Direktor des Deutschen Beton-Vereins Oberkassel (Siegkr.);

Professor W. Rein, Leiter der techn. Abteilung des Deutschen Stahlbau-Verbandes, Berlin NW 7, Neue Wilhelmstraße 9—11, I.

Alle sonstigen, für die Schriftleitung bestimmten Mitteilungen, Bücher, Zeitschriften usw. werden erbeten unter der Adresse:

Schriftleitung „Der Bauingenieur“,

Dresden, Technische Hochschule, Bauingenieur-Gebäude, George Bähr-Straße 1.

erscheint wöchentlich und kann im **In- und Auslande** durch jede Sortimentsbuchhandlung, jede Postanstalt oder durch die Versandstelle des Verlages, die Hirschwaldsche Buchhandlung, Berlin NW 7, Unter den Linden 68 (Fernsprecher: Zentrum 2825, 2826, 2835, 2836, Drahtanschrift: Hirschwaldbuch) bezogen werden. Preis vierteljährlich für das In- und Ausland 7,50 RM. Hierzu tritt bei direkter Zustellung unter Streifband das Porto bzw. beim Bezuge durch die Post die postalische Bestellgebühr. Einzelheft 0,80 RM zuzüglich Porto.

Mitglieder des Deutschen Eisenbau-Verbandes, des Deutschen Beton-Vereins, sowie der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen haben bei direkter Bestellung beim Verlag Anspruch auf einen Vorzugspreis.

Preis der Inland-Anzeigen: Ganzseiten: 180 RM.

Kleine Anzeigen: 0,18 RM für die einspaltige Millimeter-Zeile.

Bei $\frac{13 \quad 26 \quad 52}{10 \quad 20 \quad 30\,\%}$ maliger Wiederholung innerhalb Jahresfrist Nachlaß. Für Vorzugsseiten besondere Vereinbarung.

VERLAGSBUCHHANDLUNG JULIUS SPRINGER, BERLIN W 9, LINK-STRASSE 23/24.

Fernsprecher: Amt Kurfürst 6050—53, 6326—28, Amt Nollendorf 755—57. Drahtanschrift: Springerbuch Berlin.

Bank- und PostscheckKonten:

für Anzeigen, Beilagen, Sonderdrucke:
Reichsbank-Girokonto, Deutsche Bank, Depositenkasse C, Berlin W 9.
Postscheckkonto Berlin Nr. 118 935 Verlagsbuchhandlung Julius Springer, Berlin W 9.

für Bezug von Büchern, Zeitschriften und einzelnen Heften:
Hirschwaldsche Buchhandlung, Berlin NW 7, Postscheckkonto Berlin Nr. 33 700.
Disconto-Gesellschaft, Depositenkasse, Berlin W 8, Unter den Linden 11.

INHALT

* bedeutet Abbildungen im Text

Seite

Beitrag zur Berechnung der Spannungen in ebenen Behälterwandungen. Von Dipl.-Ing. J. Trüb in Fa. Buß A.-G., Basel. 949*

Knicksicherheit kontinuierlicher Bogenträger. Von Dr.-Ing. Franz Faltus, Skodawerke Pilsen, CSR 951*

Fluchtentafel für das unmittelbare Entwerfen von Eisenbetonplatten beliebigen Einspannungsgrades. Von Privatdozent Dr.-Ing. Alfred Troche, Darmstadt 955*

Kurze technische Berichte 957

Strandschutz an der Chesapeakebucht.* — Preisausschreiben der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft für 3 neue Rheinbrücken bei Ludwigshafen-Mannheim, Speyer und Maxau. — Tweedbrücke bei Berwick.* — Frosthügel und Schlagstellen im Eisenbahnbau. — Bau einer Seewasserentnahme in San-Diego (Kalifornien) durch ein ungewöhnliches Druckluftverfahren.* — Neue Architektur-Möglichkeiten für Eisenbetongebäude.* — Prüfung des Beton-Straßenunterbaus durch Bohrkernproben. — Die Ergänzung der Wasserversorgung von Manila.* — Änderungen im hydographischen Zustande des Wattenmeeres. — Entwurf der Owyhee-Bewässerungs-Talsperre * — Bedrohung eines hohen Erdstaudamms durch Abspülung.* — Überlandleitungstürme mit drehbaren Armen.* — Ausstattung eines Krankenhauses mit einer Schraubenrampe statt Aufzügen.* — Schwierigkeiten durch Rutschungen beim Bau des Garza-Talsperrendamms.* — Ausbesserung von mangelhaften Stellen in einem Eisenbetongebäude.* — Preisausschreiben der Deutschen Reichsbahngesellschaft für die neuen Rheinbrücken bei Ludwigshafen-Mannheim, Speyer und Maxau.

Wirtschaftliche Mitteilungen 961

Rechtsprechung.

Patentbericht 963

Bücherbesprechungen 963

Die Literaturschau, bearbeitet und gesammelt von Reg.-Baumeister Dr.-Ing. G. Ehnert, Dresden, befindet sich hinter der Textseite 956.

Peiner Walzwerk Peine

walzt Träger mit breiten Flanschen und parallelen Flanschflächen in den Profilen von 20×20 bis 75×30, außerdem die breitflanschigen Profile von 10×10 bis 18×18 mit 9% Neigung der inneren Flanschflächen.

Flottmann Motorkompressoren

arbeiten in den entlegensten Gegenden und geben keinerlei Anlaß zu Störungen.

Unsere fahrbaren Luftverdichter werden für Leistungen bis zu 6,2 m³/min. eff. angesaugter Luft gebaut. Sie können straßen- oder schienenfahrbar, sowie transportabel geliefert werden. Antrieb durch Benzin/Benzol-, Petroleum-, Rohöl- oder Elektromotor. Für hohe Drücke und große Höhen bauen wir zweistufige Spezialkompressoren.

Ein mit Büffeln bespannter fahrbarer Motorkompressor beim Bahnbau im gebirgigen Mazedonien.

Flottmann

Aktiengesellschaft – Herne

SCHÜCHTERMANN & KREMER-BAUM

AKTIENGESELLSCHAFT FÜR

AUFBEREITUNG DORTMUND

Eisenhoch- und Brückenbau

Hallenbauten
Fördergerüste
Brücken jeder Art
Behälterbau

N 40

LITERATURSCHAU.

Gesammelt und bearbeitet
von Regierungsbaurat Dr.-Ing. G. Ehnert, Dresden.

Baustoffkunde.

1349. Die Veredelung der Zuschlagstoffe. Von Prof. Dr.-Ing. Kleinlogel, Darmstadt. Beton u. Eisen 1928, Heft 23, S. 435 bis 437. Verfasser macht den Vorschlag, den Grubenkies zu „veredeln", d. h. entsprechend der günstigsten Kornzusammensetzung von Fall zu Fall zu verändern und dadurch ein gleichmäßiges Material auf dem Baumarkt zu erzielen.

1350. Laboratoriumsarbeit im Dienste der Ausbildung der Bauingenieure und Architekten. Von Prof. Dr. Probst u. Dr. Hummel, Technische Hochschule Karlsruhe. Zement 1928, Nr. 44, S. 1601 bis 1605. Verfasser geben die Übungsbeispiele zur Untersuchung der Abhängigkeit der Festigkeit vom Wasserzementfaktor und zur Ermittlung der wirtschaftlich günstigsten Zusammensetzung des Zuschlagmaterials wieder.

Baumaschinen und Förderanlagen.

1351. Maschinelle Hilfsmittel beim Mischen und Fördern der Baustoffe im modernen Straßenbau. Von Professor Dr.-Ing. G. Garbotz, Berlin. Verkehrstechnik 1928, Nr. 46, S. 863—868 m. 29 Abb. Anwendung der Maschine im modernen Straßenbau: Maschinen zur Herstellung des Straßenplanums, des Straßenkörpers (Aufbereitung der Roh- und Hilfsstoffe, Mischvorgang, Fördermittel) und zur Unterhaltung der Straßen.

1352. Die Wahl des Baggers in mittleren und kleinen Betrieben. Von Dipl.-Ing. F. Riedig, Dresden. Tonind.-Ztg. 1928. Nr. 94, S. 1875—1878 m. 7 Abb. Die maschinelle Gewinnung von Lehm, Kies und Sand. Angaben über Leistung und Betriebskosten der Bagger verschiedener Konstruktion. Beschreibung des Arbeitsganges eines leichten, radial schwenkbaren Kabelbaggers.

1353. Der maschinelle Kanalbau. Von Obering. A. Jacob, Zweibrücken. Bauingenieur 1928, Heft 48, S. 883—886 m. 7 Abb. Es werden Kanalbaumaschinen verschiedener Konstruktion und Größe je nach Umfang des Bauobjektes beschrieben; es handelt sich bei sämtlichen Maschinen um die Auswertung des Patentes Koppenhofer.

1354. Dauerprüfmaschinen. Von W. Deutsch u. G. Fiek, Berlin-Dahlem. V. D. I. 1928, Nr. 48, S. 1760—1764 m. 19 Abb. Dauerversuchmaschinen der Werkstoffschau 1927; Beanspruchung der Proben durch Schlag und Schwingung auf Zug, Druck, Zug-Druck, Biegung und Verdrehung.

Statik und Festigkeitslehre.

1355. Durchbiegungskoeffizienten für Balken und Kragträger mit abgestuften Verstärkungen. Neue Formeln, Berechnungsbeispiele und Tabellen. Von Obering. A. Schroeter, Berlin. Bauingenieur 1928, Heft 47, S. 863—870 m. 25 Fig. Es wird ein neues Ableitungsverfahren wiedergegeben, das zu übersichtlichen Formeln mit genauer Berücksichtigung der Verstärkungslängen führt. Bestimmung der theoretischen Lamellenlängen aus den Durchbiegungsbedingungen. Wirtschaftliche Ausnutzung des Ergebnisses. Anwendungsmöglichkeiten für kontinuierliche Träger und Einflußlinien.

1356. Rahmenträger (System Vierendeel) mit elastischen Diagonalen. Von Baurat Dr.-Ing. F. Kann, Wismar. Zentralbl. d. B. 1928, Nr. 49, S. 792—795 m. 12 Abb., Nr. 50. Berechnung des strebenlosen Rahmenfachwerkes bzw. der Einflußlinien des als Hauptsystem zugrunde gelegten Vierendeel-Trägers mittels Differenzengleichungen.

1357. Berechnung von Trägern mit teilweiser Dreiecksbelastung. Von Ing. F. Kretzschmar, Zürich. Schweiz. Bztg. 1928, Nr. 17, S. 209—216 m. 4 Abb. Die Berechnung der im Binnen-Schiffbau vorkommenden Seitenspanten von Kähnen und Schottsteifen, sowie der Wandsteifen im Behälterbau als gerade Träger mit überall gleichem Widerstandsmoment durch Dreiecksbelastung (Wasserdruck) beansprucht, wird für bestimmte Belastungsfälle und Auflagerungsverhältnisse durchgeführt.

A B C ORIGINAL

„NEOROLL"
fahrbarer Schubkarrenmischer
für Beton- und Mörtelherstellung

Trommelfüllung: 100 u. 150 Ltr.
Stundenleistung: 3 bzw. 4,5 cbm
Kraftbedarf: 2 bzw. 3 PS
Kraftquelle: aufgebauter Verbrennungs- od. Elektro-Motor

Mischtrommel aus gepreßtem Siemens-Martin-Stahl! Unerreicht!

Ein zufriedengestellter Kunde schreibt:

Ihre Beton- und Mörtelmischmaschine „NEOROLL" hat sich sehr bewährt und finde ich dieselbe praktisch und zeitsparend. Die Beschaffenheit ist sehr gut und hat mich die Maschine in Bezug auf ihre Leistungsfähigkeit nicht enttäuscht. Die Mischung ist eine vorzügliche und bin ich auch sonst in jeder Weise mit der Maschine sehr zufrieden.

Weil-Fr. . . ., den 30. Aug. 1928. *A. . . . . R. . . . . .*

Allgemeine Baumaschinen-Gesellschaft m. b. H.
Maschinenfabrik
Leipzig C 1/1

1358. Die praktische Berechnung auf Winddruck der durch mehrere Querriegel versteiften Brücken-Zwillingsgewölbe. Von Privatdozent Dr.-Ing. Peter Pasternack, Zürich. Schweiz. Bztg. 1928, Bd. 92, Nr. 18, S. 223—226 m. 7 Abb. Forts. Es wird auf die ähnlichen statischen Verhältnisse bei symmetrisch gekrümmten oder räumlichen Rahmenträgern und den ebenen Trägern hingewiesen und zwei Formen von Zwillingsbogenbrücken behandelt; einmal zwei in parallel zueinander liegenden Vertikalebenen stehende Bögen, zum anderen zwei in zueinander geneigten Ebenen liegende, gespreizte Bögen.

1359. Bemessung von Kreuzplatten nach nur einem Feldmoment. Von Dr.-Ing. K. Bernhard. Zement 1928, Nr. 48, S. 1732—1740, Nr. 49, S. 1761—1769, Nr. 50. Es werden unter Zugrundelegung des Näherungsverfahrens von Marcus Tabellen aufgestellt, aus denen alle erforderlichen statischen Größen einer Eisenbeton-Kreuzplatte aus dem Moment nur einer Spannrichtung ermittelt werden können.

Brückenbau.

a) Allgemeines.

1360. Zur Frage der Abdichtung von Bauwerken. Von R.-B.-Insp. Sahling, Altona. Bautechnik 1928, Heft 52, S. 760 m. 2 Abb. Es werden für die Abdichtung der Brückenbauwerke bzw. des Brückentroges und dessen Dichtungsschicht Abdeckplatten mit beiderseitigen Wassernasen empfohlen.

b) Hölzerne Brücken.

— — — —

c) Stein- und Betonbrücken.

— — — —

d) Eisenbetonbrücken.

— — — —

e) Eiserne Brücken.

1361. Aufbau einer eisernen Brücke mit drei Öffnungen von je 50 m Spannweite über den Bogowontofluß in der Eisenbahnstrecke Koctoardjo-Djokja in Java. De Ingenieur 1928, Heft 23, S. B, 160 bis B 162 mit 5 Abb. Der Einfluß neuzeitlicher Lasten. Verbreiterung der Pfeiler und Landwiderlager im Hinblick auf einen späteren zweigleisigen Ausbau. Beschreibung der Bauausführung der einzelnen Überbauten.

1362. Verkleinerung der bleibenden Durchbiegug einiger statisch unbestimmter Fachwerksbrücken auf der Strecke Padalarang—Poerwakarta. Von P. P. Bylaard. De Ingenieur 1928, Heft 10, Seite B, 69 bis B, 73 mit 13 Abb. Es handelt sich um 7 Brücken zu je 3 Öffnungen von 30 m Spannweite. Schon unter dem Eigengewicht zeigte sich eine Durchbiegung von 1,5 : 1000 der Spannweite. Verminderung der Durchbiegung durch Verkürzungen einiger Gurtstäbe. Auch die Nebenspannungen wurden dadurch verringert.

1363. Das Hochwinden der Wilhelmsbrücke in Rotterdam. Von L. J. van Dunné und J. F. W. Burky. De Ingenieur 1928, Heft 19, S. B, 121—131 m. 20 Abb. (Vgl. De Ingenieur 1925, Heft 39 und 1926, Heft 42.) Die Brücke hat 3 Öffnungen von je 90 m Spannweite (Parallelträger) und 2 kleinere Seitenöffnungen. Da sie ein Schiffahrtshindernis bildete, ist sie um 2,10 m angehoben worden. Die Hebung wird näher beschrieben.

1364. Die Auswechslung des Zugbandes der Stubenrauchbrücke in Berlin. Von Dipl.-Ing. Herrfeldt, München. Bautechnik 1928, Heft 50, S. 727—729 m. 3 Abb. Eine im Laufe der Zeit eingetretene Längenänderung des Zugbandes bzw. die Verschiebung des beweglichen Lagers wurde dadurch behoben, daß der mittlere Teil des eisernen Fachwerkbogens so weit gehoben wurde, bis das bewegliche Auflager von selbst in seine alte Lage zurückgekehrt war. Das alte Zugband ist durch ein neues aus hochwertigem Baustoff ersetzt worden. Es wird der Gesamtvorgang beschrieben.

1365. Bemerkenswerte Blechträgerbrücken. Von Dipl.-Ing. Harry Gottfeldt, Berlin. Stahlbau 1928, Heft 18, S. 212—216 m. 17 Abb. In den Ausführungen werden besonders die Montagearbeiten von Blechträgerbrücken, ferner einige Konstruktionseinzelheiten — freie Auflagerung von Schwellen auf den Längsträgern, Gelenkausbildung, Windverband — wiedergegeben.

Die Kraftfelder in festen elastischen Körpern und ihre praktischen Anwendungen

Von Dr.-Ing. **Th. Wyss**, Privatdozent für Statik und Brückenbau an der Techn. Hochschule Danzig. Mit 432 Abbildungen im Text und auf 35 Tafeln. X, 368 Seiten. 1926. Gebunden RM 25.50

Spannungskurven in rechteckigen und keilförmigen Trägern

Theorie und Versuch über Spannungsverteilung als Scheibenproblem mit besonderer Berücksichtigung der lokalen Störung. Von **Akira Miura**, Professor an der kaiserlichen Universität Kioto. Mit 142 Abbildungen im Text und auf 6 Tafeln. V, 111 Seiten. 1928. RM 11.—; gebunden RM 12.50

Die gewöhnlichen und partiellen Differenzengleichungen der Baustatik

Von Ing. Dr. **Fr. Bleich**, Wien und Ing. Dr. **E. Melan**, o. ö. Professor an der techn. Hochschule in Wien. Mit 74 Abbildungen im Text. VIII, 350 Seiten. 1927. Gebunden RM 28.50

Untersuchungen über den Einfluß häufig wiederholter Druckbeanspruchungen auf Druckelastizität und Druckfestigkeit von Beton

Von Dr.-Ing. **Alfred Mehmel.** Mit 30 Textabbildungen. IV, 74 Seiten. 1926. RM 6.60

Bemessungstafeln für Eisenbetonkonstruktionen

Tafeln zum Ablesen der Momente, der Bewehrungen für einfach und doppelt bewehrte Platten, Balken und Plattenbalken bei Verwendung von gewöhnlichem und hochwertigem Zement und Eisen bzw. Stahl, mit Berücksichtigung der Spannungen im Steg, und Tafeln für das sofortige Ablesen von Stützenquerschnitten und Bewehrungen auch bei Knickgefahr. Von Baurat **Paul Göldel**, ber. Ingenieur in Leipzig. IV, 231 Seiten. 1927. Gebunden RM 22.—

Durchlaufende Eisenbetonkonstruktionen in elastischer Verbindung mit den Zwischenstützen (Plattenbalkendecken und Pilzdecken)

Einflußlinientafeln und Zahlentafeln für die maximalen Biegungsmomente und Auflagerdrücke infolge ständiger und veränderlicher Belastung, unter Berücksichtigung der Stützeneinspannung (Winklersche Zahlen) nebst Anwendungsbeispielen. Von Baurat Dr.-Ing. **F. Kann**, Wismar. Mit 47 Textabbildungen. V, 72 Seiten. 1926. RM 7.20

Verlag von Julius Springer in Berlin

Industriebauten.

(Silos, Schornsteine, Wasserbehälter usw.)

1366. Ungewöhnliche Ingenieurbauten in einem riesigen Theatergebäude. Von R. McC. Branfield, Los Angeles. Proc. of the Amer. Soc. of Civil-Eng. Dez. 1927, S. 2645—2674 m. 17 Abb. Der Al-Malaika-Temple in Los Angeles (Kalifornien) mit 6550 Sitzplätzen zeigt Bolzen- und Nietenträger von 51 m Spannweite, stählerne Balkonkragträger mit 13,5 m Auskragung, einen feuersicheren Bühnenvorhang mit doppelter Asbestbekleidung, Eisenbetonträger der Bühnenöffnung von 30 m Lichtweite, stählerne Dachträger des Zuschauerraumes von 58,5 m Spannweite und 54 t Eisenbeton-Dachträger des Festsaales mit 27,5 m Spannweite.

1367. Die Großmarkthalle in Frankfurt a. M. Von Dr. W. Schürmeyer, Frankfurt a. M. Dtsch. Bztg. 1928, Nr. 95, S. 805—811 m. 31 Abb. Erläuterung der Gesamtanlage bzw. Aufteilung der Grundrisse und Verteilung der einzelnen Betriebsanlagen. Besonders aus den Abbildungen ist der Einfluß der Ingenieurkonstruktion auf die Architektur zu erkennen.

1368. Der Düngekalksilo der Rheinischen Kalksteinwerke G. m. b. H. in Wülfrath. Von Prof. Dr.-Ing. A. Kleinlogel, Darmstadt. Beton u. Eisen 1928, Heft 22, S. 409—411 m. 10 Abb. Es wird die Anwendung der Gleitschalung System Macdonald an einem Eisenbeton-Röhrensilo von rd. 20 m Höhe wiedergegeben.

Gründungsarbeiten.

1369. Neuere Druckluftgründungen unter Verwendung von Eisenbeton-Schwimmcaissons. Von Obering. Dischinger, Düsseldorf. Bauingenieur 1928, Heft 49, S. 893—902 m. 22 Abb. Erörterungen über die Vorteile der Eisenbetonschwimmsenkkästen gegenüber eisernen. Beschreibung der Herstellung der Caissons besonders an dem Beispiel der Rheinbrücke Duisburg-Hochfeld und dem der Ostoderbrücke Stettin, sowie der Rheinbrücke Düsseldorf-Neuß. Dabei geht Verfasser auf den gesamten Bauvorgang bis zur Fertigstellung der Strompfeiler ein.

1370. Die Tragfähigkeit des Baugrundes. Theorie der Gründung auf gewachsenem Boden. Von Prof. F. K. Th. van Iterson, Heerlen. Bauingenieur 1928, Heft 47, S. 857—860, Heft 48, S. 877—881 m. 15 Abb. Es werden im Rahmen der mathematischen Behandlung der Festigkeitsverhältnisse der ebene und der räumliche Spannungszustand behandelt und die Theorie mit Versuchsergebnissen bzw. Erfahrungen verglichen.

1371. Die Hoch- und Ausbauarbeiten beim Umbau der Berliner Staatsoper. Von Regs.-Baurat H. Tietze, Berlin. Dtsch. Bauwesen 1928, Heft 12, S. 276—284 m. 20 Abb. Bericht über die Ausschachtungsarbeiten, der Gründungsbauten, Eisenhochbauten, über die neuzeitlichen Be- und Entwässerungsanlagen, Beheizung und Bühnenbeleuchtung.

Wasserbau.

a) Wasserbewegung, Gewässerkunde, Wasserwirtschaft, Wasserrecht.

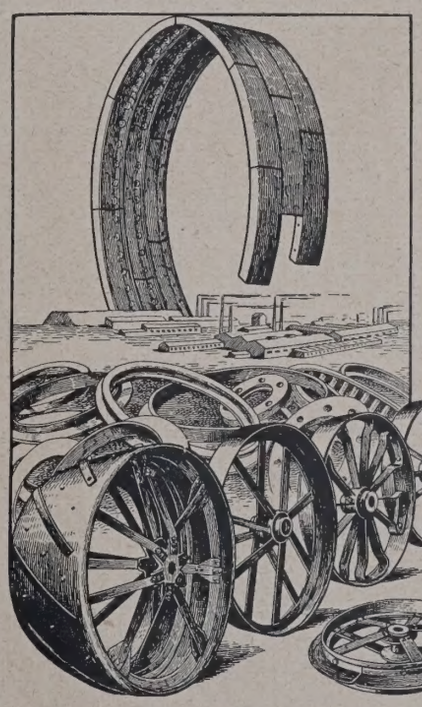
— — — —

b) Flußbau, Kanalbau, Seebau, Hafenbau und Schleusenbau.

1372. Änderungen im hydrographischen Zustande des Wattenmeeres. Von J. Jo. de Vries. De Ingenieur 1928, Heft 35, S. B, 214 bis B, 218 mit 3 Abb. Vorarbeiten für den Abschluß der Zuidersee. (Vgl. De Ingenieur 1926, Heft 43, S. 873.) Der Abschluß ist zwischen Norrholland und Friesland über die Insel Wieringen geplant. 1924 ist das Westende von Wieringen durch einen Abschlußdamm, der das Amsteldiep durchquert, mit dem Festlande verbunden. Dadurch hat namentlich die Gestalt und der Verlauf der Flutwelle, die südlich von Texel durch das Marsdiep einzutreten pflegt, eine Änderung erfahren.

1373. Regulierung des Vänersees. Von Oberbaudirektor A. Ekwall, Stockholm. Wasserkraft u. -wirtschaft 1928, Nr. 23, S. 357—360, Nr. 24. Der Vänersee ist der drittgrößte der europäischen Binnenseen, er wird ausgenützt als Tages-, Wochen- und Jahresspeicher und schließlich zur Jahresperiodenregulierung während trockener Jahre herangezogen. Beschreibung der hydrographischen Verhältnisse, der Grenzen der Regulierung der künftigen Spiegelschwankungen und der zwecks Durchführung des Projektes erforderlichen Arbeiten.

Motorenfabrik Deutz A-G.
Köln-Deutz



Adolf Graf & Krause
Komm.-Ges.
Spezial-Biegewerk / Schweißwerk / Eisengießerei
Oberhausen (Rhld.)

Alle schwierigen Biegearbeiten mittels eigenem oder eingesandtem Material

Großes Lager in schweren Winkeln, Profilen u. Schienen normaler und besonderer Abmessungen
Domflanschwinkel

Abteilung I: ***Biege- und Schweißwerk.*** Drehscheibenkränze nach jeder Vorschrift · Schienenringe für Drehscheiben und Drehkrane Triebstock-Kränze · Prellböcke · Tunnelringe · Schachtringe Brunnenringe · Streckenbögen · Rahmen für Feuerbuchs- und andere Zwecke · Gebogene Träger in allen Profilen und Formen für Hängebahnen · Winkelringe, Profilringe und Flanschen, gebogen, geschweißt und geglüht, roh bis zu den größten Abmessungen, bearbeitet bis 4000 mm ∅; auf Wunsch auch gebohrt.

Abteilung II: ***Räderfabrik und Eisengießerei.*** Schmiedeeiserne Räder mit gußeiserner Nabe für alle fahrbaren Maschinen und Apparate · Motorpflugräder · Greiferräder · Moorpflugräder.

c) Wehre, Talsperren, Wildbachverbauungen, Wasserkraftanlagen, Bewässerungen usw.

1374. Betriebserfahrungen mit dem selbsttätigen hydraulischen Dachwehr Patent Huber und Lutz. Von Regsbmstr. Ludwig, Königsberg i. Pr. Bautechnik 1928, Heft 52, S. 755—759 m. 8 Abb. Die mit zwei hydraulischen Dachwehren von je 15,75 m Spannweite bei 2,05 m Stauhöhe gewonnenen Erfahrungen werden mit der Beschreibung der Konstruktionen mitgeteilt; danach werden sie als leicht und schnell mit einfachsten mechanischen Mitteln bedienbar zuverlässig und gegen Vereisung betriebssicher bezeichnet.

1375. Das Stabilitätskriterium für gedämpfte Wasserschlösser bei Belastungsstörungen mit endlichen Schwingungsweiten. Von Dr. J. Schüller, T. H. Prag. Wasserkraft und -wirtsch. 1928, Nr. 22, S. 347—349. Stabilitätsbetrachtung für kleine Schwingungen bei konstanter Leistungsentnahme. Sie zeigt, daß durch eine Dämpfung im Wasserschloß eine beliebige Verkleinerung des Wasserschloßquerschnittes erreicht werden kann, wobei zu berücksichtigen ist, daß jede Verstärkung der Dämpfung die Empfindlichkeit für Belastungsstöße erhöht. Der Untersuchung ist ein Zahlenbeispiel angefügt.

1376. Stausee und Pumpspeicher Hengstey. Von Dipl.-Ing. D. Spetzler, Essen, Ruhrverband. Wasserkraft u. -wirtsch. 1928, Heft 22, S. 327—347 m. 39 Abb. Die Bedeutung der Ruhr in der Wasserversorgung des rheinisch-westfälischen Industriegebietes wird eingangs besprochen; die notwendige Klärung der Ruhr begründet und anschließend das umfangreiche Projekt der Flußkläranlage in Verbindung mit der Pumpspeicher- und Wasserkraftanlage samt allen damit verbundenen Nebenanlagen ausführlich beschrieben.

1377. Das Vermuntwerk der Voralberger Illwerke A.-G. Wasserkraft u. -wirtsch. Nr. 23, S. 353—357 m. 8 Abb. Im Zusammenhange mit der Beschreibung des aus Talsperre, Stollen, Wasserschloß, Rohrleitung und Krafthaus bestehenden Werkes mit einem maximalen Nutzgefälle von 714 m wird hauptsächlich der gegenwärtige Bauzustand näher beschrieben.

1378. Technische Reiseeindrücke in Rußland. Von Geheimrat Dr. Schaper, Berlin. Bautechnik 1928, Heft 52, S. 751—755 m. 10 Abb. Beschreibung des Baues eines umfangreichen Stauwerkes im Dnjepr und des damit verbundenen Ersatzes einer zweistöckigen Eisenbahn- und Straßenbrücke durch zwei neue Brücken, ferner der Arbeiten des Technischen Komitees des Verkehrskommissariats.

1379. Der Stand der Bauarbeiten am Großkraftwerk Ryburg-Schwörstadt im Herbst 1928. Von Dipl.-Ing. K. Pfletschinger, Karlsruhe. Bauingenieur 1928, Heft 47, S. 860—862 m. 5 Abb. Die Wasserstandsverhältnisse des Rheins sowie die Gründungsverhältnisse geben dem Verfasser Veranlassung, über die gesamte Anlage und deren schwierige Bauausführung zu berichten.

1380. Die kombinierten Kraftwerke Klosters-Küblis und Davos-Klosters der Bündner Kraftwerke. Von R. Moor, Zürich. Schweiz. Bztg. 1928, Bd. 92, Nr. 22, S. 275—279 m. 11 Abb. Forts. f. Eingehende Beschreibung der beiden im Einzugsgebiet der Landquart liegenden, betrieblich als Verbundwerk wirkenden Gefällsstufen.

1381. Wirtschaftliches über die Energieversorgung der Schweiz im Winter. Von Ing. W. Sattler. Schweiz. Bztg. 1928, Bd. 92, Nr. 17, S. 210—215 m. 8 Abb. Die Ausführungen stellen den Auszug eines Berichtes des Eidgen. Amtes für Wasserwirtschaft dar, der Untersuchungen über die Ausbauwürdigkeit der schweizerischen Wasserkräfte, über den Energie-Export und über die damit zusammenhängende Wasser- und Energie-Wirtschaft enthält.

1382. Fortschritte im Bau von Wasserturbinen. Francisturbinen. Von Prof. Dr.-Ing. Oesterlen, Hannover. V.D.I. 1928, Nr. 48, S. 1741—1748 m. 20 Abb. Erhöhung des Wirkungsgrades der Francisturbinen durch bessere Formgebung der Schaufelung, Weglassung des Laufradaußenkranzes und Verminderung des Spaltverlustes. Wichtigkeit der Modellversuche und ihre Umrechnung auf große Ausführungen. Verwendung von Francisturbinen großer Leistung für hohe Gefälle und deren Bauart. Neuere Niederdruckanlagen mit Stirnradübersetzung.

Neuerscheinungen der Woche

Deutscher Ton- und Ziegel-Kalender. Jg. 3. 1929. 160 S. Kl.-8° Lw. RM 2,—

Fachkalender für Blechbearbeitung und Installation. Jg. 49. 1929. Tl. 1. 2. 142, 296 S., Inseratanh., 3 S.; 344 S. mit Abb. Kl.-8°. Lw. u. geh. RM 3,60

Tage der Technik 1929. Illustrierter technisch-historischer Tages-Abreiß-Kalender. Von F. M. Feldhaus u. G. Feldhaus. 8. Jahrgang. 365 Blätter mit 365 Abb. RM 5,—

Grundzüge der Statik der Hochbaukonstruktionen. Für den Gebrauch an Technischen Hochschulen und in der Praxis. Von M. Foerster. 2., ergänzte Aufl. IV, 155 S. mit 166 Abb. Gr.-8°. (Repetitorium für den Hochbau, H. 2.) RM 6,50

Systematische Fabrikrationalisierung. Von R. v. Holzer. VIII, 152 S. mit Fig., 1 Taf. 8°. RM 6,—

Grundbegriffe des Städtebaues. Von K. A. Hoepfner. Band 2. VIII, 198 S. mit 120 Abb Gr.-8°. RM 14,50; geb. RM 15,50

1921 erschien:

Band 1. VI, 216 S. mit 37 Abb. u. 8 Tafeln. Gr.-8°. RM 7,—; geb. RM 9,60

Die Heiz- und Lüftungsanlagen in den verschiedenen Gebäudearten einschließlich Warmwasserversorgungsanlagen, Befeuchtungs- u. Entnebelungsanlagen. Von M. Hottinger u. W. von Gonzenbach. IX, 191 S. Gr.-8°. *Prospekt auf Wunsch!* RM 8,50; geb. RM 10,—

Kalender für Landmessungswesen und Kulturtechnik, begründet von W. Jordan, fortgesetzt von W. von Schiebach, jetzt unter Mitwirkung namhafter Fachgenossen hrsg. von C. Müller. 52. Jahrgang für 1929. Teil I (Taschenkalender). Lw. RM 5,—

Kalk-Taschenbuch. Hrsg. vom Verein deutscher Kalkwerke E. V. Jg. 7. 1929. XIII, 144, 79 S. mit Abb., 1 Taf., Schreibpapier; 60 S. 16°. Lw. RM 1,25

Kleine Landhäuser und Hütten. Eine Sammlung von 51 Bauentwürfen zur Anregung für den Baulustigen. Von A. Kugelberg. 4., erw. Aufl. mit 128 Ansichten u. Grundrissen i. Text u. auf 2 Tafeln, 91 S. Gr.-8°. RM 4,—

Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. Von M. Lehmann. XII, 227 S. mit Fig. Gr.-8°. (Handels-Hochschul-Bibliothek. Bd. 21.) Hlw. RM 9,20

Industrielle Betriebswirtschaft. Von H. Mötteli, E. Bütikofer, P. Real. XI, 122 S. mit eingedr. Tab. u. 1 Kurve, 1 Tafel. 8°. sfr. 4,50

Buchführung und Kalkulation im Fabrikgeschäft. Von E. Schmalenbach. 31 S. Gr.-8°. RM 1,50

Stühlen's Ingenieur-Kalender. 54. Jahrgang 1929. Vollst. bearb. von O. Kehrmann. Geb. in biegsam. Kunstleder mit Tasche und Bleistift. RM 5,—

Taschenbuch der Landmessung und Kulturtechnik. Hrsg. von C. Müller. 500 S. mit 160 Abb. Kl.-8°. Lw. RM 12,—

Zu beziehen durch

Hirschwaldsche Buchhandlung
Berlin NW 7, Unter den Linden 68
Postscheckkonto: 33700

Erdbau, Tunnelbau, Bergbau.

1383. Geeignete Verfahren zur Meerengenuntertunnelung. Von Reichsbahnrat Dr.-Ing. Meyer, Hannover. Archiv f. Eisenbahnw. 1928, Heft 6, S. 1389—1446. Es werden die Ausführungsmöglichkeiten besonders auf ihre Wirtschaftlichkeit hin untersucht. Verfasser behandelt eingangs die in der Literatur bekannten Entwürfe untermeerischer Tunnel und macht in der Folge Vorschläge zur Verwendbarkeit der verschiedenen im Untergrundtunnelbau bekannten Hilfsverfahren für die Ausführung von untermeerischen Tunneln. In diesem Zusammenhange werden beschrieben die Entstehung der Schildbauweise, der erste Themsetunnel, die Sicherung gegen Luftausbrüche, Haags Schildverbesserungsvorschläge, der Übergang vom Eisenmantel als tragendem Teil zur Betonausführung und die Ausführungsweise des Haarlemflußtunnels, ferner die Tunnelherstellung durch versenkte Eisenrohre mit Betonummantelung, des Taucherglockenverfahrens zur Tunnelherstellung, des Gefrier- und Versteinerungsverfahren, Tunnelherstellung in offener Baugrube. Schließlich werden kurz besprochen der Flußeisenmantel als Sicherheit gegen Wasserdurchlässigkeit, die Frage: ein- oder zweigleisige Tunnelausführung, Pfahlrostgründung von Tunnelrohren, der Oberbaustoff auf dieser Gründung, die Oberbauausbildung, Tunnel-Entwässerung und Entlüftung. Es folgt eine Zusammenstellung von 63 größeren Unterdrundtunnelbauten und Entwürfen von untermeerischen Tunneln. Es werden die Vor- und Nachteile der einzelnen Verfahren erörtert.

1384. Die Berücksichtigung des Raumfehlers bei der Erdmassenermittlung von Dämmen und Einschnitten. Von Prof. Dr. W. Müller, Dresden. Zentralbl. d. B. 1928, Nr. 47, S. 761—762 m. 4 Fig. Ergänzung zu dem gleichnamigen Aufsatz auf S. 487 ders. Zeitschr. von Dr.-Ing. E. Biermann. Begründung des Fortfalles des Flächenplanes. Wiedergabe der Verbesserung des vom Verfasser aufgestellten Massenermittlungsverfahrens.

1385. Die Querprofil-Kippregel, ein neues Vermessungsinstrument für den Bauingenieur. Von Regs.-Baurat Dr. Ing. Walther, Karlsruhe. Bautechnik 1928, Heft 50, S. 733—734. Verfasser beschreibt dieses Instrument, bei dem die lotrechte Winkelbewegung eines Fernrohres zwangläufig auf ein in einer wagerechten Zeichenebene liegendes Lineal übertragen wird, so daß die Höhenwinkel des Fernrohres jeweils durch entsprechende Winkeldrehung des Lineals in der Zeichenebene dargestellt sind. Das Ergebnis der mit dem Instrument erfolgten Messungen wird näher angegeben.

1386. Unterfangen von Eisenbahngleisen für eine Untergrundbahn-Kreuzung. Von G. Paaswell. New-York. Engin. News-Rec. 1928, S. 132—134 m. 6 Abb. Unterfangen von drei Eisenbahngleisen im Bogen für eine stark schief schneidende Untergrundbahnlinie im Bogen in New York durch Gleisträge, I-Träger-Unterzüge aus mehreren Längen gestoßen, von großer Länge mit Auflagern außerhalb des Arbeitsbereichs, Versetzen der endgültigen Säulen in mehreren Stücken in Schächten an den genau ermittelten endgültigen Stellen und Benutzung zum Tragen des Oberbaues während der Fertigstellung der Untergrundbahn.

Straßenbau.

1387. Asphalt als Pflaster für Automobilverkehr. Von Prof. Dr.-Ing. Neumann, Stuttgart. Straßenbau 1928, Nr. 30, S. 503—507. Verfasser gibt einen Überblick über die Entwicklung der Asphaltstraßen in Deutschland und im Ausland und weist anschließend auf die Eigenschaften dieses Materials und dessen Wirtschaftlichkeit in einer zusammenfassenden Darstellung hin.

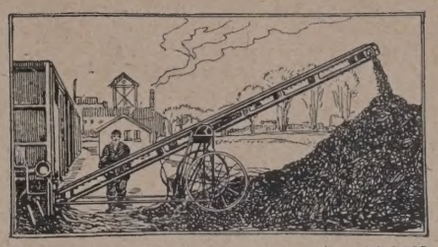
1388. Einiges über Kaltasphaltemulsionen. Von Kreisbaurat Hübner. Straßenbau 1928, Heft 30, S. 511—515. Verfasser gibt die von der Geschäftsstelle der Vereinigung der Straßenbauverwaltungen Westfalens ausgearbeiteten Vorschläge für Bedingungen zum Bezuge von Kaltasphaltemulsionen mit einigen Begründungen wieder.

Eisenbahnbau und -betrieb.

1382. Selbsttätige Signalanlagen für die Sicherung von Zugfahrten. Von Ingenieur K. Becker, Darmstadt. Bautechnik 1928, Heft 52, S. 759—760 m. 3 Abb. Verfasser beschreibt die Anordnung, Betriebsweise und Anwendung selbsttätiger Signalanlagen mit elektrischen Gleisstromstrecken, wie sie bei der Berliner Stadtbahn angewendet werden.

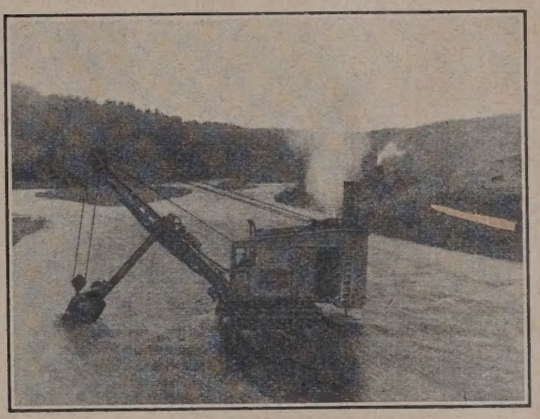
1383. Die Eisenbahnen in der Tschechoslowakischen Republik. (Nach dem Stand vom Jahre 1925 und 1926.) Archiv f. Eisenbahnw. 1928, Heft 6, S. 1489—1506. Der Bericht umfaßt Verwaltungsangelegenheiten, u. a. die Verstaatlichung der Bahnen im Privatbesitz, ferner statistische Ergebnisse.

1384. Die Eisenbahnen in Norwegen in den Jahren 1925/26 und 1926/27. Archiv f. Eisenbahnw. 1928, Heft 6, S. 1479 bis 1488. Übersicht über das Gesamtnetz der Staats- und Privatbahnen, Angaben über Verkehr, finanzielle Verhältnisse und Unfälle.



Fahrbare
Förderbänder
Spez. seit 1921
Neue Bauart
leicht, sehr stabil,
am billigsten
Von M. 1500,— an kompl. mit Elektromotor. Ziel 3 Monate D. R. P. a.
Eugen Kreiß Maschinen-Fabrik **Hamburg** Gegr. 1884
Förder- und Verlade-Anlagen · Platzvertreter gesucht!

Selbst reissende Flüsse
sind kein Hindernis
für den
MENCK-RAUPEN-LÖFFELBAGGER



Der abgebildete MENCK-RAUPENBAGGER durchkreuzte einen etwa 35 m breiten, reißenden Fluß, wobei infolge der aus dem Bilde ersichtlichen starken Strömung stellenweise der Unterwagen vollständig überflutet wurde. Der Bagger tastet mit dem Löffel den Grund ab, um nicht in unvorgesehene Vertiefungen des Flußbettes zu geraten.

Ein Beweis der außerordentlichen Beweglichkeit der MENCK-BAGGER und der Unempfindlichkeit ihrer Raupenbänder!

MENCK & HAMBROCK
ALTONA-HAMBURG

Tricosal
D. R. P. Name geschützt
das Mörtel- und Beton-Dichtungsmittel
Amtliche Prüfungsergebnisse und Urteile aus der Praxis liegen vor

Tricosal SIII
D. R. P. angem. Name gesch.
Zusatzmittel zur beliebigen **Verkürzung der Abbindezeit des Zementes** (Abdichtung von Wasserdurchbrüchen, Vergießen von Maschinen und dergl.)
Erhöht Härte und Oelfestigkeit

Im Gebrauch besonders billig!

Verlangen Sie unsere Drucksachen!

Chemische Fabrik Grünau
Landshoff & Meyer Aktiengesellschaft
Berlin-Grünau

1385. Die Eisenbahnen Nordchinas in den Jahren 1924—1927. Archiv f. Eisenbahnw. 1928, Heft 6, S. 1469—1478. Verfasser behandelt die Verwaltung und den Betrieb, das Bahnnetz und das rollende Material sowie die Finanzlage und zeigt, daß das Schicksal der nordchinesischen Bahnen eng mit den militärisch-politischen Wirren verknüpft ist.

1386. Die Spanische Nordbahngesellschaft im Jahre 1925. Archiv f. Eisenbahnw. 1928, Heft 6, S. 1460—1468. Rechenschaftsbericht des Verwaltungsrates über die Finanzlage; in ihm sind eingehende Angaben über die Betriebsausgaben enthalten.

1387. Änderungen im Eisenbahnpolizeirecht durch die Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung vom 17. Juli 1928. Von Reichsbahnrat Dr. Genest, Berlin. Archiv f. Eisenbahnw. 1928, Heft 6, S. 1447—1459. Es werden die geänderten Paragraphen angeführt und abschließend festgestellt, daß grundlegende Änderungen in der Struktur des Bahnpolizeirechts in bezug auf die allgemeine Polizei nicht eingetreten sind.

1388. Schienenbahnen und Kraftwagen im Rahmen des Gesamtverkehrs. Von Oberbaurat a. D. A. Müller, Berlin. Verkehrstechnik 1928, Nr. 45, S. 830—837, Nr. 46, S. 853—857, Nr. 47. Wesensart und Bedeutung der Schienenbahnen und des Kraftwagens, ihre Stellung vor dem Gesetz, ihre Rechte und Pflichten und ihre materiellen Belastungen. Anteil der Schienenbahnen und des Kraftwagens an der öffentlichen Verkehrsbedienung, ihr Wettbewerb und die Möglichkeit ihrer Zusammenarbeit. Die Schienenbahnen als Rückgrat des Verkehrs und Träger der Verkehrsentwicklung. Möglichkeiten einer planmäßigen Verkehrsformung. Die Betriebsform des zukünftigen öffentlichen Landverkehrs.

1389. Elektrisierung der Schweizerischen Bundesbahnen. Von Ober-Ing. Weiß. De Ingenieur 1928, Heft 25, S. V, 49 bis V, 57 mit 16 Abb. Geschichtliche Angaben; Ende 1928 sollen 1621 km elektrisiert sein mit 429 Lokomotiven. Kosten 680 Mill. Frs. Kraftbedarf 350 Mill. kWh. Lokomotiven mit Stangenantrieb und Einzelachsantrieb. Auf den Bergstrecken elektrische Bremsen eingeführt. Bessere Ausnutzung der Lokomotiven, daher etwa 20% Minderbedarf im Vergleich zum Dampf. Minderbedarf an Kohlen jährlich für 20 Mill. Franks.

1390. Die „Ostbahn" in Frankreich und der Umbau ihres Empfangsgebäudes in Paris. Von J. G. Laman Trip. De Ingenieur 1928, Heft 42, S. V, 93 bis V, 104 mit 14 Abb. Statistische Angaben über den Verkehr sämtlicher französischen Bahnen vor und nach dem Kriege und besonders der Ostbahn. Ausführliche Beschreibung der im Gange befindlichen Umbauten des Empfangsgebäudes in Paris.

Beton- und Eisenbetonbau.

Eisenbetonbrücken siehe unter Brückenbau.

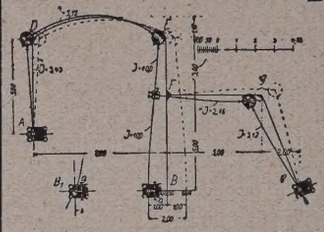
1391. Eisenbetonquerschnitt mit exzentrischer Normalkraft. Von Prof. E. Suenson, Kopenhagen. Beton u. Eisen 1928, Heft 22, S. 419—421 m. 12 Abb. Die Ermittlung von Fe, wenn infolge hoher Exzentrizität der Normalkraft Zugspannungen im Eisen entstehen, für die Dimensionierung. Gleichzeitig werden die Nullpunkte der Eisenkurve, die die notwendige Zugbewehrung in verschiedenen Schnitten angibt, ermittelt.

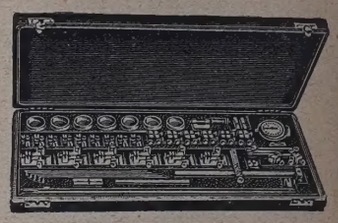
1392. Der Eisenbeton-Trägerrost. Von Dr. techn. R. Genttner, Prag. Beton u. Eisen 1928, Heft 22, S. 411—417, Heft 23, S. 429—435 m. 11 Abb. Berechnung eines Eisenbeton-Rostes mit steifen Knoten mit Hilfe von Differenzengleichungen. (Auszug a. d. Doktor-Ingenieur-Arbeit a. d. deutschen Techn. Hochschule Prag.)

1393. Über die Eckenwirkung bei freiaufliegenden Platten. Von Prof. Dr.-Ing. H. Leitz, Graz. Beton u. Eisen 1928, Heft 22, S. 417—419 m. 7 Abb. Nach einer Erörterung über die statischen Verhältnisse in bezug auf die Verteilung der inneren Kräfte isotroper freianliegender Platten untersucht Verfasser die Anordnung der Eiseneinlagen in den Ecken und längs der Ränder.

1394. Der Neubau des Straßenbahnbetriebsbahnhofs V der städt. Straßenbahn in Mannheim. Von Dipl.-Ing. K. Fritsch. Zement 1928, Nr. 46, S. 1666—1674 m. 10 Abb. Beschreibung der aus vier nebeneinanderliegenden gewölbten Hallen bestehenden Bahnhofsanlage. Konstruktion der Hallendächer als Tonnengewölbe, deren Berechnung und Ausführung mitgeteilt wird.

Experimentelle Statik mit dem Nupubest-Gerät





Von jedem Ingenieur spielend leicht durchführbar. **Amtlich geprüft, zugelassen und empfohlen.** Prämiiert. — Von deutschen u. ausländischen Gelehrten u. Praktikern glänzend beurteilt. **Prospekte kostenlos. Vertr. f. d. Ausland gesucht.**

Näheres: **Riedhof-Darmstadt, Moosbergstr. 97**

Schiedswesen in Arbeitssachen.

Ausführlicher Leitfaden für Schiedsrichter, Gütestellen, Schiedsgutachter und Parteien mit eingehenden Erläuterungen der einschlägigen Bestimmungen des Arbeitsgerichts-Gesetzes und mit zahlreichen Musterbeispielen, für die Praxis dargestellt. Von Dr. **W. Walder,** Landgerichtsdirektor, Vorsitzender beim Landesarbeitsgericht in Berlin und **M. Wörmbcke,** Rechtsanwalt und Notar bei den Landgerichten I, II, III in Berlin. VI, 77 Seiten. 1929. RM 3,60

Verlag von Julius Springer in Berlin

Gauhe, Gockel u. Cie. G. m. b. H.
Oberlahnstein / Rh. 4
Maschinenfabrik u. Eisengießerei
liefert seit 1880
Baumaschinen
aller Art
Krane - Winden
Bremswerke

1395. Wärmemessung und Wasserdichte bei Beton. Von Rud. Grimm-Göschwitz. Zement 1928, Nr. 48, S. 1723—1725 m. 5 Abb. Es werden die zur Prüfung der Wärmeerhöhung und der Wasserdichte gebräuchlichen Apparate beschrieben, wie sie im Hauptlaboratorium der Zementfabrik Göschwitz mit Erfolg verwendet werden.

1396. Eine Brückenfahrbahn aus Rüttelbeton. Von Geh. Regierungsrat Wernekke. Zement 1928, Nr. 47, S. 1703—1704. Verfasser teilt zwei beim Bau zweier amerikanischer Brücken angewandte Verfahren mit, denen gemeinsam ist, daß der Beton durch Rütteln der Schalungen verdichtet wird; der Unterschied der Verfahren besteht in der Zusammensetzung des Betons und in der dadurch erzielten Stärke der Platten.

1397. Wanderschalungen für den Betonhausbau. Von Reg.-Bmstr. K. Dahl. Zement 1928, Nr. 43, S. 1577—1582 m. 7 Abb. Es werden beschrieben die zerlegbare Schalung des Europäischen Zollbau-Syndikates G. m. b. H. Berlin, die Schalung System „Rapid", die Bügel-Schalung von W. O. Zimmermann, Stettin, und die eiserne Schalung von Ing. Trippel u. Arch. Asmus, Breslau, für das Gasbetonverfahren nach Prof. Meyer-Breslau.

1398. Die Versuchsbauten aus Leichtbeton in Breslau-Pöpelwitz. Von Stadtbaurat Dr.-Ing. Althoff. Zement 1928, Nr. 43, S. 1561—1573 m. 20 Abb. Die wachsende Bedeutung des Zementes im Bauwesen. Zement und Beton im Hausbau. Die oben angeführten Versuchsbauten aus Leichtbeton, und zwar aus Zellenbeton, Gasbeton nach dem Verfahren von Prof. Jul. Meyer-Breslau und der Gas-Beton nach dem Aerokret-Verfahren, werden beschrieben und die Ergebnisse kritisch erörtert.

1399. Eisenbetonschwellen. Von Oberbaurat Dr. F. Emperger, Wien. Beton u. Eisen 1928, Heft 23, S. 427—429 mit 5 Abb. Das Ergebnis der vom Österr. Eisenbetonausschuß durchgeführten Dauerversuche an Eisenbetonschwellen nachgebildeten Eisenbetonträgern von keilförmigem Querschnitt wird veröffentlicht.

1400. Ausführung einer unterirdischen Versuchsstation für Flugzeugmotore. Von Georg Torda, Paris. Beton u. Eisen 1928, Heft 23, S. 425—427 m. 7 Abb. Beschreibung der inmitten einer bewohnten Gegend erstellten Anlage in Eisenbeton, in der Flugzeugmotoren von 500 PS geprüft werden, bei besonderer Berücksichtigung der vollständigen Schallsicherheit.

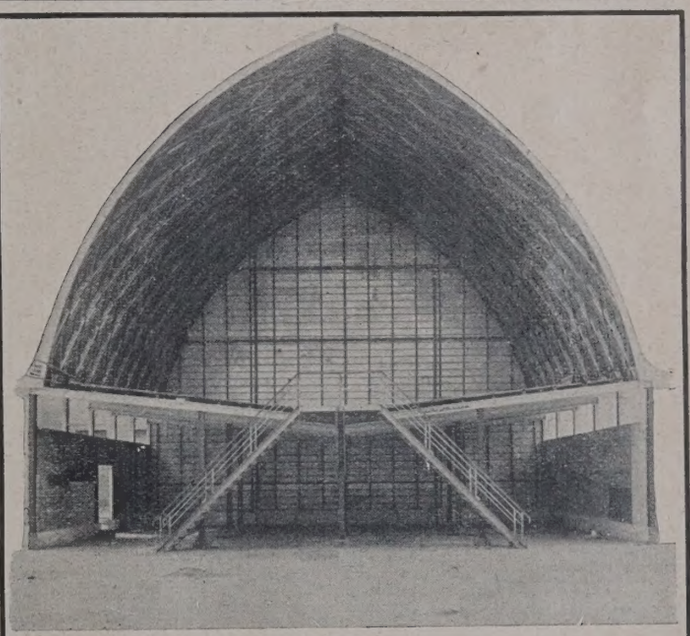
1401. Durchlässigkeit von Beton. Von Prof. T. L. Collier, Washington-Seattle. Concrete 1928, S. 35—38 m. 4 Zeichn. u. 1 Zahlentaf. Prüfung der Durchlässigkeit von Beton bis 10 Atm. Wasserdruck in den Gruppen mit Veränderung des Wasser-Zement-Verhältnisses, des Sackwasser- und des Sand-Kies-Verhältnisses. Geradliniges Verhältnis auf logarithmischem Papier zwischen Durchlässigkeit und Wasser-Zement-Verhältnis, Abnahme der Durchlässigkeit bei Zunahme des Zementgehalts, Abnahme der Durchlässigkeit mit der Abnahme des Feinheitsgrades.

1402. Sägemehl und Kork als Betonbaustoffe. Concrete 1928, S. 39. Die Untersuchungen des britischen Baustoffprüfungsamts haben ergeben, daß das starke Schwinden und Quellen der Sägemehls im Beton sich durch keinerlei chemische Behandlung beseitigen läßt, wenn die wertvolle Wärmeschutzeigenschaft des Holzes nicht verlorengehen soll, und daß Blöcke aus Sägemehlbeton für Außenwände ohne Bekleidung ungeeignet sind. Dagegen haben sich Wände aus Stahlfachwerk mit Eisenbeton, Korkschicht, Kohlenlöschbeton und Innenputz als ebenso dauerhaft, feuer- und wetterbeständig und wasserdampfbeschlagfrei wie gewöhnliches Ziegelmauerwerk, wenn nicht sogar in der Isolierfähigkeit ihm überlegen, ergeben.

Eisenbau.

Eiserne Brücken siehe unter Brückenbau.

1403. Kesselhaus für das Großkraftwerk Gersteinwerk der Vereinigten Elektrizitätswerke Westfalen in Dortmund. Von Obering. A. Müller, Düsseldorf. Stahlbau 1928, Heft 18, S. 209—211 m. 10 Abb. Aufstellung und Zusammenbau des stählernen Tragwerkes der Eisenkonstruktionen mit Hilfe eines den gesamten Gebäudequerschnitt bestreichenden Portalkranes von etwa 45 m Höhe wird unter besonderer Berücksichtigung des außerordentlich schnellen Baufortganges ausführlich beschrieben.



Rautennetz-Dächer D. R. P.

aus **normalisierten** Holz- oder verzinkten Stahllamellen zeichnen sich u. a. aus durch

hohe Festigkeit infolge der sich gegenseitig vergitternden Parallelträger,
günstige statische Wirkung als räumliches Fachwerk,
durchlaufende Systemlinien, daher keine zusätzlichen Biegungsbeanspruchungen,
unbegrenzte Lebensdauer.

Bei **Stahl**ausführung erfolgt der Anschluß der Stäbe ohne Anwendung von Knotenblechen oder Winkelstücken direkt in den Flanschen.

Interessenten für **Ausführungslizenzen** wollen sich wenden an

Rautennetz-Gesellschaft m. b. H.
Dortmund, Stahlhaus · Fernsprecher Nr. Norden 37045/46

1404. Die Formgebung stählerner Tragwerke für Leitungen zur Übertragung elektrischer Energie. Von Direktor P. Sturzenegger, Zürich. Stahlbau 1928, Heft 18, S. 216—219 m. 20 Abb. Die Anordnung der elektrischen Leiter, die Formgebung der eisernen Gittermaste mit und ohne Traversen, differenziert nach der Leitungsspannung bzw. der Zahl der Phasen, werden behandelt.

Holzbau.

Hölzerne Brücken siehe unter Brückenbau.

1405. Bemerkenswerte Hallenbauten in Holz. Von Dipl.-Ing. K. Jost, Köln. Bautechnik 1928, Heft 51, S. 739—743 mit 16 Abb. Es werden einige ausgeführte hölzerne Hallenbauten, die Durchbildung hölzerner Zweigelenkfachwerkbinder, die Anordnung und Konstruktion verschiedener Vollwand-Systeme beschrieben.

Städtebau.

— — — —

Städtischer Tiefbau.

— — — —

Städtische Straßen- und Schnellbahnen, Verkehrswesen.

1406. Betrachtungen über Wirtschaftlichkeit und Fahrpreise des zwischenörtlichen Kraftverkehrs zweier benachbarter Großstädte. Von Dipl.-Ing. H. Fischbach, Hamborn a. Rh. Verkehrstechnik 1928, Nr. 45, S. 837—840. An Hand des Omnibusbetriebes zwischen Duisburg und Hamborn wird die Wirtschaftlichkeit eines derartigen Kraftverkehrs zweier benachbarter Großstädte eingehend untersucht.

Bauunfälle.

1407. Bauunfälle und Schadenersatzhaftung. Von R. A. Dr. Werneburg, Berlin-Steglitz. Dtsch. Bztg. 1928, Nr. 95, Bauwirtsch.- und Baurecht Nr. 44, S. 173—175. Bezugnahme auf die Bestimmungen der Reichsversicherungsordnung. Feststellung des Begriffes Unternehmer. Das Vorausgehen der strafgerichtlichen Feststellung eines vorsätzlichen Unfalles als Voraussetzung für Schadenersatzpflicht des Unternehmers.

Arbeiterfragen, Rechtsfragen, Wirtschaftliches.

— — — —

Kunst im Bauingenieurwesen. Personalnachrichten.

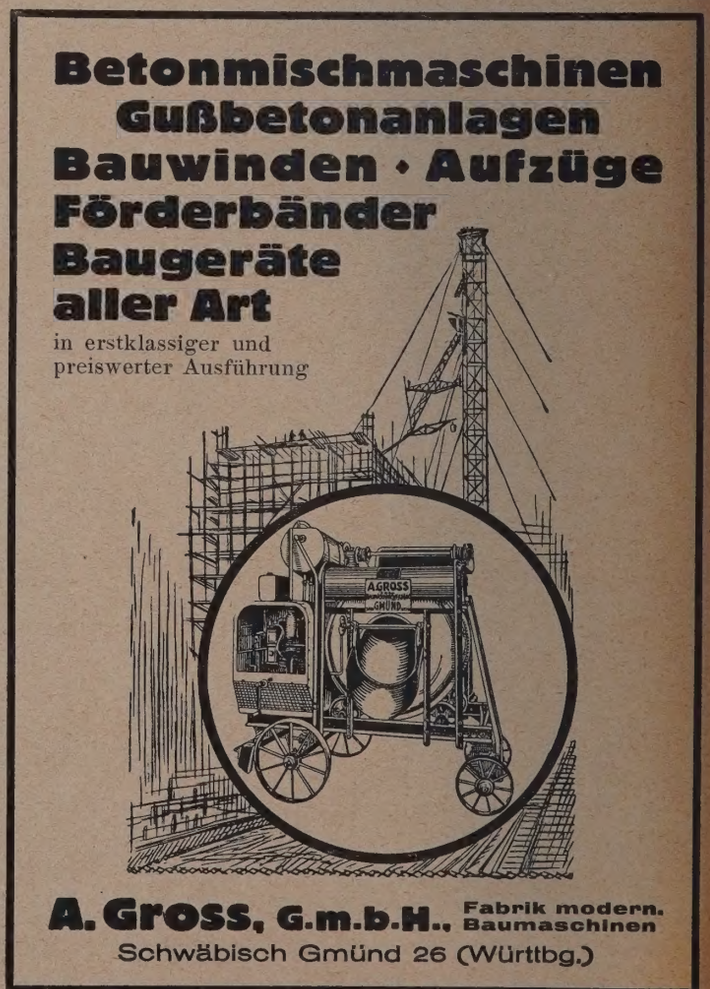
1408. Die architektonische Gestaltung der Gebäude der Rückpumpspeicheranlage in Niederwartha. Von C. A. Zetsche, Radebeul b. Dresden. Dtsch. Bztg. 1928, Nr. 84, Wettbewerbe Nr. 10, S. 125—129 m. 12 Abb. Beschreibung von drei im Wege des Wettbewerbs eingeholten Entwürfen und deren Grundlagen.

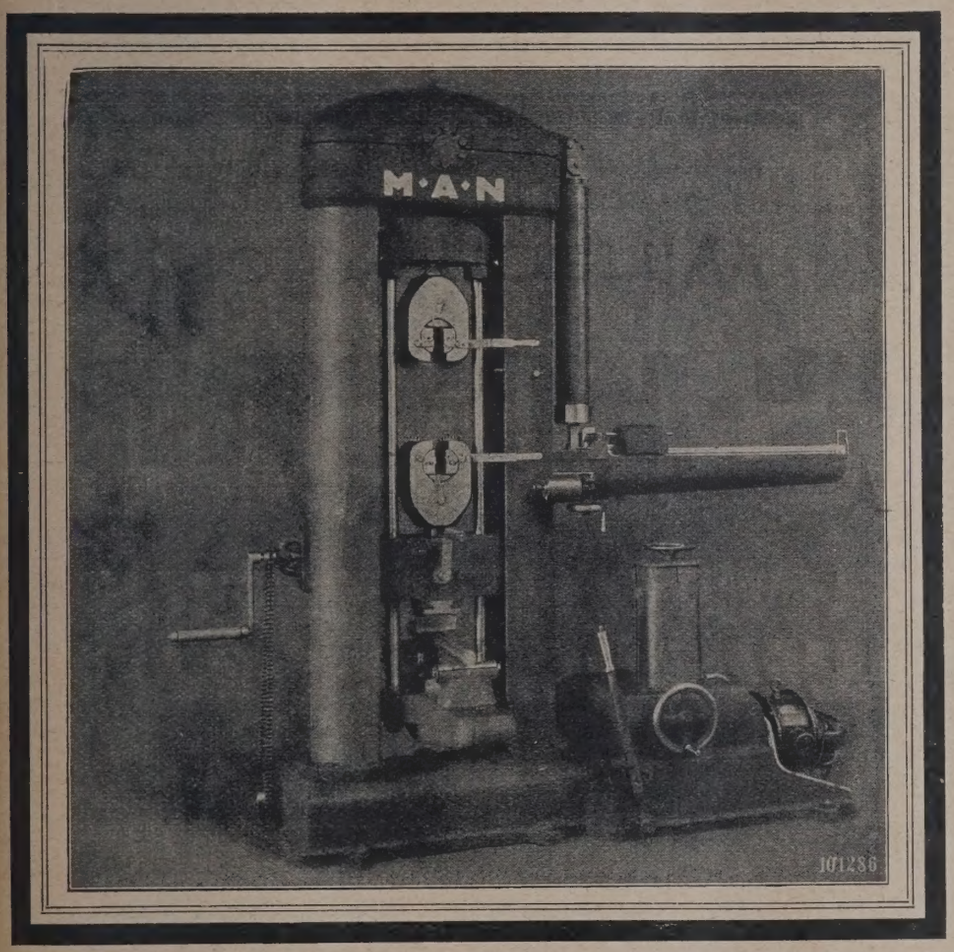
1409. Ausbildung der Bauingenieure. Von Geh. Rat Prof. Dr.-Ing. e. h. B. Genzmer, Dresden. Dtsch. Bauwesen 1928, Heft 11, S. 253—257. Verfasser behandelt die akademische und weitere Ausbildung nach Abschluß der Hochschulstudien.

1410. Kommunale Verwaltungsreform. Von Stadtbaurat Dr.-Ing. Leske, Dresden. Dtsch. Bauwesen 1928, Heft 11, S. 257—259. Verfasser stellt zunächst die grundsätzlichen Unterschiede zwischen staatlicher und kommunaler Verwaltung fest und geht auf die Notwendigkeit der Landesplanung, auf die Frage der Eingemeindungen im Zusammenhange mit den Verwaltungsaufgaben im einzelnen ein.

1411. Verwaltungsreform vom Standpunkte des technischen Staatsbeamten. Von Ministerialrat Huber, Bayr. Staatsministerium, München. Dtsch. Bauwesen 1928, Heft 12, S. 286—288. Die Ausführungen gelten hauptsächlich der Forderung, an alle Stellen und Behörden mit vorwiegend technischen Aufgabengebieten die Spitzenstellen mit Technikern anstatt Juristen zu besetzen.

Alleinvertretung für Rheinland und Westfalen:
Ingenieurbüro Giese & Co., Düsseldorf, Eckstr. 10





M·A·N
MASCHINENFABRIK AUGSBURG-NÜRNBERG A·G·

70 Jahre

Erfahrungen im Bau von

Prüf / Maschinen

Wir liefern: Zerreißmaschinen, Universalprüfmaschinen, Abnutzungs- u. Ölprüfmaschinen, Bauart Spindel, Federprüfmaschinen, Seil- und Kettenprüfmaschinen, Schwingungsprüfmaschinen, Zement- und Betonprüfer, Baustoffprüfer.

Drucksache B. F. 10

6

Materialprüfungsmaschinen

für alle Baustoffe, insbesondere

Zement und Beton

wie an zahlreiche staatl. Materialprüfungsämter geliefert

Chemisches
Laboratorium für Tonindustrie
Prof. Dr. H. Seger & E. Cramer G. m. b. H.
Abteilung Prüfmaschinenbau, Berlin NW 21

SOEBEN ERSCHIENEN:

H. Rietschels Leitfaden der Heiz- und Lüftungstechnik

Achte, verbesserte Auflage von Prof. Dr.-Ing. **H. Gröber.** Mit 308 Textabbildungen, 26 Zahlentafeln und 10 Hilfstafeln. XV, 319 Seiten. 1928. Gebunden RM 36,—

Ebenso wie die siebente Auflage, die von Professor Brabbée bearbeitet war, erscheint nach dessen Fortgang aus Deutschland die achte Auflage dieses klassischen Werkes unter der Bearbeitung des jeweiligen Amtsnachfolgers Rietschels als Vorsteher der Versuchsanstalt für Heiz- und Lüftungswesen an der Technischen Hochschule zu Berlin. Alle seither notwendig gewordenen Verbesserungen sind in die neue Auflage aufgenommen worden. Besonders der erste Teil hat eine weitgehende Überarbeitung, teils völlige Neubearbeitung, erfahren. Der Abschnitt Hygiene ist jetzt von Prof. Dr. med. J. Bürgers geschrieben. Im zweiten Teil, der die Berechnungen enthält, sind die über die Ermittlung des Wärmebedarfs von Räumen und der Kesselgrößen sowie der Heizkörpergrößen auf Grund der Regeln des Verbandes der Zentralheizungsindustrie geändert worden.

Die Heiz- und Lüftungsanlagen in den verschiedenen Gebäudearten, einschließlich Warmwasserversorgungs-, Befeuchtungs- und Entnebelungsanlagen

Von Ing. **M. Hottinger** und Prof. Dr. **W. v. Gonzenbach** an der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich. IX, 191 Seiten. 1929. RM 8.50, gebunden RM 10.—

Das Buch enthält im ersten Teil die zur Erstellung von Heizungs- und Lüftungsanlagen grundlegenden hygienischen Forderungen.

Der zweite Teil umfaßt in kurzen, nach Gebäudearten geordneten Abschnitten allgemeine technische Wegleitungen. Wer sich über die betreffenden Installationen in Krankenhäusern, Unterrichtsgebäuden, Kirchen, Theatern, Kinos, Badeanstalten, Fabriken, Großgaragen oder einem anderen Gebäudetypus unterrichten will, hat daher das Gewünschte rasch zur Hand.

Die Bedingungen für die Ausführung von heiz- und lüftungstechnischen Anlagen liegen in den verschiedenen Ländern teilweise verschieden. Die Ausführungen des Werkes beziehen sich in erster Linie auf zentraleuropäische Verhältnisse. Aber selbst für Zentraleuropa waren lokal begründete Unterschiede zu berücksichtigen. So liefern in Deutschland zahlreiche Dampfkraftwerke billigen Abdampf zu Heizzwecken, was zu Abdampfheizungen aller Art, in jüngster Zeit zu ausgedehnten Städteheizungen geführt hat, während der Strombedarf in wasserkraftreichen Ländern fast ausschließlich durch hydraulische Kraftwerke gedeckt wird, die keinen Dampf, dagegen unter Umständen billigen Nachtstrom abgeben können. Dann wieder stehen gewisse billige Brennstoffe (wie Kohlenstaub, Braunkohlen usw.), an anderen Orten Heizgas oder Öl, im Vordergrund des Interesses und bestimmen die Art der Feuerung.

Die Wärmeübertragung. Ein Lehr- und Nachschlagebuch für den praktischen Gebrauch

Von Professor Dipl.-Ing. **M. ten Bosch,** Zürich. Zweite, stark erweiterte Auflage. Mit 169 Textabbildungen, 69 Zahlentafeln und 53 Anwendungsbeispielen. VIII, 304 Seiten. 1927. Gebunden RM 22.50

Insoweit es heute möglich ist, praktische Aufgaben einer exakten Behandlung zuzuführen, ist es in diesem Buche geschehen ... Strahlung, auch Gasstrahlung, Wärmeleitung in festen Körpern und der Wärmeübergang sind nach den neuzeitlichen Methoden behandelt und durch Beispiele belebt ... Gute Darstellung und stetige Beziehung zur Praxis machen das Buch unentbehrlich für jeden Ingenieur; es bildet auch einen vorzüglichen Wegweiser für den Studierenden. Im ganzen genommen, darf man feststellen: Was das Buch Schüles in der thermodynamischen Literatur, das bedeutet auch ten Bosch auf dem Gebiete der Wärmeübertragung. Ein wirklich für die Praxis geschriebenes Werk. „Zeitschrift für angewandte Chemie".

Abwärmeverwertung zu Heiz-, Trocken-, Warmwasserbereitungs- und ähnlichen Zwecken

Von Ingenieur **M. Hottinger,** Privatdozent an der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich. Mit 180 Abbildungen im Text. X, 240 Seiten. 1922. RM 8.—, gebunden RM 10.—

Die verschiedenen Möglichkeiten der Verwertung von Rauchgas, Ab- und Zwischendampf, der Abwärme von Explosions- und Verbrennungskraftmaschinen zu Heiz-, Trocken-, Warmwasserbereitungs- und anderen Zwecken sind erschöpfend behandelt und die erforderlichen Berechnungsgrundlagen gegeben.

Wärme- und Kälteverluste isolierter Rohrleitungen und Wände

Tabellarische Zusammenstellung für die Praxis. Herausgegeben von **Grünzweig & Hartmann G. m. b. H.,** Ludwigshafen a. Rh. 269 Seiten. 1928. Gebunden RM 16.—

Ergebnisse von Versuchen für den Bau warmer und billiger Wohnungen an den Versuchshäusern der Norwegischen Techn. Hochschule

Von Architekt Professor **Andr. Bugge.** Nebst einem Ergänzungskapitel: Beiträge zur Wärmebedarfsberechnung (k-Zahlen) von Dipl.-Ing. **Alf Kolflaath,** Assistent beim Wärmekraftlaboratorium der Norwegischen Technischen Hochschule. Deutsche Übersetzung von Herbert Frhr. Grote. IV, 124 Seiten. 1924. RM 6.60

Untersuchungen über das Wärmeisolierungsvermögen von Baukonstruktionen

Von **H. Kreüger,** Prof. an der Techn. Hochschule in Stockholm und Architekt **A. Eriksson.** Aus dem Schwedischen übersetzt von Herbert Frhr. Grote. Mit 55 Abbildungen. IV, 69 Seiten. 1923. RM 2.— (für Schweden 4 Kronen)

VERLAG VON JULIUS SPRINGER IN BERLIN

Stellen-Anzeigen

Bedeutende Eisenbetonbaufirma Norddeutschlands sucht per sofort einen jüngeren, wirklich tüchtigen

Eisenbetonbau-Ingenieur

mit besten Kenntnissen und Erfahrungen in Statik und Zeichnung. Angebote mit Zeugnisabschriften, Lichtbild und Angabe der Gehaltsansprüche erbeten unt. **Bau 4026** an d. Exped. d. Zeitschrift.

Bauingenieur

Alte angesehene rheinische Bauunternehmung, welche alle Arten des Hoch- und Tiefbaues nebst Eisenbetonbau betreibt, sucht die Leitung ihrer im Ruhrgebiet seit Jahren mit Erfolg arbeitenden

Filiale Essen

baldigst neu zu besetzen. Bewerber mit Hochschulbildung, bester Kenntnisse der Verhältnisse im Ruhrgebiet, guten Beziehungen zu den maßgebenden Kreisen der Industrie und Behörden, müssen nachweislich mit Erfolg in ähnlicher Stellung tätig gewesen sein. Gutbezahlte Dauerstellung. Bewerbungen mit Bild, Lebenslauf, Referenzen und Angabe des frühesten Eintritts unter **Bau 4025** an die Exped. dieser Zeitschr. erbeten.

Für die örtliche Leitung von Baustellen sucht **bedeutende Brückenbauanstalt**

Diplomingenieur

möglichst mit Erfahrungen auf diesem Gebiete. Angebote mit Zeugnisabschriften, Gehaltsforderung, Referenzen, Angabe des Eintrittstages, Lichtbild usw. erbeten unter **E. S. 3013** an **Ala, Haasenstein & Vogler, Hannover.** [4024]

Zur Vertretung des technischen Leiters einer großen Bau-Aktiengesellschaft wird

Assistent

gesucht für den Rhein.-Westf. Industriebezirk. Akademiker, Bauing. Es wird großer Wert auf gewandte Umgangsformen gelegt. Angebote unter Beifügung der Zeugnisabschriften, kurzgefaßten Lebenslauf und Bild unter **Bau 4027** an die Expedition dieser Zeitschrift.

Schnell-Erdbohrer

von 25—500 mm Durchmesser. Prospekt frei.

E. Jasmin, Hamburg 30,
Wrangelstraße 37.

Es ist ein Vergnügen,

die Bewerbungen zu lesen, die auf eine Stellenanzeige im „BAUINGENIEUR" eingehen:

Alles Leute,
wie man sie braucht!

Mit unserer Schutzmarke „INERTOL" ist in letzter Zeit mehrfach Mißbrauch dadurch getrieben worden, daß Anstrichmittel unter der Bezeichnung Inertol in den Handel gebracht wurden, die nicht aus unserer Fabrik stammen. Um diesem Mißbrauch auch im Interesse unserer Abnehmer zu steuern, sahen wir uns genötigt, gerichtlichen Schutz in Anspruch zu nehmen.

Zur Warnung geben wir nachstehend das in einer solchen Sache ergangene Urteil des Amtsgerichts Gladbeck bekannt:

Firma Paul Lechler,
Inertolfabrik Stuttgart.

Geschäftsnummer:
6 D 161 — 28
16

Strafsache

gegen den Kaufmann Heinrich Moskopp in Gladbeck, Bismarckstraße 14, geb. am 7. Oktober 1882 in Urbar, Kreis Coblenz, wegen unlaut. Wettbewerbs.

Das Amtsgericht in Gladbeck i. W. hat am 4. Dezember 1928 für Recht erkannt:

Der Angeklagte wird wegen Vergehens gegen § 14 des Gesetzes zum Schutze der Warenbezeichnungen vom 12. Mai 1894 in der Fassung der Bekanntmachung vom 7. Dezember 1923 zu einer Geldstrafe von zweihundert Reichsmark, an deren Stelle im Nichtbeitreibungsfalle für je zehn Reichsmark ein Tag Gefängnis tritt, kostenpflichtig verurteilt.

Der Firma Paul Lechler, Inertolfabrik in Stuttgart, wird die Befugnis zugesprochen, die Verurteilung auf Kosten des Verurteilten in der Rheinisch-Westfälischen Zeitung in Essen und in der Gladbecker Zeitung innerhalb einer Woche nach Rechtskraft des Urteils bekannt zu machen.

Die vorstehende Abschrift der Urteilsformel wird beglaubigt. Das Urteil ist vollstreckbar.

Gladbeck, den 11. Dezember 1928.

gez. Hau,
Justizobersekretär.
Urkundsbeamter der Geschäftsstelle des Amtsgerichts.

Preuß. Amtsgericht
Gladbeck. [4028]

Angewandte Hydraulik

Von

Dr.-Ing. F. Bundschu

Mit 55 Abbildungen im Text

IV, 76 Seiten

1929

RM 6,90

Inhaltsübersicht:

Maßeinheiten. Fließzustände. Fließarten. Energiebilanz, Überströmen, Überfall und Ausfluß. Wehrberechnungen. Einlaufberechnungen. Das Wasserauflaufen. Fallhöhenverluste. Chézy-Kutter-Berechnungstafeln. Wirtschaftlicher Querschnitt. Stau und Senkung. Schwall und Sunk. Druckanstieg und Druckabfall. Verschiedene Zahlenwerte.

Verlag von Julius Springer in Berlin

KARL SCHARNBERG

Bauunternehmung · Kiel

Gegründet 1902

Ausführung
von Erd-, Wasserbau- und Kanalisations-Arbeiten

Spezialität:
Fundierungen bei den schwierigsten Grundwasser- und Bodenverhältnissen

Beton- und Eisenbetonbau für Herstellung von Schleusen, Kaimauern, Uferschutz
und städtische Tiefbauten

Beachten Sie bitte
auch den Aufsatz von Dipl.-Ing. Kiehne in Heft 51 des „Bauingenieur", Seite 933

Verwenden Sie bei Ihren Bauten

Steinholz-Fußböden

fugenlos, fußwarm, tritt- u. schwammsicher, elastisch, wasserundurchlässig, schalldämpfend, feuersicher, außerordentlich stabil.

Steinholz-Estriche

erstklassige, schalldämpfende, warmhaltende, elastische Unterlage für Linoleum, Korkböden, Parkett, Teppiche und Läufer.

Reichsverband Deutscher Steinholzfabrikanten E. V.

Fernsprecher: Nummer 23184 Leipzig C. 1 Telegramm-Adresse: „Steinholzbüro"

KRUPP

Fried. Krupp Aktiengesellschaft
Friedrich-Alfred-Hütte
Rheinhausen (Niederrhein)

Eisenbauwerke

aller Art nach eigenen und fremden Entwürfen
für den
Bergbau · Brückenbau · Hochbau
Tiefbau · Schiffbau · Wasserbau
Baustoffe aus eigenen Stahl- und Walzwerken.

Lauchhammer

EISEN- UND STAHLBAUTEN

ELBEBRÜCKE IN MEISSEN

MESSHALLE 9 IN LEIPZIG

MITTELDEUTSCHE STAHLWERKE A. G.

Lauchhammerwerk LAUCHHAMMER Provinz Sachsen

Hierzu als Beilage: Bestellkarte für die Einbanddecke des „Bauingenieur" 1928.

Verlag von Julius Springer in Berlin W 9. Verantwortlich für den Anzeigenteil: Albert Ulrich, Berlin-Steglitz. Druck von H. S. Hermann G. m. b. H., Berlin SW 19.

UNIVERSITY OF ILLINOIS-URBANA
620.5BA C001
DER BAUINGENIEUR; ZEITSCHRIFT FUR DAS GE
9 1928
3 0112 007795765